

Лечение зависимости от марихуаны в соответствии с НАР



Томас Лундквист

Клинический психолог и доцент

Центр лечения наркотической зависимости,
университетская клиника города Лунд, провинция
Сконе, Швеция

www.droginfo.com

Брест, 19-20 февраля

Влияние марихуаны на мозг и поведение человека.

Плотное связывание каннабиноидных рецепторов

- гиппокамп, (когнитивные функции)
- кора головного мозга, (когнитивные функции)
- базальные ганглии, (контроль над перемещением в пространстве)
- и мозжечок, (контроль над перемещением в пространстве)

- Локализация каннабиноидного рецептора с высокой плотностью в базальных ганглиях, коре головного мозга и гиппокампусе (Herkenham et al., 1990) является индикатором воздействия каннабиноидов на процессы внимания и памяти.
- Каннабиноиды, вероятно, вмешиваются в процесс естественной обработки сенсорной информации, нарушая движение нервных клеток между гиппокампусом, корой головного мозга и другими участками мозга, в результате чего возникает фрагментация нейropsychологической сети.

Воздействие марихуаны на мозг



”То, что гашиш одной рукой даёт, то он другой рукой забирает: то есть, он даёт силу воображения, но забирает способность получать от неё пользу”
(Baudelaire 1860).

ТГК

эндоканнабиноиды

синтетические
каннабиноиды
CB1 и CB2 являются
агонистами

Связывание с каннабиноидным рецептором

CB1

- В мозгу

CB2

-В иммунной системе

Сниженная
активность в
клетках

Эндоканнабиноиды блокируются каннабиноидами и синтетическими каннабиноидами

- Анандамид принимает участие в формировании
- настроения,
- памяти,
- аппетита,
- болевых ощущений,
- познавательных процессов и
- эмоций
- детального восприятия обстоятельств.
- Исследование обнаружило 9 дополнительных эндоканнабиноидов

**Источник: [Mol Neurobiol](#). 2007 Aug;36(1):92-101. Epub 2007 Aug 17.
The endocannabinoid system and extinction learning. [Lutz B](#).**

Эндоканнабиноидная система является потенциальной целью для лечения как когнитивных, так и эмоциональных характеристик посттравматического стрессового расстройства.

Источник: [Trezza V](#), [Campolongo P](#)

**Источник: The endocannabinoid system in anxiety, fear memory and habituation. [Ruehle S](#), [Rey AA](#), [Remmers F](#), [Lutz B](#).
[J Psychopharmacol](#). 2012 Jan;26(1):23-39.**

- Обычно марихуану курят, но её можно также принимать в пищу или пить [бханг].
- Эффективность перорального приёма марихуаны составляет примерно 6%, в три раза меньше чем в случае курения наркотика.
- Эффективность воздействия выкуриваемой дозы достигает примерно 18%, однако активные курильщики достигают 23%, в то время как те, кто курят редко, получают только 10% (Источник: Hollister, 1986).

Три фазы процесса интоксикации

1. Первичная (острая) интоксикация
2. Вторичная (острая) интоксикация
3. Третичная (хроническая) интоксикация

Острая интоксикация

1-я фаза: (экстраверсия) 15-45 минут, активное поведение, хихиканье, разговорчивость, красные глаза, восприимчивость к свету, учащенное сердцебиение, сухость во рту и в горле

2-я фаза (интроверсия) активный ум - интроспективное прослушивание музыки, мысли выстраиваются в виде фильма, повышенная реакция на раздражители, человек замечает всё вокруг, великие идеи, мысли и планы.
Повышенное восприятие цветов и запахов

(примерно 3 часа, у регулярно употребляющих наркотик - только 1 час)

3. Хроническая продолжительная интоксикация

Долгосрочное употребление

- теряется склонность к анализу мнений и мотивов других людей
- почти полное отсутствие самокритики.
- поверхностность эмоций (апатия, вялость)

Нерегулярные эксперименты с наркотиками, в том числе с целью отдыха

Краткосрочная перспектива

Подвергается воздействию когнитивный процесс поступления информации

- **нарушение концентрации, внимания, накопления и переработки информации**
- **с психологической точки зрения возрастает субъективность восприятия**

Общая оценка

Острые последствия

- беспокойство, подавленное настроение, паника и паранойя, особенно у «НОВИЧКОВ»
 - ослабление когнитивных способностей, особенно расстройство внимания и памяти, в период интоксикации;
 - ухудшение психомоторики,
 - повышенный риск появления психотических симптомов, особенно среди лиц, имеющих такую предрасположенность
 - повышенный риск рождения ребенка с весом ниже нормы, если марихуану употребляют во время беременности

Продолжительное употребление

Подвергаются воздействию также и результаты когнитивной деятельности

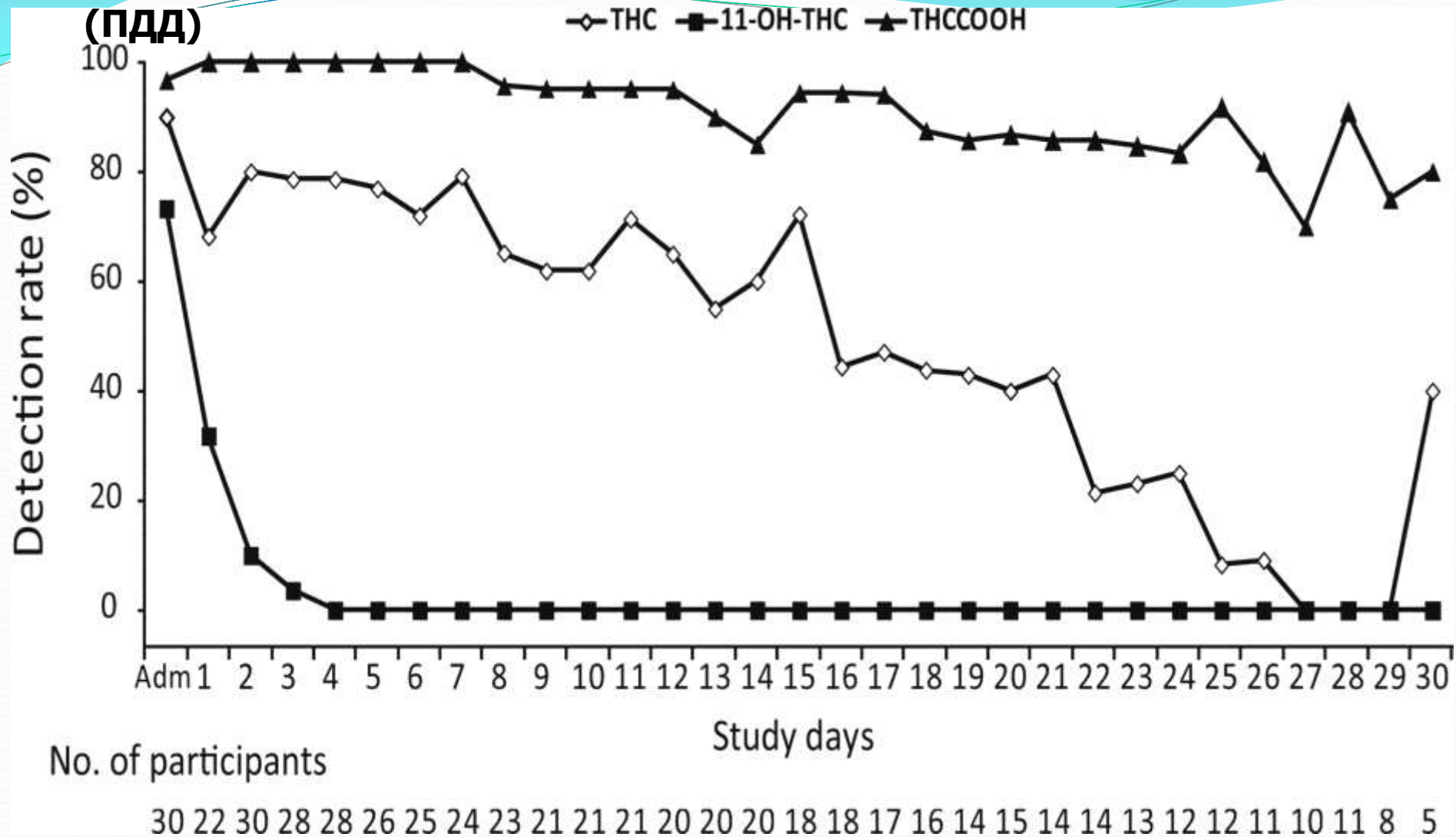
- может ухудшить способность эффективной обработки комплексной информации, по причине префронтальной дисфункции
- неспособность планировать
- трудности в соотношении своего поведения с реальным временем

Общая оценка

Хронические последствия

- респираторные заболевания, такие как хронический бронхит
- развития синдрома зависимости от марихуаны
- постепенное ослабление когнитивных способностей, особенно внимания и памяти

Воздействие продолжительного выделения каннабиноидов в крови людей, ежедневно употребляющих марихуану на законодательство (ПДД)



Источник: Bergamaschi MM et al *Clinical Chemistry*. 2013 Mar;59(3):519-26.

