

Тема урока

Строение и функции гемоглобина и миоглобина человека.

Кривые диссоциации кислорода для гемоглобина и миоглобина человека

Ссылка на видеоурок:

<https://www.youtube.com/watch?v=HR-Q7rwumrs>

Ссылка на учебник:

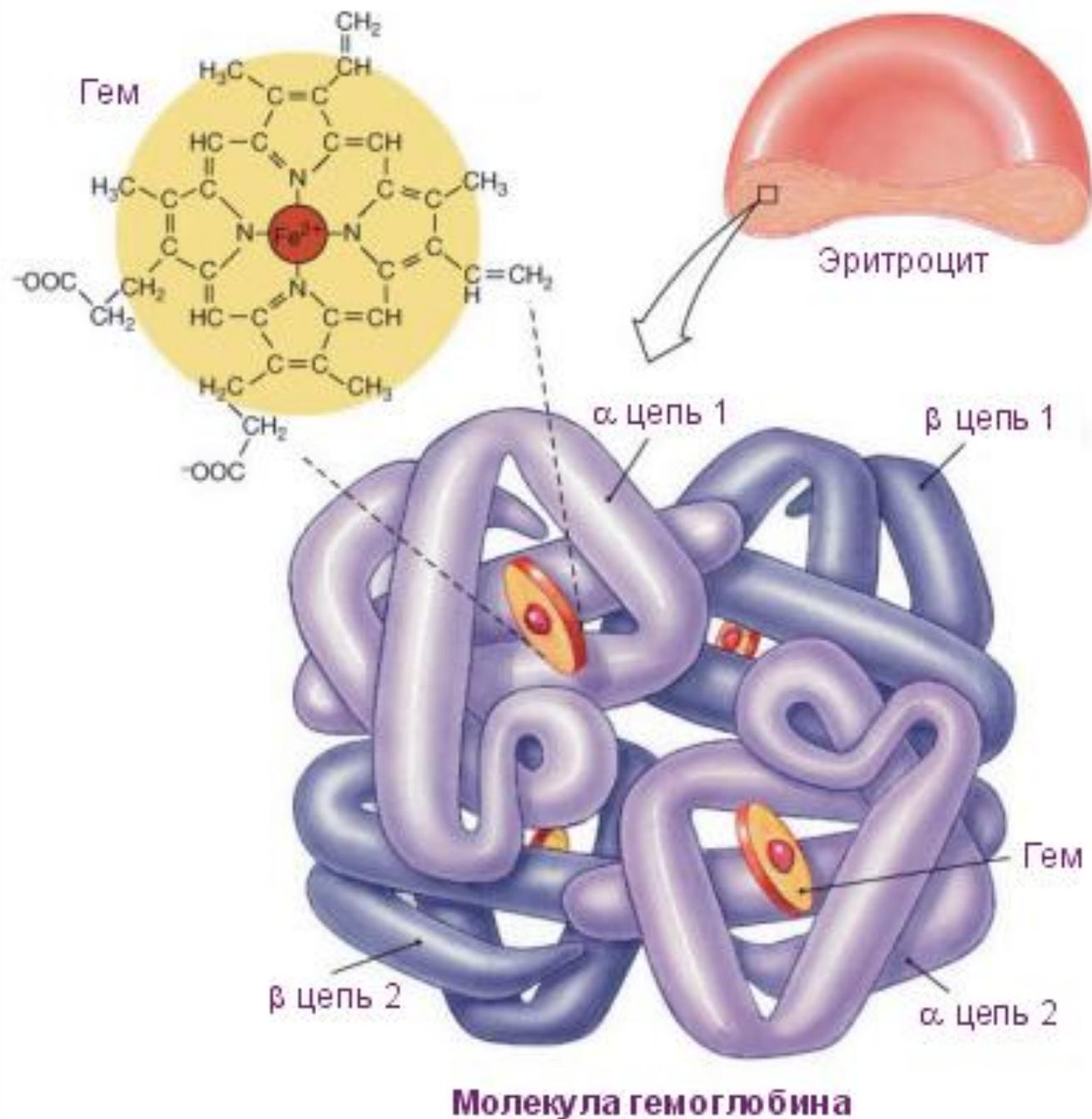
<https://okulyk.kz/biologija/527/> (стр. 145-151)

Цели обучения:

- Определять строение гемоглобина и миоглобина
- Перечислять функции гемоглобина и миоглобина
- Объяснять кривые диссоциации кислорода для гемоглобина и миоглобина у взрослого организма и эмбриона

ГЛОСАРИЙ

СРОДСТВО ГЕМОГЛОБИНА (МИОГЛОБИНА) С КИСЛОРОДОМ	Стремление гемоглобина образовать непрочную химическую связь с кислородом (стремление гемоглобина присоединить кислород)
ЛИГАНДЫ	Это химические соединения образующие химические связи с биомолекулами. Лигандами являются: кислород, углекислый газ, ионы водорода, 2,3 БФГ, так как они образуют связи с гемоглобином
ОКСИГЕМОГЛОБИН	Гемоглобин связанный с кислородом
ДИССОЦИАЦИЯ	распад
ПАРЦИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ КИСЛОРОДА	Давление отдельно взятого компонента газовой смеси. В нашем случае давление кислорода. В атмосферном воздухе оно равно 152 мм.рт.ст.
КРИВАЯ ДИССОЦИАЦИИ КИСЛОРОДА	График, показывающий процент насыщение гемоглобина или миоглобина при разных парциальных давлениях кислорода



Функция гемоглобина

- Основная функция: транспорт кислорода
- Гемоглобин:
 - в процесс газообмена соединяется с кислородом
 - Транспортирует кислород к тканям
- Как осуществляются эти действия?
 - Форма гемоглобина меняется в зависимости от разных ситуаций.
 - Например, в присутствии CO_2 : гемоглобин меняет форму и теряет кислород
 - Он связывается с кислородом при высоком парциальном давлении кислорода.

В легких кислород соединяется с ионами железа в составе гемоглобина и образует оксигемоглобин. Соединение кислорода с гемоглобином называется **ассоциация или загрузка**, выделение кислорода от оксигемоглобина называется **диссоциация или расщепление**

