

КЛИНИЧЕСКИЙ РАЗБОР & МЕТОДОЛОГИЯ

# Мышцы — больше, чем эстетика

Почему я считаю силовые тренировки одной из лучших инвестиций женщины в своё здоровье — и при чём здесь эндокринная система.

Мы привыкли оценивать мышцы глазами: красивые ягодицы, рельефный пресс, подтянутые руки.

*Но есть кое-что намного интереснее (полезнее для здоровья) эстетики.*

Скелетные мышцы — это метаболически активная ткань, которая не просто выполняет механическую работу, но и участвует в обмене сигналами с другими органами.

Когда мышцы сокращаются, они выделяют сигнальные молекулы — миокины. Эти вещества участвуют в регуляции обмена веществ, иммунных процессов и адаптации организма к физической нагрузке.

**Именно поэтому мышцы всё чаще рассматривают как ткань с эндокринными функциями.**

Небольшая научная точность: мышцы не являются эндокринной железой в классическом смысле, как щитовидная железа. Но они действительно способны выполнять эндокринную функцию.

7 клинических глав

Мышцы как эндокринный орган

Миокины: IL-6, Иризин, IL-15, Миостатин

Контроль глюкозы & GLUT4

Менопауза & Сохранение силы

5 исследований PubMed (2024-2025)

## I. Что такое миокины и почему о них стоит знать?

Представьте, что мышцы не просто получают команду «поднять вес», а ещё отправляют сообщения другим тканям.

При сокращении мышечных волокон выделяются сигнальные вещества, которые могут действовать локально или участвовать в коммуникации с удалёнными органами.

**Этот процесс называют мышечной сигнальной коммуникацией, а сами молекулы — миокинами.**

Почему это важно? Потому что физическая нагрузка — это не только расход калорий. Это ещё и биологический стимул, который запускает целый каскад адаптационных реакций.

PubMed 40648864 ↗

**Исследование 2025 года:** обзор о скелетных мышцах и их эндокринной роли рассматривает механизмы взаимодействия мышц с обменом веществ и другими системами организма.