100% ТЕТРАГИДРОКАННАБИОЛ (ТГК),
ОСТРАЯ ИНТОКСИКАЦИЯ

100% THC

Acutely intoxicated

50

ВЫХОД
1/3 В КРОВЬ
2/3 В МОЧУ

Elimination

1/3 into the blood

2/3 into the urine

ХРОНИЧЕСКОЕ
ВЛИЯНИЕ

Chronic
influence

1

2

3

4

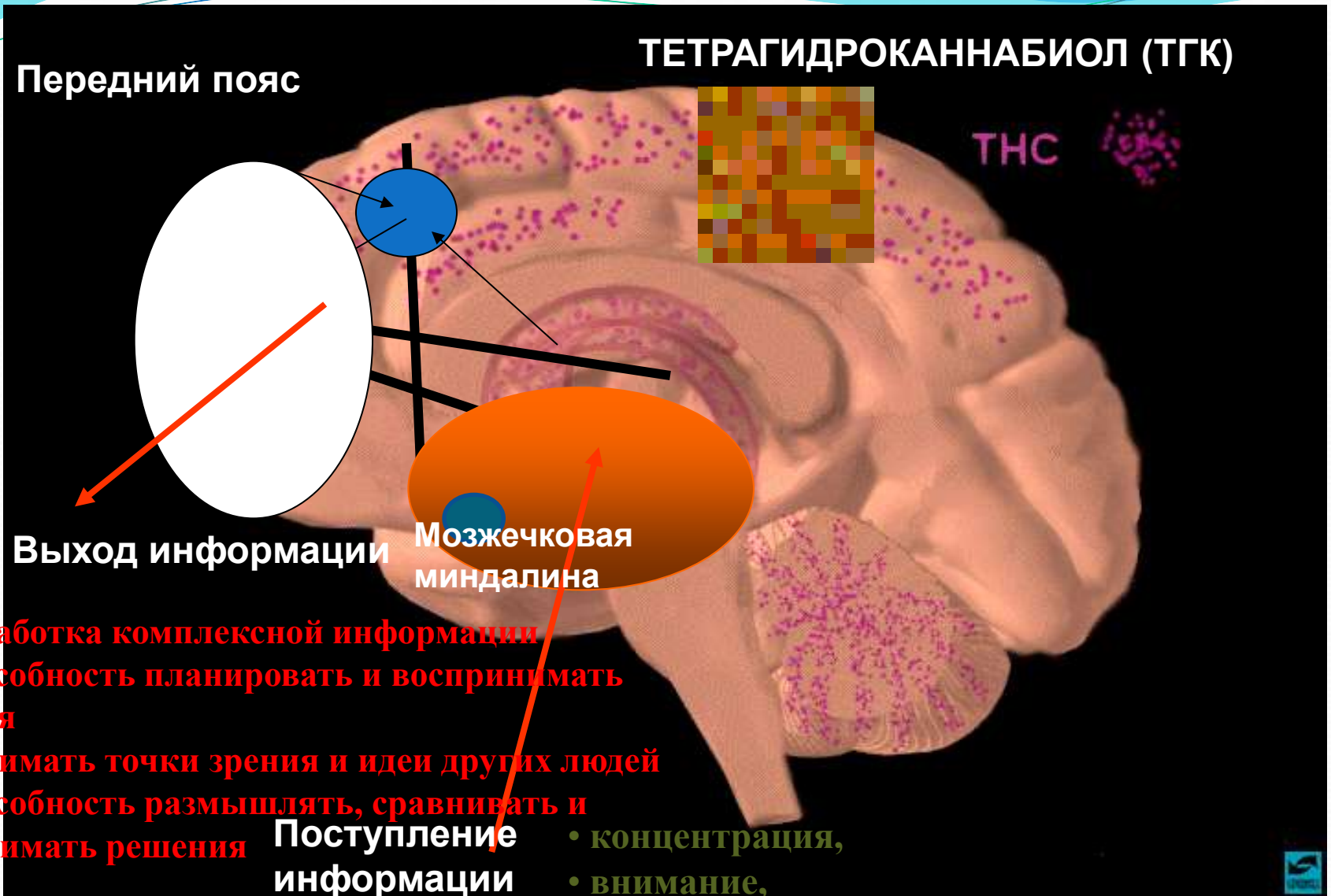
5

6 weeks

НЕДЕЛИ



Фрагментация нейробиологической сети



- обработка комплексной информации
- способность планировать и воспринимать время
- понимать точки зрения и идеи других людей
- способность размышлять, сравнивать и принимать решения

- концентрация,
- внимание,
- способность накапливать и обрабатывать новую информацию

Предклинье

Высокая активность CB1 (= каннабиноидный рецептор 1-го типа) уменьшает активность в предклинье

Видение себя

Создание образов связывает предклинье с процессами самоосмысления, такими как рефлексивное самосознание, которые включают в себя оценку черт своей личности в сопоставлении с их оценкой другими людьми

Эмпатия и прощение

Наряду с верхней лобной извилиной и глазнично-лобной корой, предклинье активизируется, когда люди делают суждения, которые требуют понимания, эмпатии и прощения

Эпизодическая память и визуально-пространственная обработка информации

Предклинье связано с эпизодической памятью, визуально-пространственной обработкой информации, видением себя и аспектами сознания

Самоорганизация - внимание, самоконтроль,
гибкость мыслей, структурирование стимулов
и ориентация во времени

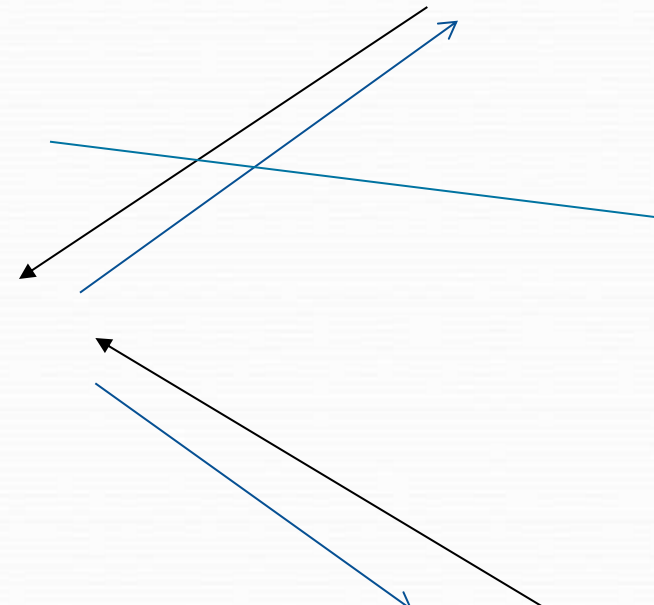
= Внутренний контроль

Эмоции, создаваемые внутренним
и внешним стрессом

Социальный контекст, правила, принципы, отношения

=

Внешний контроль



Употребление марихуаны в возрасте до 15 лет и его влияние на функции мозга

Источник: BJP 2011, 198:442-447. Maria Alice Fontes, Karen I. Bolla, Paulo Jannuzzi Cunha,

Результаты

Группа лиц, начавших употреблять марихуану в раннем возрасте, в сравнении с группой контроля и группой лиц, начавших употреблять марихуану в более позднем возрасте, показывает значительно худшие результаты при выполнении заданий, требующих концентрации внимания, самоконтроля и самоорганизации.

