ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ · ГЛАВА 1

Кожа и кости

Всё о коллагене

Откуда берётся коллаген, что он умеет и как распознать хороший продукт.



Dr. Nataliia Berdnikova · Mag. Erich Simon

Kirschen-Verlag Edition Simon · Zug · kirschen-verlag.ch

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

Содержание

- **Глава 1. Каркас жизни** в этом фрагменте
- Глава 2. Откуда он берётся
- Глава 3. От клея к лайфстайлу
- Глава 4. Что с ним делает организм
- Глава 5. Что говорят исследования
- Глава 6. Обещания
- Глава 7. Веганство и коллаген
- Глава 8. Кожа
- Глава 9. Когда коллагена не хватает
- Глава 10. Медицина, которая работает
- Глава 11. Происхождение, чистота, качество
- Глава 12. Честный рынок

© 2026 Dr. Nataliia Berdnikova · Mag. Erich Simon. Kirschen-Verlag Edition Simon, Baarerstrasse 6, 6300 Zug. Ознакомительный фрагмент. Распространение в неизменном виде приветствуется. Все права защищены.

Глава 1. Каркас жизни

Щипок за тыльную сторону ладони

Прежде чем читать дальше, возьмите большим и указательным пальцами кожу на тыльной стороне ладони, слегка оттяните её и отпустите. У ребёнка кожа мгновенно возвращается на место, словно отпущенная резинка. У восьмидесятилетнего человека остаётся маленькая складка, которая разглаживается лишь через несколько секунд.

То, что вы сейчас наблюдаете, — это коллаген. Точнее: сколько его ещё осталось и в каком он состоянии. Упругость, с которой кожа возвращается обратно, ощущение плотности под пальцами, способность выдерживать натяжение, не разрываясь, — всем этим кожа обязана одному-единственному белку, который образует плотную сеть в её среднем слое.

В кабинете дерматолога этот щипок — одно из самых первых обследований. Он многое говорит о возрасте, солнце, курении и образе жизни человека, нередко больше, чем дата рождения в паспорте.

Порождающий клей

Название говорит больше об истории вещества, чем о его биологии. Слово «коллаген» складывается из греческого *kólla* — клей и *-gen* — порождающий. Коллаген — это буквально то, из чего получается клей.[1] Задолго до того, как кто-то узнал, что такое белок, люди вываривали шкуры, кости и сухожилия и получали из них клей, которым столяры склеивали мебель, а переплётчики — книги. То, что оставалось в котле и при остывании застывало в тягучую массу, было растворённым коллагеном. Мы вернёмся к этому в главе 3: путь от костного

[1] Duden online, статья «Kollagen»: от греческого *kólla* «клей» и *-gen* «порождающий».

клея до порошка красоты короче, чем кажется.

Самый распространённый белок в организме

Коллаген — самый распространённый белок в нашем организме. Около трети всех белков, которые мы носим в себе, — это коллаген.[2] Он есть в коже, в костях и зубах, в сухожилиях и связках, в хряще суставов, в стенках кровеносных сосудов, в роговице глаза и в оболочке почти каждого органа. Если представить тело зданием, то клетки — его жильцы, а коллаген — одновременно кладка, стальной каркас и раствор.

Сегодня наука различает 28 типов коллагена.[3] Их обозначают римскими цифрами, и они различаются строением и местом, где встречаются. Для понимания этой книги достаточно нескольких:

- **Тип I** — рабочая лошадка. На него приходится львиная доля коллагена в организме; он находится в коже, костях, сухожилиях и связках. Если на банке написано «коллаген», почти всегда имеется в виду тип I.
- **Тип II** образует хрящ, который смягчает нагрузку на суставы.
- **Тип III** сопровождает тип I в коже и сосудах и особенно обилен в молодой коже.
- **Тип IV** образует тонкие сети, так называемые базальные мембраны, на которых лежат слои клеток, как ковёр на полу.

Три цепи, одна спираль

Особенным коллаген делает его форма. Большинство белков сворачиваются в клубки, шарики или кармашки. Коллаген же образует длинный жёсткий стержень. Он состоит из трёх

[2] Matthew D. Shoulders, Ronald T. Raines: Collagen Structure and Stability, Annual Review of Biochemistry 78 (2009), с. 929–958.