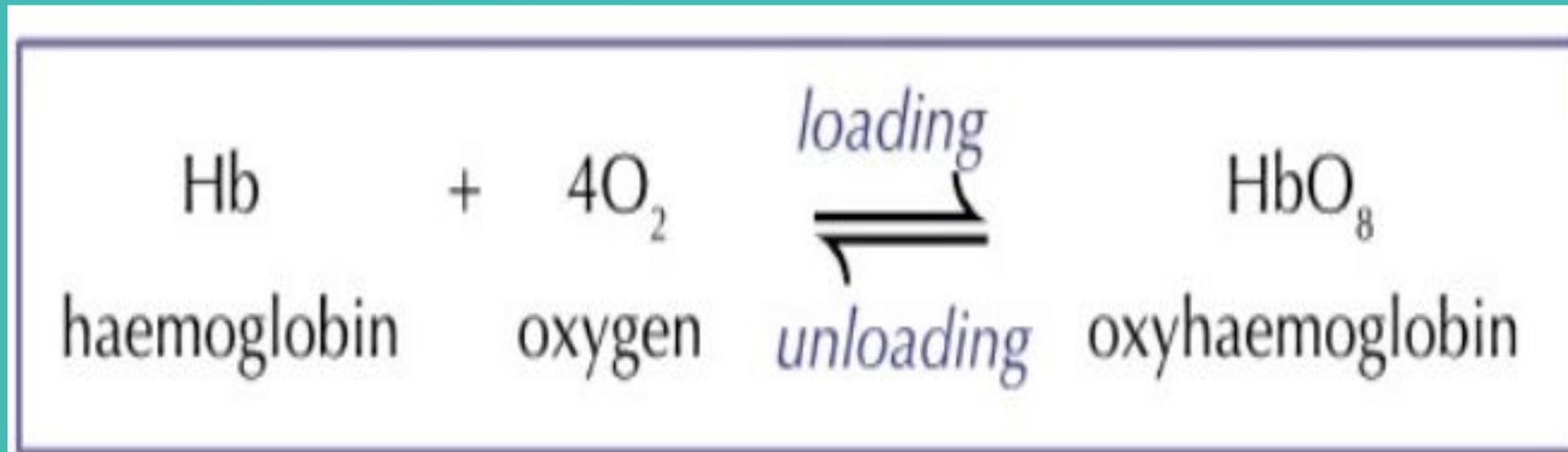
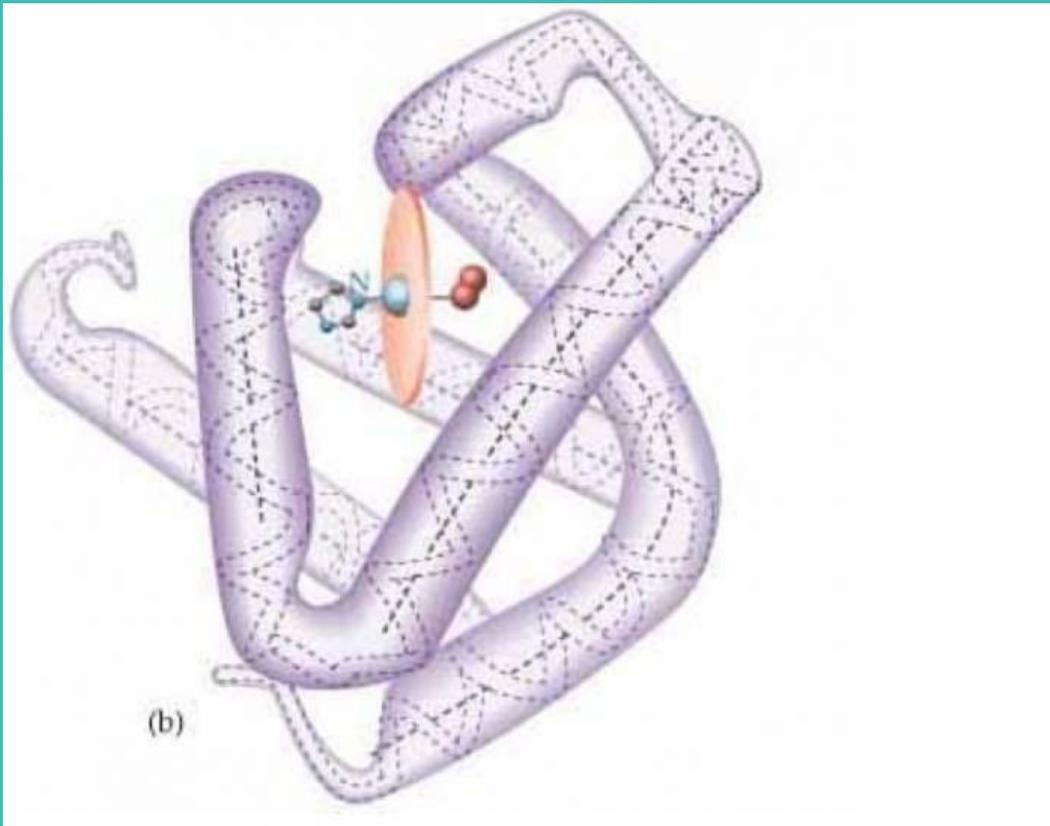


Figure 2: The association and dissociation of oxyhaemoglobin.

Гемоглобин	Миоглобин
Белок который, соединяется с кислородом, транспортирует его.	Соединяется с кислородом.
Обеспечивает ткани кислородом	Хранится в мышечных тканях, используется при недостатке кислорода
Встречается у эукариот	Встречается в скелетной и сердечной мышце
Содержит 4 гем группы	Содержит 1 гем группу
4 молекулы кислорода соединяется с кислородом	1 молекула кислорода соединяется с миоглобином