Выводы

Лица, начавшие употреблять марихуану в раннем возрасте, показывают более слабые результаты когнитивной деятельности в вопросах самоорганизации, по сравнению с группой контроля и лицами, начавшими употреблять марихуану в более позднем возрасте. Хроническое употребление марихуаны, начавшееся в возрасте до 15 лет, может иметь более разрушительное воздействие на нейрокогнитивные функции

Употребление марихуаны пропорционально количеству отклонений в прилежащем ядре и мозжечковой миндалине у молодых людей, эпизодически употребляющих марихуаны в целях отдыха.

Источник: Jodi M. Gilman et al.,

The Journal of Neuroscience, April 16, 2014 • 34(16):5529 –5538

Прилежащее ядро является частью системы внутреннего подкрепления и принимает участие в формировании наркотической зависимости. Полагают, что прилежащее ядро принимает участие в формировании чувств, выражаемых жестами и мимикой

Мозжечковая миндалина является частью лимбической системы и предположительно принимает участие в формировании эмоций страха и удовольствия. Таким образом, мозжечковая миндалина играет важную роль в формировании агрессии, тревоги, аутизма, депрессии, нарколепсии, панических расстройств, посттравматического стресса и различных фобий

Эти данные свидетельствуют, что употребление марихуаны, даже молодыми людьми и даже нерегулярное, приводит к изменениям структуры нервных клеток в отделах, отвечающих за внутреннее подкрепление, и это согласуется с результатами исследований изменений древовидных разветвлений нервных клеток у животных

Марихуана стимулирует имитацию эмоций

Влюбленность – любовь – брак – развод, и проживание с бывшей супругой или супругом.

Логистическая рамка семи когнитивных функций

1. Языковая способность (количественная и качественная)
2. Способность к логическому анализу (умение делать правильные выводы)
3. Подвижность психики (гибкость мыслей)
4. Память (оперативная, долгосрочная память)
5. Способность к анализу и синтезу (анализ и создание новых объектов из полученной информации)
6. Психопространственная способность (ориентация в пространстве и времени)
7. Гештальт-память (создание моделей и образов полученной информации)

Воздействие на когнитивные способности человека

Чтобы понять наблюдаемые эффекты хронической интоксикации марихуаной, необходимо исследовать специфические дисфункции в каждой сфере когнитивных способностей.

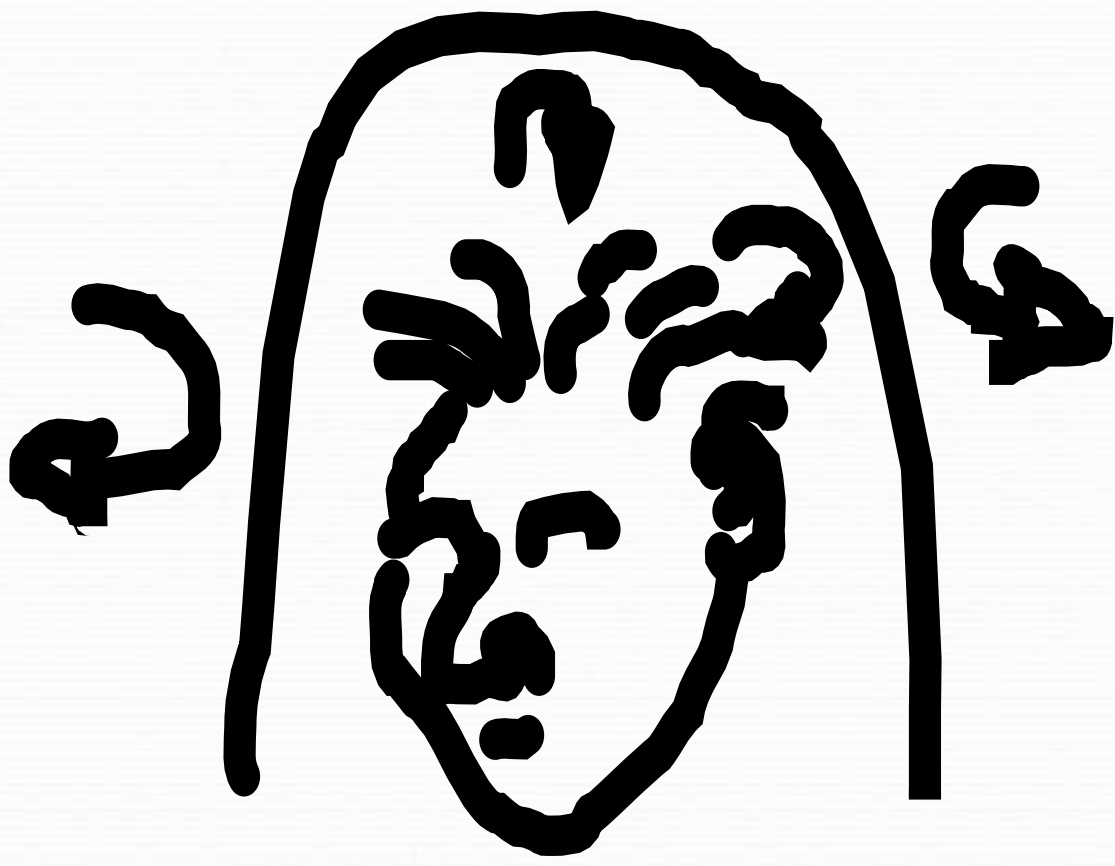
Лица, которые хронически употребляют большие дозы в течение продолжительного периода времени, могут обладать всеми перечисленными симптомами. Лица, употребляющие меньшие дозы могут обладать меньшим количеством указанных симптомов.

1. Языковая способность

- Способность знать много слов, представляющая собой количественную память в сочетании с интеллектуальным осознанием лексических значений
- Способность выражать мысли и чувства таким образом, чтобы окружающим были понятны коммуникативные намерения
- Это предполагает, что слова приобретают качественный смысл для говорящего
- Эта способность связана с работой эпизодической памяти и согласующимся с ним интеллектуальным самоосмыслением, которые, в свою очередь, находятся под воздействием эмоций

Дисфункции проявляются в следующих сферах:

- соответствие словарного запаса возрасту,
- умение найти точные слова для выражения своих мыслей,
- понимание того, что имеют в виду другие люди,
- абстрактное мышление и конкретное мышление.
- Эти симптомы приводят к тому, что пациент ощущает себя непонятым и одиноким.



2. Способность к логическому анализу

У нас есть способность

- логически рассуждать,
- критически проверять поступающую информацию,
- использовать логическое мышление для исправления ошибок,
- логически анализировать поведения самого себя и окружающих.

Эта способность зависит от качества обработки информации.

Дисфункции проявляются в следующих сферах:

- критическая и логическая оценка себя,
- логическое исправление ошибок,
- обдумывание ответов,
- абстрактное и логическое решение проблем,
например социоаналитическое мышление,
понимание причинно-следственных связей.
- Эти симптомы приводят к тому, что пациент
ощущает себя неадекватным и неуспешным.



Рисунок иллюстрирует нарушения адекватного восприятия себя, вследствие чего человек не может исправлять свои ошибки.

3. Подвижность психики (гибкость мыслей)

Эта способность даёт нам возможность

- переключать внимание с одного задания/стимула на другое,

- сохранять последовательность мыслей в сложной ситуации,

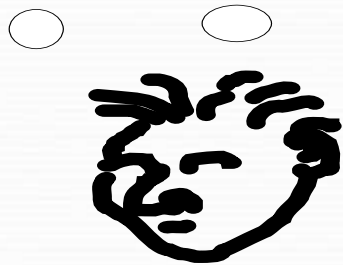
- продолжить диалог в ходе беседы,

- видеть различные аспекты вопроса, социальной ситуации или проблемы,

- удерживать соответствующий обстоятельствам фокус внимания

Дисфункции проявляются в следующих сферах:

- установить фокус внимания,
- концентрировать внимание,
- переносить внимание,
- понимать мнение других людей,
- менять точку зрения,
- менять ментальную позицию при решении проблем и в социальном восприятии



- Эффект усугубляется ощущением одиночества и непринадлежности к обществу

Марихуана и внимание I

- **Базовые функции внимания кажутся неповрежденными**
- **Люди, употребляющие марихуану на протяжении продолжительного времени, менее эффективны при выполнении сложных когнитивных задач**
- **меньшая способность к концентрации**

Марихуана и внимание II

- Люди, употребляющие марихуану продолжительный период времени, обнаруживают более стремительную потерю способности обрабатывать информацию при умеренных когнитивных способностях, нежели лица, не употребляющие марихуану, либо начавшие её употреблять недавно.

