Гемоглобин

Подготовила студентка 22 группы

Белянина Злата

Гемоглобин и его значение

- Гемоглобин (Hb) — это сложный **железосодержащий белок**, который находится в эритроцитах. Именно он является основной составляющей эритроцитов и придает им характерный красный цвет. Это один из важнейших компонентов крови, так как основной функцией гемоглобина является перенос кислорода из альвеол легких к клеткам всего организма, а также углекислого газа в обратном направлении (к легким).

Клиническое значение определения гемоглобина

У взрослого человека норма концентрации Hb зависит от пола:

- **женщины** 110-140 г/л (гигамоль на литр);
- **мужчины** 120-160 г/л.

Для мужчин норма более завышена, так как они имеют большую мышечную массу, по сравнению с женщинами.

Клиническое значение определения гемоглобина

Снижение концентрации гемоглобина наблюдается при следующих состояниях и заболеваниях:

- недостаточное количество веществ, которые влияют на продукцию эритроцитов (фолиевая кислота, витамин В12);
- заболевание красного костного мозга.

Повышенная концентрация Hb наблюдается при следующих состояниях и заболеваниях:

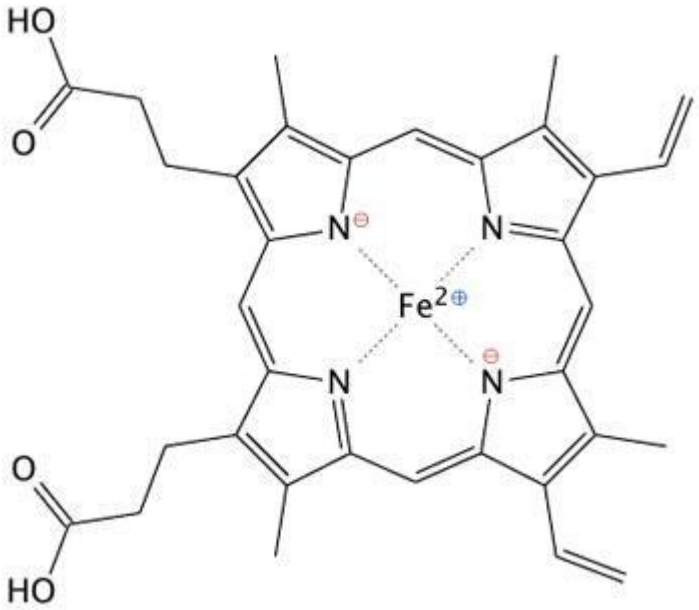
- повышенная продукция эритроцитов при заболевании красного костного мозга, злокачественных новообразованиях;
- повышение количества эритроцитов вследствие сердечно-сосудистых и легочных заболеваний;
- снижение количества плазмы форменных элементов.

Состав гемоглобина

- Строение молекулы гемоглобина простое — в ее состав входит всего 2 компонента:
- Гем
- Глобин

Гем

- Гем — это природный пигмент, в состав которого входит соединение порфирина с железом. Общая доля гема в структуре гемоглобина составляет всего 4%. Железо, входящее в гем гемоглобина, имеет валентность Fe2+.



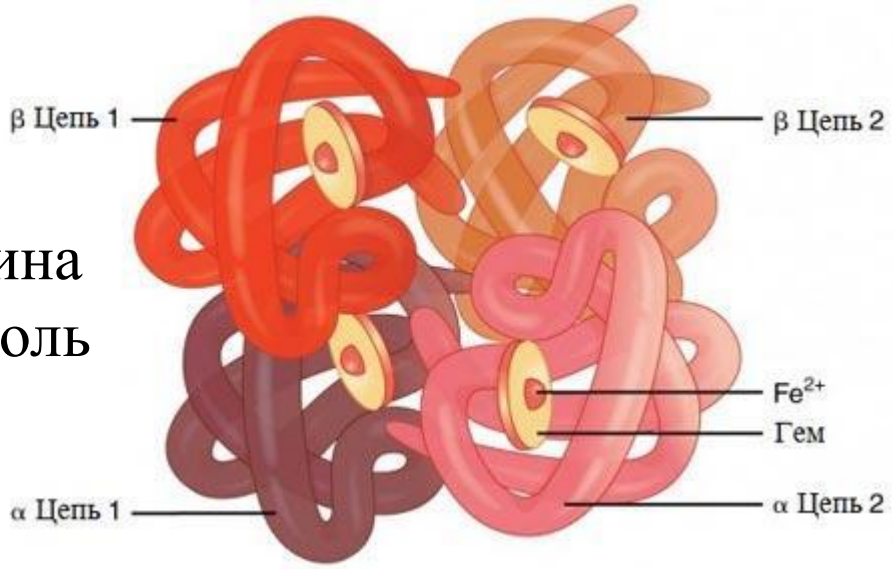
- Общая формула гема — $C_{34}H_{32}O_4N_4$.