[3] Matthew D. Shoulders, Ronald T. Raines: Collagen Structure and Stability, Annual Review of Biochemistry 78 (2009), с. 929–958.

белковых цепей, которые обвивают друг друга, как пряди каната. Эту структуру называют тройной спиралью.

Её расшифровали в середине 1950-х годов, и не в Кембридже или Бостоне, а в Мадрасе. Индийский физик Г. Н. Рамачандран и его коллега Гопинатх Карта в 1954 году предположили в журнале *Nature*, что в коллагене три цепи скручиваются в общую спираль. Год спустя модель уточнили Александр Рич и Фрэнсис Крик, незадолго до этого описавший вместе с Джеймсом Уотсоном двойную спираль наследственного вещества.[4] Двойную спираль ДНК сегодня знает каждый школьник. Тройную спираль коллагена, без которой мы в буквальном смысле развалились бы, не знает почти никто.

Чтобы три цепи так плотно прилегали друг к другу, нужен строгий порядок. В каждой цепи каждый третий элемент — глицин, самая маленькая из аминокислот. Только он достаточно мал, чтобы поместиться в тесной сердцевине спирали. Между ними особенно часто стоят пролин и гидроксипролин — две аминокислоты, придающие цепи жёсткость.[5] Узор повторяется сотни раз: глицин, элемент, элемент, глицин и так далее. Гидроксипролин в заметных количествах встречается почти исключительно в коллагене. Кто обнаружил его в лаборатории, тот нашёл коллаген.

От молекулы к канату

Отдельная молекула коллагена крошечная: около 300 нанометров в длину и 1,5 нанометра в толщину.[6] Свою силу она раскрывает только в соединении с другими. Молекулы ложатся рядом со смещением, как кирпичи в стене, и образуют тонкие нити — фибриллы. Фибриллы собираются в волокна, волокна —

[4] G. N. Ramachandran, Gopinath Kartha: Structure of Collagen, Nature 174 (1954), с. 269–270; Alexander Rich, Francis H. C. Crick: The Structure of Collagen, Nature 176 (1955), с. 915–916.

[5] Matthew D. Shoulders, Ronald T. Raines: Collagen Structure and Stability, Annual Review of Biochemistry 78 (2009), с. 929–958.

[6] Matthew D. Shoulders, Ronald T. Raines: Collagen Structure and Stability, Annual Review of Biochemistry 78 (2009), с. 929–958.

в пучки. Между молекулами возникают химические поперечные связи, которые скрепляют всё целое, как заклёпки.

Так возникает материал, одновременно прочный на разрыв и гибкий. Сухожилие выдерживает нагрузки, во много раз превышающие вес тела. Кожа растягивается и возвращается в свою форму. Кость тверда, потому что в коллагеновый каркас встраиваются соли кальция, и она не раскалывается, как стекло, потому что коллаген придаёт ей эластичность. Кость без коллагена была бы хрупкой, как мел. Кость без кальция гнулась бы, как садовый шланг.

Кто строит коллаген

В коже коллаген производят клетки, которые называются фибробластами. Они рассеяны в соединительной ткани, постоянно строят новый коллаген и разбирают старые, повреждённые волокна. Поэтому коллаген в нашей коже — не готовое здание, а стройка, которая никогда не закрывается.

Для строительства фибробластам нужен ингредиент, который организм не может производить сам: витамин С. Без витамина С ферменты, превращающие пролин в гидроксипролин, не работают, а без гидроксипролина тройная спираль не держится.[7] Что происходит, когда витамина С не хватает, мореплаватели прошлых веков знали по горькому опыту. Кровоточили дёсны, выпадали зубы, вновь открывались старые раны. Цинга по своей сути — болезнь коллагена. Её историю мы расскажем в главе 9.

Здесь уже кроется первый намёк на всё, что последует в этой книге. Организм сам строит свой коллаген — из аминокислот, которые он получает с каждой белковой едой, и с помощью витамина С. Нужен ли ему для этого порошок из банки — совсем другой вопрос.

---

[7] Matthew D. Shoulders, Ronald T. Raines: Collagen Structure and Stability, Annual Review of Biochemistry 78 (2009), с. 929–958.