Марихуана и внимание III

- Люди, употребляющие марихуану продолжительный период времени, проявляют неэффективность в следующем:
 - выполнение сложные задач, требующих когнитивной гибкости
 - выявление неэффективных стратегий планирования
 - извлечение уроков из собственного опыта

Марихуана и внимание IV

- Люди, употребляющие марихуану продолжительный срок, могут хорошо справляться с ежедневными рутинными задачами
- Трудности с выполнением нестандартных вербальных задач, решение которых не может быть заимствовано из предыдущего опыта

4. Память

Краткосрочная/Оперативная память;

- активная система памяти, где накапливается информация, которую, в частности, можно оперативно извлечь
- совмещает несколько когнитивных процессов и даёт возможность ориентироваться во времени
- обладает немедленным эффектом и даёт нам возможность получать удовольствие от чтения книг

Долгосрочная память;

состоит из *эпизодической памяти*,

- которая предполагает знание эпизодов и событий, соотнесенных с определенным моментом времени, и которая имеет автобиографическую окраску, и

семантической памяти,

которая означает знание фактов и явлений, не связанных с каким-либо контекстом, а также знание отношений между разными явлениями

Предклинье

Дисфункции проявляются в следующих сферах:

Краткосрочная / оперативная память;

- помогает не забывать о договоренностях, обещаниях, и т. д., например проспективная память (память на намерения),
- оценка периода времени,
- представление о продолжительных периодах времени и поддержание темы разговора

Дисфункции долгосрочной памяти включают в себя

- проблемы с тем, чтобы вспомнить прошлые события, что связано с необходимостью осознавать себя и своё существование в контексте субъективно воспринимаемого времени, которое тянется из прошлого через настоящее в будущее.
- Эти симптомы приводят к тому, что у пациента возникает недостаток терпения

Предклинье

Высокая активность CB1 (= каннабиноидный рецептор 1-го типа) уменьшает активность в предклинье

Видение себя

Создание образов связывает предклинье с процессами самоосмысления, такими как рефлексивное самосознание, которые включают в себя оценку черт своей личности в сопоставлении с их оценкой другими людьми

Эмпатия и прощение

Наряду с верхней лобной извилиной и глазнично-лобной корой, предклинье активизируется, когда люди делают суждения, которые требуют понимания, эмпатии и прощения

Эпизодическая память и визуально-пространственная обработка информации

Предклинье связано с эпизодической памятью, визуально-пространственной обработкой информации, видением себя и аспектами сознания

5. Способность к анализу и синтезу

Эта способность базируется на синтезе остальных шести пунктов, и поэтому она зависит от их нормального функционирования.

Результатом данной способности является формирование идентичности.

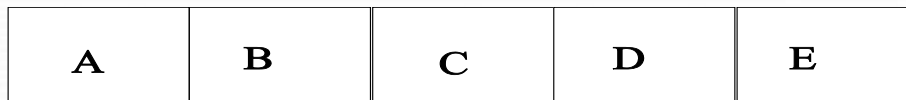
Данная способность даёт нам возможность формировать точки зрения, мораль, систему ценностей, которые создают нас самих, а также позволяет нам синтезировать объекты и видеть цельную картину реальности.

Дисфункции проявляются в следующих сферах:

Сортировка информации,
синтез частей в единое целое, например правильная классификация информации и понимание оттенков значений.
Эти симптомы приводят к тому, что пациент ощущает себя особенным и уникальным.

Верхняя картинка символизирует естественный процесс восприятия объектов или формирования суждений.

Нижняя картинка иллюстрирует нарушение данного процесса у лиц, на протяжении долгого времени употребляющих марихуану. Утрата или пренебрежение адекватной информации отражается перечеркнутыми квадратами.



The social and
psychological
environment



The social and
psychological
environment

Это прерывание процесса приводит к возникновению новой модели мышления, которую можно рассматривать как модель когнитивного процесса, вызванную эффектом употребления марихуаны.

Эти изменения приводят к модели мышления и поведения, которая, кажется, уникальна для лиц, употребляющих марихуану. Мы называем её *марихуанная модель*.

«Марихуанная модель»

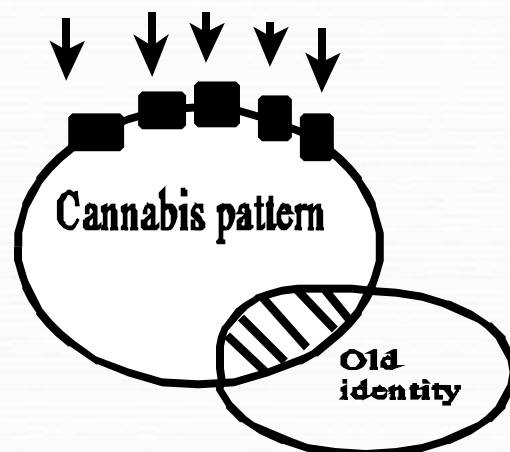
Симптомы данной когнитивной модели:

- создаются новые точки зрения и системы ценностей, которые отличаются от тех, которые создаются в трезвом состоянии.
- Концепты (точки зрения), создаваемые в этих обстоятельствах, не могут быть подвергнуты сомнению по причине неспособности к критическому восприятию действительности.
- Лицо, употребляющее марихуану, воспринимает свои новые убеждения как реальность. Вскоре, таким образом, мифы становятся правдой.
- Установки, фантазии, концепты и интересы, возникающие в марихуанной модели, являются поверхностными и редко являются результатом адекватного контакта с социальной средой.
- Хронически употребляющие марихуану постоянно планируют новые проекты, но редко их осуществляют

Продолжение

- Постоянное планирование так называемых проектов создаёт ощущение активной деятельности.
- Эта модель также приводит к появлению шаблонных либо вымышленных ответов на любую ситуацию, возникающую из любой проблемы
- Данная марихуанная модель базируется на недавно освоенных схемах и является результатом когнитивной дисфункции, вызванной хроническим употреблением марихуаны, главным образом как результат нарушения процессов внимания и обработки информации.

Данный рисунок символизирует возникающую идентичность, базирующуюся на нарушении когнитивных функций. Когда вы общаетесь с лицом, употребляющим марихуану (стрелки), то в ответ слышите шаблонные ответы (черные квадраты). Эта новая идентичность человека поверхностна и имеет мало общего с его прежней идентичностью (заштрихованный участок).



6. Психопространственная способность

Даёт возможность человеку определить своё местонахождение и функционировать в пространственно-временном континууме

Дисфункции проявляются в следующих сферах:

- умение отличить время года и/или время суток,
- выполнение ежедневных или еженедельных рутинных дел,
- интерес к окружающему мир,
- осознание своего социального положения в отношении других людей,
- адекватное восприятие окружающей среды в данный момент, а также ментальное отражение своего местоположения в пространстве (например, наличие мыслительной карты местности),
- структурирование своих ежедневных занятий.

Эти симптомы приводят к тому, что пациент не ощущает своей принадлежности к социуму.

7. Гештальт-память (целостная память)

Помогает создавать модели и образы того, что мы видим, а также правильно воспринимать направления


Дисфункции проявляются в следующих сферах:

- Создание моделей и образов визуально воспринимаемого мира и отношений между ними,
- соотнесение имен и лиц.

Эти симптомы приводят к тому, что пациент ощущает, что живёт в своём собственном мире.