Миоглобин



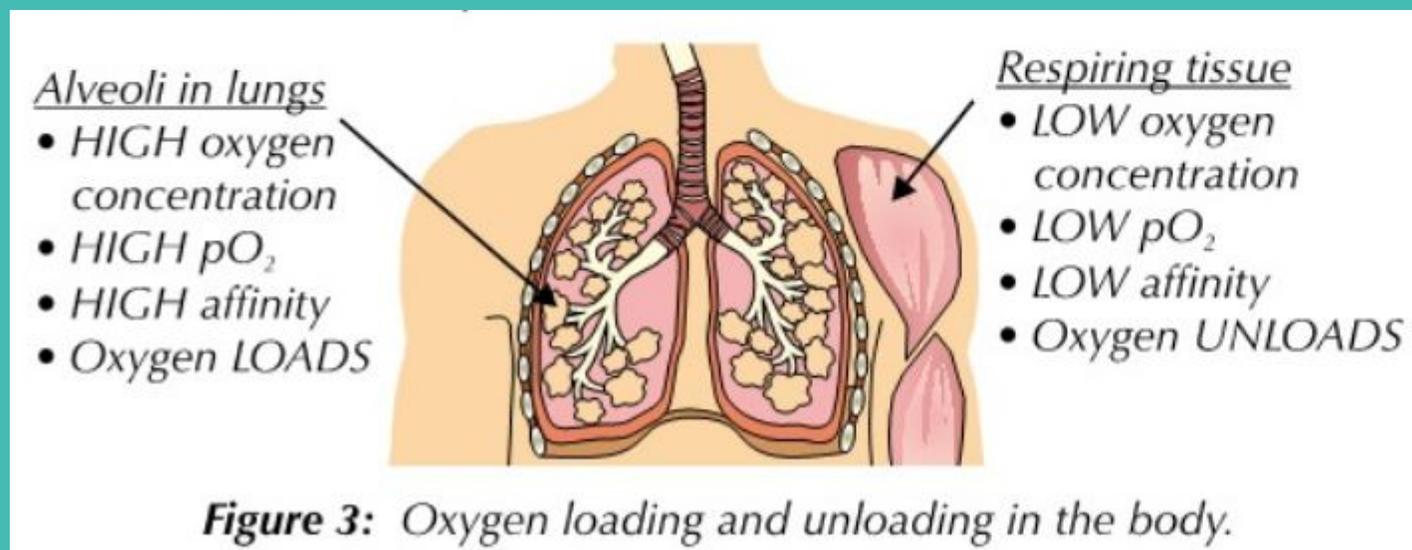
Миоглобин является **одиночной** полипептидной цепью, состоит из 153 аминокислот с молекулярной массой 17 кДа и по структуре сходен с β -цепью гемоглобина. Белок локализован в мышечной ткани

Кислород и высокое сродство pO_2

Выское сродство к кислороду – соединение молекулы с кислородом

Один из влияющих факторов – парциальное давление кислорода (pO_2).

- при увеличении pO_2 , увеличивается сродство гемоглобина к кислороду:
- При высоком pO_2 кислород соединяется с гемоглобином и образует оксигемоглобин.
- При низком парциальном давлении кислорода происходит расщепление кислорода.



Кривая связывания кислорода

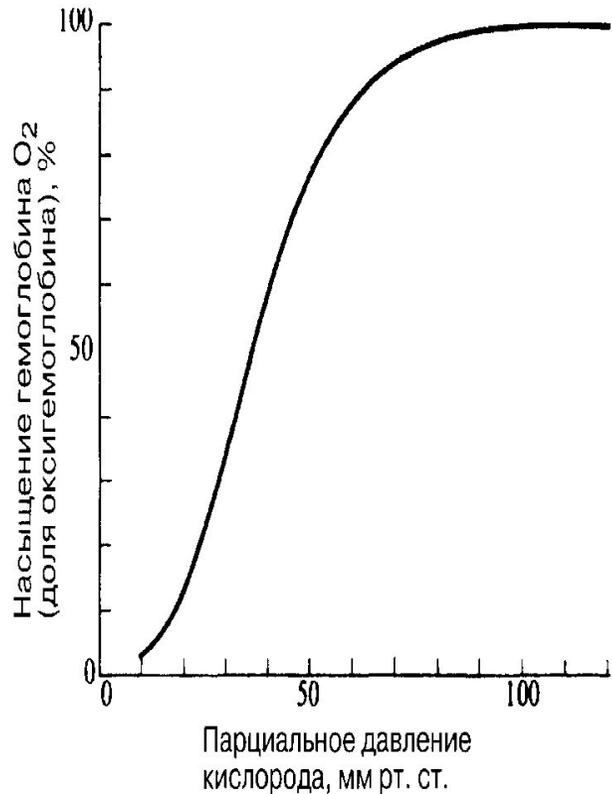


Рис. 14.28. Кривая диссоциации оксигемоглобина.

Сродство гемоглобина и миоглобина с кислородом зависит от нескольких факторов: парциального давления, температуры, pH среды.

ПАРЦИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ КИСЛОРОДА.