С каждым годом меньше

Начиная с ранней взрослости равновесие на стройке начинает смещаться. Фибробласты работают медленнее, разрушение преобладает над созиданием. Часто цитируемое британское исследование 1975 года показало, что содержание коллагена в коже взрослого человека уменьшается примерно на один процент в год.[8] Звучит немного. За три десятилетия это складывается в четверть.

У женщин к этому добавляется особый рубеж. Эстроген защищает коллаген кожи. Когда в период менопаузы уровень гормонов падает, потеря заметно ускоряется: за первые пять лет после менопаузы кожа теряет до 30 процентов своего коллагена.[9] Многие женщины замечают это, не зная причины. Кожа становится тоньше, суше, уязвимее, а морщины за короткое время углубляются.

Что разрушает коллаген

Возраст — не единственный противник. Ещё три силы подтачивают коллаген, и все три в значительной мере в наших руках.

Первая — солнце. Ультрафиолет запускает в коже ферменты, которые разрушают коллаген. Уже нескольких солнечных ванн достаточно, чтобы привести этот процесс в действие.[10] Поэтому кожа на лице и тыльной стороне ладоней стареет быстрее, чем кожа на ягодицах, которая почти не видит солнца. Дерматологи говорят о фотостарении. Кто хочет увидеть разницу, пусть сравнит у пожилого человека внутреннюю сторону плеча с затылком.

---

[8] Sam Shuster, M. M. Black, E. McVitie: The influence of age and sex on skin thickness, skin collagen and density, British Journal of Dermatology 93 (1975), с. 639–643.

[9] Jean Calleja-Agius, Yves Muscat-Baron, Mark P. Brincat: Skin ageing, Menopause International 13 (2007), с. 60–64; Mark Brincat и др.: Decline in skin collagen content and metacarpal index after the menopause and its prevention with sex hormone replacement, British Journal of Obstetrics and Gynaecology 94 (1987), с. 126–129.

[10] Gary J. Fisher и др.: Molecular basis of sun-induced premature skin ageing and retinoid antagonism, Nature 379 (1996), с. 335–339.

Вторая — курение. Оно сужает сосуды, ухудшает снабжение кожи кислородом и ускоряет распад коллагена. Кожа курильщика уже в молодые годы более серая и морщинистая.

Третья — сахар. Молекулы сахара могут прикрепляться к белкам в организме без участия ферментов. На коллагене при этом образуются так называемые конечные продукты гликирования, сокращённо AGEs. Они склеивают волокна между собой, делают их жёсткими, ломкими и трудно разрушаемыми.[11] Коллаген, который однажды «засахарился», организм почти не может обновить. Тот, кто каждое утро пьёт фруктовый смузи, чтобы сделать что-то хорошее для кожи, и добавляет в него ложку коллагенового порошка, вместе с сахаром получает именно то, что вредит собственному коллагену.

Чудо природы, а не чудо-средство

Тем самым рамки этой книги определены. Коллаген — один из самых удивительных материалов, созданных природой. Он прочен, как канат, гибок, как кожа, и обновляется всю жизнь. Без коллагена не было бы ни кожи, ни костей, ни сухожилий, ни животных, которые ходят по твёрдой земле.

Именно поэтому с коллагеном так легко продавать надежды. Если вещество отвечает за нашу молодость, упругость и красоту, напрашивается мысль, что его нужно лишь добавить, чтобы оставаться молодым, подтянутым и красивым. Верна ли эта мысль, что происходит с коллагеном, когда мы его едим, и откуда вообще берётся коллаген в банке, — об этом следующие главы.

Начнём с вопроса, на который не отвечает ни одна банка: откуда он берётся?

[11] F. William Danby: Nutrition and aging skin. Sugar and glycation, Clinics in Dermatology 28 (2010), с. 409–411.



Хотите прочитать дальше?

Книга целиком выйдет в издательстве Kirschen-Verlag. Чтобы узнать о её выходе, напишите короткое сообщение на verlag@kirschen-verlag.ch.

Уже можно заказать: еженедельник «Собственное суждение» Mag. Erich Simon – 52 недели без дат, с одной мыслью на каждую неделю. Выходит в декабре 2026 года.

kirschen-verlag.ch

Kirschen-Verlag Edition Simon · Baarerstrasse 6 · 6300 Zug · +41 77 525 57 10