

# IV Международный студенческий Турнир Медиков 2018

Региональный этап

Отборочные бои

Задача №3 «Статическая стройность»

Теоретический блок

Команда «Мозговой шторм»

ГУ «ЛГМУ имени Святителя Луки» ЛНР

Колтунова Анастасия Михайловна

# Условие задачи

- \* В январе 2018 года Jansson с коллегами опубликовали открытие системы независимой от лептина регуляции массы тела, которую условно назвали «gravitostat».
- \* Предложите терапию ожирения на основе данного исследования и разработайте эксперимент для проверки её эффективности.

# Цели

- \* Исследовать механизм работы системы «gravitostat»;
- \* Предложить терапию ожирения на основе научного открытия;
- \* Провести эксперимент, подтверждающий эффективность предложенной терапии.

# Исследование системы «gravitostat»



- \* В январе 2018 года группа шведских ученых под руководством Джон-Олова Янссона выпустила научную статью «Гомеостат веса тела, который регулирует жировую массу независимо от лептина у крыс и мышей».

# Исследование системы «gravitostat»

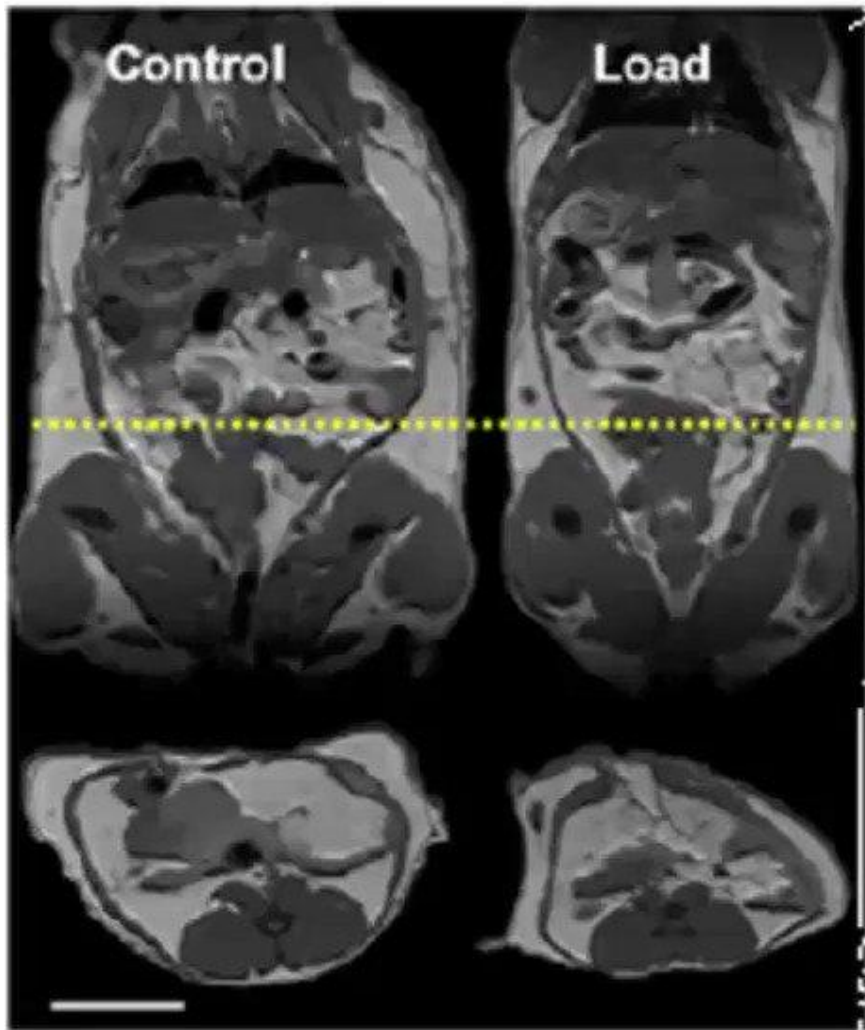
- Исследования проводились путем имплантации крысам капсул, которые весили 15% веса тела в брюшную полость взрослых крыс и мышей с ожирением, вызванным диетой.
- \* Контрольным животным была имплантирована пустая капсула одинакового размера (3% от массы тела).



