



Министерство спорта Республики Хакасия

Государственное бюджетное  
образовательное учреждение Республики  
Хакасия

среднего профессионального образования

«Училище (техникум) олимпийского резерва»

**Тема:** Дыхание в необычных условиях.

**Выполнила студент 383  
группы**

**Барина А.О.**

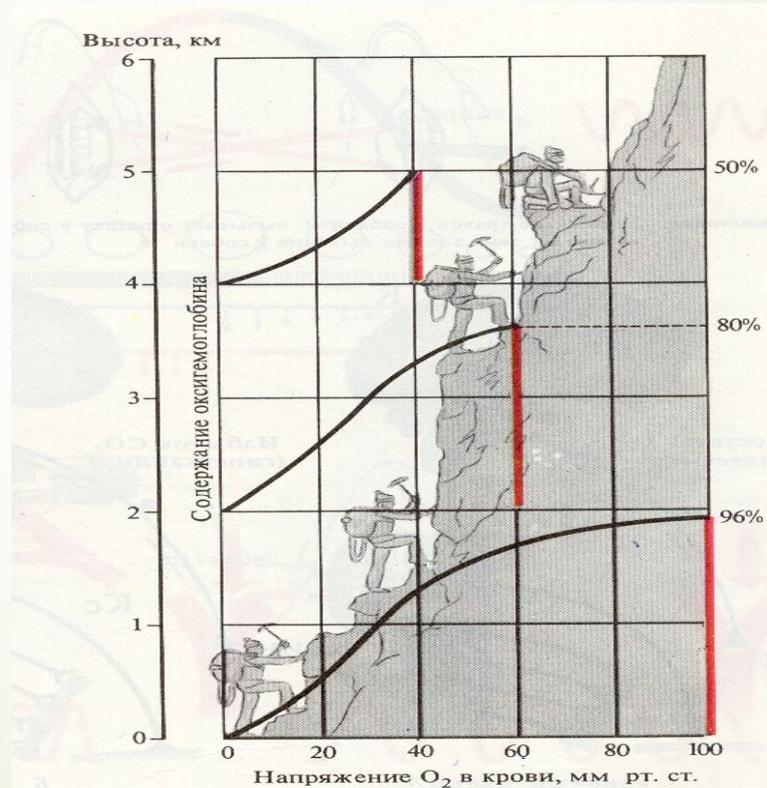
# Дыхание в необычных условиях

Пониженное атмосферное давление:

