

Свет, сон, вес и ваше здоровье.

Обнаружен механизм, посредством которого искусственное увеличение светового дня создает предрасположенность к ожирению. Оказывается, под действием света супрахиазматическое ядро менее активно стимулирует бурый жир поглощать и сжигать липиды. А чем меньше липидов сжигает бурый жир, тем больше их откладывается в белом жире.

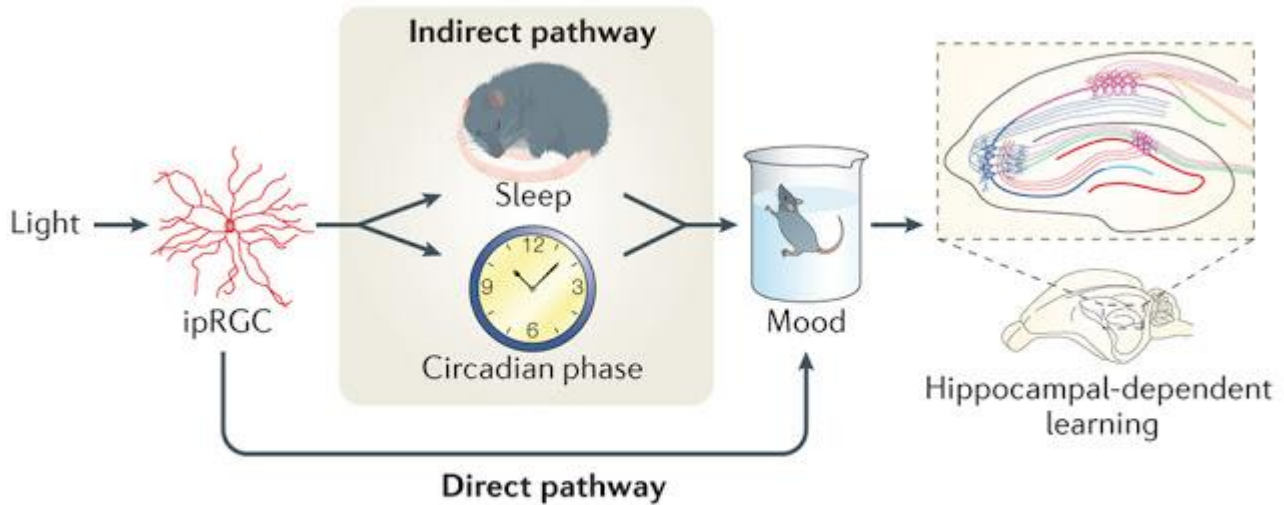
Благодаря изобретению электричества мы можем сами выбирать свой режим и не зависеть от смены светлых и темных периодов дня. Многие люди бодрствуют по ночам — либо потому, что таковы условия их работы, либо потому, что им больше нравится такой режим. Световой день для бодрствующих по ночам людей как бы удлиняется — к обычным светлым часам суток добавляются искусственные. Проведенное недавно масштабное исследование с участием 100 000 женщин показало, что такой образ жизни вреден по довольно неожиданным причинам: у женщин, которые проводили ночи при искусственном освещении (потому что или бодрствовали, или спали в освещенной комнате), чаще наблюдалось ожирение (см. E. McFadden et al., 2014. The Relationship Between Obesity and Exposure to Light at Night: Cross-Sectional Analyses of Over 100,000 Women in the Breakthrough Generations Study).

Этим интересным результатам можно придумать разные объяснения. Во-первых, если человек ночью находится при свете, то, скорее всего он бодрствует, потому что спать при свете предпочитает только небольшая доля людей. Можно предположить, что бодрствующие по ночам люди больше едят (многим известно, что поесть ночью — это особенное удовольствие) или меньше двигаются (ночь — не самое удобное время для совершения пробежек или посещений фитнес-клуба).

Но может ли ожирение возникать не из-за косвенных эффектов изменения режима, а из-за самого по себе увеличения светового дня? Голландские ученые решили провести эксперимент на мышах, чтобы проверить, не вызывает ли искусственное удлинение светового дня какие-то сдвиги в метаболизме, из-за которых появляется предрасположенность к ожирению.

У ученых были поводы думать, что изменение светового дня может повлиять на метаболизм. Известно, что супрахиазматическое ядро в нашем мозге следит за световым циклом и рассылает сигналы на периферию, чтобы все клетки организма могли подстроить свои внутренние часы. В соответствии с показаниями этих часов меняется интенсивность многих важных процессов — например, поглощения глюкозы, которое зависит от чувствительности к инсулину, которая, в свою очередь, изменяется с ходом биологических часов (днем чувствительность к инсулину ниже, чем ночью). Зависят от времени суток и количества синтезируемых белков, фосфолипидов и ДНК — параметры, важные для всех клеток организма без исключения (днем процессы синтеза этих молекул идут активнее, чем ночью).

Выводы о том, в каком режиме сейчас надлежит работать организму, супрахиазматическое ядро делает на основании сигналов об освещенности, приходящих от клеток сетчатки. Естественно было бы предположить, что из-за ночного освещения супрахиазматическое ядро впадает в заблуждение и шлет клеткам сигналы работать в «дневном» режиме, хотя организму в это время полагается спать. Причем такие сигналы человек, ведущий ночной образ жизни, получает и днем, и ночью, и из-за этого у него может «поплыть» регуляция многих процессов.

