

а электрические сигналы к мышцам бегут по длинным отросткам — аксонам. В достаточно крупных нервах импульсы могут лететь со скоростью до сотни метров в секунду. А вот от клетки к клетке сигналы движутся медленнее, и не электрическим путём, а посредством химических медиаторов — веществ, которые выделяются из нервных окончаний. Они преодолевают короткое пространство между двумя мембранами и возбуждают либо тормозят следующие клетки.

Как выяснилось, медиаторов и модуляторов в мозге довольно много. Главное, что нужно понимать, — эти информационные системы условны. В каком-то смысле они похожи на нашу речь. Например, мы называем стол столом, хотя в этом созвучии нет ничего, что имело бы отношение к его форме. Просто мы договорились подразумевать под этим сочетанием звуков определённый предмет. Примерно то же происходит в нервной системе: сигнальные молекулы носят условный характер и должны быть узнаны рецепторами на клеточных мембранах. А уж как именно они повлияют на ту или иную клетку, зависит от самой её природы, от того, какими рецепторами данная клетка обладает. При этом один и тот же нейрон может испытывать воздействие масштабных информационных потоков, иногда от сотен и даже тысяч других клеток, многие из которых используют разные химические медиаторы. На поверхности каждого нейрона расположено бессчётное число рецепторов, и таких клеток у нас — многие миллиарды... Исходя из этого становится понятнее, насколько сложно изучать мозг.

— И как же вы это делаете?

— Мозг — сложнейшая трёхмерная структура, расположенная компактно внутри черепной коробки. При малейшей попытке проникнуть туда мы наносим мозгу серьёзный вред. В течение нескольких последних десятилетий исследователи научились выращивать так называемую культуру нейронов. Система такова: вы берёте молодые клетки из определённой области мозга эмбрионов мыши или крысы, которые

ми, к сожалению, приходится пожертвовать. Далее высеваете их на очень тонкое стерильное стёклышко, помещённое в питательную среду. И через несколько дней они удивительным образом создают новую нейронную сеть, напоминающую ту, которая появилась бы в мозге. Достоинство этого метода в том, что вы получаете плоскую, двумерную модель крохотного участка мозга и контролируете каждый элемент этой искусственной нейронной сети. А при помощи флуоресцентных сенсоров можете визуализировать их совместную работу.

Второе значительное научное достижение — разработка методов изменения генетического кода клетки. Поясню это в самом простом виде. Представьте себе вирус. Он весьма эгоистичен по природе, так как впрыскивает в клетку свой геном и заставляет её, во вред самой себе, воспроизводить множество новых вирусов. Это будет происходить до тех пор, пока клетка не погибнет. Но теперь мы научились как бы приручать вирусы. Мы сами создаём вирусоподобные конструкции, и они вводят в клетку нужные нам гены, которые требуется изучить. Клетка начинает синтезировать белки в соответствии с новым кодом и меняться. Таким образом, мы можем усиливать или ослаблять те или иные свойства нейронов, модифицировать их, «чинить» повреждённые, мутантные. Таков один из возможных путей коррекции врождённых наследственных заболеваний мозга.

— Пока эти методы применяются только в лабораторных условиях на двумерной модели?

— Первые робкие шаги уже сделаны на практике. Появились исследования, в которых предпринимаются попытки изменить природу не клеток, выращенных на стекле, а нейронов мозга. Однако возникает количественная проблема. Очень трудно добраться до каждой из миллиардов клеток. Поэтому основное направление терапии, которое в каком-то смысле уже работает, — коррекция на уровне единичных клеток зародыша. Если известно, что родители страдают каким-либо наследственным генетическим заболеванием и с боль-

Чем больше звуков, картинок и впечатлений в целом, тем более развитым вырастет ребёнок