Контрольные животные



Экспериментальные животные



\* По истечению 14 дней общая масса тела была довольно сходной у мышей с нагрузкой и контролем. Увеличенная нагрузка также уменьшала количество белой жировой ткани, что иллюстрируется средами МРТ. Следовательно, снижение массы биологического тела у животных с повышенной нагрузкой, по-видимому, не было вызвано главным образом увеличением затрат энергии, а скорее уменьшением потребления пищи. Эти результаты показывают, что существует эффективный механизм определения веса тела для гомеостатической регуляции массы тела.

# Независимость системы «gravitostat» от системы лептина

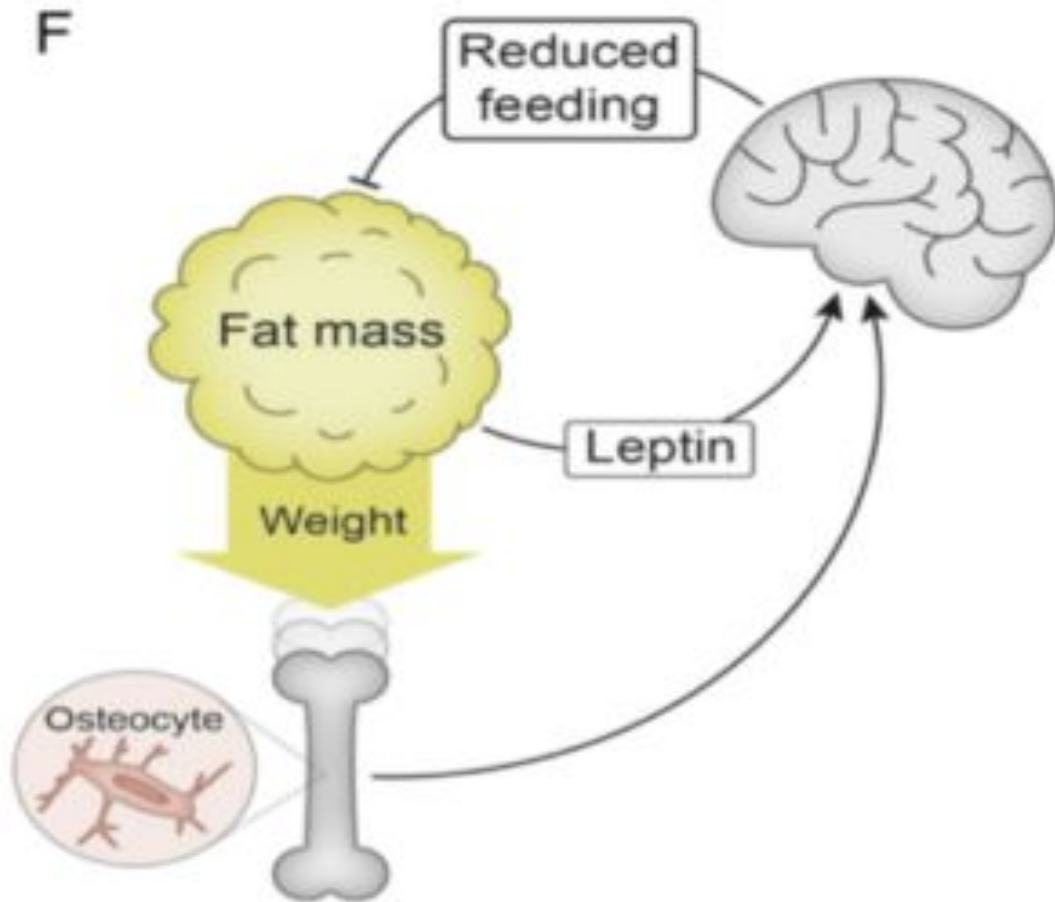
\* В предыдущем эксперименте было выяснено, что снижение веса тела, вызванное нагрузкой, наблюдалось у мышей с ожирением таким же образом, как у мышей дикого типа. Кроме того, комбинированный эффект повышенной нагрузки и лептина был изучен у мышей дикого типа. Лептин давали загруженным и контрольным мышам через 11-15 дней после имплантации капсул. Было обнаружено, что лечение лептином подавляет массу тела и жировые отложения в той же степени у нагруженных и контрольных мышей. Таким образом, индуцированная нагрузкой гомеостатическая регуляция массы тела не зависела от хорошо выраженного эффекта снижения массы жира лептина, выявляя две независимые системы гомеостаза жировой массы.

