

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ
ФИЗИОЛОГИЯ ПАМЯТИ
(нейрофизиологические
аспекты)**

**В.Г. Скребицкий
(Научный Центр неврологии РАМН)**

Память- это процесс кодирования знаний об окружающей действительности, сохранения этих знаний и последующего их воспроизведения.

История

1882 Рибо «Расстройства памяти»

1885 Эббингауз. Метод запоминания бессмысленных слов

1889 Корсаков. Корсаковский синдром

1890 Джеймс. Первичная память

1880- 1890 - Золотая декада изучения памяти

Виды амнезий у людей

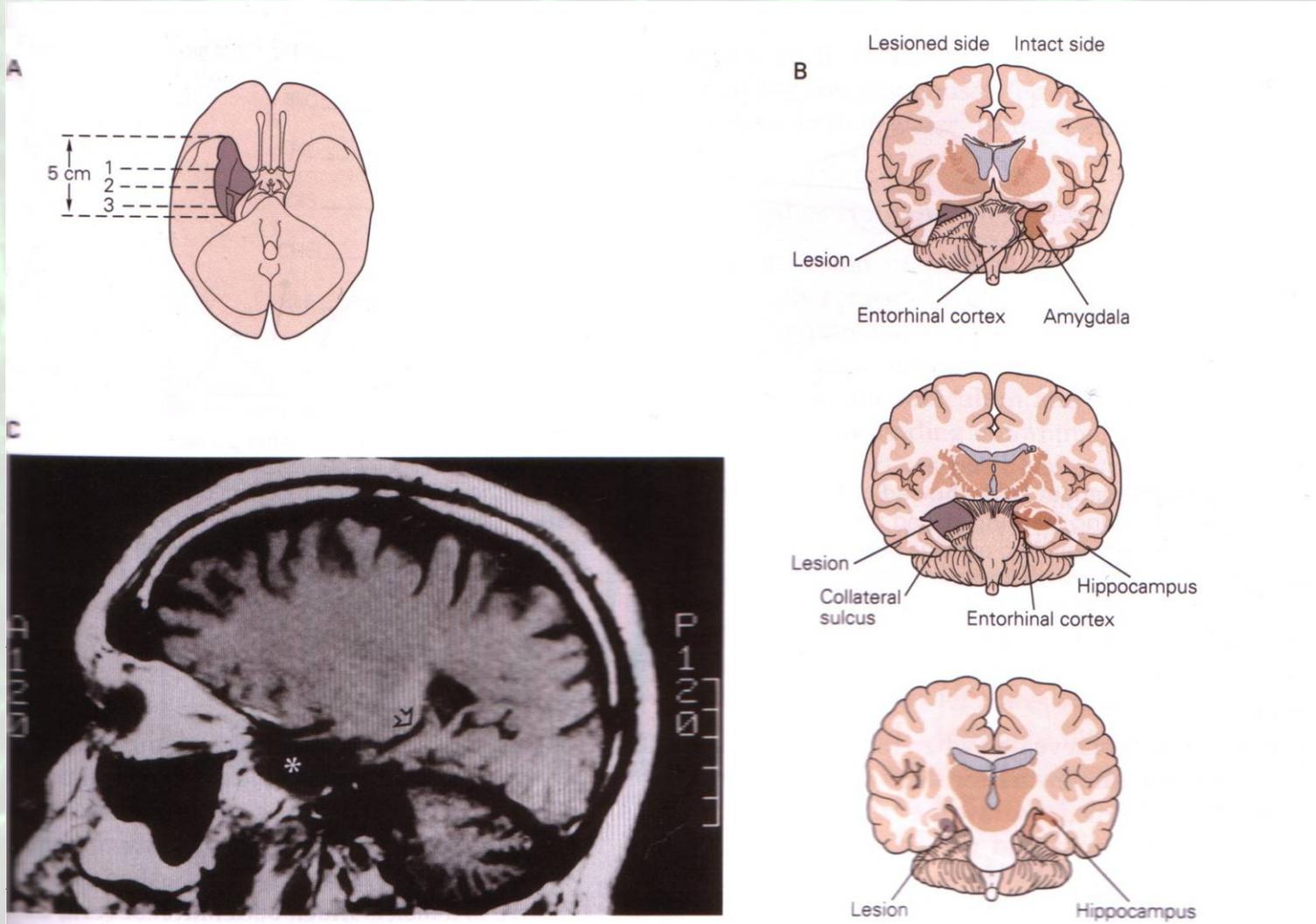
Ретроградная

Антероградная

Корсаковский синдром

Детская

Мозг пациента Н.М. после двустороннего удаления гиппокампа и миндалины (А,В) и части височной коры (С- МРТ сканирование парасагиттального отдела левой стороны мозга)



Классификация видов памяти

По содержанию

**ЭКСПЛИЦИТНАЯ (ДЕКЛАРАТИВНАЯ) - ПАМЯТЬ О РАЗНЫХ ФАКТАХ :
ЛЮДЯХ, МЕСТАХ, ПРЕДМЕТАХ) И О ТОМ, ЧТО ЭТИ ФАКТЫ ОЗНАЧАЮТ.
У ЛЮДЕЙ ОБЫЧНО ОСОЗНАВАЕМАЯ**

***ЭПИЗОДИЧЕСКАЯ (ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ)
СЕМАНТИЧЕСКАЯ (ОБЪЕКТИВНАЯ)***

**ИМПЛИЦИТНАЯ (НЕДЕКЛАРАТИВНАЯ, ПРОЦЕДУРАЛЬНАЯ) -
ПАМЯТЬ НА СОВЕРШЕНИЕ ВЫУЧЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ. У ЛЮДЕЙ ЧАСТО
НЕОСОЗНАВАЕМАЯ**

По времени

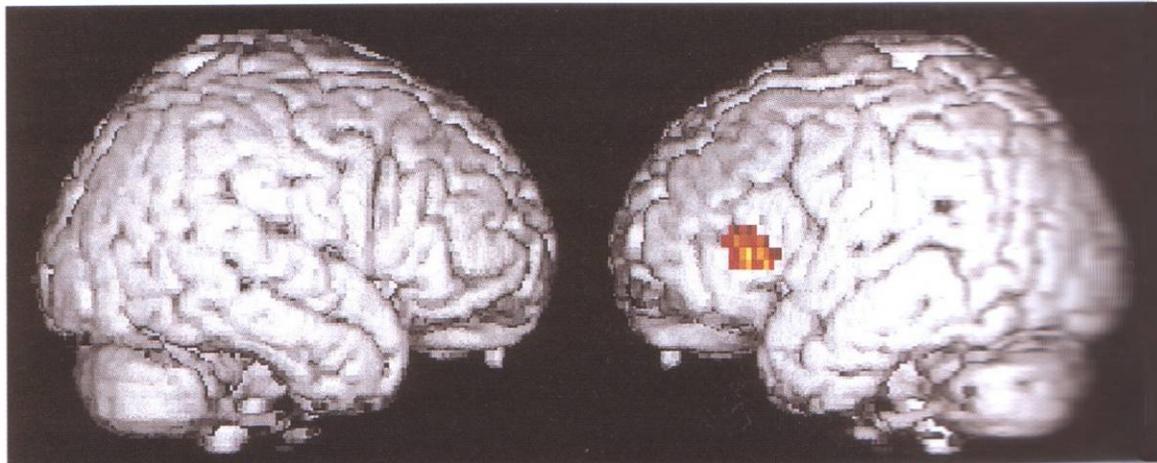
Кратковременная (short- term memory)

Долговременная (long- term memory)

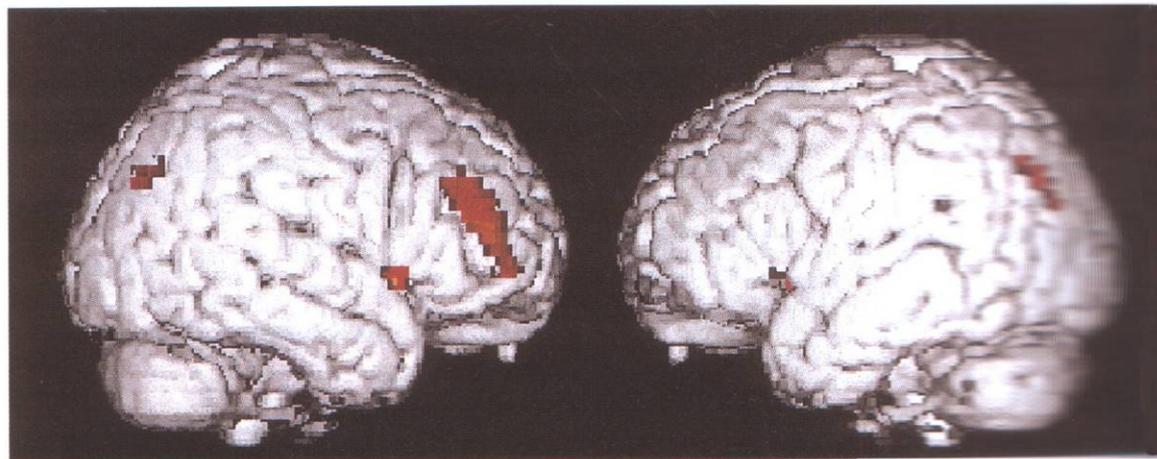
Для локализации разных видов памяти
существенную роль играет метод
функциональной компьютерной
томографии (фМРТ, fMRI)