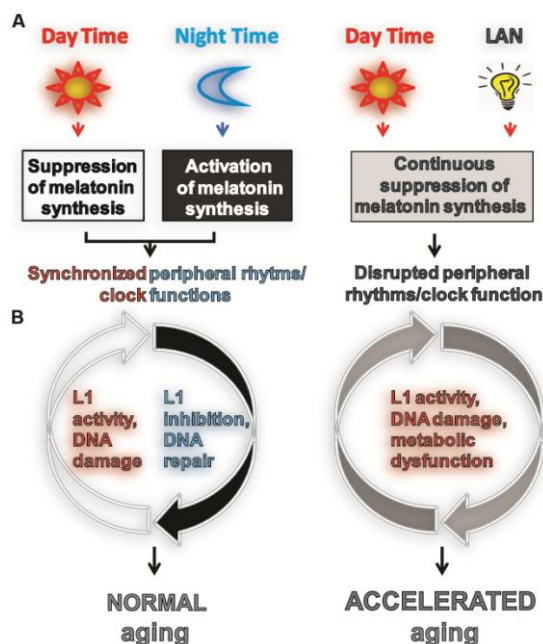


Nature Reviews | Neuroscience

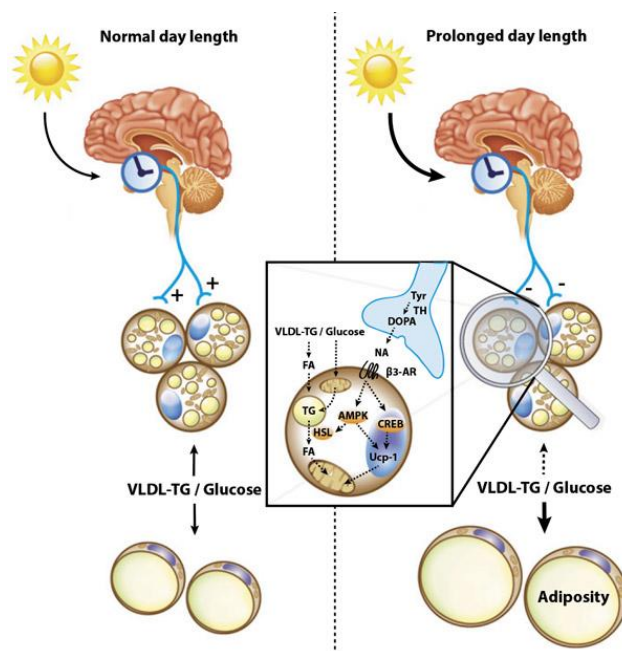
В эксперименте мышей поделили на три группы: у первой группы темное и светлое время суток были равными по продолжительности, у второй световой день был удлиненным (и продолжался 16 часов), а у третьей день длился круглые сутки. У мышей наблюдалась похожая ситуация: чем дольше был их световой день, тем больше жира у них откладывалось (спустя 5 недель мыши, жившие при постоянном освещении, были в полтора раза толще, чем мыши, у которых световой день был равен ночи). Мыши могли есть, сколько хотели, но оказалось, что мыши с 16-часовым световым днем ели не больше мышей с 12-часовым, а мыши, которые жили при постоянном освещении, ели вообще меньше всех. Получается, ожирение у них возникало не из-за переедания. Общее время активности у мышей при удлиненном световом дне не уменьшалось, так что и недостаток движения не был причиной увеличения веса.

Осталось найти механизм, посредством которого длина светового дня могла бы влиять на метаболизм. Не приходилось сомневаться, что в этом участвует супрахиазматическое ядро как главный ритмоводитель организма.

Опосредованно эта область мозга влияет на все клетки организма, но прямых связей она образует не так много. Примечательно, что супрахиазматическое ядро напрямую связано нервными путями с бурым жиром — тканью, которая сжигает липиды для того, чтобы получать тепло и согревать организм. В отличие от клеток белого жира, который запасает липиды, клетки бурого жира активно сжигают эти молекулы в своих многочисленных митохондриях. Интересно, что клетки бурого жира происходят из тех же предшественников, что и мышечные клетки, и в каком-то смысле напоминают их: они тоже должны не запасать, а перерабатывать запасы, производя тепло (а мышечные клетки производят полезную работу).



Ученые предположили, что при удлинении светового дня супрахиазматическое ядро неправильно регулирует работу бурого жира, и он сжигает не так много липидов, как мог бы. Чтобы проверить свою догадку, ученые проследили за мечеными молекулами липидов в организмах подопытных животных. Оказалось, что при удлинении светового дня бурый жир поглощает из крови меньше липидов. Чтобы проверить роль супрахиазматического ядра в этом процессе, ученые перерезали у подопытных животных нервные пути от этой части мозга к бурому жиру.



После такой операции бурый жир стал поглощать в пять раз меньше липидов из крови. Получается, сигналы от супрахиазматического ядра стимулируют бурый жир поглощать липиды. Днем таких сигналов поступает меньше (в норме бурый жир должен сжигать липиды ночью, когда холоднее). А если бурый жир поглощает меньше липидов, то большие их количества отложатся в обычном, белом жире.