Описание типичного пациента

- проблемы с подбором нужных слов для выражения своих мыслей.
- ограниченная способность наслаждаться чтением, просмотром кино, театром, музыкой и т. д.
- ощущение скуки и пустоты в повседневной жизни, одиночества и непонимания.
- ищет источник проблемы во внешней среде и не склонен испытывать стыд
- уверенность в адекватности своих действий.
- неспособность критически оценивать своё поведение.
- ощущает себя неспособным и неуспешным.
- неспособен поддержать диалог.
- с трудом концентрируется и удерживает внимание.
- негибок во взглядах и шаблонно отвечает на вопросы.
- высказывает суждения вроде «я не такой как все, другие люди меня не понимают, я не член общества».
- не планирует свой день.
- думает, что он ведет активную жизнь, так как у него много проектов, которые редко завершаются.
- не имеет ежедневных и еженедельных рутинных дел.



Важно отметить, что это типичная «картина» хронически употребляющего марихуану человека.

Наблюдения выявили много индивидуальных различий, но элементы клинической картины опытному наблюдателю кажутся схожими.

Чувство когерентности (связности)

- глобальная ориентация, выражающая чувство пространства
- которая вызывает всеобъемлющее, продолжительное и в то же время динамичное ощущение уверенности

Источник: Aaron Antonovsky, 1987

- 1) стимулы, возникающие из внутренней и внешней среды в течение жизни, структурированы, предсказуемы и объяснимы (**понятность**);
- 2) ресурсы, необходимые для выполнения потребностей, проистекающих из этих стимулов, (**выполняемость**);
- 3) эти потребности являются вызовами, которые заслуживают ресурсов для своего удовлетворения (**смысл**).

ВЫВОД: лица, хронически употребляющие марихуану

- не готовы принимать лечение.
- в весьма низкой степени способны рационально осмысливать внутренние и внешние стимулы.
- убеждены, что они могут решить любые проблемы.
- обладают низкой эмоциональной и когнитивной мотивацией.

Четыре процесса, наблюдаемые у людей, хронически употребляющих марихуану

1 а: Эксперименты с наркотиками приводят к острой интоксикации и ощущению предпочтительности этого состояния по сравнению с обычным состоянием

1 б: Курение марихуаны на протяжении более шести недель приводит к сдвигу сознания, делая его пассивным, бездумным и притуплённым. Постепенно человек привыкает к этому и такое состояние сознания становится для него нормой. Человек сопоставляет свои ощущения во время интоксикации с этим изменённым состоянием сознания.

Лицо, употребляющее марихуаны, ощущает себя вполне дееспособным и нормальным, и, таким образом, способным выполнять различные задачи.

Сначала человек курит, чтобы испытать наслаждение, но через некоторый срок (индивидуальный для каждого) ему нужно курить для того, чтобы испытать нормальное состояние и чувствовать себя в порядке.

Четыре процесса, наблюдаемые у людей, хронически употребляющих марихуану - продолжение

2. Воздействие хронического употребления марихуаны на когнитивные процессы выглядит таким образом, что пациент не может подвергнуть сомнению или критике своё поведение, и по этой причине не может его изменить. Это приводит к формированию «марихуанной модели», новой идентичности, которая постоянно усиливается по мере продолжения употребления марихуаны. По нашим наблюдениям, марихуанная модель окончательно устанавливается после двух лет регулярного употребления марихуаны.
3. Марихуана увеличивает негативные ощущения, которые пациент не может побороть по причине особенностей своего мышления, и это приводит к тревожности. Единственным выходом остается выкурить ещё одну дозу марихуаны, чтобы избавиться от негативных ощущений. Эти чувства не исчезают, они будут повторяться вновь и вновь, тем самым стимулируя пациента продолжать курить.

Четыре процесса, наблюдаемые у людей, хронически употребляющих марихуану - продолжение

4. Во время наполненного тревогой подросткового периода марихуана помогает подросткам отгородиться от реальности. Псевдоразвитие замещает собой естественную зрелость. Подросток не начнет взрослеть, пока не бросит курить марихуану.

Когнитивная нейропсихология и марихуана

Наблюдение за когнитивными нарушениями у лиц, употребляющих марихуану

С клинической точки зрения

- Парадигма покоя
- Парадигма когнитивного вызова
- Продолжительный период воздержания
- Фокус на растущем мозге подростка, нейроадаптация, стресс и дисфункция гиппокампа и мозжечковой миндалины
- Ассоциативная память

Томас Лундквист
Психолог и доцент
Центр лечения зависимостей
Лунд, Швеция

УСЛОВИЯ ПОКОЯ

- кровотока в головном мозге ниже нормы (Источник: Tunving et al. 1985; Mathew et al. 1986; Mathew et al. 1989)
- метаболизм в головном мозге ниже нормы (Источник: Volkow et al. 1996; Amen and Waugh 1998) среди лиц, употребляющих марихуану продолжительный период, которых оценивали в течение одной недели воздержания.
- существенно более низкий кровоток в полушариях головного мозга и более низкие соответствующие показатели в лобных долях (Источник: Lundqvist 2001)

Условия покоя - продолжение

- Острое воздействие марихуаны приводит к пропорциональному увеличению кровотока в головном мозге у лиц с большим стажем употребления марихуаны (Источник: Mathew and Wilson 1991; Mathew et al. 1993).
- Увеличивается локальный метаболизм в орбитофронтальной коре, префронтальной коре и в базальных ганглиях, в сопоставлении с контрольной группой.
- локальный кровоток возрастает и достигает статистически значимых величин во фронтальных зонах, островке головного мозга, поясной извилине и в подкорковых зонах. (Источник: Mathew et al. 1997, 1999).
- Хроническое употребление марихуаны приводит к ухудшению памяти. Источник: Block et al. (1999)

Парадигма КОГНИТИВНОГО ВЫЗОВА

- Лица, хронически употребляющие марихуану, были дважды обследованы методом МРТ, спустя 24 часа и 28 дней воздержания от наркотика. Испытуемые выполняли задание на визуальную оперативную память с заранее известной стандартной реакцией. Источник: Yurgelun-Todd et al. (1999).
- 24 часа воздержания привела к уменьшению активности в дорсолатеральной префронтальной коре. Эта активность осталась уменьшенной и спустя 28 дней воздержания.
- Результаты показывают, что даже после продолжительного периода воздержания от марихуаны существуют специфические девиации в активности коры.

Парадигма когнитивного вызова - продолжение

- Марихуана разрушает как долговременную, так и краткосрочную память, что приводит к ухудшению показателей выполнения заданий, требующих использования памяти . (Источник: Plan et al. 2004)
- Основные различия между лицами, употребляющими марихуану, и контрольной группой заключается в активности мозга, связанной с кодированием эпизодической памяти, что может привести к искажению индивидуального субъективного восприятия истории (Источник: Block et al. 2002).
- Повышение кровотока в головном мозге после употребления марихуаны в орбитальных и медиальных лобных долях, островке головного мозга, височных долях и передняя поясная кора, а также в мозжечке.
- увеличение кровотока в головном мозге в передних долях происходило главным образом в «паралимбических» областях, что может быть связано с воздействием марихуаны на настроение. (Источник: O'Leary et al. 2000, 2002)

Парадигма когнитивного вызова - продолжение

- Уменьшение кровотока в головном мозге наблюдалось как в состоянии покоя, так и в состоянии активности, в состоянии острой интоксикации, в тех сегментах мозга, которые могут быть частью структур, отвечающих за внимание (теменная, лобная доля и таламус).
- Уменьшение кровотока в головном мозге наблюдалось в слуховых сегментах височных долей, и в зрительной коре.
- Уменьшение кровотока в головном мозге в сравнении со средним показателем в сегментах мозга, отвечающих за функции внимания при обработке сенсорной информации (Источник: O'Leary et al. 2000, 2002)

Продолжительный период воздержания от наркотика

- Трёхдневный период воздержания является минимальным для выявления незначительного уровня метаболитов. Отдельные исследования (Yurgelun-Todd 1999) упоминают даже более продолжительный период (28 дней).
- Последующее (после 28 дней) уменьшение активности наблюдается в сегментах мозга, отвечающих за моторику, после прекращения употребления марихуаны. (Pillay et al. 2008).
- Пониженная активность в левом части передней поясной коры и гиперактивность во всём гиппокампе (Источник: Eldreth et al. 2004).
- Постоянные метаболические изменения в сегментах мозга, которые отвечают за зрение. Лица, употребляющие марихуану, могут использовать альтернативную сеть нейронов в качестве компенсаторного механизма.