ФМРТ сканирование во время запоминания слов (А, левое полушарие, прифронтальная кора) и во время извлечения из памяти образов (В, правое полушарие, фронтальная кора)

A Encoding memory

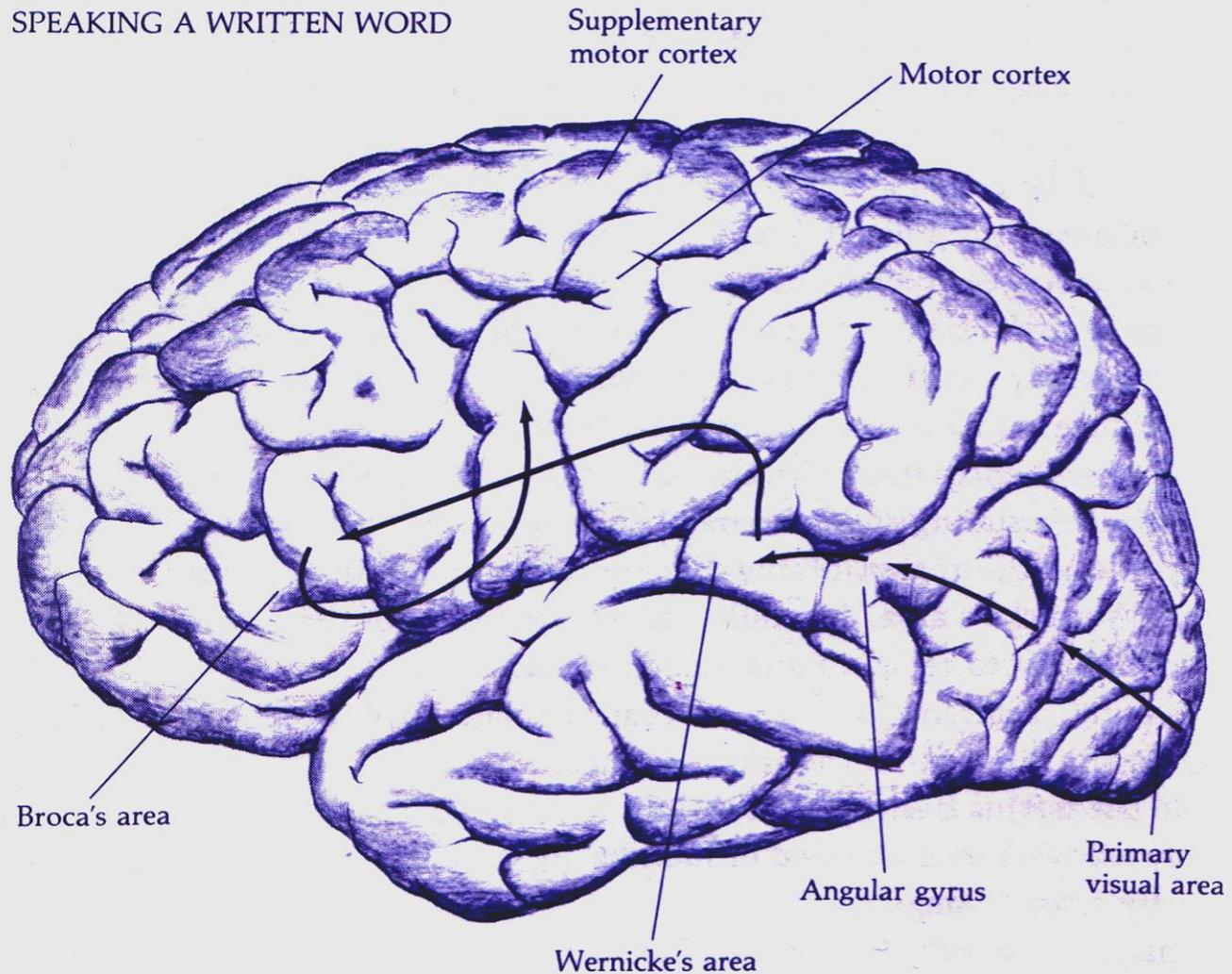


B Retrieving memory



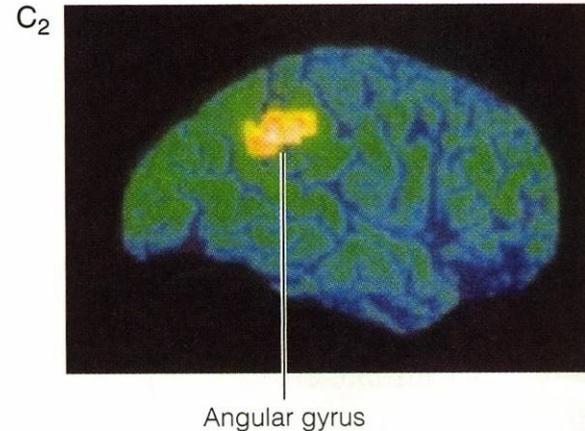
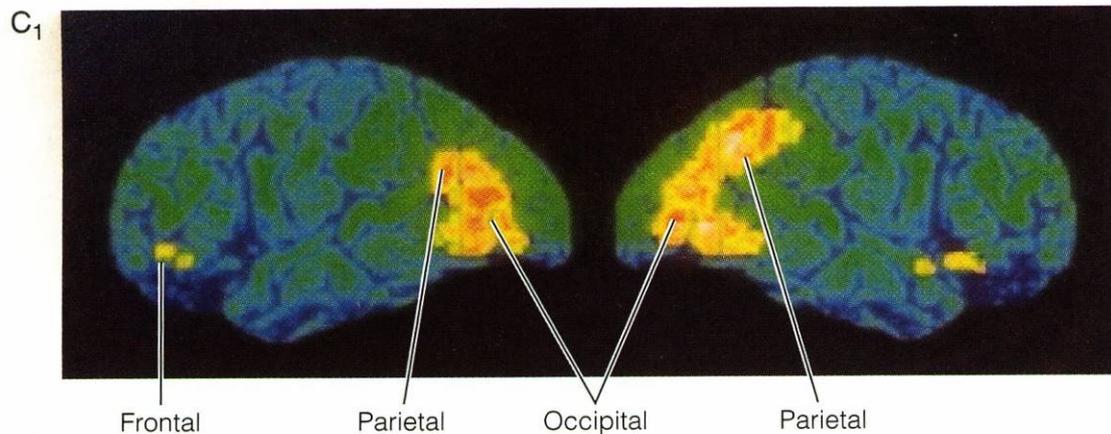
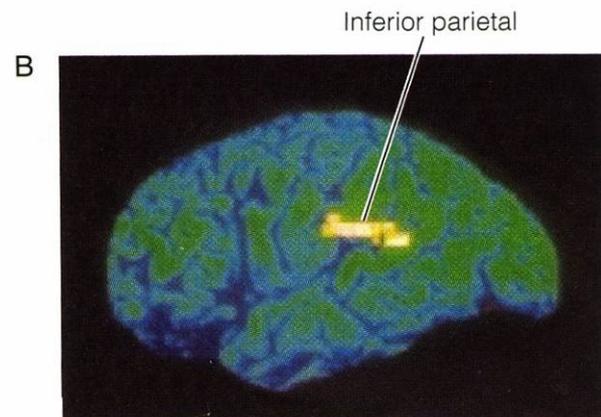
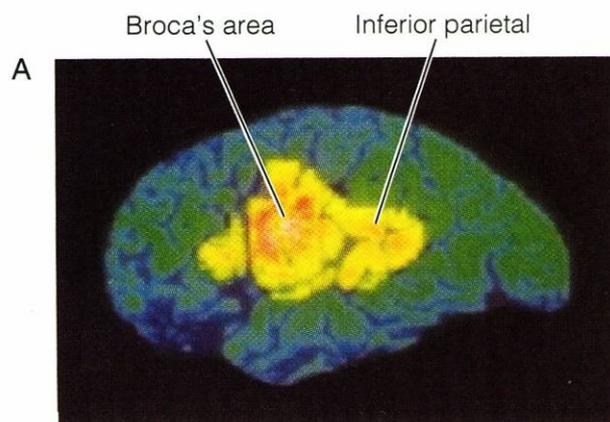
Левое полушария мозга