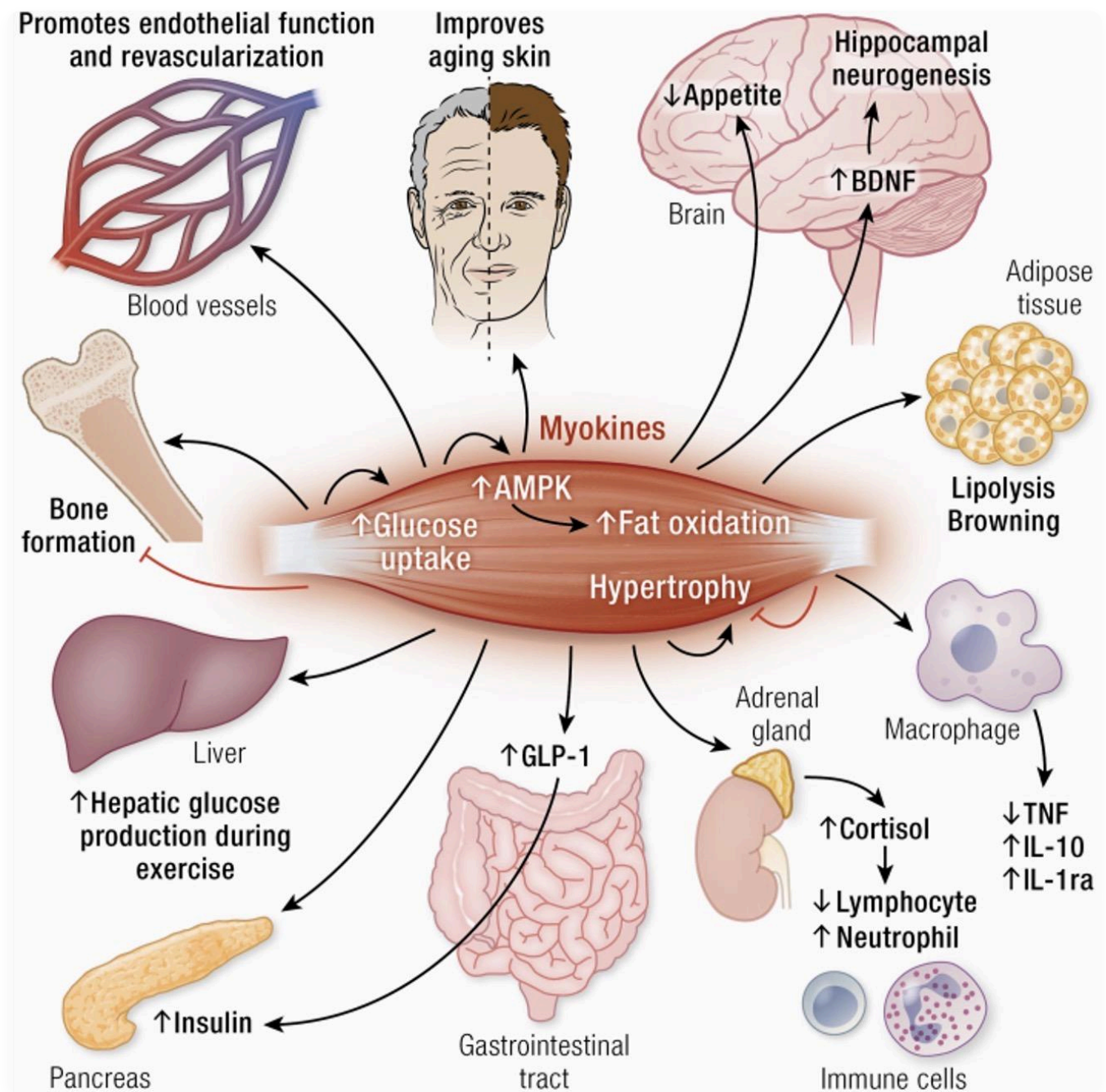


СХЕМА 01 // МЕЖОРГАННАЯ КОММУНИКАЦИЯ МИОКИНОВ: МОЗГ, ПЕЧЕНЬ, ЖИРОВАЯ ТКАНЬ, КОСТИ, ЖКТ И ИММУНИТЕТ

## 2. Мышцы общаются с другими органами

Мышечная ткань участвует в сложной системе обмена сигналами. Исследователи изучают её взаимодействие с мозгом, печенью, жировой тканью, костями и другими органами.

### Что это означает на практике?

Обмен веществ. Мышцы играют важную роль в утилизации глюкозы и поддержании чувствительности к инсулину.

Энергетический обмен. Физическая нагрузка запускает адаптацию, влияющую на использование энергетических субстратов.

Иммунная регуляция. Некоторые миокины участвуют в сигнальных процессах, связанных с иммунным ответом.

Межорганный коммуникация. Мышцы — участник системы, в которой ткани обмениваются химическими сигналами, а не работают изолированно.

Важная оговорка: наличие такого механизма не означает, что тренировка автоматически улучшит работу каждого органа или предотвратит заболевание.

