Наука / анатомічні подорожі /



Поведение, связанное с полом, может не зависеть от того, какого типа у человека половые органы и даже какой у него набор хромосом. Половая идентичность и сексуальная ориентация формируются под влиянием половых гормонов, воздействующих на мозг в процессе развития

ВНУТРИУТРОБНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛА

Процессы формирования половых органов происходят в период внутриутробного развития и запускаются мужским (тестостероном) и женским (эстрогеном) половыми гормонами. В человеческом зародыше примерно на 8-й неделе развития специальные клетки начинают синтезировать тестостерон. Если плод имеет мужской набор хромосом, то у него формируются мужские половые железы — семенники, которые производят еще больше тестостерона. Позже к ним присоединяются надпочечники, которые тоже вырабатывают некоторое количество этого гормона. Тестостерон и другие гормоны, которые из него получаются, например дигидротестостерон (ДГТ), запускают процесс формирования мужских гениталий. ДГТ передает информацию о начале формирования предстательной железы, пениса и мошонки, а за производство этого гормона отвечает фермент 5-альфа-редуктаза. Что бывает, когда синтез этого фермента нарушен?



МАЧИЭМБРА

В городке Лас-Салинас в Доминиканской Республике некоторые девочки в подростковом возрасте превращались... в мальчиков. При рождении они выглядели как вполне обычные девочки с соответствующими половыми

признаками и поэтому их воспитывали как девочек. Однако после начала полового созревания у этих «девочек» неожиданно вырастал пенис. Такое явление случалось на протяжении многих поколений, так что местные даже придумали ему название: quevedoces, или «пенис в двенадцать». Таких детей называли «мачиэмбра» (machihembra «сперва женщина, потом мужчина»), и в конце концов девочки действительно становились мальчиками. У них формировались гениталии, снижался тембр голоса, увеличивалась мышечная масса. Менялось и их поведение — они старались выглядеть как мальчики, присоединялись к парням в их играх и начинали ухаживать за девушками. Большинство женились, а у некоторых появлялись дети. Они становились полноценными мужчинами, но главное, они воспринимали себя как мужчин. Однако между мачиэмбра и остальными мужчинами на протяжении жизни сохранялись различия. Их пенисы были чуть меньше среднего размера, у них плохо росла борода, а волосы с возрастом не выпадали. Все мачиэмбра происходили из 13 различных семей и вели свой род от женщины по имени Альтаграсия Карраско. Очевидно, в основе данного явления лежит генетика.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПОДОПЛЕКА

Судя по хромосомному набору, мачиэмбра были нормальными мужчинами. При рождении у них имелись неопущенные яички, остававшиеся в брюшной полости. То, что походило на половые губы, на самом деле было зачатком мошонки. А клитор был на самом деле пенисом, ожидающим сигнала к развитию — сигнала, который не был получен, пока зародыши росли и развивались в утробе матери. В сущности, мачиэмбра рождались псевдогермафродитами — они выглядели как девочки, но на самом деле были мальчиками. Отклонение в развитии вызывала мутация в гене, в котором записана информация о синтезе 5-альфа-редуктазы. При нарушении синтеза этого фермента синтез ДГТ не происходит. По этой причине клетки плода мачиэмбра не получали сигнала к созданию мужских гениталий. Зато когда дети достигали половой зрелости, у них начинало вырабатываться очень большое количество тестостерона, многочисленные молекулы которого массово «атаковали» рецепторы клеток, из которых развиваются половые органы. Тестостерон — не такой мощный гормон, как ДГТ, но он берет не качеством, а количеством. После периода полового созревания ДГТ уже не играет такой важной роли в организме, однако клетки некоторых тканей, в том числе и те, которые создают волосяной покров и формируют предстательную железу, сохраняют к нему чувствительность.

ПОД ВЛИЯНИЕМ ГОРМОНОВ

Мачиэмбра всегда были мужчинами, поскольку их мозг был мужским и неважно, как они выглядели. Формирование мужской половой идентичности зависит главным образом от того, подвергается ли воздействию тестостерона мозг плода в период внутриутробного развития, затем — в младенческий период и в период полового созревания. При этом не важно, воспитывают ли ребенка как мальчика или как девочку. Тестостерон, превращаясь в другие гормоны (в ДГТ и даже в женский гормон эстроген), действует на клетки мозга, закладывая типичные для мужчин нейронные цепи и навсегда изменяя его химию. Позже в организме начинают выделяться андрогены, запускающие работу мужских нейронных цепей, которые и обеспечивают мужское поведение. Гормон, в нужное время попавший (или не попавший) в кровь зародыша, влияет (или не влияет) на формирование половых органов и обеспечивает некоторые важнейшие особенности

\анатомічні подорожі \ Наука

поведения. Вот так гормоны эмбриона влияют на будущее поведение взрослого человека в течение всей его последующей жизни.

ВРЕМЕННЫЕ ОКНА

В период внутриутробного развития происходят ключевые события: мозг ребенка приобретает мужскую или женскую организацию. Для его «настройки» важно учитывать стадию внутриутробного развития. На каком-то этапе организм эмбриона становится чувствительным к воздействию тестостерона. Если у беременной существует избыток гормона, то когда это «окно» открыто, можно сформировать у зародыша такие нейронные цепи, которые позже, во взрослом возрасте, под воздействием нейрохимических веществ будут обеспечивать поведение, типичное для мужчин. Ранее считалось, что в процессе внутриутробного развития имеются два временных «окна», в течение которых зародыш восприимчив к действию андрогенов. Одно открывается на ранней стадии — для контроля развития внешних половых признаков. Другое открывается позже и контролирует формирование мозга: в этот период он приобретает мужские признаки и утрачивает женские. Без введения тестостерона мозг сохраняет женские признаки — это «настройка по умолчанию». Сейчас известно, что в процессе развития плода открывается куда больше «окон» и в разные отрезки времени гормоны влияют на разные участки мозга.