SPEAKING A WRITTEN WORD

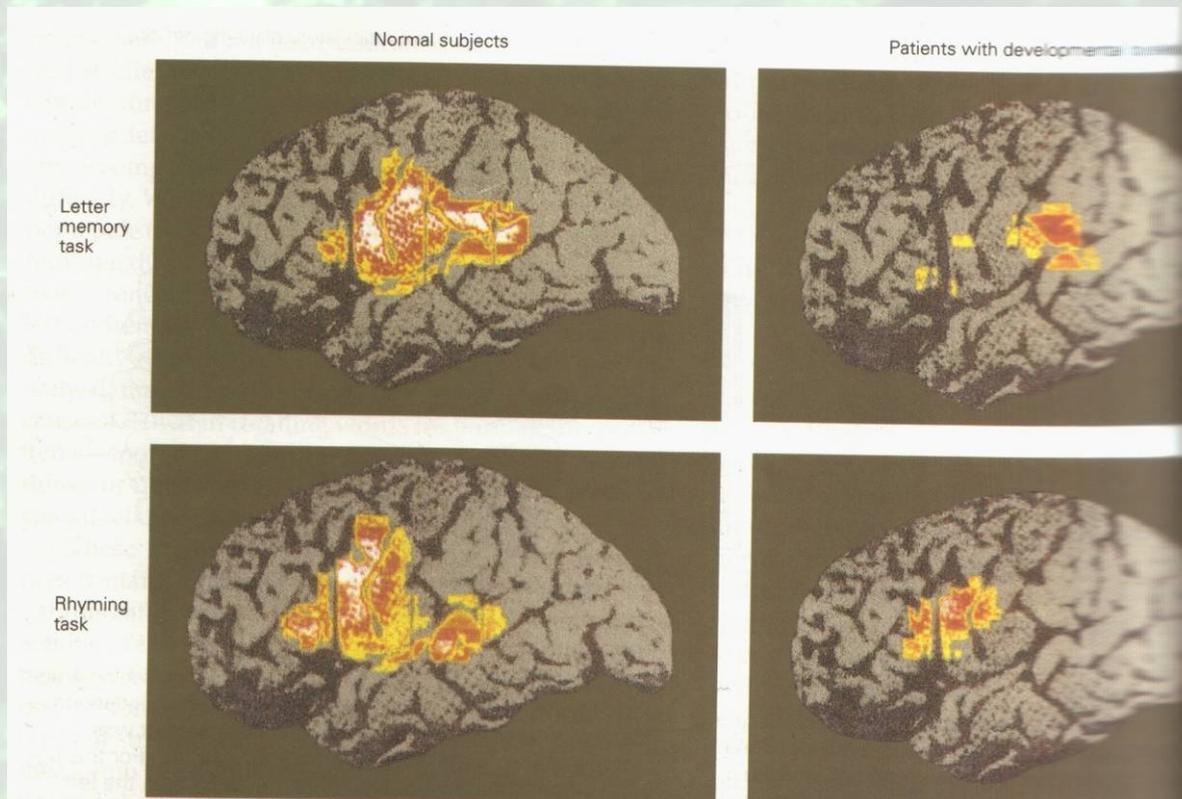


РАБОЧАЯ ПАМЯТЬ

Выполнение сложных (А) и более простых (В) вербальных задач. Запоминание и воспроизведение зрительных образов в левом и правом полушариях (С).



ФМРТ при запоминании рядов букв и рифм у здоровых людей (слева) и у людей, страдающих дизлексией (справа) У них не активированы зоны Вернике, Брока и ангулярная извилина

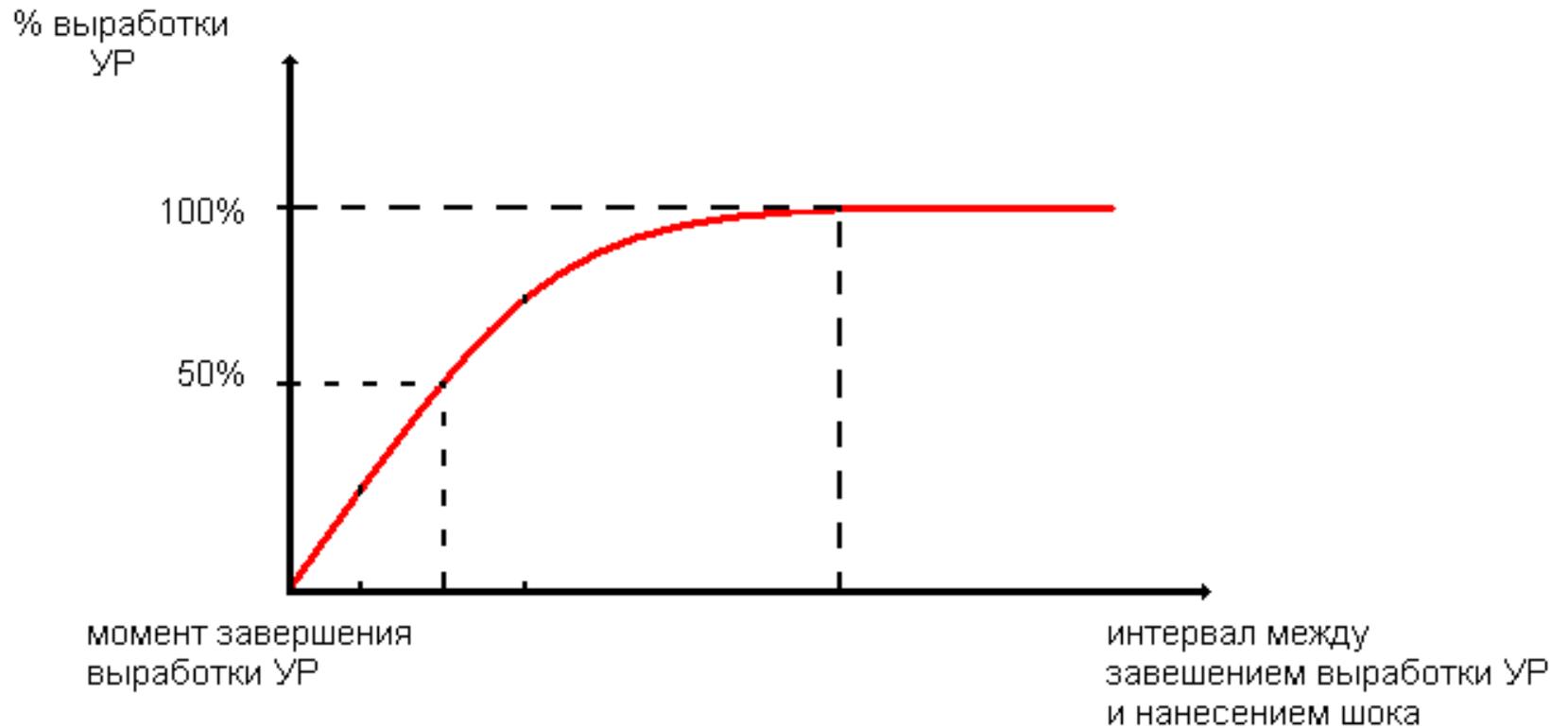


Локализация разных видов памяти

Эксплицитная память распределена между различными ассоциативными областями коры, где она хранится в форме бит информации, связанной с отдельными признаками объекта, так что нарушение одной конкретной области приводит не к полной потере памяти, а лишь к ее дефициту

Имплицитная память (двигательная) вовлекает структуры мозга, связанные с восприятием (зрительная, слуховая и др. области коры) моторикой и эмоциональными реакциями (миндалина, гипоталамус и др.)

Память у животных



Этапы памяти с точки зрения выработки УР

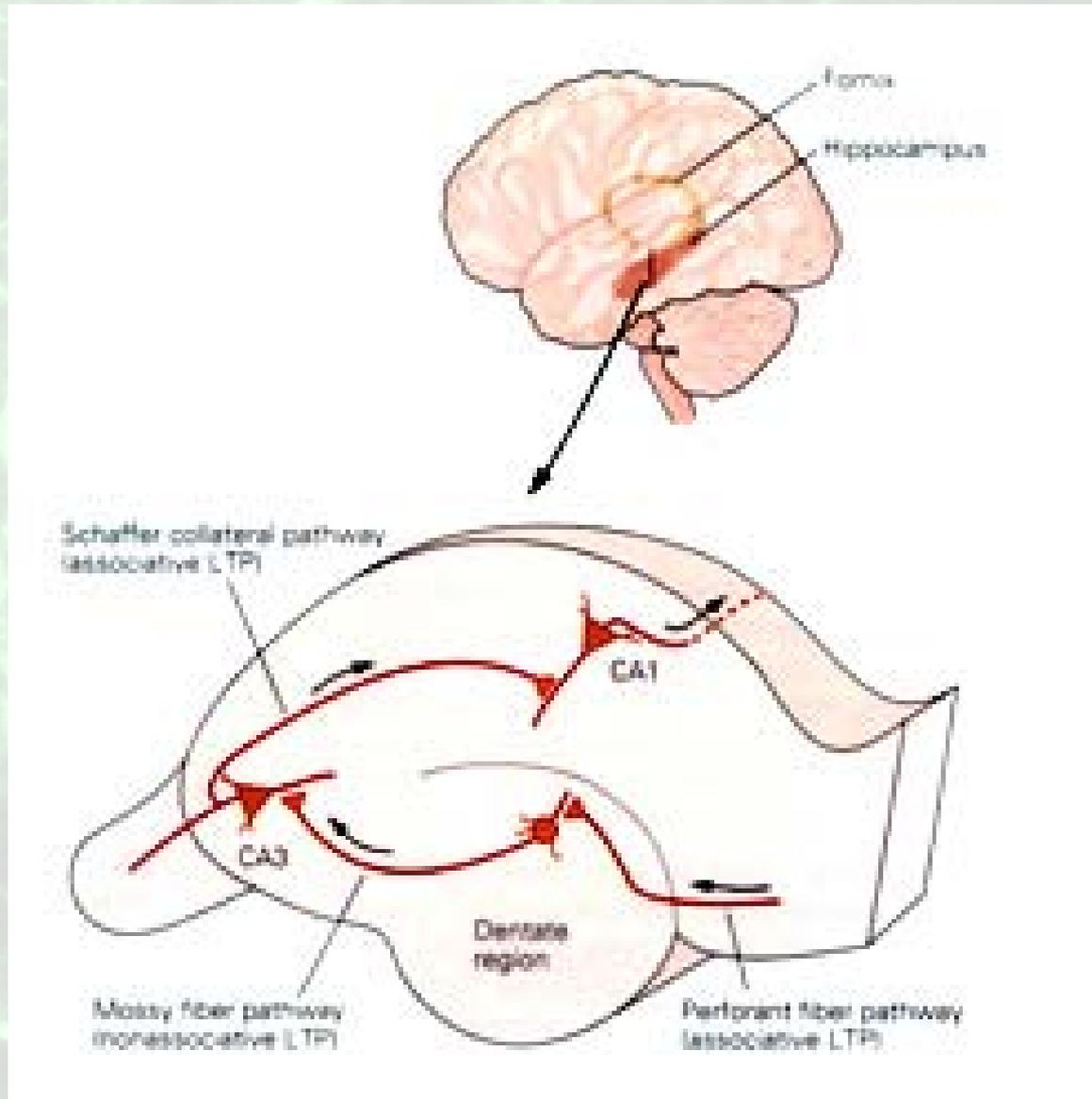
Формирование (выработка, acquisition)

