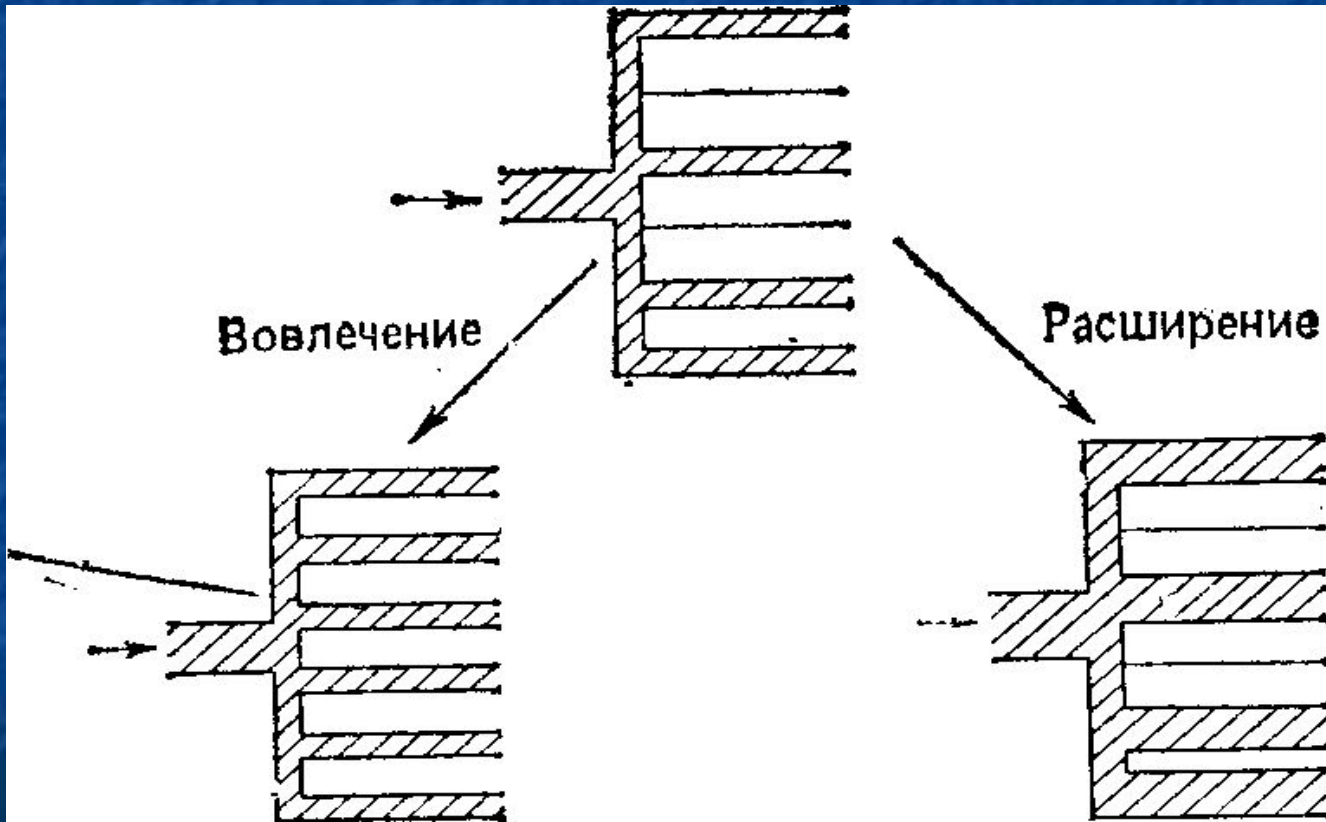


Лёгочный кровоток

- Система низкого давления/лёгочного сосудистого сопротивления \Rightarrow большое влияние силы тяжести и давления из вне. ЛА-ЛПградиент ≈ 10 mmHg (Аорта-ПП ≈ 100 mmHg).
- Разница по гидростатическому давлению между верхушкой и основанием ≈ 30 cmH₂O (23 mmHg)

Особенности: *отсутствие артериол, феномен вовлечения и перераспределения, муфты в области сосудистых бифуркаций.*

