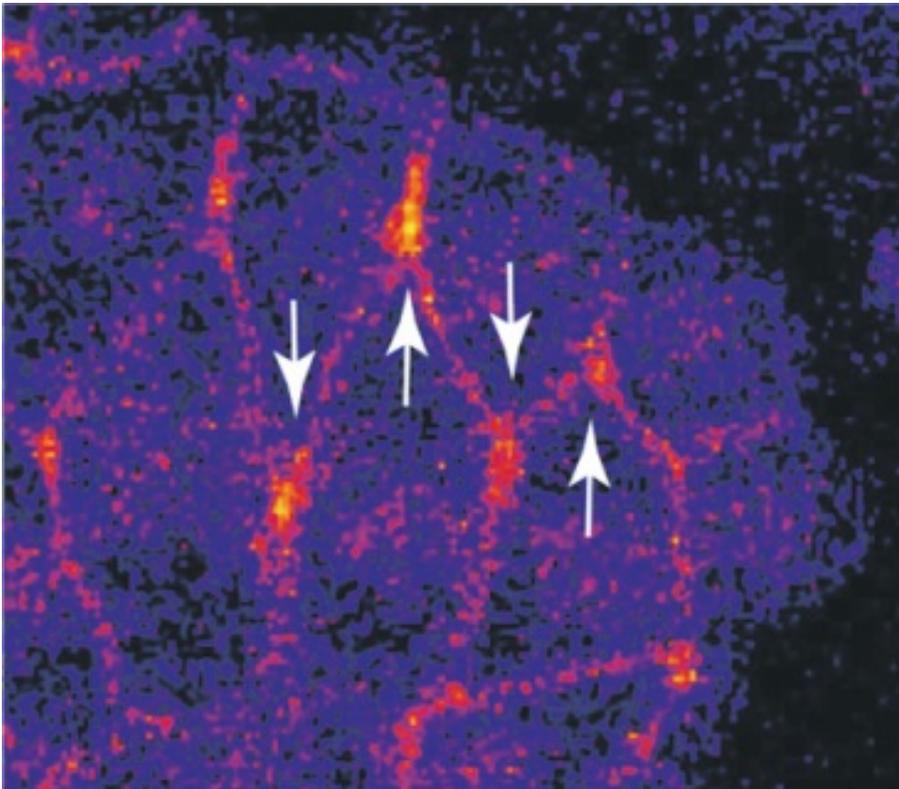


Генетическая плотина на реке забвения

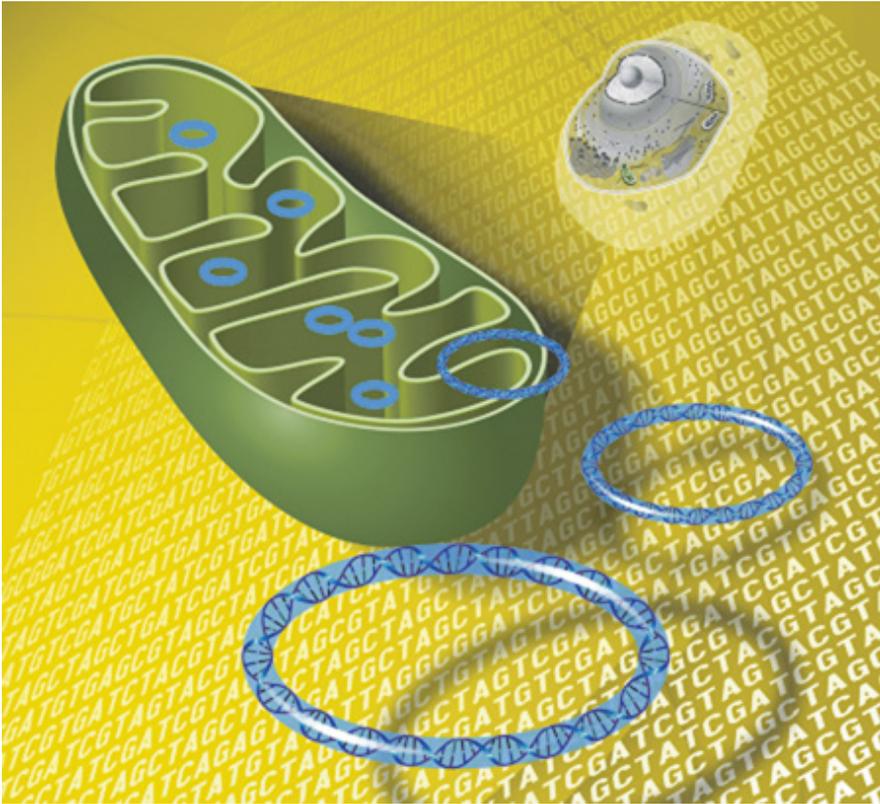
Игорь Лалаяни

Удалось определить некоторые звенья молекулярной цепи, ведущей к привыканию к наркотикам

Генетически модифицированные животные сохранили подвижность митохондрий



Красные митохондрии у края движущихся клеток.