Консолидация (фиксация, consolidation)

Хранение (retention)

Воспроизведение (retrieval)

Локализация и связи гиппокампа



Связь разных видов амнезий с гиппокампом

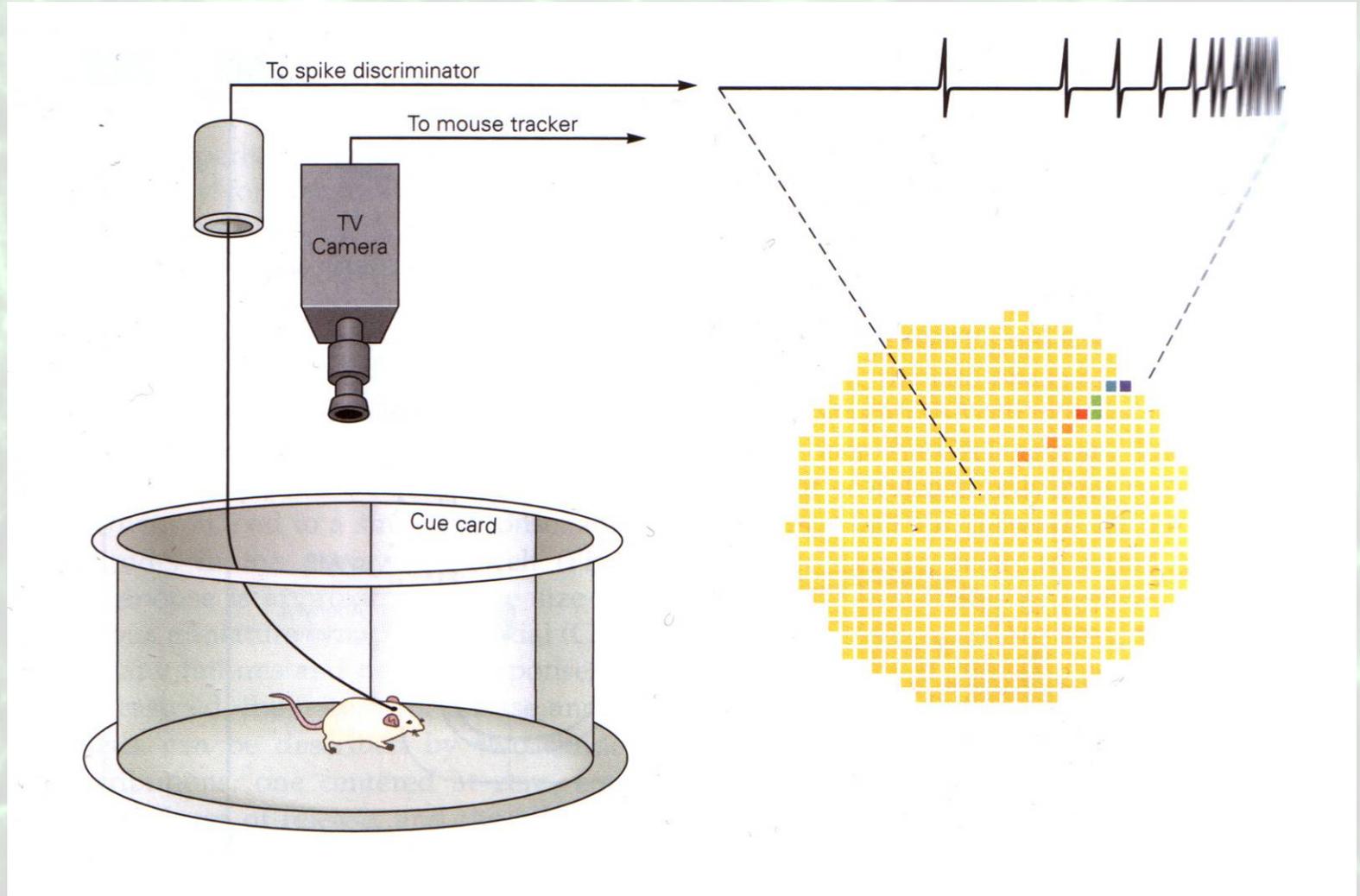
Ретроградная (НМ)

Антероградная (НМ)

**Корсаковский синдром (дефицит тиамина, витамина В в
маммилярных телах – структуре, тесно связанной с гиппокампом)**

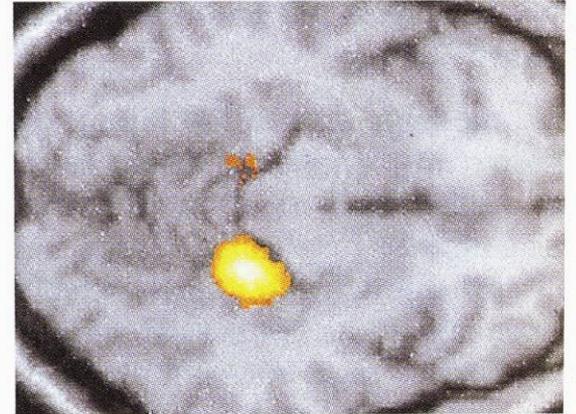
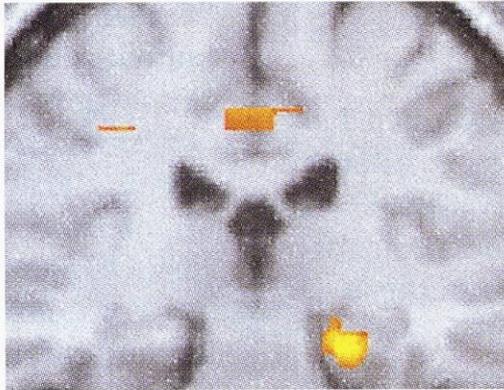
Детская (незрелость связей гиппокампа)

Разряды пирамид поля CA1 гиппокампа создают внутреннюю пространственную карту положения животного в окружающей среде

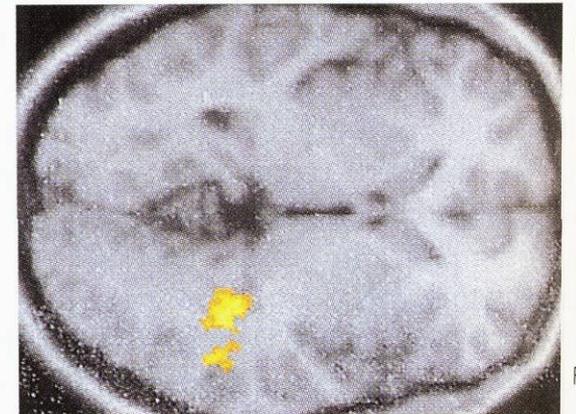
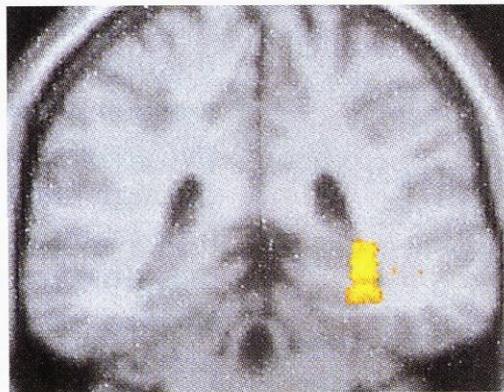


Латерализация функций гиппокампа: правый гиппокамп активируется во время двигательного обучения (А) и вспоминания пройденного пути (В)

A Learning about surroundings (right hippocampus)



B Recall of taxi routes (right hippocampus)