- Молекулярная масса гема — 616,5 г/моль.

Глобин

- Глобин — это альбуминовый белок, который составляет 96% массы гемоглобина и состоит из 4 цепей— 2 α и 2 β .

- Молекулярный вес глобина составляет 64 400 г/моль (64,4 кДа).



ФУНКЦИИ ГЕМОГЛОБИНА

- Без гемоглобина процесс дыхания стал бы невозможным. Кислородный обмен – это ключевая функция железосодержащего белка.

- Присоединяет молекулы кислорода в легкие и транспортирует их по току крови ко всем клеткам организма. Гемоглобин забирает практически весь кислород, в плазме остается лишь 2%.

- При кислородной реакции внутри клеток, высвобождается углекислый газ, который захватывается гемоглобином и переносится в легкие для выведения.

- Гемоглобин жизненно необходим организму, но при выбросе в кровь в чистом виде – он токсичен! Продукты распада белка и железо могут вызвать симптомы отравления. При этом снижается количество белка и эритроцитов в единице крови, наступает кислородное голодание тканей. Если естественные механизмы выведения посредством белка гаптоглобина, связывающего свободный глобин, не справляются, для выведения чистого гемоглобина из организма используются специальные препараты.

Виды и типы гемоглобина

Гемоглобин способен связываться не только с кислородом, но и с другими молекулами. В зависимости от того, что именно за молекулы присоединились к белку или гему, и какую функцию они выполняют, выделяют следующие виды гемоглобина:

- **Оксигемоглобин** (связан с кислородом) – присутствует в артериальной крови, придает ей ярко красный цвет, переносит молекулы кислорода из легких к органам и тканям.

- **Карбоксигемоглобин** (связан с углекислым газом) – находится в венозной крови, придает ей темный оттенок, переносит углекислый газ в легкие для выведения его из организма.

- **Гликированный гемоглобин** (связан с глюкозой) – неразделимое соединение, по количеству этого вида гемоглобина можно судить об уровне сахара в крови.

Виды и типы гемоглобина

- **Фетальный гемоглобин** – активно переносит кислород и быстро разрушается, присутствует в кровотоке новорожденного ребенка и плода внутри утробы матери. Полностью разрушается к 1 году жизни. Наличие его у взрослого человека свидетельствует о патологиях.

- **Метгемоглобин** (связан с химическими веществами) – его присутствие указывает на отравление организма. Эти связи прочнее, чем с кислородом. Увеличение количества этого вида гемоглобина может стать причиной кислородного голодания.

- **Сульфгемоглобин** (связан с компонентами лекарственных препаратов) – наблюдается при приеме некоторых лекарственных средств.

- **Миоглобин** (связан с кислородом) – находится в мышечной ткани. Образует запасы (депо), которые используются при сигнале организма о недостатке гемоглобина.

Метод Сали для определения гемоглобина в крови

- Метод заключается в получении биологической жидкости человека, в которую добавляют хлористоводороднкю кислоту. Раствор тщательно перемешивают. Это позволяет Hb перейти в другую форму – солянокислый гематин. Добавляют дистиллированную воду до тех пор, пока окрашивание не будет идентичным с контрольной пробиркой (коричневый цвет). На нижнем мениске пробирки будет стоять цифра, которая указывает на содержание показателя в 100 г крови. Для вычисления концентрации в 1 литре, показатели умножают на 10. Процентное содержание Hb вычисляется с помощью пропорции:

  16,7%=100

- A%=X
- X=A×100/16,7
- X – определяемый показатель,
- A – полученное число гемоглобина с помощью гемометра,
- 16,7 – процентное количество гемоглобина в контрольной пробе.