# Связь системы «gravitostat» с остеоцитами

\* Из статьи Джон-Олова Янссона :«Мы постулировали, что хроническая статическая умеренно повышенная нагрузка костей, вызванная увеличением массы тела, также активирует остеоциты и тем самым уменьшает жировую массу через системный сигнал. Чтобы определить роль остеоцитов для подавления массы тела за счет увеличения нагрузки, мы установили модель истощенных остеоцитов трансгенных мышей с использованием дифтерийного токсинного клеточного истощения. Нормальное подавление массы тела за счет повышенной нагрузки, наблюдаемой у мышей с интактными остеоцитами и было потеряно у истощенных остеоцитами мышей. Эти данные показывают, что подавление массы тела путем нагрузки зависит от остеоцитов.»



- \* «Мы предполагаем, что повышенная масса тела активирует датчик, зависящий от остеоцитов весовых костей. Это вызывает афферентный сигнал для снижения потребления пищи.»

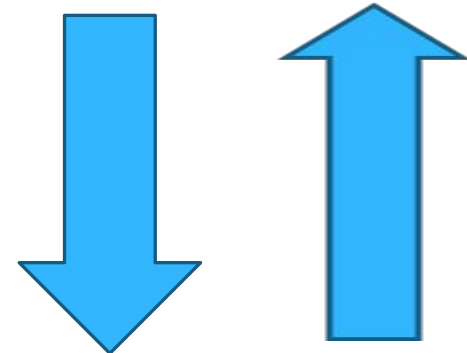


# Двунаправленное действие системы

- \* Наблюдалось, что повышенная нагрузка уменьшает массу тела, в то время как снижение нагрузки увеличивает массу тела, демонстрируя, что датчик веса тела функционирует в обоих направлениях.



*Нагрузка*



*Вес*

# Основные проблемы при решении задачи

- \* Для людей, страдающих ожирением, характерен малоподвижный образ жизни. При этом уменьшается нагрузка на кости нижних конечностей. Тогда система «gravitostat» не срабатывает.
- \* Кроме того, существует проблема возвращения веса, так как данная система имеет двунаправленное действие.



# Терапии ожирения

- \* Для увеличения нагрузки на кости нижних конечностей, прежде всего, рекомендуем пациентам вести активный образ жизни (ходьба).  
Помимо этого, когда человек сидит или лежит, используем **специальный механизм, который имеет ячеистое строение и надевается на голени**. Попеременно в разные ячейки механизма при помощи конденсора подается воздух, что создает давление на кость. При этом от сдавливания не страдают мягкие ткани и не нарушается кровообращение.
- \* Так мы добиваемся создания постоянного давления на остеоциты костей нижней конечности, в результате чего они посылают афферентные сигналы в пищеварительные центры ЦНС, что приводит к снижению аппетита и, соответственно, к снижению массы тела.



\* Когда человек достигнет похудения, использование механизма прекращают. Для предотвращения возврата веса можно использовать инъекции лептина, так как был проведен ряд экспериментов, доказывающих эффективность использования этого гормона для сохранения массы тела после похудения.



# Проведение эксперимента для определения эффективности терапии

- \* Для эксперимента выбираем 10 человек, страдающих одинаковой степенью ожирения. Предпочтительно, чтобы эти люди вели схожий образ жизни (к примеру, люди одной профессии).
- \* Пять человек из этой группы будут заниматься ходьбой и использовать предложенный механизм во время отдыха или работы. Другие пять человек не пользуются механизмом (контрольная группа).
- \* Обеспечиваем одинаковое питание.
- \* В течении 14 дней следим за их аппетитом и показателями веса.

\* Об эффективности терапии можно говорить, если у людей, использующих механизм с конденсором, снижается аппетит и уменьшается масса тела. При этом у второй (контрольной) группы людей данных изменений не наблюдаем.



# Вывод

- \* Открытие системы «gravitostat» является значимым событием в медицине и дает возможность разработать новые пути борьбы с лишним весом. Предложенная методика является одним из вариантов использования данной системы, но в то же время требует многих доработок в ходе многочисленных опытов и экспериментов.



# Литература

- \* 1. Jansson J-O, et al. (2018) Body weight homeostat that regulates fat mass independently of leptin in rats and mice. Proc Natl Acad Sci USA **115**:427–432.
- \* 2. Warren LE, Horwitz BA, Fuller CA (1997) Gravity and body mass regulation. J Gravit Physiol **4**:89–92.