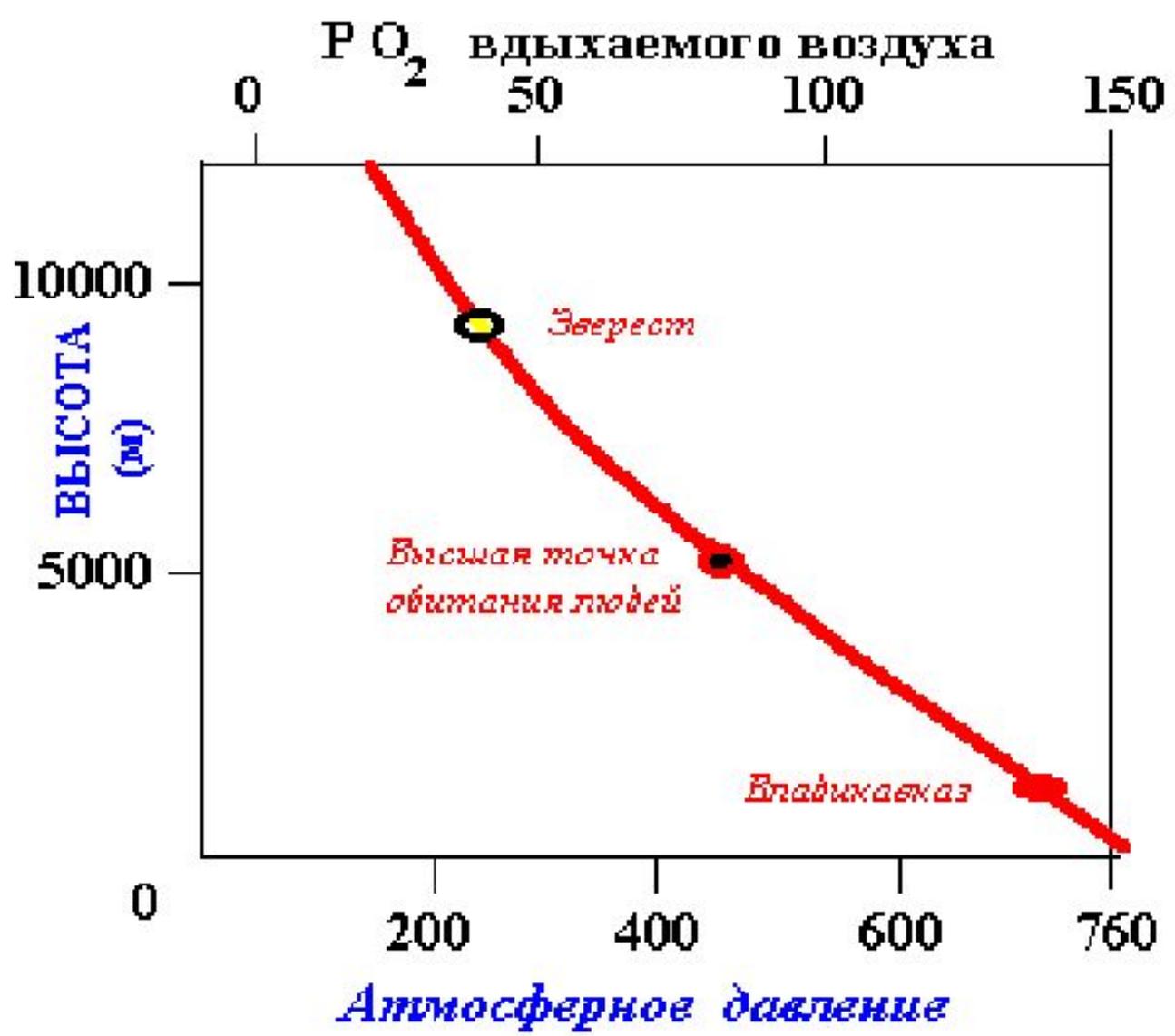
- Проявляется с высоты около **3,5 км**, появляются симптомы **горной болезни – результат гипоксемии**. Возникает гипервентиляция (при  $p_{O_2} < 60$  мм рт.ст.) – «вымывается  $CO_2$ » - остановка дыхания.
- **Горная болезнь- снижение умственной и физической работоспособности, утомляемость, апатия, головокружение, слабость, снижение ЧСС и АД, цианоз, одышка сменяется угнетением дыхания, появляются головные боли**



# Влияние высоты на кривую диссоциации оксигемоглобина



# Дыхание при пониженном атмосферном давлении



• при подъеме на высоту человек оказывается в условиях пониженного атмосферного давления.

• следствием понижения атмосферного давления является гипоксия, которая развивается в результате низкого парциального

# В горах чайник кипит при более низкой температуре

(давление паров насыщения = атмосферному давлению)



# КРИТИЧЕСКИЕ ПОРОГИ ГИПОКСИИ

*Патологические эффекты кислородного голодания*

Нейтральная зона (индифферентная). - до 2 км

Зона полной компенсации - до 4 км

Зона неполной компенсации (зона опасности)

Критический порог - 5 км

*(критического порог гипоксии - 30-35 мм рт. ст.)*

Критическая зона - 7 км

Порог смерти - 8 км



## Патологические эффекты кислородного голодания - 2

- Зона неполной компенсации (зона опасности)
- . На высотах 4000-7000 м у неакклиматизированного человека Критическая зона. Начиная с 7000 м парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе становится ниже. Наступают потенциально летальные расстройства ЦНС с потерей сознания