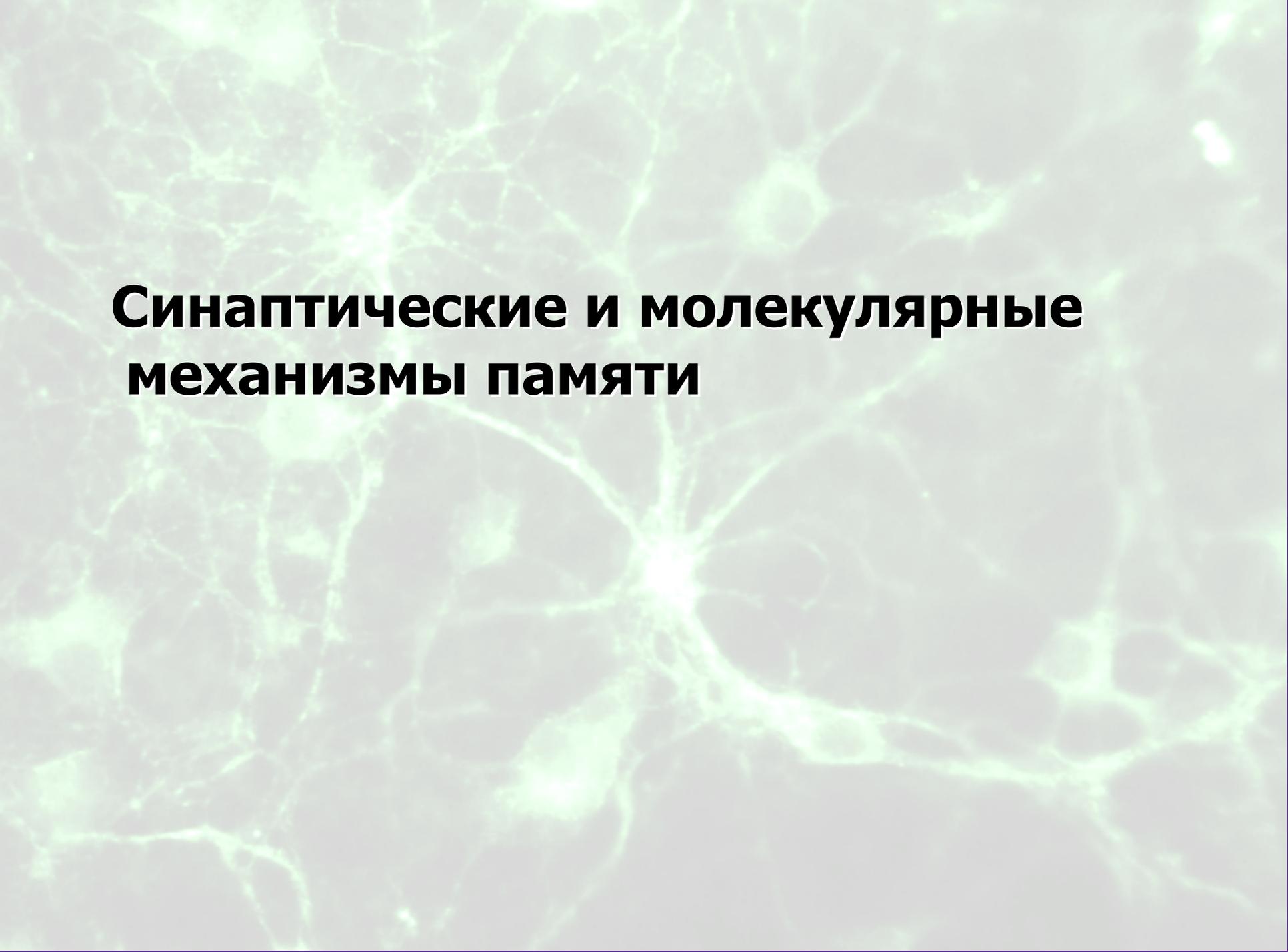


О.С.Виноградова

ГИШПОКАМП

И ПАМЯТЬ

Издательство «Наука»

A microscopic image of neurons, likely from a rodent brain, showing a dense network of cells. The neurons are stained with a green fluorescent marker, highlighting their cell bodies, dendrites, and axons. The background is dark, making the green-stained neurons stand out. The text is overlaid on the left side of the image.

Синаптические и молекулярные механизмы памяти

Всякий образ внешнего мира кодируется в мозгу набором активированных синапсов (контактов между нервными клетками)

Повторная активация приводит к увеличению эффективности этих синапсов, то есть к созданию *энграммы памяти*

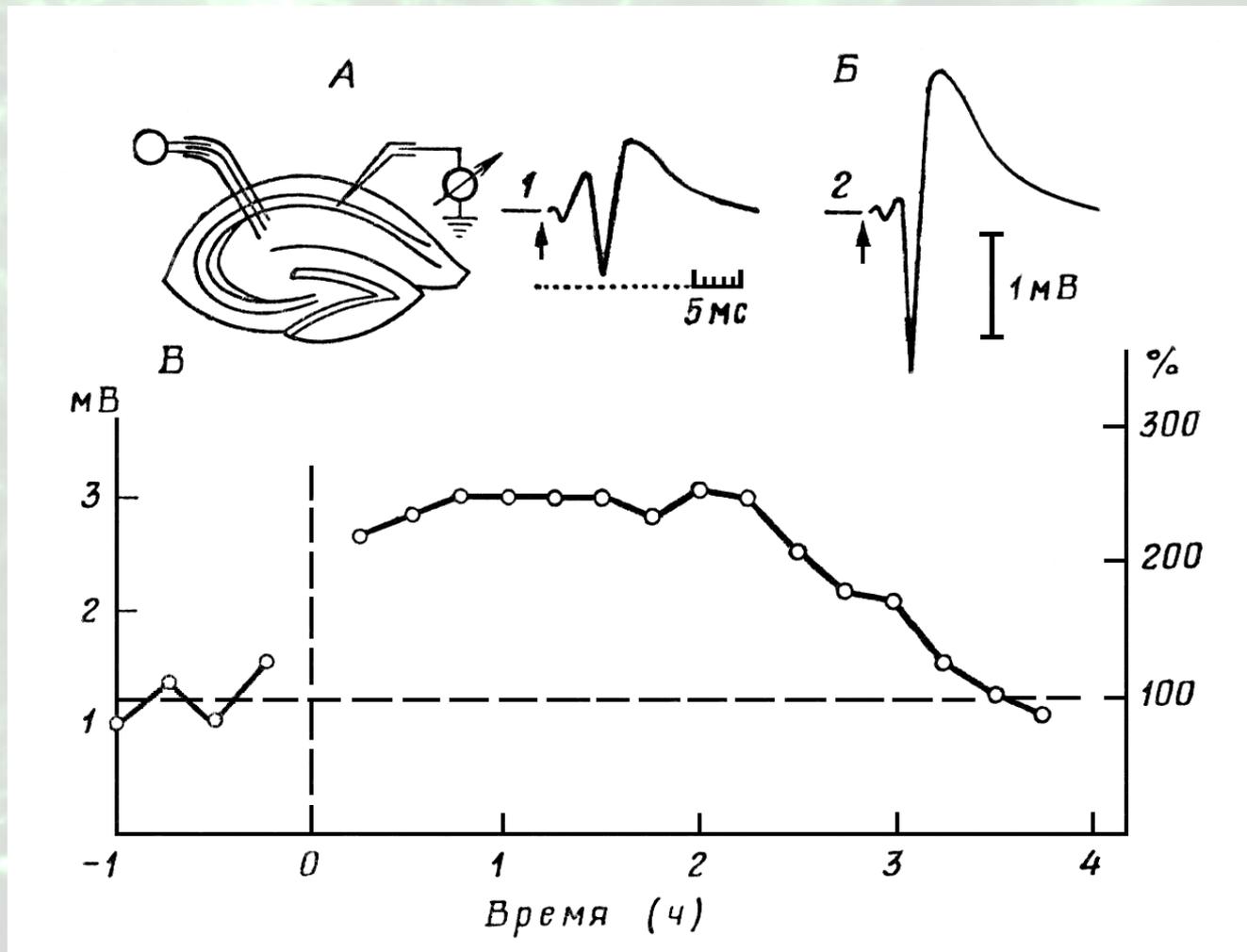
(Карл Прибрам)

Модель увеличения эффективности синапсов

**Длительная синаптическая
потенциация в гиппокампе (ДП,
Long-term potentiation, LTP)**

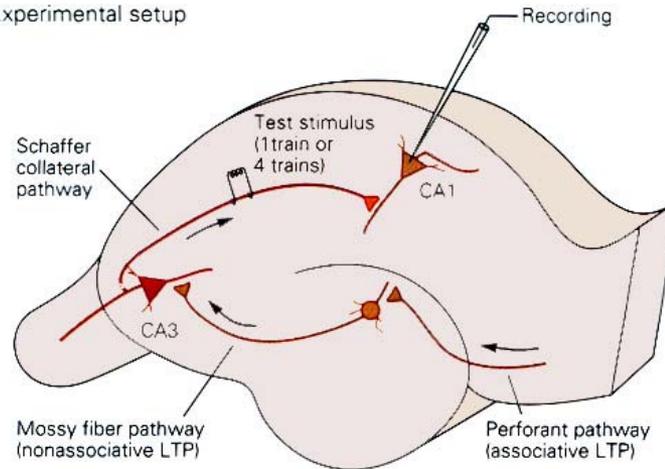
**(Английский физиолог Тим Блисс,
1973)**