PubMed 40957493 ↗

**Исследование 2025 года:** обзор посвящён молекулярным механизмам взаимодействия мышц с другими органами.

## MUSCLE AS AN ENDOCRINE ORGAN

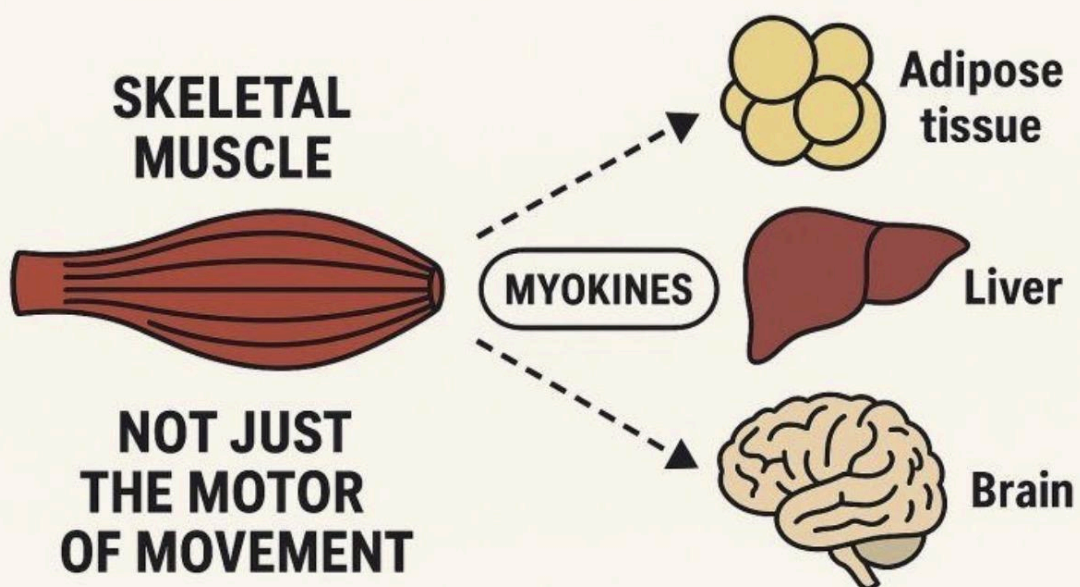


СХЕМА 02 // МЫШЦЫ КАК ЭНДОКРИННЫЙ ОРГАН — БОЛЬШЕ, ЧЕМ ПРОСТО МОТОР ДВИЖЕНИЯ

### 3. Силовая тренировка меняет не только мышцы, но и сигнальные процессы

После силовой тренировки организм адаптируется к нагрузке. Меняется работа мышечных волокон, активируются процессы восстановления и могут изменяться уровни отдельных сигнальных молекул.

PubMed 38597350 ↗

#### В систематическом обзоре с метаанализом 2024 года

исследователи изучали, как однократная силовая тренировка влияет на миокины.

В частности, рассматривались IL-6 и IL-1ra — молекулы, участвующие в регуляции обменных и иммунных процессов.

Почему это интересно? Потому что тренировка — не просто механическое воздействие на мышцу. Это стимул, на который организм отвечает целым комплексом физиологических реакций.

Но здесь важно не упрощать: изменение уровня цитокина не означает автоматически, что воспаление уменьшилось или здоровье улучшилось. Значение зависит от контекста, продолжительности реакции и состояния человека. Плюс, как вы питаетесь, как восстанавливается и т.д.

## 4. Силовые тренировки и контроль глюкозы

Есть ещё одна причина относиться к мышцам серьезнее, чем просто к инструменту для красивой фигуры.

**Скелетные мышцы — один из основных потребителей глюкозы в организме.**

Во время мышечной работы увеличивается захват глюкозы мышцами, в том числе за счет механизмов, не требующих непосредственного усиления действия инсулина. Регулярные тренировки также могут улучшать чувствительность к инсулину.

**Это важно для метаболического здоровья.**

Однако увеличение мышечной массы и улучшение контроля глюкозы — не одно и то же. На углеводный обмен влияют и сама физическая активность, и питание, и сон, и другие факторы.

PubMed 39484808 ↗

**Метаанализ 2024 года** объединил 33 интервенционных исследования и изучал связь силовых тренировок, безжировой массы и контроля глюкозы.