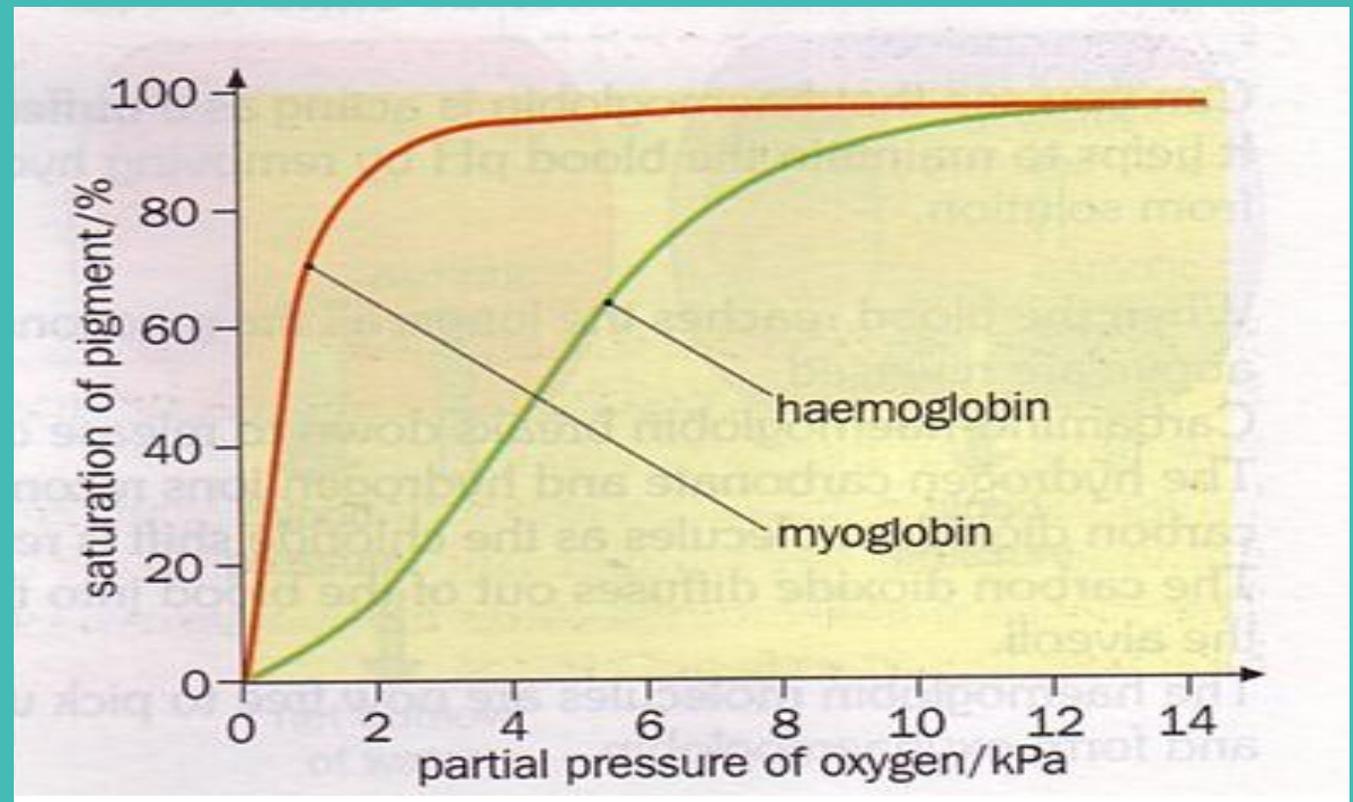
Почти во всех жидкостях содержится некоторое количество растворенных газов. Кровь и тканевая жидкость содержат растворённый кислород и углекислый газ. Количество каждого из газов создаёт определённое парциальное давление. Чем больше растворённого газа, тем выше парциальное давление газа в данной жидкости. Так в артериальной крови парциальное давление кислорода 100 мм.рт. ст, в венозной крови уже 40 мм.рт.ст, а в тканях только 10-15 мм.рт.ст. Величина парциального давления влияет на сродство гемоглобина и миоглобина с кислородом.

