



КОЛЛАГЕН

КОЛЛАГЕН (от греч. κόλλα – гумми, камедь, клей и.. [зен](#)), фибриллярный белок, составляющий основу соединительной ткани (кожа, кость, сухожилие, хрящ, связки, роговица глаза и др.) и обеспечивающий её прочность. К. выполняет опорно-механич. функцию, является одним из осн. компонентов межклеточного матрикса; образуя комплексы с др. его компонентами (в т. ч. протеогликанами), он участвует в межклеточном взаимодействии, влияет на подвижность клеток, морфогенез органов и тканей в процессе развития и роста организма. Предшественником К. в организме служит проколлаген, который превращается в функционально активный белок в ходе посттрансляционной модификации – отщепления пептидных фрагментов от концевых частей молекулы.

К. обладает уникальной структурой: его аминокислотный состав характеризуется высоким содержанием остатков глицина (ок. 30%) и пролина, а также наличием остатков модифицированных аминокислот 4-гидроксипролина и 5-гидроксизина. На долю пролина и гидроксипролина приходится 25% от суммы всех других аминокислот. Т. о., в первичной структуре К. в каждом третьем положении находится остаток глицина, а в каждом четвёртом – остатки пролина или гидроксипролина. Благодаря этому полипептидная цепь имеет форму рыхлой спирали. Три полипептидные цепи образуют суперспираль в виде трёхжильного каната, структура которого стабилизирована гл. обр. многочисл. водородными связями, электростатич. и гидрофобными взаимодействиями. Тройная спираль является осн. структурной единицей К. и называется тропоколлагеном (молекулярная масса ок. 300000). Ковалентно связанные, плотно уложенные молекулы тропоколлагена составляют коллагеновые волокна. Организация последних в соединительной ткани зависит от её биологич. функции. Одно волокно К. диаметром ок. 1 мм выдерживает нагрузку более 10 кг. К. является гликопротеином: на каждые 1000 аминокислотных остатков в его полипептидной цепи приходится от 2 до 80 остатков углеводов, связанных через НО-группу гидроксизина.

К. нерастворим в воде и органич. растворителях. В воде он набухает, а при длительном кипячении денатурирует, превращаясь в [желатин](#). К. способен разрушаться под действием специфич. ферментов – коллагеназ, которые синтезируются в клетках животных, и некоторыми бактериями. К. широко распространён как у позвоночных, так и у беспозвоночных животных, не обнаружен у простейших, грибов и растений. На его долю приходится почти треть всей массы белков позвоночных, т. е. в количественном отношении он преобладает над всеми другими белками. По мере старения организма в тропоколлагене происходит образование всё большего числа поперечных связей, что приводит к изменению механич. свойств хрящей и сухожилий, кости становятся ломкими, понижается прозрачность роговицы глаза и т. д. Нарушения в структуре и обмене К. приводят к тяжёлым заболеваниям. При [цинге](#), напр., нарушается процесс гидроксилирования аминокислот; это дестабилизирует тропоколлаген, вследствие чего происходит поражение кожи, сосудов и др. органов.

Литература

Лит.: Мазуров В. И. Биохимия коллагеновых белков. М., 1974; Biochemistry of collagen. N. Y., 1976; Cell biology

of extracellular matrix. 2nd ed. N. Y., 1991.