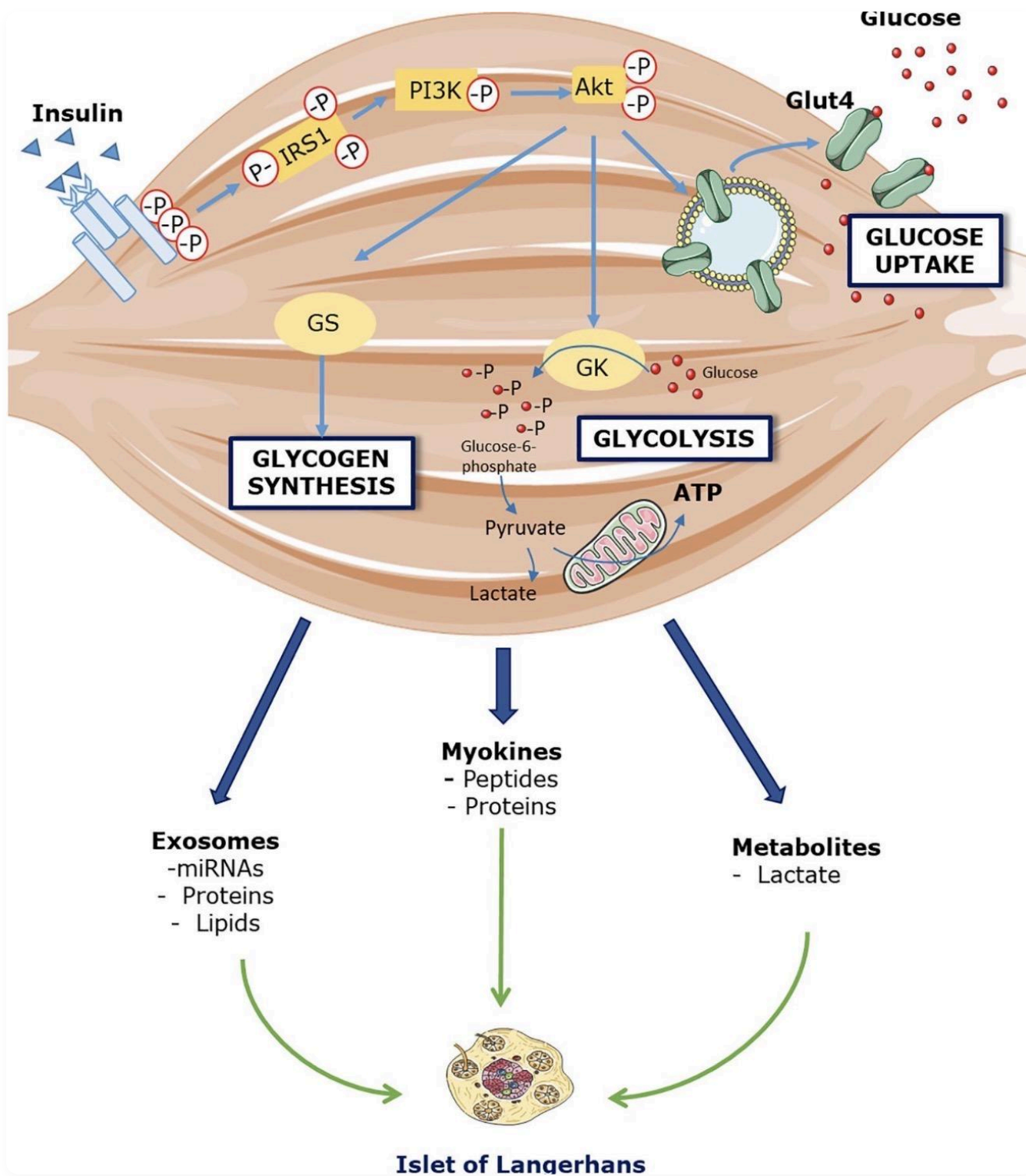


СХЕМА 03 // МОЛЕКУЛЯРНЫЙ КАСКАД: ИНСУЛИН, GLUT4, ЗАХВАТ ГЛЮКОЗЫ, СИНТЕЗ ГЛИКОГЕНА И МИОКИНЫ

## 5. Почему это особенно важно для женщин с возрастом

С возрастом сохранение мышечной силы становится особенно важным для самостоятельности, физической функции и качества жизни.

В период менопаузы меняются гормональный фон и состав тела. При этом нельзя объяснять все возрастные изменения только эстрогенами: значение имеют также физическая активность, питание, сон и другие факторы.

Силовые тренировки помогают развивать и сохранять мышечную силу. Они также могут положительно влиять на физическую функцию и состав тела, хотя эффект зависит от программы, исходного состояния и регулярности занятий.

PubMed 38353251 ↗

**В систематическом обзоре и метаанализе 2024 года**, включающем 12 исследований женщин после менопаузы, были обнаружены улучшения мышечной силы и физической подготовленности. Эффекты в отношении костной массы и отдельных показателей состава тела были менее однозначными.

Это ещё один аргумент в пользу того, чтобы рассматривать силовые тренировки не как сезонный проект к лету, а как часть заботы о здоровье.

## 6. Четыре молекулы, которые полезно знать



### IL-6 – интерлейкин-6

Во время физической нагрузки может выделяться работающими мышцами и участвовать в регуляции обмена веществ и иммунных процессов. Его действие зависит от источника, продолжительности и физиологического контекста. Поэтому называть IL-6 исключительно «плохим воспалительным маркером» некорректно.



