

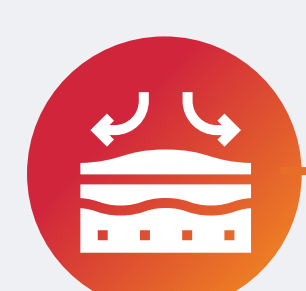
## ЭТАПЫ ЗАЖИВЛЕНИЯ ТРАВМ

Процесс заживления травм включает три последовательные фазы:



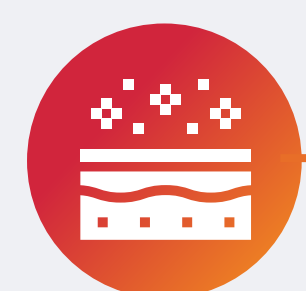
### • ВОСПАЛЕНИЕ

Начинается немедленно после травмирования и может продолжаться от нескольких дней до недели. В этот период активируется иммунная система: макрофаги и нейтрофилы удаляют повреждённые клетки и патогены, запускаются механизмы очистки и подготовки тканей к восстановлению <sup>1, 2</sup>.



### • РЕГЕНЕРАЦИЯ (ПРОЛИФЕРАЦИЯ)

После острой воспалительной реакции наступает этап активного восстановления тканей. Пролиферация сопровождается интенсивным синтезом коллагена – основного структурного белка соединительной ткани. В этот период формируется костная мозоль, которая служит прочным каркасом для дальнейшего восстановления. Длительность этой фазы варьируется от нескольких недель до месяца <sup>1, 3</sup>.



### • РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ

Коллагеновые волокна реорганизуются по линии механической нагрузки, что повышает прочность и эластичность восстановленной области. Этот процесс может длиться от нескольких месяцев до года, обеспечивая окончательное восстановление структуры и функции повреждённых тканей <sup>1, 4</sup>.

## «ИСПОЛНИТЕЛИ» ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Коллаген, как основной компонент соединительных тканей, играет ключевую роль в процессе заживления. Он способствует стимуляции синтеза остеобластов и остеокластов, обеспечивая баланс между образованием и резорбцией костной ткани:



### ОСТЕОБЛАСТЫ

Отвечают за синтез коллагена и других белков, формирующих органический матрикс кости. Они активируют процессы остеогенеза и способствуют минерализации остеоида.



### ОСТЕОКЛАСТЫ

Отвечают за резорбцию костной ткани. Их взаимодействие с остеобластами обеспечивает динамическое ремоделирование костной ткани, что критически важно для восстановления после травм.



### КОЛЛАГЕН

Составляет около 90% костного матрикса, служит основой для отложения минеральных солей, что делает его незаменимым в процессе заживления. Взаимодействие коллагена с другими белками межклеточного матрикса также способствует поддержанию структуры и функции костной и хрящевой тканей <sup>4, 5, 6, 7</sup>.



РЕАБИЛИТАЦИЯ

Реабилитационные мероприятия после травмирования включают <sup>8, 9</sup>:



обезболивание и контроль  
воспалительного процесса



восстановление  
подвижности



наращивание мышечной  
силы и выносливости



проприоцептивную и  
функциональную подготовку



физиотерапевтические  
процедуры



оптимизацию питания и  
нутритивную поддержку

Результаты проведенных исследований демонстрируют, что применение коллагена может значительно ускорить реабилитацию после травм. Добавление коллагена в рацион может улучшить скорость заживления тканей, повысить прочность костей и суставов, а также ускорить процесс восстановления. Например, пациенты, получающие добавки коллагена, отмечают более быстрое восстановление костей, функциональности суставов и снижение болевого синдрома.

Применение коллагена в период реабилитации после травм оказывает многоплановое положительное воздействие на восстановительные процессы в организме:

1 — ВО-ПЕРВЫХ,

поступление в организм гидролизованного коллагена и аминокислот — его производных — стимулирует собственный синтез эндогенного коллагена фибробластами, что приводит к более быстрому формированию прочного и упорядоченного каркаса соединительной ткани

2 — ВО-ВТОРЫХ,

повышает механическую прочность и эластичность соединительной ткани, что уменьшает риск микрповреждений при постепенной нагрузке

3 — В-ТРЕТЬИХ,

системный приём коллагена способствует повышению минеральной плотности костной ткани за счёт активации остеобластов и оптимизации обмена кальция и фосфора

4 — В-ЧЕТВЕРТЫХ,

отмечается достоверное снижение выраженности болевого синдрома и интенсивности воспалительной реакции, что связано как с улучшением трофики окружающих тканей, так и с модулирующим действием аминокислот коллагена на иммунный ответ

В целом, интеграция коллагена в комплекс реабилитационных мероприятий способствует сокращению сроков возвращения к функциональной активности, обеспечивает более устойчивые структурные свойства восстановленных тканей и снижает вероятность повторных травм <sup>4, 6, 7, 10, 11</sup>.

Примером таких нутриентов является Картилокс – композиция на основе пептидов коллагена, действие которой способствует восстановлению соединительной ткани и восполняет дефицит коллагена.






КАРТИЛОКС






Пептиды коллагена, входящие в состав комплекса, являются основным структурным компонентом соединительной ткани, обеспечивая её прочность, упругость и способность выдерживать механические нагрузки. Поддержание достаточного уровня коллагена способствует формированию прочной волокнистой сети, которая поддерживает клеточные структуры и придаёт тканям необходимую эластичность. Эти свойства делают Картилокс перспективным средством для реабилитации пациентов после травм <sup>12, 13, 14, 15</sup>.