Продолжительный период воздержания от наркотиков - продолжение

- Люди, активно употребляющие марихуану продолжительный период, проявляют большую активность мозга чем обычные люди при выполнении заданий на пространственную оперативную память.
- Люди, активно употребляющие марихуану продолжительный период, могут ощущать некоторый нейрофизиологический дефицит, и они пытаются его компенсировать, прикладывая «больше усилий» – активируя дополнительные сегменты мозга для выполнения задания. (Источник: Kanayama et al. 2004).
- Предполагается, что в то время, когда, в результате продолжительного воздержания от наркотика, объем кровотока в головном мозге начинает снижаться, особенно в лобных долях, данный показатель снижается медленнее в других височных и мозжечковых долях. Источник: Sneider et al. (2008)
- Ежедневное активное употребление марихуаны на протяжении продолжительных периодов времени оказывает разрушительный эффект на производительность мозга и ментальное здоровье. Источник: Yücel et al (2008).

Исследование механизма создания образов в головном мозге

- Марихуана приводит к различным метаболическим изменениям в головном мозге.
- У людей, которые в течение продолжительного периода употребляют марихуану, наблюдается более низкий остаточный уровень кровотока в головном мозге
- Употребление марихуаны увеличивает кровоток в головном мозге и метаболизм мозга у пациентов с большим стажем
 - Употребление марихуаны уменьшает кровоток в головном мозге у «новичков»
 - Этот эффект особенно заметен в лобных долях мозга
- Воздержание от наркотика после длительного стажа его употребления уменьшает показатели в лобных долях

Фронтальная кора и самоорганизация

- Планирование и контроль
- Ориентация во времени
- Решение проблем
- Автономность
- Чувства

Самоорганизация

- Внимание
- Контроль над импульсами
- Ментальная гибкость
- Структурирование внешних стимулов
- Интеграция во времени

Развитие мозга подростков: период особой подверженности зависимостям

Источник: Fulton Crews, Jun He, Clyde Hodge
Pharmacology, Biochemistry and Behavior 86 (2007) 189–199. Review

Префронтальная кора и лимбическая система, куда относятся:

- гиппокамп,
- мозжечковая миндалина,
- прилежащее ядро,
- префронтальная, фронтальная и орбитальная кора, а также
- гипоталамус,

подвергаются существенной реорганизации в ходе подросткового периода

Развитие мозга подростка, нейроадаптация, стресс и дисфункция гиппокампа и мозжечковой миндалины

- Исследование МРТ, проводимое над людьми, воздерживавшимся от марихуаны в течение как минимум 15 дней, выявило, что недавнее употребление марихуаны приводит к уменьшению активности во фронтальной коре при выполнении заданий, сопряженных с эмоциональным стрессом. Источник: Li et al. (2005)
- Тетрагидроканнабиол существенно сокращает уровень реагирования мозжечковой миндалины на социальные сигналы угрозы, но не влияет на активность зрительной и моторной коры. Источник: Phan et al. (2008)

Развитие мозга подростка, продолжение

- Данные обследования МРТ подростков в возрасте 16-18 лет, употреблявших марихуану после воздержания от наркотика в течение 28 дней, дают повод предположить иной подход к выполнению заданий, требующих работы пространственной памяти, используя иные нейронные пути. Источник: Radula et al. (2007).
- Исследования когнитивного дефицита (внимания и памяти), показали нейроадаптацию или изменения в развитии мозга у лиц, хронически употребляющих марихуану.

Диффузные нарушения у подростков и молодых людей, продолжительный период употребляющих марихуану¹

Источник: Manzar Ashtari et. al (2008)

Гипотеза: Лица, активно употребляющие марихуану, имеют нарушения в структуре мозга в схожих сегментах мозга, которые формируются в период позднего подросткового возраста, в особенности фронтально-височные доли.

Выводы:

- Результаты подтверждают гипотезу, что активное употребление марихуаны в подростковом возрасте может повлиять на нормальный процесс созревания мозга.

Раннее начало употребления марихуаны может повлиять на:

- развитие фронтально-височных сегментов белого вещества,
- что потенциально может привести к нарушениям памяти,
- и нарушениям организационных и эмоциональных функций.

Влияние раннего начала употребления марихуаны на функционирование мозга, влияет на оперативную память

Источник: Benjamin Becker, et al 2010

С помощью МРТ была исследована активация коры головного мозга во время работы оперативной памяти

- (1) ранний старт употребления марихуаны (в возрасте до 16 лет; $n = 26$) и
- (2) поздний старт употребления марихуаны (в возрасте от 16 лет и старше; $n = 17$).

Люди, начавшие в раннем возрасте употреблять марихуану, проявляют повышенную активность в левой верхней теменной доле. Корреляционный анализ подтвердил взаимосвязь между ранним стартом употребления марихуаны и повышенной активностью.

При этом ни совокупная доза, ни частота употребления марихуаны, ни период времени после последнего приёма наркотика не влияют на активность коры.

Результаты дают повод предположить, что ранний старт употребления марихуаны приводит к повышению активности коры у взрослых лиц, употребляющих марихуану, и, возможно, вызывает более низкую эффективность коры при выполнении когнитивных задач.

Незрелый мозг более восприимчив к негативному воздействию марихуаны

Употребление марихуаны и функции памяти в мальчиках-подростках. Источник: A Cross-Sectional Multicenter Functional Magnetic Resonance Imaging Study Gerry Jager Ph.D., 2010

Результаты

Лица, употребляющие марихуану, выполнили оба задания, требующие использования памяти. При этом при работе оперативной памяти, лица, употребляющие марихуану, проявляют чрезмерную активность в префронтальных сегментах, если задание было нестандартным, в то время как шаблонные задания уменьшали активность до одного уровня с группой контроля. Не было обнаружено влияния марихуаны на функции мозга, связанные с работой долгосрочной памяти.

Выводы

Среди подростков, употребляющих марихуану, система оперативной памяти была сверхактивной при выполнении заданий, которые предполагают функциональную компенсацию.

Неэффективная работа оперативной памяти проявлялась при обработке постоянно меняющейся информации, в то время как память не давала сбоев при обработке стандартной информации.

Результаты, по-видимому, подтверждают уязвимость развивающихся лобных долей у лиц, начинающих употреблять марихуану в раннем возрасте.

Источник: исследование Padula (2007)

Марихуана препятствует нейрологической перестройке подросткового мозга и его превращению в мозг взрослого человека

Проблемы, возникающие на нейропсихологическом уровне, и выражающиеся в виде недостаточно развитой функции самоорганизации, сокращают потенциал воли человека. Таким образом, человеку трудно противостоять эмоциональным и стрессовым импульсам. По этой причине человек должен полагаться на внешний контроль


Ассоциативная память

- Исследование Jager et al. (2007) изучало воздействие частого употребления марихуаны на ассоциативную память, зависящую от гиппокампа. С помощью МРТ обследовались лица, часто употребляющие марихуану. Лица, употребляющие марихуану, обладают меньшей активностью в сегментах мозга, ответственных за ассоциативное запоминание, чем лица, не употребляющие наркотик.
- Исследование Jager et al. (2006) оценивало функционирование оперативной памяти и избирательного внимания у лиц, умеренно употребляющих марихуану. Лица, употребляющие марихуану, показали такие же результаты как и группа контроля при выполнении заданий на оперативную память и выборочное внимание

Марихуана приводит к утрате внутреннего контроля и ослаблению когнитивных функций, особенно в сфере внимания и памяти, на период интоксикации