Длительная потенция в системе: коллатерали Шаффера- пирамиды поля СА1

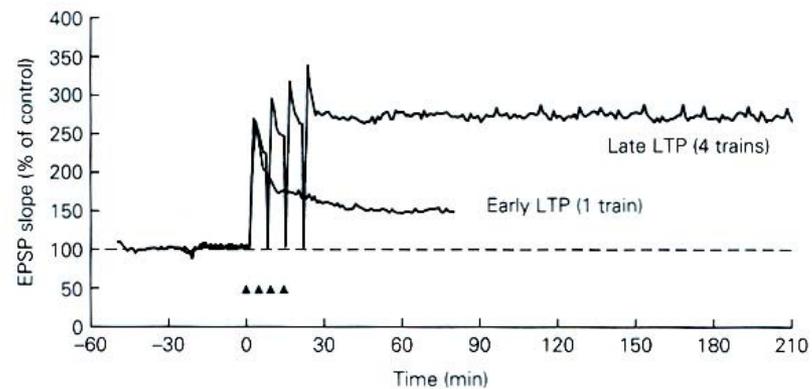


Ранняя и поздняя фазы ДП

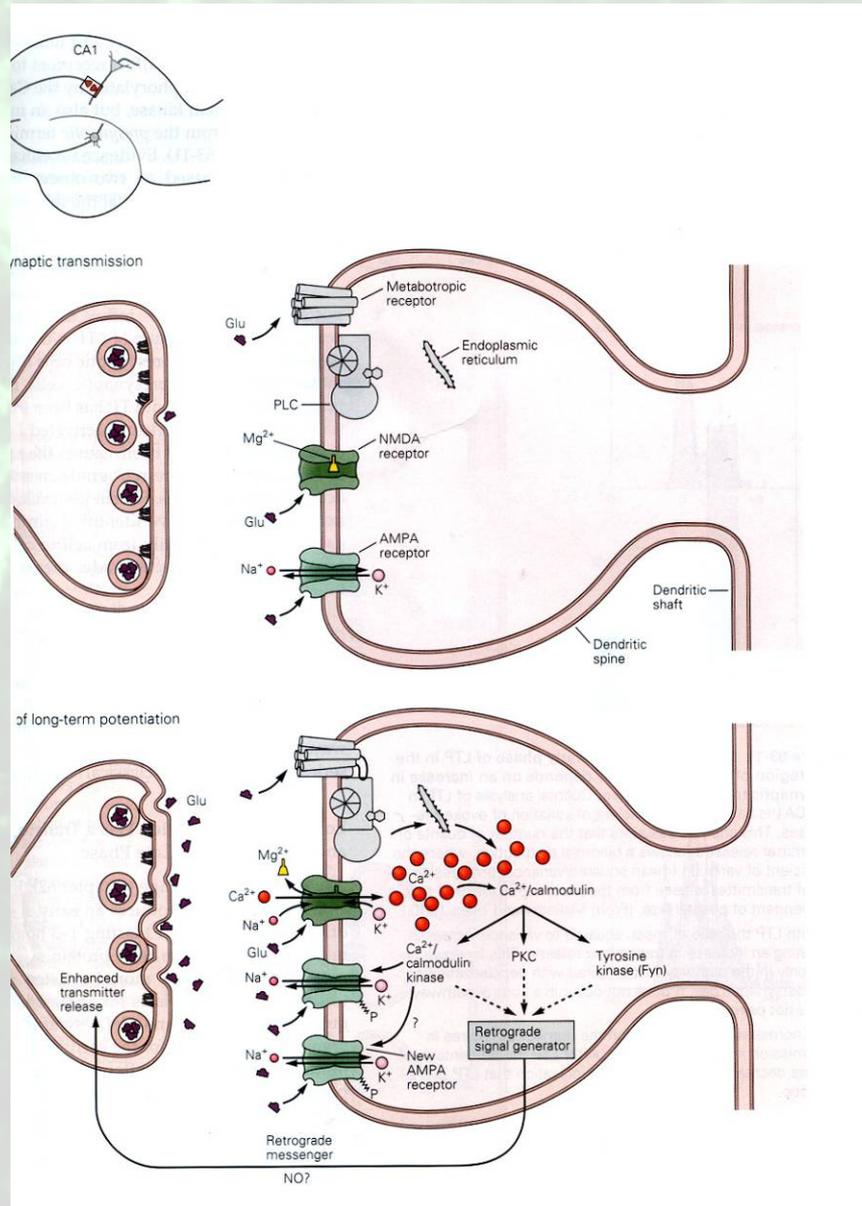
A Experimental setup



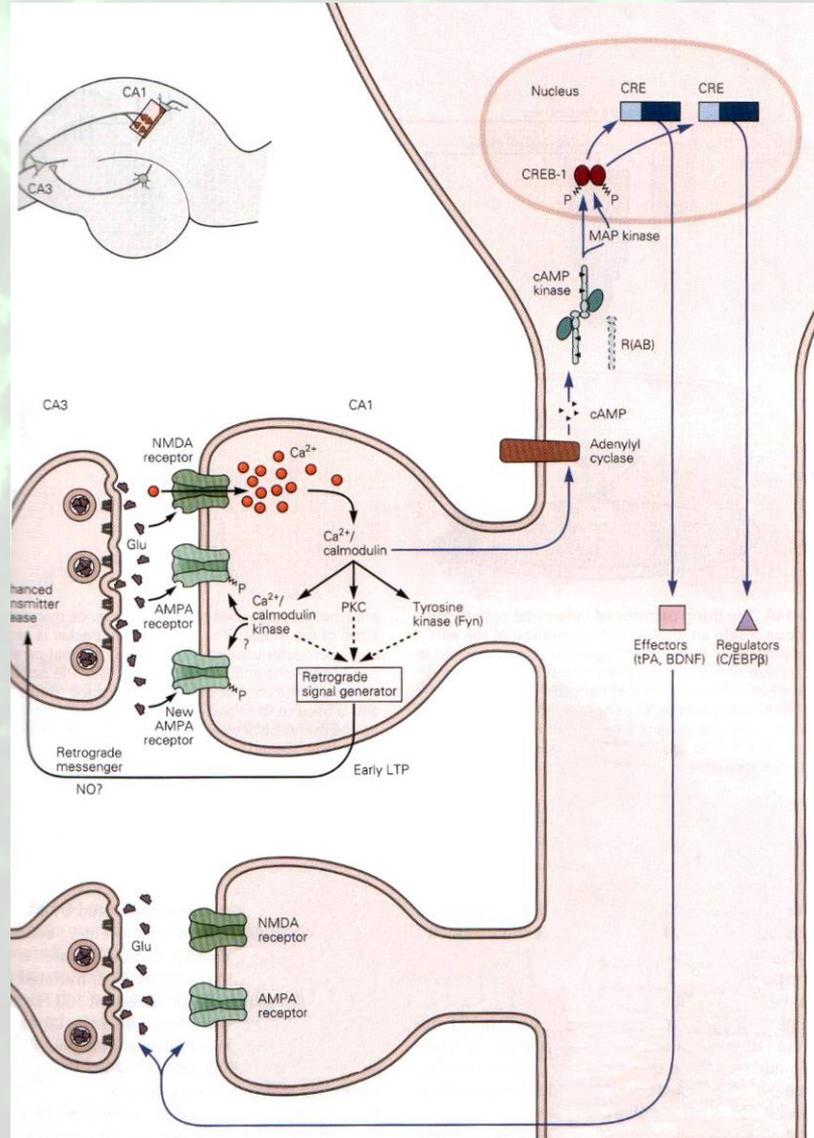
B LTP in the hippocampus CA1 area

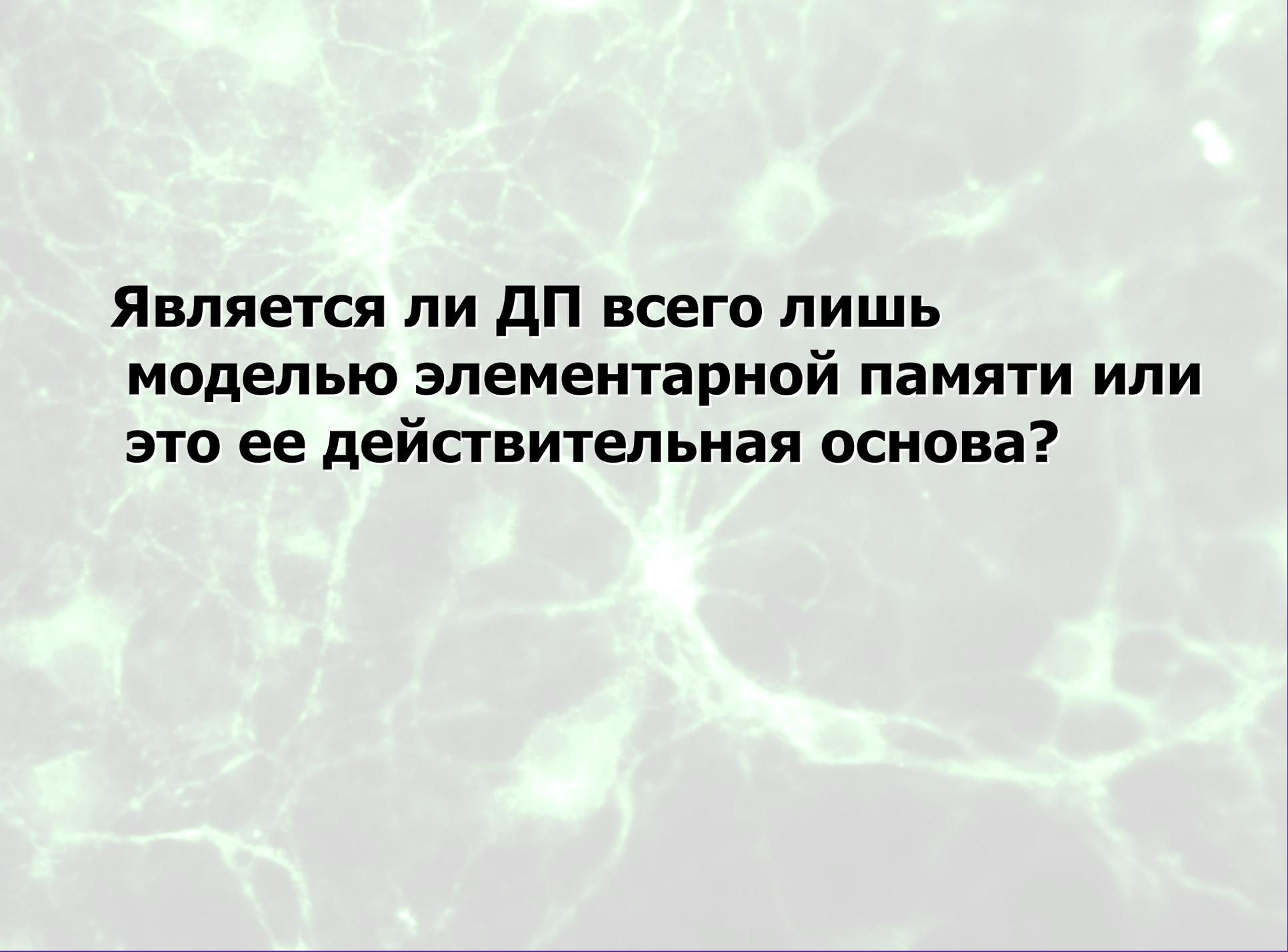


Молекулярные механизмы ранней фазы ДП



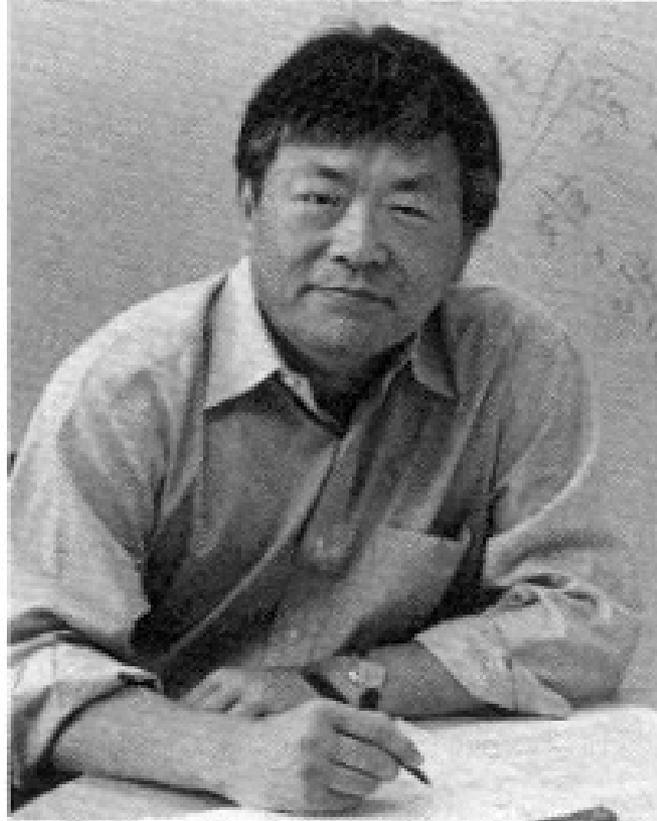
Молекулярные механизмы поздней фазы ДП



A microscopic image of neurons, with a central neuron highlighted in bright green. The neuron has a cell body and several branching