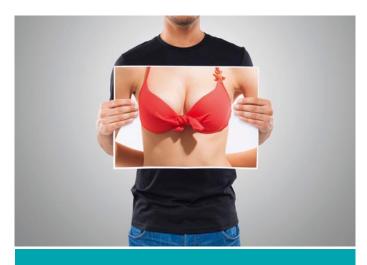
МУЖЧИНА-ЖЕНЩИНА

Примерно у каждого из 20 тыс. младенцев с мужским набором хромосом отсутствует чувствительность к мужским половым гормонам. У них синтезируется ДГТ, но нет рецепторов, к которым молекула этого гормона может прикрепиться и передать клетке инструкции. Генетически такие люди являются мужчинами, но имеют женские формы тела и неопущенные яички. Мальчики с нечувствительностью к андрогенам с детства демонстрируют женское поведение, предпочитают игрушки и игры для девочек, а повзрослев, выбирают себе в партнеры мужчин. Их мозг говорит им, что они — женщины.

В силу разных причин примерно один на 1000 или 2000 младенцев рождается с нечетко выраженными гениталиями. Изредка новорожденный оказывается истинным гермафродитом, то есть имеет и женскую и мужскую половую систему.

ГОМОСЕКСУАЛЬНОСТЬ И ТРАНСГЕНДЕРНОСТЬ

Мозг имеет врожденную способность к формированию гомосексуального, бисексуального и транссексуального поведения. У гомосексуалов мозг устроен иначе. Разница связана не с нехваткой гормонов, а с тем, на каком этапе внутриутробного развития они воздействуют на зародыш. Как уже говорилось выше, гормоны, запускающие процесс формирования гениталий, действуют в начальный период беременности, а ближе к концу внутриутробного развития под воздействием гормонов формируется мозг. Между этими двумя процессами может возникнуть диссонанс, что приводит к возникновению трансгендерных людей. Не половые органы делают человека мужчиной или женщиной — мы являемся тем, что диктует нам наш мозг. Иной режим воздействия гормонов приводит к появлению особенностей, которые являются не мужскими и не женскими в том смысле, как мы их понимаем, а «другими». Они другие! Человек с мужским набором хромосом, но с полной нечувствительностью к мужским гормонам будет женщиной. Если он имеет ярко выраженные первичные и вторичные мужские половые признаки, но непоколебимо убежден, что является женщиной, хочет вести себя как женщина и его привлекают мужчины, то этот человек — гетеросексуальная женщина, а не гомосексуальный мужчина. Мужчина, которого привлекают другие мужчины, но чье поведение и самовосприятие соответствуют мужскому, действительно является мужчиной и имеет гомосексуальный мозг.



Мальчики с нечувствительностью к андрогенам с детства демонстрируют женское поведение, предпочитают игрушки и игры для девочек, а повзрослев, выбирают себе в партнеры мужчин. Их мозг говорит им, что они — женщины

ТРАНСГЕНДЕРНЫЙ МОЗГ

У мужчин половое диморфное ядро в гипоталамусе и число нейронов в нем примерно в два раза больше, чем у женщин. Обнаружены различия в строении одной структуры мозга, которая носит название «опорное ядро концевой полоски», нейроны которого имеют множество гормональных рецепторов. Это скопление нейронов у мужчин выглядит иначе, чем у женщин, и играет ключевую роль в половом мужском поведении. Оказалось, что у транссексуалов опорное ядро концевой полоски того же размера, что у обычных женщин, причем независимо от тогоменял ли он пол или еще нет. Еще несколько структур головного мозга и нейронных цепей имеют отличия у трансгендеров. Так называемое промежуточное ядро переднего гипоталамуса у женщин-транссексуалов имеет те же размеры, что и у нормальных женщин. Мозг трансгендеров под воздействием веществ, считающихся мужскими и женскими феромонами, выдает реакции, соответствующие промежуточному положению между гетеросексуальными мужчинами и женщинами.

ГОМОСЕКСУАЛЬНЫЙ МОЗГ

Гомосексуалов от натуралов отличает строение мозга, в частности развитие ядер гипоталамуса. Одно из промежуточных ядер гипоталамуса, INAH3, у мужчин больше, чем у женщин, однако у геев оно меньше, чем у гетеросексуальных мужчин. Кроме того, среди геев и лесбиянок больше леворуких, чем среди гетеросексуалов, а это также связано с асимметрией полушарий мозга. Вхформировании гомосексуальности важную роль играет генетика. В некоторых семьях гомосексуалы встречаются чаще, особенно по женской линии. Известно, что у трети лесбиянок повышен уровень мужского гормона тестостерона. В формирование гомосексуальности вовлечено множество генов и внешних факторов. Ей сопутствует масса признаков, к которым относятся реакция на феромоны человека, различия в активности миндалины при сексуальном возбуждении и даже особенности отпечатков пальцев и многое другое.

Татьяна Кривомаз, канд. биол. наук

По материалам книги Ларри Янг и Брайан Александер «Химия любви. Научный взгляд на любовь, секс и влечение». — Синдбад: Москва, 2014