

ГЕМОГЛОБИН

Няенков А.А., студент 2 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии

**Научный руководитель – Решетникова С.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: гемоглобин, гем, хромопротеиды, железо.

В статье рассматривается состав, строение и механизм действия гемоглобина крови.

Гемоглобин — сложный белок, хромопротеид, дыхательный пигмент крови человека, позвоночных и некоторых беспозвоночных животных. Основная функция гемоглобина — перенос кислорода от органов дыхания к тканям.

Химически гемоглобин относится к группе хромопротеидов. Молекула гемоглобина состоит из белковой части — глобина и простетической группы небелковой природы — гема, в состав которого входит железо [1]. В одной молекуле гемоглобина содержится четыре простетических группы. В 100 мл крови здорового человека содержится 13 – 16 г гемоглобина. Железо, которое содержится в геме, способно образовывать с молекулами кислорода распадающееся соединение при прохождении эритроцита через капилляры легких, а при прохождении через сосуды других органов — отдавать кислород и связываться с углекислотой, которую гем затем отдает, когда эритроцит вновь попадает в капилляры легких. Кровь, протекающая по артериям, насыщена кислородом, имеет ярко-алый цвет; после поглощения кислорода тканями и связывания гемоглобина с углекислотой кровь приобретает темно-красный цвет и эта кровь протекает по венам. Помимо гемоглобина крови, у ряда животных в ритмически работающих мышцах с интенсивным обменом (мышца сердца) имеется мышечный гемоглобин (миоглобин), близкий по своему составу и свойствам к гемоглобину крови.

Когда кислород связывается с комплексом железа, он заставляет атом железа двигаться назад к центру плоскости порфиринового кольца. В то же время имидазол, боковая цепь остатка гистидина, взаимодействующего на другом полюсе железа, тянется к порфириновому кольцу. Это взаимодействие заставляет плоскость кольца смещаться в сторону внешней стороны тетрамера, а также индуцирует деформацию в белковой спирали, содержащей гистидин, по мере его приближения к атому железа. Этот штамм передается оставшимся трем мономерам в тетрамере, где он индуцирует аналогичное конформационное изменение в других участках гема, так что связывание кислорода с этими участками становится легче.

Когда кислород связывается с одним мономером гемоглобина, конформация тетрамера переходит из состояния Т (напряженного) в состояние R (расслабленного). Этот сдвиг способствует связыванию кислорода с оставшимися тремя гемовыми группами мономера, таким образом насыщая молекулу гемоглобина кислородом [2].

В тетрамерной форме нормального гемоглобина связывание кислорода является, таким образом, кооперативным процессом. Связывающее сродство гемоглобина к кислороду увеличивается за счет насыщения молекулы кислородом, причем первые молекулы кислорода связываются, влияя на форму сайтов связывания для следующих, благоприятным для связывания образом. Это положительное кооперативное связывание достигается посредством стерического конформационного изменения белкового комплекса гемоглобина. То есть, когда один субъединица белок в гемоглобине становится оксигенированным, инициируется конформационное или структурное изменение всего комплекса, в результате чего другие субъединицы приобретают повышенное сродство к кислороду. Как следствие, кривая связывания кислорода гемоглобина имеет сигмоидальную или S-образную форму, в отличие от нормальной гиперболической кривой, связанной с некооперативным связыванием [3].

Обсуждается динамический механизм кооперации в гемоглобине и его связь с низкочастотным резонансом.

Библиографический список:

1. Кольман, Я., Рем, К.-Г., Вирт, Ю. Наглядная биохимия. - М.: «Мир», 2000. — 469 с.
2. Ленинджер, А. Основы биохимии. - М.: «Мир», 1985. — 369 с.
3. Кривенцев, Ю.А. и др. Иммунохимический анализ продукции эмбрионального гемоглобина в раннем эмбриогенезе человека / Ю.А. Кривенцев, Р.А. Бисалиева, Д.М. Никулина // Достижения фундаментальных наук в решении актуальных проблем медицины: Материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием. - Астрахань - Волгоград - Москва, 2006. - С. 58-62.

HEMOGLOBIN

Nyanenkov A.A.

Key words: *hemoglobin, heme, chromoproteins, iron.*

The article discusses the composition, structure and mechanism of action of blood hemoglobin.