### Иризин

Исследуется в связи с энергетическим обменом и взаимодействием мышечной и жировой ткани. Механизмы его действия и клиническое значение у человека изучены не полностью. Это перспективное направление исследований, но не повод обещать гарантированное «сжигание жира» от одной молекулы.



### IL-15 – интерлейкин-15

Изучается в контексте мышечного метаболизма и иммунной регуляции. Но сам факт участия молекулы в этих процессах не позволяет сделать вывод, что увеличение ее уровня обязательно приведёт к конкретным изменениям состава тела.



### Миостатин

Белок, который регулирует рост мышц и ограничивает чрезмерное увеличение мышечной ткани. Он помогает понять, что мышечный рост — регулируемый биологический процесс, а не просто результат механической нагрузки.

Обзорная литература о мышцах как эндокринной ткани подробно рассматривает миокины и связанные с ними механизмы:

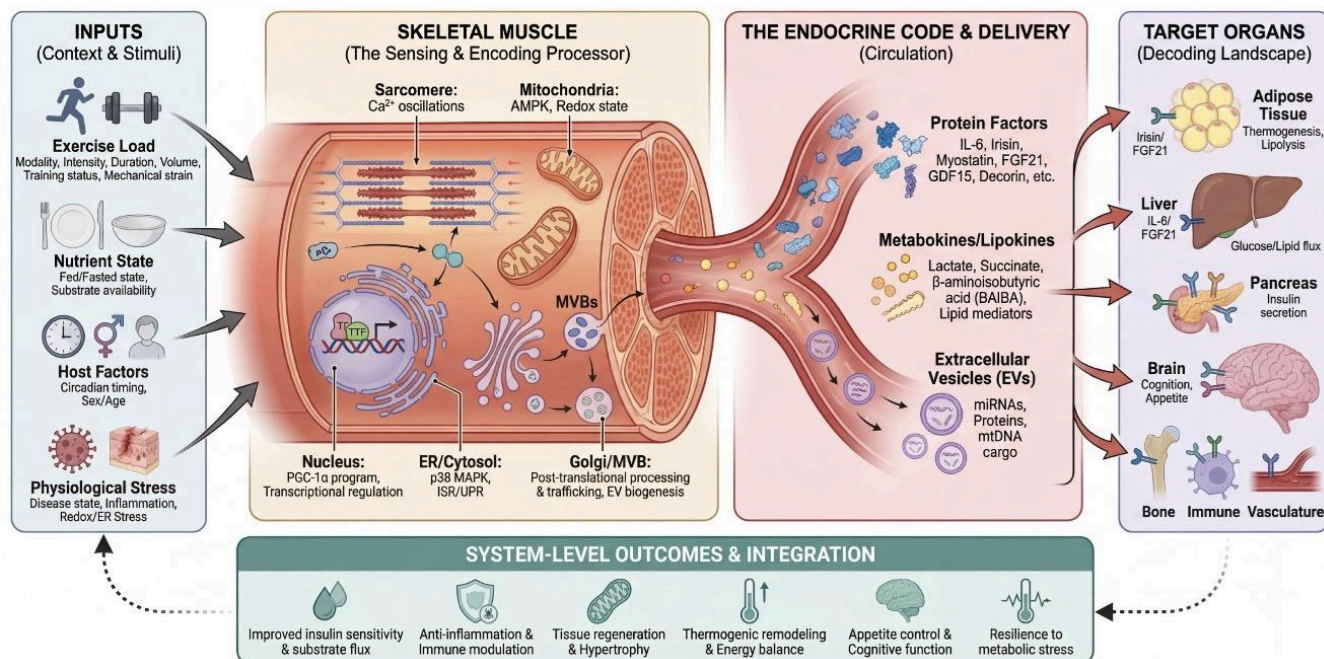


СХЕМА 04 // ПОЛНАЯ СИСТЕМНАЯ АРХИТЕКТУРА: СТИМУЛЫ → МЫШЕЧНЫЙ ПРОЦЕССОР → ЭНДОКРИННЫЙ КОД → ОРГАНЫ-МИШЕНИ

## ГЛАВА 07 // ФУНДАМЕНТ

### 7. Что я хочу, чтобы вы запомнили

Я не предлагаю всем срочно набирать мышечную массу, превращать жизнь в бесконечные тренировки или оценивать здоровье по объёму ягодич.