Активное употребление марихуаны приводит к ослаблению

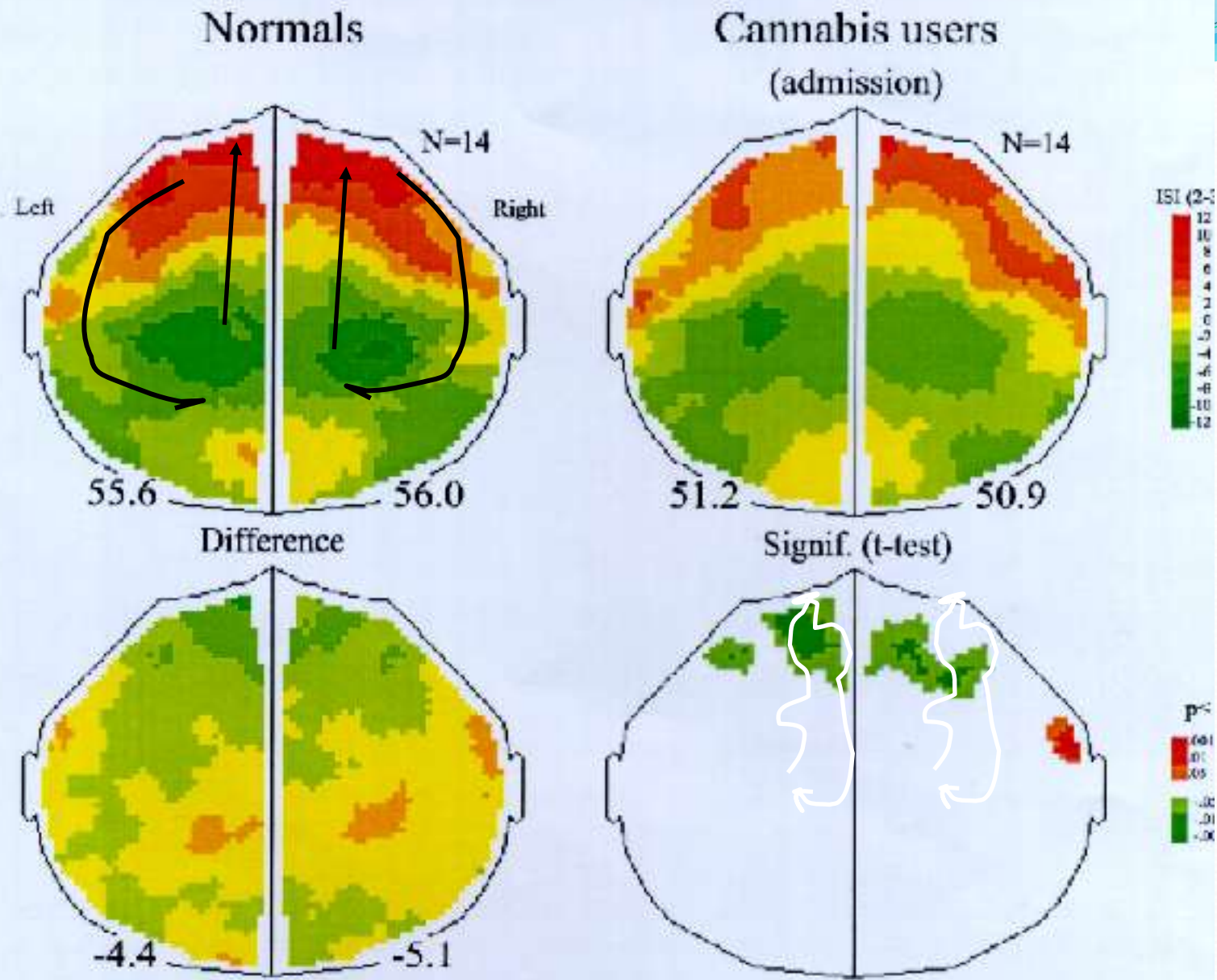
- внимания/самоорганизации, проявлениями чего являются:
- снижение гибкости ума,
- возрастающая замкнутость, и
- ослабление способности к обучению,
- ослабление способности переключить и удерживать внимание.



Марихуана снижает способность интерпретировать социальные сигналы угрозы. Источник: Chan et al (2008).

Марихуана снижает способность создавать полноценные воспоминания. Источник: (Yücel et al 2008)

Подростки в возрасте 16-18 лет, после 28 дней воздержания, демонстрируют снижение способности «ориентироваться в пространстве». Источник: Padula et al (2007).



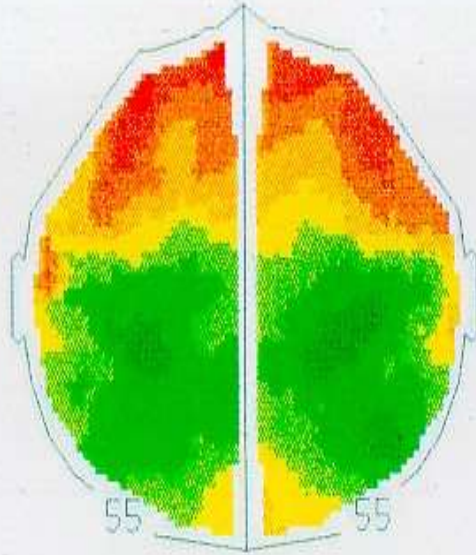
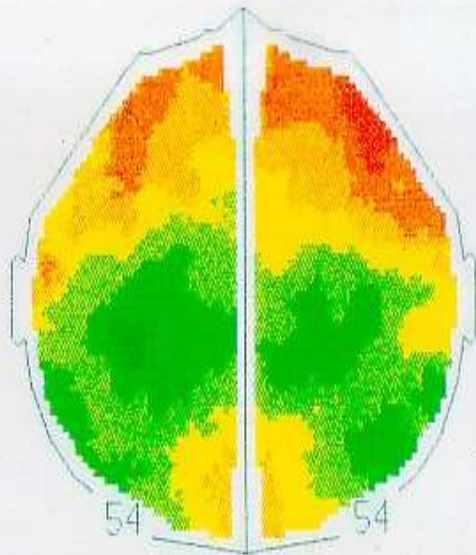
CBF-lab., Dept. of Psychogeriatrics, University Hospital, Lund, Sweden. CORTEXPLORER-256HR.

Источник: Lundqvist, T., Jönsson, S., & Warkentin, S. (2001). Frontal lobe dysfunction in long-term cannabis users.. *Neurotoxicology & Teratology*, 23(5), 437-443.

NORM REST

NORM FHS

N=22

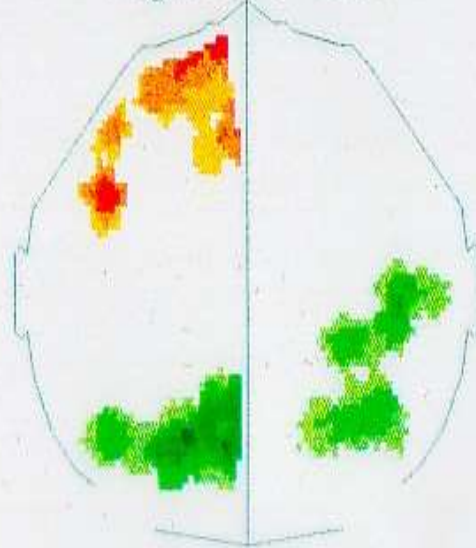
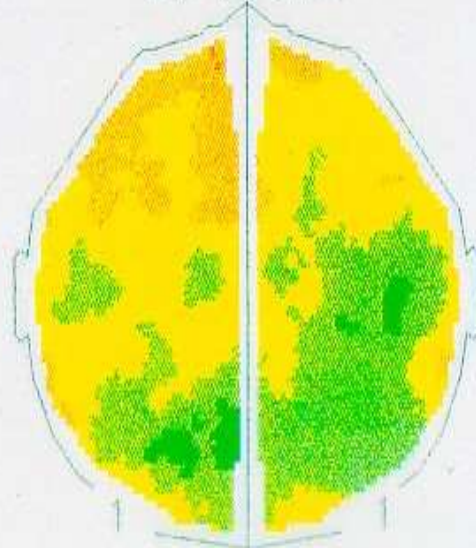