processes extending outwards. The background shows other neurons in a lighter green color.

**Является ли ДП всего лишь
моделью элементарной памяти или
это ее действительная основа?**

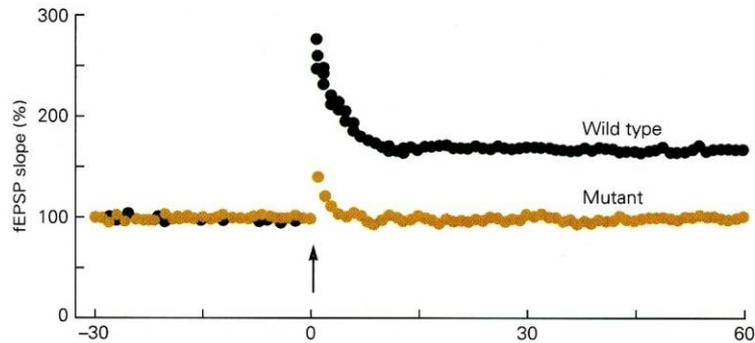
Тонегава разработал технику генного нокаута и показал, что нокаут одной субъединицы (R1) в NMDA рецепторе нейрона поля CA1 приводит к потере ДП и ухудшению ориентации в пространстве



S. Tonegawa, Massachusetts Inst. of Tech.

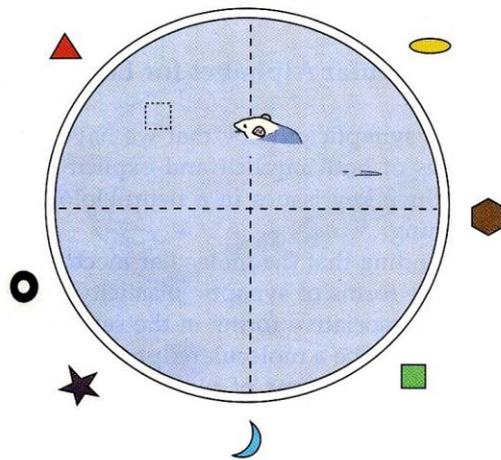
Корреляция между способностью мыши обучаться в лабиринте Морриса и наличием ДП в гиппокампе