Кривая диссоциации миоглобина

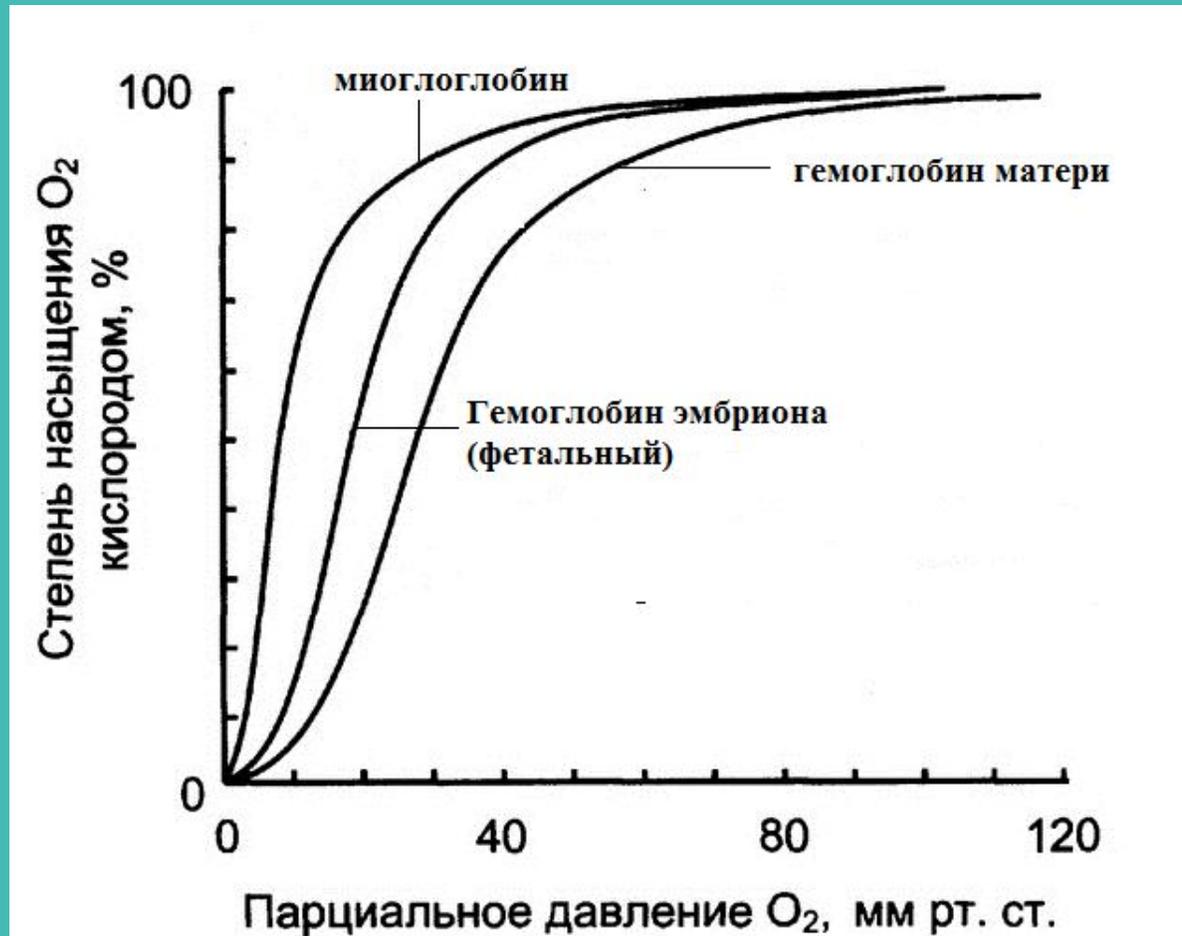
Миоглобин обладает **более высоким сродством к кислороду** по сравнению с гемоглобином.

Миоглобин имеет очень высокое сродство с кислородом. Уже при 2.8 мм.рт.ст миоглобин на 50% насыщен кислородом. При парциальном давлении 20 мм.рт.ст. насыщенность кислородом у миоглобулина достигает 95%.

У гемоглобина сродство к кислородом более низкое. Только при парциальном давлении 26 мм.рт.ст. насыщение кислородом гемоглобина достигает 50%. 95% насыщения кислородом гемоглобин достигает при парциальном давлении в 60 мм.рт.ст..



Задание 1. Сравните кривую диссоциации кислорода для гемоглобина у эмбриона (фетальный гемоглобин) с кривой гемоглобина матери (взрослого человека) .



Задание 2. Ответить на вопросы

- Что такое гемоглобин?
- Где находится гемоглобин?
- Какова функция гемоглобина?
- Какова химическая природа гемоглобина?
- Каковы особенности в строении гемоглобина?
- Какие виды гемоглобина существуют?
- Где в организме человека находится миоглобин?
- Какова функция миоглобина?
- Чем строение миоглобина отличается от строения гемоглобина?