Два механизма снижения сопротивления легочных сосудов



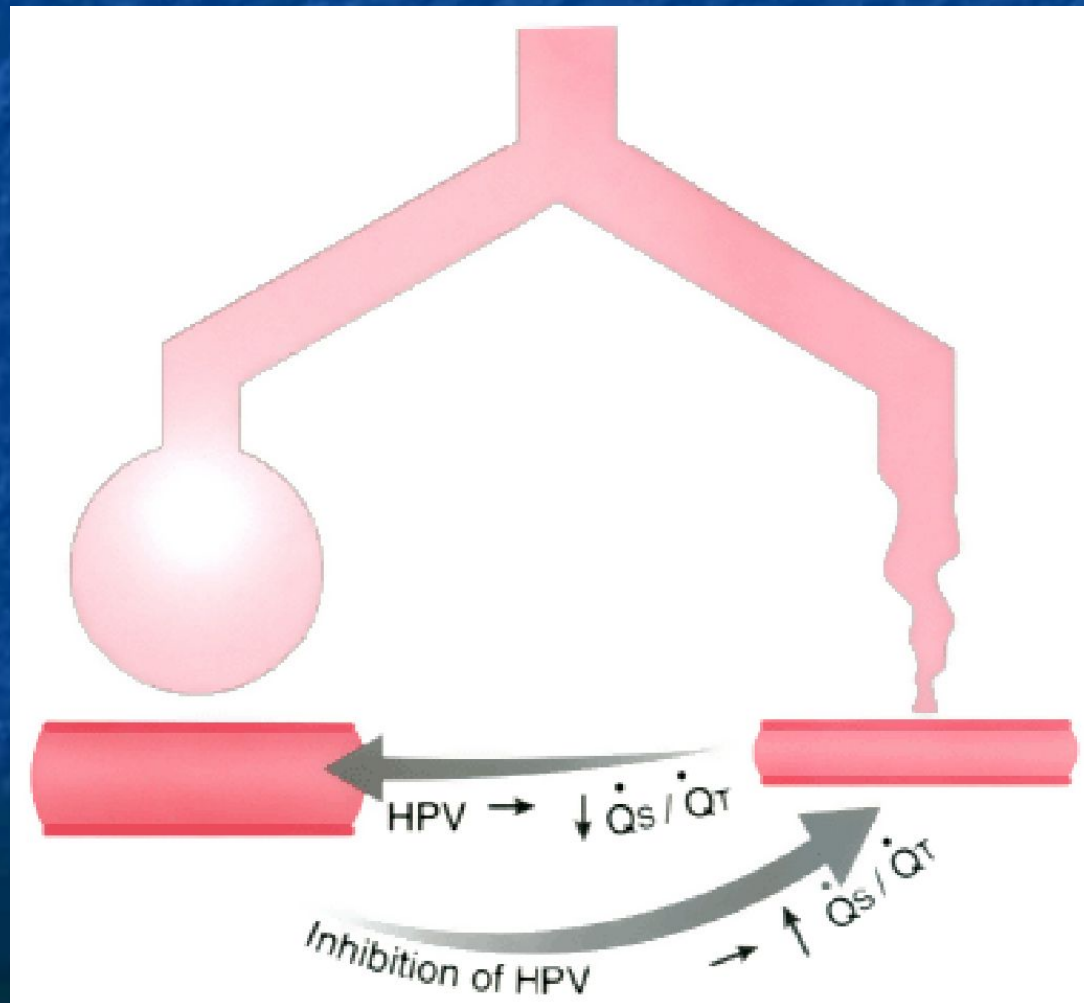
ЛПСС: физиологические и фармакологические факторы

- \uparrow ЛПСС: Альвеолярная гипоксия, гиперкапния, \downarrow рН смешанной венозной крови. Норадреналин, α -агонисты, серотонин, гистамин, ангиотензин, эндотелин, простагландины $F2\alpha$, $E2$ (у плода)
- \downarrow ЛПСС: Ацетилхолин, β -агонисты, брадикинин, простагландин $E1$, $I2$ (простациклин), NO

Гипоксическая лёгочная вазоконстрикция и её подавление

(H-

p, введение нитратов на фоне пневмонии)