#### Я предлагаю смотреть на тело шире.

Мышечная масса — не только эстетика, но и важная часть метаболического здоровья.

Мышечная сила помогает сохранять физическую функцию и независимость с возрастом. Силовые тренировки запускают адаптационные процессы, в том числе изменения сигнальных молекул. Мышцы участвуют в обмене глюкозы и взаимодействуют с другими системами организма. Для здоровья важны не только размеры мышц, но и их сила, регулярная активность, восстановление и полноценное питание.

И ещё один нюанс: аэробные нагрузки тоже влияют на миокины и метаболическое здоровье. Это не соревнование между силовыми тренировками и бегом. Разные виды нагрузки дополняют друг друга.

## Мой главный вывод

Мы тренируем мышцы не только ради того, как выглядим в зеркале. Мы поддерживаем ткань, которая участвует в обмене веществ, движении и коммуникации между системами организма.

Поэтому мне хочется, чтобы женщины перестали воспринимать силовые тренировки как способ исправить своё тело.

Это не наказание за съеденный десерт. Не попытка стать меньше. И не обязательство соответствовать чьим-то представлениям о красоте.

---

*Это возможность стать сильнее, поддерживать здоровье и вкладываться в качество собственной жизни. Большая попа — приятный бонус. Сильное тело — гораздо более серьезная инвестиция.*

НАУЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ: ВСЁ В ОДНОМ МЕСТЕ - 5 ИССЛЕДОВАНИЙ PUBMED, КОТОРЫЕ СТОИТ СОХРАНИТЬ

---

### 1. Мышцы как эндокринный орган: обзор 2025 года ↗

Iglesias P. · *Journal of Clinical Medicine* · PMID: 40648864

Обзор описывает, как мышцы выделяют миокины, взаимодействуют с жировой тканью и иммунной системой и участвуют в регуляции чувствительности к инсулину и обмена веществ.

Тип: обзор литературы, а не отдельный клинический эксперимент.

---

### 2. Как мышцы общаются с другими органами ↗

Yi J. et al. · *Biochemical Pharmacology* · опубликовано онлайн в сентябре 2025 года · PMID: 40957493

Обзор молекулярных механизмов связи мышц с мозгом, печенью, костями, кишечником и жировой тканью. Центральная идея: физическая нагрузка запускает не только локальную реакцию мышц, но и сигнальные процессы во всём организме.

---

### 3. Силовые тренировки и здоровье женщин после менопаузы ↗

González-Gálvez N. et al. · *Climacteric* · 2024 · PMID: 38353251

Систематический обзор и метаанализ 12 исследований показал улучшение мышечной силы и физической подготовленности у женщин после менопаузы. При этом влияние на костную массу и отдельные показатели состава тела оказалось менее однозначным.

---

### 4. Связь роста мышц и контроля глюкозы ↗

Paquin J. et al. · *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* · 2024 · PMID: 39484808

Метаанализ 33 интервенционных исследований изучал связь силовых тренировок, увеличения безжировой массы и контроля глюкозы. Важный вопрос: насколько именно рост мышц объясняет улучшение углеводного обмена, а насколько эффект обусловлен другими адаптациями к тренировкам?

Это полезное исследование именно потому, что не приравнивает увеличение мышечной массы к гарантированному улучшению всех метаболических показателей.

---

### 5. Силовые тренировки и миокины, регулирующие иммунные процессы ↗

Ringleb M. et al. · *FASEB Journal* · 2024 · PMID: 38597350

Систематический обзор с метаанализом оценивал реакцию миокинов на одну силовую тренировку. Были обнаружены изменения уровней ряда сигнальных молекул, в том числе IL-6 и IL-1ra.

Важная оговорка: IL-6, выделяемый работающими мышцами, участвует в регуляции обменных и иммунных процессов, но его эффекты зависят от контекста. Нельзя утверждать, что любое

повышение IL-6 автоматически означает уменьшение воспаления.