

# Новости эндокринологии

## Жировая ткань и память об ожирении



**В одном из самых авторитетных журналов по биологическим наукам *Nature* опубликована работа, согласно которой жировая ткань и ряд других клеток подвергаются эпигенетическим изменениям при ожирении. Авторы предполагают, что данные изменения могут играть роль в обратном наборе массы тела. Подробнее с результатами можно ознакомиться по ссылке.**

### **Жировая ткань и память об ожирении.**

В большинстве случаев за снижением массы тела следует его обратный набор вне зависимости от метода достижения эффекта (диета, бариатрическая хирургия или медикаментозная терапия). Такой феномен даже получил специальное название: эффект «йо-йо». В журнале *Nature* вышла статья под названием «Жировая ткань сохраняет эпигенетическую память об ожирении после потери массы тела», авторы которой приблизились к пониманию этого феномена.

И вот, какие результаты получены в результате исследования:

1. Алиментарное ожирение приводит к эпигенетическим изменениям в клетках жировой ткани.
2. Эти изменения сохраняются даже после нормализации массы тела.
3. Очень вероятно, они способствуют обратному набору массы тела.

**Какие эксперименты проведены**

Получены клетки из подкожно-жировой ткани и из висцеральной жировой ткани у следующих групп людей:

- 1) относительно здоровые с нормальной массой тела, которые никогда не страдали ожирением;
- 2) пациенты с ожирением без сахарного диабета до лечения и через 2 года после бариатрической хирургии в случае снижения индекса массы тела на 25% и более.

Во всех образцах клеток проводилось выделение и исследование одноцепочечной РНК для оценки эпигенетических особенностей. При помощи наличия матричной РНК определяется активность гена.

В связи со ограничениями проведения некоторых экспериментов на человеческих клетках дополнительно проведены эксперименты на животных моделях ожирения - на мышках, которых разделили на две группы: одну кормили пищей с повышенным содержанием жира и со временем у них развилось ожирение, а вторую - с пониженным содержанием жира и их масса тела была нормальной. Затем мышей с ожирением тоже перевели на низкожировую диету и они вернулись к исходной нормальной массе тела. В ходе исследования мышам оценивали чувствительность к инсулину, толерантность к глюкозе и общий обмен веществ. На каждом этапе (до начала набора массы тела, во время ожирения и после нормализации массы тела) исследовали эпигенетические особенности при помощи секвенирования одиночной РНК в различных адипоцитах, эндотелиальных и иммунных клетках мышей. Также отдельно на зрелых адипоцитах проводилась оценка поглощения глюкозы и пальмитата.

### **Какие результаты получены**

Адипоциты и эндотелиальные клетки сохранили транскрипционные изменения в жировой ткани человека даже после снижения массы тела. Чем дольше длилось ожирение, тем более выражены были эти изменения.

Аналогичные изменения наблюдались у мышей до и после потери массы тела. Ожирение привело к эпигенетическим изменениям в тысячах локусов, которые сохранились после снижения массы тела. Оказалось, что эпигенетически измененные клетки похудевших мышей быстрее поглощают глюкозу и при действии на них инсулина больше склонны к увеличению жировых капель, нежели к дифференцировке, в отличие от клеток мышей с нормальной массой тела.

### **Какие выводы можно сделать из этого исследования**

1. Ожирение приводит к эпигенетическим изменениям в адипоцитах и биохимическим изменениям в них;
2. Вероятно, это происходит для адаптации организма к среде с повышенным количеством пищи;
3. Несмотря на снижение массы тела эти изменения сохраняются и клетки работают иначе, чем работают у тех, кто никогда не имел ожирения;
4. Вероятно, что эти изменения обуславливают развитие феномена “йо-йо” и способствуют обратному набору лишней жировой ткани.

Исследование имело ограничения и авторы признают, что нужно провести дополнительные эксперименты для подтверждения причинно-следственной связи. Также авторы считают, что нужны исследования эпигенетических изменений в нейронах гипоталамуса, который отвечает за аппетит и обмен веществ.

С подробностями и ограничениями исследования можно ознакомиться на сайте журнала Nature.

Ссылки:

1. Hinte, L.C., Castellano-Castillo, D., Ghosh, A. et al. Adipose tissue retains an epigenetic memory of obesity after weight loss. *Nature* 636, 457–465 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08165-7>
2. Greenhill, C. Memory of obesity stored in adipocytes. *Nat Rev Endocrinol* 21, 64 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41574-024-01070-z>