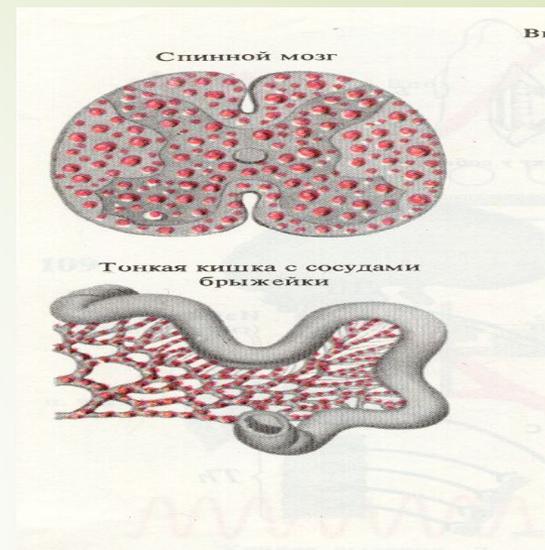
**Длительное пребывание в условиях низкого атмосферного давления сопровождается акклиматизацией к кислородному голоданию, которая проявляется в:**

- увеличении количества эритроцитов в крови в результате усиления эритропоэза;
- увеличении содержания гемоглобина в крови и повышении кислородной емкости крови;
- увеличении вентиляции легких;
- ускорении диссоциации оксигемоглобина в тканевых капиллярах, в результате сдвига кривой диссоциации вправо из-за увеличения содержания в эритроцитах 2,3 - глицерофосфата
- повышении плотности кровеносных капилляров в тканях, увеличением их длины и извилистости  
повышении устойчивости клеток, особенно нервных к гипоксии и др.

# Дыхание при высоком атмосферном давлении

- Во время водолазных и кессонных работ человек находится под давлением выше атмосферного на 1 атм. на каждые 10 м погружения. В этих условиях увеличивается количество газов, растворенных в крови, и особенно азота.

## Газовая эмболия.



- После погружения на глубину важно медленно возвращаться к нормальному давлению, т.к. азот не может быстро удаляться через лёгкие. Пузырьки азота могут закупорить сосуды
- - газовая эмболия, развивается кессонная болезнь.
- Декомпрессия - медленный переход к нормальному атмосферному давлению, например, при погружении на 40 м время подъёма должно составлять 40 мин.

# При быстром подъеме водолаза на поверхность

- физически растворенные в крови и тканях газы не успевают выделиться из организма и образуют пузырьки - кровь "закипает".
- Кислород и углекислый газ быстро связываются кровью и тканями. Особую опасность представляют пузырьки азота, которые разносятся кровью и закупоривают мелкие сосуды (газовая эмболия), что сопровождается тяжелыми повреждениями ЦНС, органов зрения, слуха, сильными болями в мышцах и в области суставов, потерей сознания. Такое состояние, возникающее при быстрой декомпрессии, называется **кессонной болезнью**.

Мёртвое море – 1378 футов (420 м)  
ниже уровня моря.  $P_{\text{атм}}$  – 800 мм рт ст









# Оксигенобаротерапия

- Лечение кислородом под повышенным давлением до 130-140 мм рт.ст (в барокамерах) при норме 100 мм рт.ст.
- Увеличивает доставку кислорода к тканям, физически растворенного кислорода в плазме и других жидкостях

При некоторых заболеваниях применяется метод лечения при повышенном давлении - **гипербарическая оксигенация**, что обеспечивает повышение доставки кислорода тканям.

Человека помещают в специальную барокамеру, где давление кислорода повышено до 3-4 атм.

При таком давлении резко увеличивается количество кислорода, физически растворенного в крови и тканях.

В таких условиях кислород переносится кровью в достаточном количестве даже без участия гемоглобина, т. к. высокое напряжение кислорода в крови создает условия для быстрой его диффузии к клеткам.

**Допустимая продолжительность дыхания  
здорового человека при повышении  $pO_2$**

**0,1—2 ата не ограничена;**

**0,5 ата- до 133 ч;**

**1 ата- до 21 ч;**

**1,5 ата- до 2 ч;**

**2,5 ата- 0,5 ч;**





**Благодарю за внимание !**