Одним из ключевых преимуществ Картилокса является высокая биодоступность его компонентов: пептиды коллагена легче усваиваются организмом по сравнению с неденатурированным коллагеном, что обеспечивает более эффективное включение в процессы восстановления тканей <sup>16</sup>.

Механизмы действия Картилокса реализуются по нескольким направлениям <sup>12, 13, 14</sup>:

-  **СТИМУЛЯЦИЯ СИНТЕЗА СОБСТВЕННОГО КОЛЛАГЕНА:**  
активация синтеза и поддержание баланса клеток соединительной ткани
-  **ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ:**  
снижение уровня провоспалительных цитокинов, что приводит к уменьшению выраженности воспаления и болевого синдрома
-  **УКРЕПЛЕНИЕ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ:**  
поддержание нормального уровня коллагена способствует формированию прочного органического матрикса костей, что важно для её плотности и устойчивости к нагрузкам

Дополнительные компоненты Картилокса обеспечивают комплексный подход к восстановлению <sup>17</sup>:

-  **КУРКУМИН**  
обладает выраженными противовоспалительными и антиоксидантными свойствами
-  **ЭКСТРАКТ БОСВЕЛЛИИ ПИЛЬЧАТОЙ**  
способствует снижению воспаления и восстановлению функции опорно-двигательного аппарата
-  **ЭКСТРАКТ ЧЁРНОГО ПЕРЦА**  
усиливает всасывание активных веществ комплекса и оказывает дополнительное противовоспалительное действие



Таким образом, **КАРТИЛОКС** обеспечивает многоуровневую поддержку соединительной ткани за счёт сочетания пептидов коллагена с биологически активными компонентами, что делает его эффективным средством для комплексной реабилитации пациентов с травмами опорно-двигательного аппарата.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Юрова К. А. и др. Клеточно-молекулярные аспекты воспаления, ангиогенеза и остеогенеза. Краткий обзор //Цитология. – 2020. – Т. 62. – №. 5. – С. 305-315;
2. Калинина Н. М. и др. Травма: воспаление и иммунитет //Цитокины и воспаление. – 2005. – Т. 4. – №. 1. – С. 28-35;
3. Штейнле А. В. Посттравматическая регенерация костной ткани (Часть 1) //Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. – 2009. – Т. 24. – №. 4-1. – С. 101-108;
4. Камиллов Ф. Х., Фаршатова Е. Р., Еникеев Д. А. Клеточно-молекулярные механизмы ремоделирования костной ткани и ее регуляция //Фундаментальные исследования. – 2014. – №. 7-4. – С. 836-842;
5. Громова О. А. и др. Кальций и биосинтез коллагена: систематический анализ молекулярных механизмов воздействия //РМЖ. Мать и дитя. – 2016. – №. 15. – С. 1009-1017;
6. Аврунин А. С., Тихилов Р. М. Остеоцитарное ремоделирование костной ткани: история вопроса, морфологические маркеры //Морфология. – 2011. – Т. 139. – №. 1. – С. 86-94;
7. Хисматуллина З. Н. Факторы, оказывающие влияние на метаболизм костной ткани и приводящие к заболеваниям костной системы //Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18. – №. 22. – С. 165-172;
8. Ягудин Р. Х., Шайхутдинов И. И., Рыбкин Л. И. Реабилитация в травматологии: клинико-организационные обоснования // Практическая медицина. – 2015. – №. 4-1 (89). – С. 211-214;
9. Шаров Д., Иванюк А. Реабилитация после переломов и травм. – Litres, 2022;
10. Scherbak S. G. et al. Regenerative rehabilitation in injuries of tendons //Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation. – 2021. – Т. 3. – №. 2. – С. 192-206;
11. Яременко О. Б., Анохина Г. А., Бурьянов А. А. Сустав. Хрящ. Коллаген //Травма. – 2020. – Т. 21. – №. 4. – С. 6-12;
12. Шавловская О.А. Нутритивная поддержка пациентов с болевым синдромом: опыт применения нутрицевтика Картилокс;
13. Шавловская О.А. и др. Эффективность неденатурированного и гидролизованного коллагена II типа в терапии болевого синдрома. Медицинское обозрение. 2022;6(10);
14. Elango J., Hou C., Bao B. et al. The Molecular interaction of collagen with cell receptors for biological function. Polymers (Basel). 2022;14(5):876;
15. Шурыгина И. А. и др. Фибробласты и их роль в развитии соединительной ткани //Байкальский медицинский журнал. – 2012. – Т. 110. – №. 3. – С. 8-12;
16. Lin C.R., Tsai S.H.L., Huang K.Y., Tsai P.A., Chou H., Chang S.H. Analgesic efficacy of collagen peptide in knee osteoarthritis: a meta-analysis of randomized controlled trials. J Orthop Surg Res. 2023 Sep 16;18(1):694. doi: 10.1186/s13018-023-04182-w. PMID: 37717022; PMCID: PMC10505327;
17. Инструкция по применению фармаконутриентов Картилокс (порошок). Рег. №: RU.77.99.88.003.E.002671.07.21 от 28.07.21.

R1371295-01082025-HCP