У митохондрий есть собственная ДНК в виде кольцевых молекул. Иллюстрации Physorg

В ходе недавних президентских выборов в США в очередной раз жители высказывались за разрешение использовать марихуану в медицинских целях, например для купирования болей у раковых больных.

Жена библейского персонажа Лота обратилась в соляной столп, оглянувшись на пожар библейских городов. Героев греческих мифов наказывали не так строго, но все же после пересечения реки Леты лишали памяти, которой людей и своих дочерей муз награждала Мнемозина.

Русский физиолог, академик и нобелевский лауреат Иван Петрович Павлов полагал, что рефлексy у собак требуют постоянного подкрепления условными и безусловными стимулами. Иначе приобретенные навыки быстро забываются. В этом он противоречил «венскому психиатру», как его называл Иосиф Бродский, – Зигмунду Фрейдy. Отец психоанализа считал, что поведение человека формируется памятью, закрепленной в далеком детстве.

В этот спор вмешивались американские бихейвиористы, рассуждения которых о поведении (behavior) были еще туманнее. После войны на смену этим теориям пришла концепция стресса. В ней постулировалось влияние надпочечников и вырабатываемого ими адреналина на мозг.

Четверть века назад нейробиологов поразило открытие белковых рецепторов

марихуаны (каннабис) в мозге крысы, максимальная активность которых проявлялась в мозжечке, отвечающем за координацию движений. Потом был открыт эндоканнабиноид анандамид, названный в честь Ананды, индийской богини сна. Анандамид синтезируется клетками мозга. Выяснилось, что именно этот амид необходим для фрейдовской «забывчивости» негативных переживаний.

Этот вывод подкреплялся воздействием каннабинола на нейроны гиппокампа – извилины морского конька, лежащей на основании височной доли. Нервные клетки этого мозгового образования отвечают за формирование, хранение и извлечение памяти. (В США долгие годы жили два пациента с удаленным гиппокампом, у которых полностью выключилась «оперативная» память).

Сейчас уже известно, что активность нейронов регулируется белковыми молекулами рецепторов, которые встроены в оболочки нервных клеток. Эти белки ухватывают (рецептируют) жизненно важные вещества – или фотоны света в случае палочек и колбочек сетчатки глаза, – что ведет к передаче сигнала в клетку и затем в ее ядро, где включаются те или иные гены. Один из них отвечает за синтез рецептора каннабиноидов. Синтетические аналоги каннабиноидов сегодня в сотни раз активнее банальной марихуаны.

Все протеины клетки для осуществления своих функций требуют энергетической поддержки, как строящийся дом подведения электрических кабелей и подключения к сетям. Энергоснабжением в организме занимаются внутриклеточные органеллы митохондрии. Оказалось, что рецептором каннабиноидов обладает и оболочка митохондрии. Ученые выключили его ген, в результате чего мыши перестали реагировать на наркотик и два его синтетических аналога.

На клеточном уровне выяснилось, что генетически модифицированные животные сохранили подвижность митохондрий, а их ферменты продолжали активно вырабатывать клеточную энерговалюту клетки в виде молекулы АТФ. Отчет об этой работе опубликован в журнале Nature. Не пострадало у таких мышей и формирование памяти – по крайней мере, на протяжении экспериментов. Что бы сказал на это академик Павлов с его условными рефлексам и их подкреплением!

Пока исследователям удалось определить лишь некоторые звенья сложной молекулярной цепи, ведущей от момента привязки каннабиноида к его рецепторам в мембране митохондрии. Но выявление прямого воздействия

наркотика на энергопроцессы в митохондриях показывает направление, в котором надо искать пути избавления от различных зависимостей. А кроме того, и возможного восстановления памяти у людей, страдающих неврологическими расстройствами, разного рода амнезиями, столь любимыми авторами книг, фильмов и сериалов.