A LTP defect in the Schaffer collateral pathway

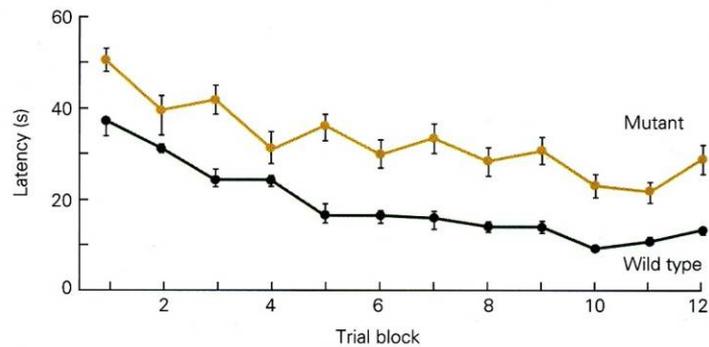


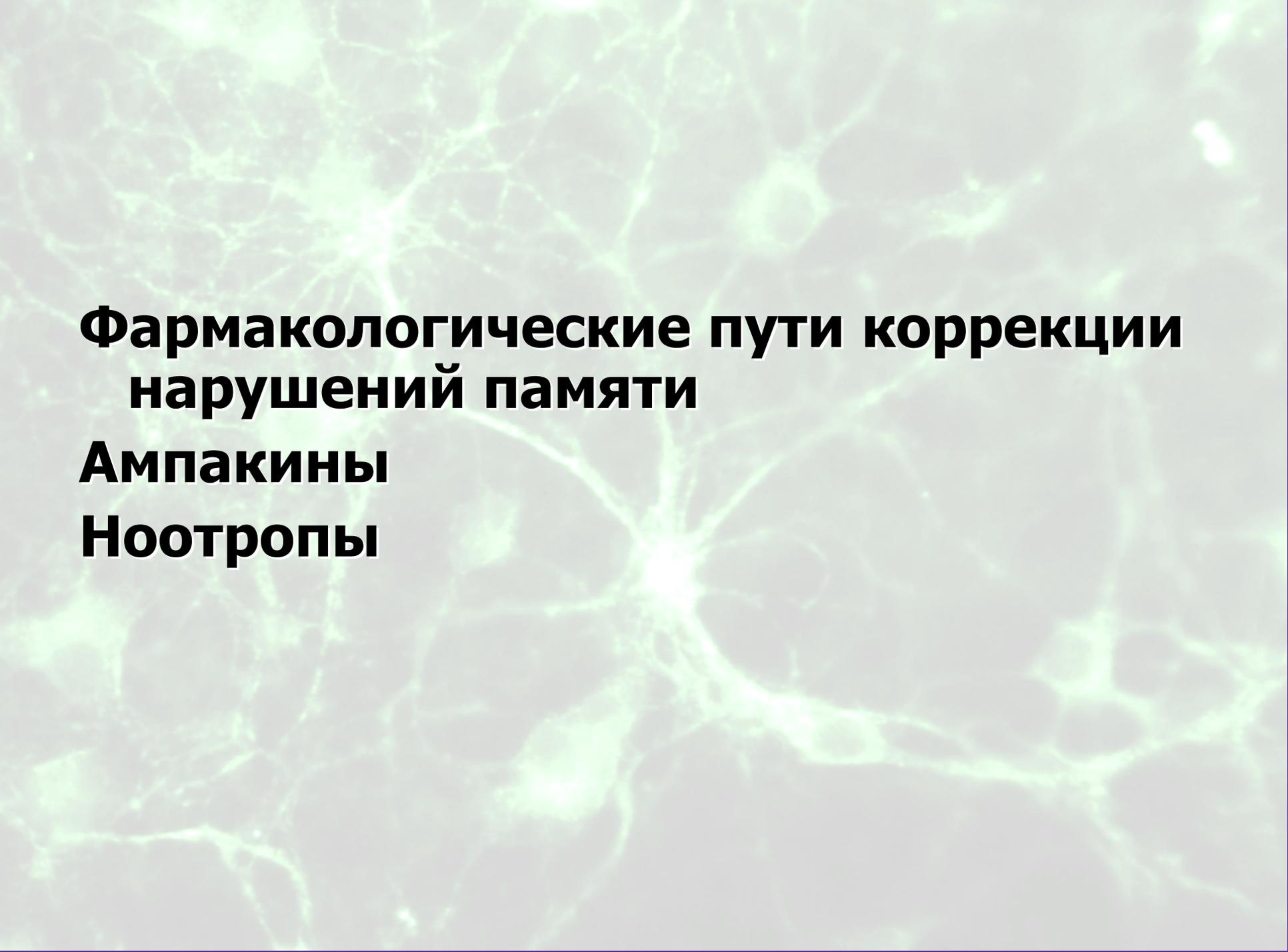
B Spatial memory defects

1 The Morris maze



2 Escape latencies



A microscopic image of neurons, likely from a rodent brain, showing a dense network of cells with bright green fluorescence. The neurons have a central soma and numerous branching processes (dendrites and axons) extending throughout the field of view. The background is dark, making the green-stained neurons stand out prominently.

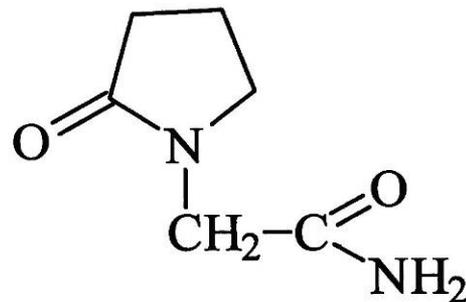
Фармакологические пути коррекции нарушений памяти

Ампакины

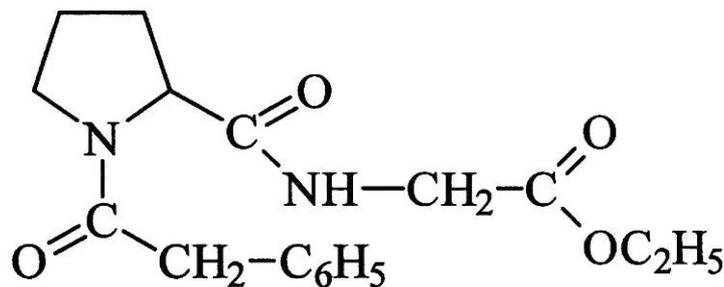
Ноотропы

Структурные формулы и эффективные концентрации ноотропных препаратов

ПИРАЦЕТАМ

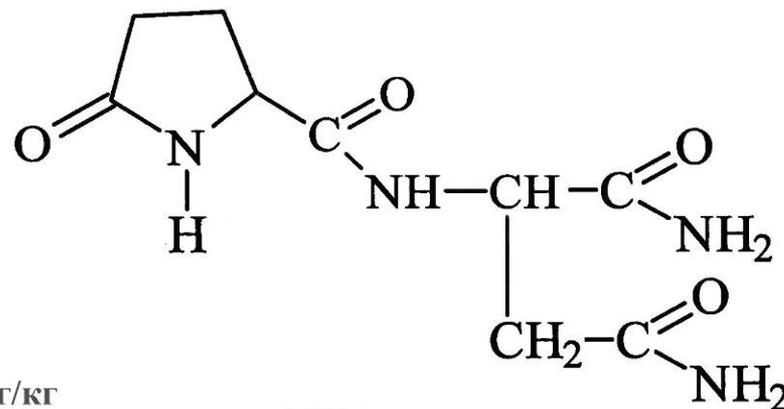


200-500 мг/кг



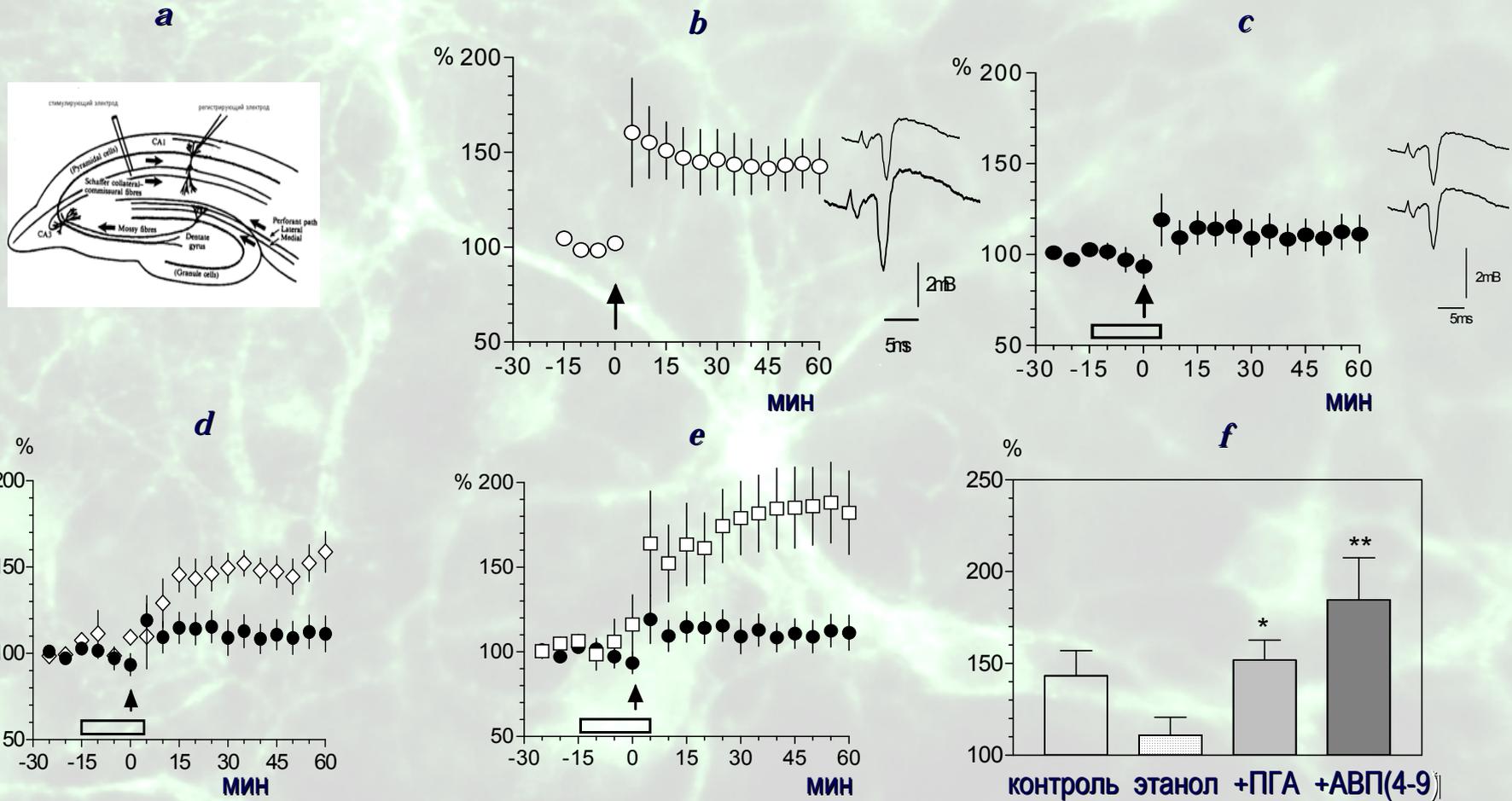
НООПЕПТ

0,1-1,0 мг/кг



ПГА

Нарушение длительной потенциации в гиппокампе под действием этанола и ее восстановление при совместной аппликации этанола с ПГА и АВП(4-9)



Капай Н.А., 2004