ISI(2-3) %



Difference

Signif. (t-test)



p<



Admission

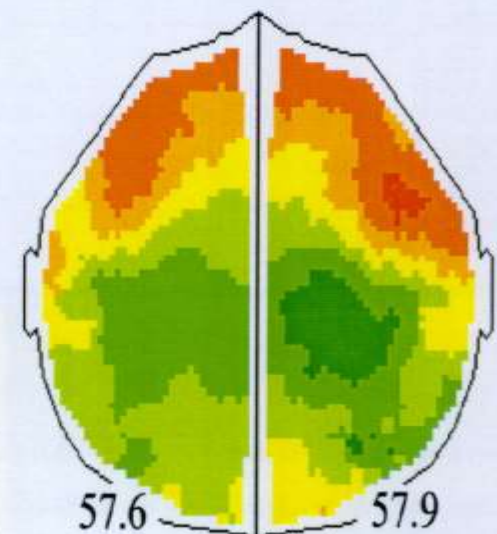
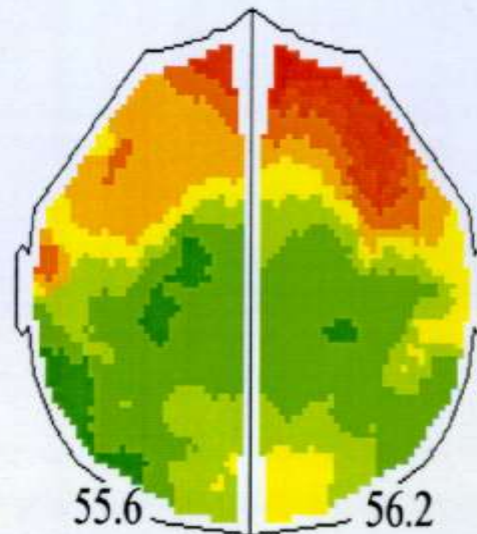
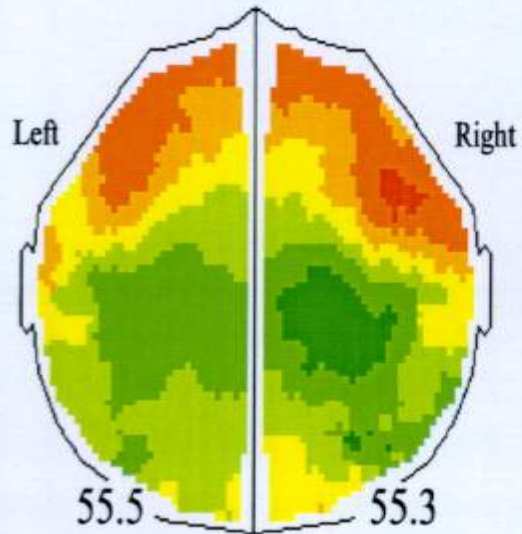
1 month

3 months

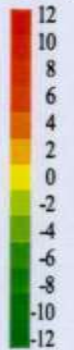
Rest

Rest

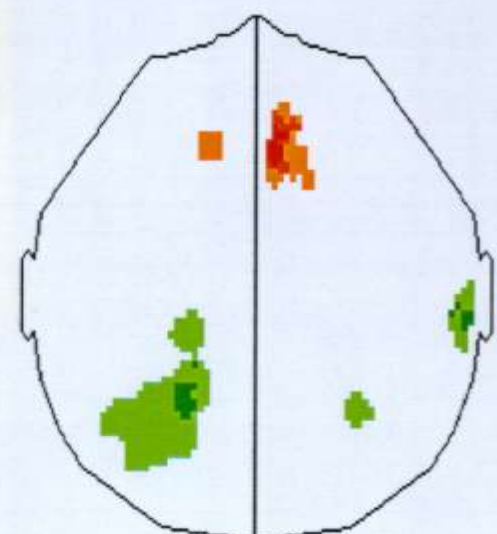
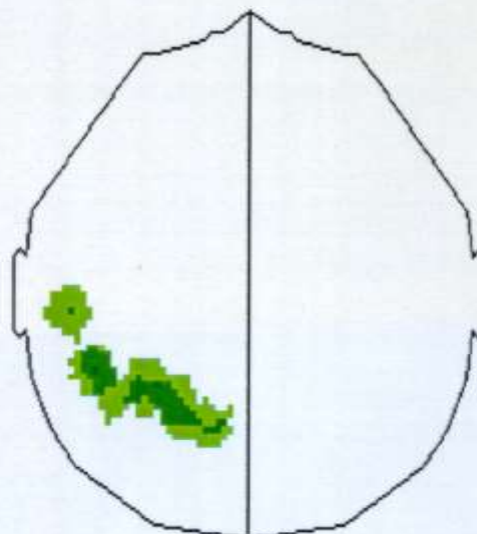
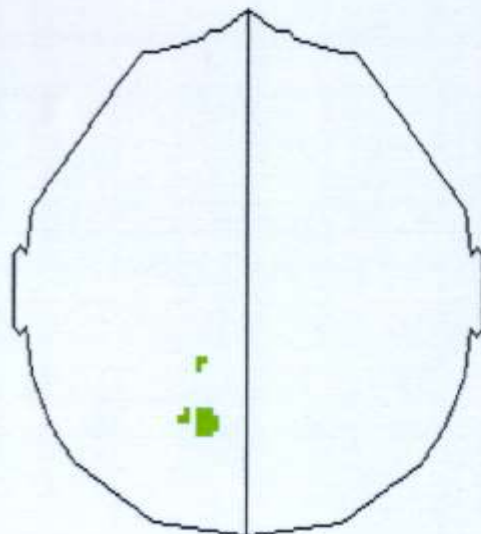
Rest



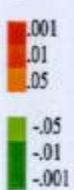
ISI (2-3)



Statistical differences between Rest and Verbal Fluency.



$p <$



Можно допустить, что у наркозависимых формируется альтернативная нервная система как компенсаторный механизм

Источник: Eldreth DA, Matochik JA, Cadet JL, Bolla KI. (2004)

Лица, употребляющие марихуану, используют те сегменты мозга, которые не типичны для пространственной оперативной памяти, таким образом этим людям нужно прилагать больше усилий

Это не зависит от возраста пациента, его интеллекта, стажа употребления наркотика или обмена веществ

Источник: Kanayama, Rogowska, Pope, Gruber, Yurgelun-Todd. (2004)

- Курение марихуаны влияет на оперативную память и ухудшает функции восприятия в состоянии интоксикации и при хронических эффектах.

- Память становится медленной и рассеянной.

- Становится труднее идентифицировать и обрабатывать важную информацию, часть которой должна храниться в эпизодической памяти, необходимой для осознания себя. Кроме того, эта информация должна быть готова к извлечению из памяти, чтобы можно было держать под контролем фокус внимания

**Источник: Ilan AB, Smith ME, Gevins A. (2004)
(Gruber et al., Drug and alcohol dependence, 2009)**

Отклонения в активности префронтальных сегментов мозга у лиц, употребляющих марихуану, в период воздержания.

Источник: **Eldreth DA, Matochik JA, Cadet JL, Bolla KI. (2004)**

Несмотря на отсутствие различий в конечных результатах, лица, употребляющие марихуану, демонстрируют пониженную активность в левой части передней поясной коры и в левой боковой фронтальной коре, и гиперактивность во всём гиппокампе, в сравнении с группой контроля.

Эти результаты свидетельствуют о том, что лица, употребляющие марихуану, демонстрируют постоянные метаболические изменения в сегментах мозга, ответственных за самоорганизацию.

Возможно марихуана задействует альтернативную нервную сеть в качестве компенсаторного механизма при выполнении теста Струпа.

Эти различия в активности мозга могут быть общим свойством в процессе изменения моделей поведения, не поддающихся адаптации.

Воздействие внутриутробного употребления марихуаны на визуально-пространственную оперативную память: исследование молодых людей с помощью МРТ. Источник: [Smith AM](#), [Fried PA](#) (2006)

Результаты свидетельствуют, что внутриутробное употребление марихуаны воздействует на функционирование нервной системы при работе визуально-пространственной памяти в молодом возрасте.

Среди лиц, употребляющих марихуану продолжительный период это может повлиять на возникновение проявлений социофобии, шкала депрессии SCL-90.