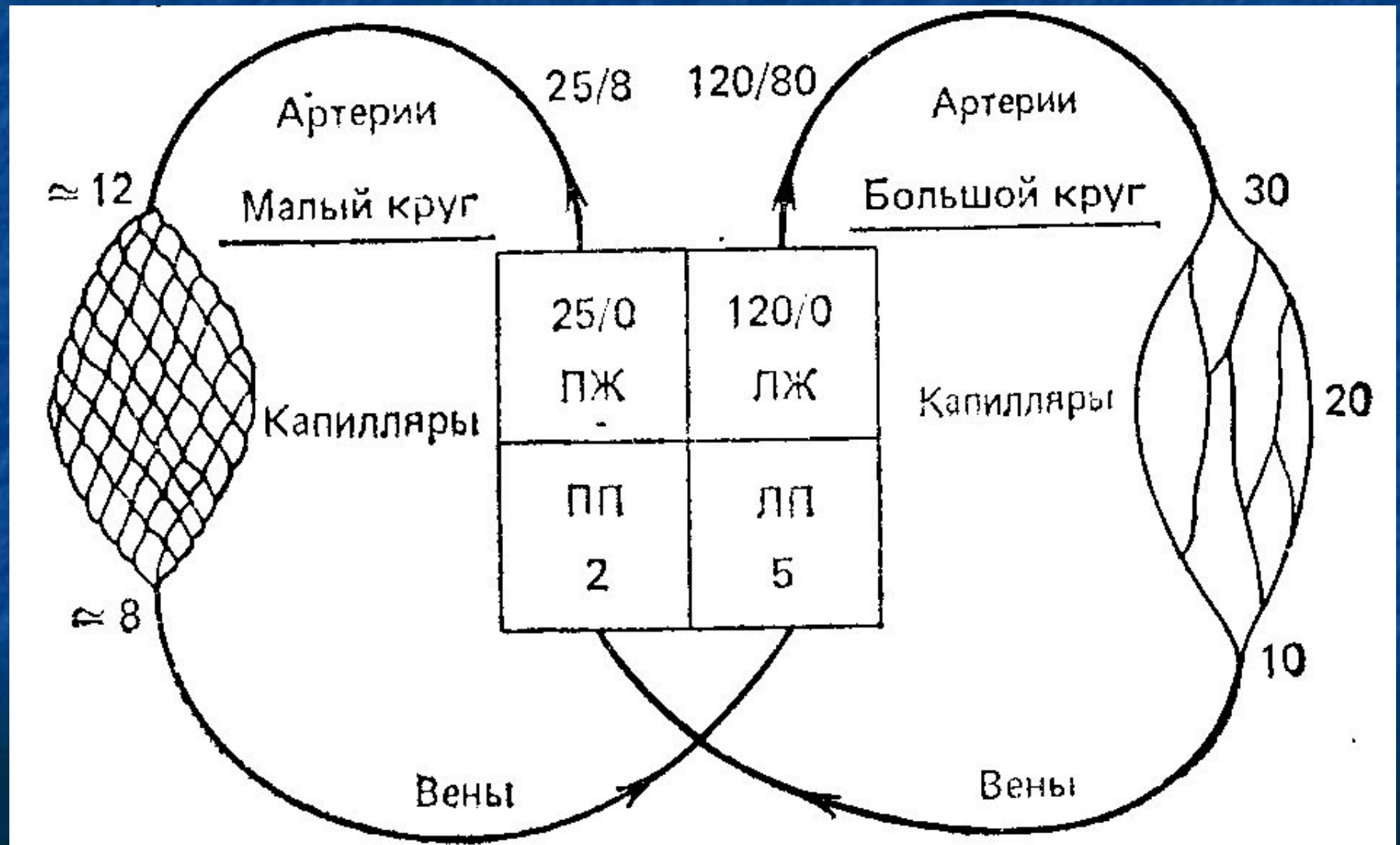
Легочный кровоток

- Из **5 л** крови/мин в легочных капиллярах одновременно находятся и участвует в газообмене только **70-100 мл**
- Этот небольшой объем крови образует на альвеоло-капиллярной мембране пленку площадью **50-100 м²** и толщиной в один эритроцит
- для обеспечения полноценного газообмена каждый капилляр контактирует не с одной, а с несколькими альвеолами

Легочный кровоток

- В регуляции легочного сосудистого тонуса *местные факторы более значимы, чем вегетативная* нервная система
- Гипоксия - мощный стимул легочной вазоконстрикции (*в противоположность сосудорасширяющему действию гипоксии в большом круге кровообращения*)
- **Легочная гипоксическая вазоконстрикция** - важнейший физиологический механизм, уменьшающий внутрилегочное шунтирование и предотвращающий гипоксемию

Величины давления в большом и малом кругах кровообращения



Преобладание вентиляции в зоне верхушек (Зона 1); преобладание перфузии в зоне оснований (Зона 3)

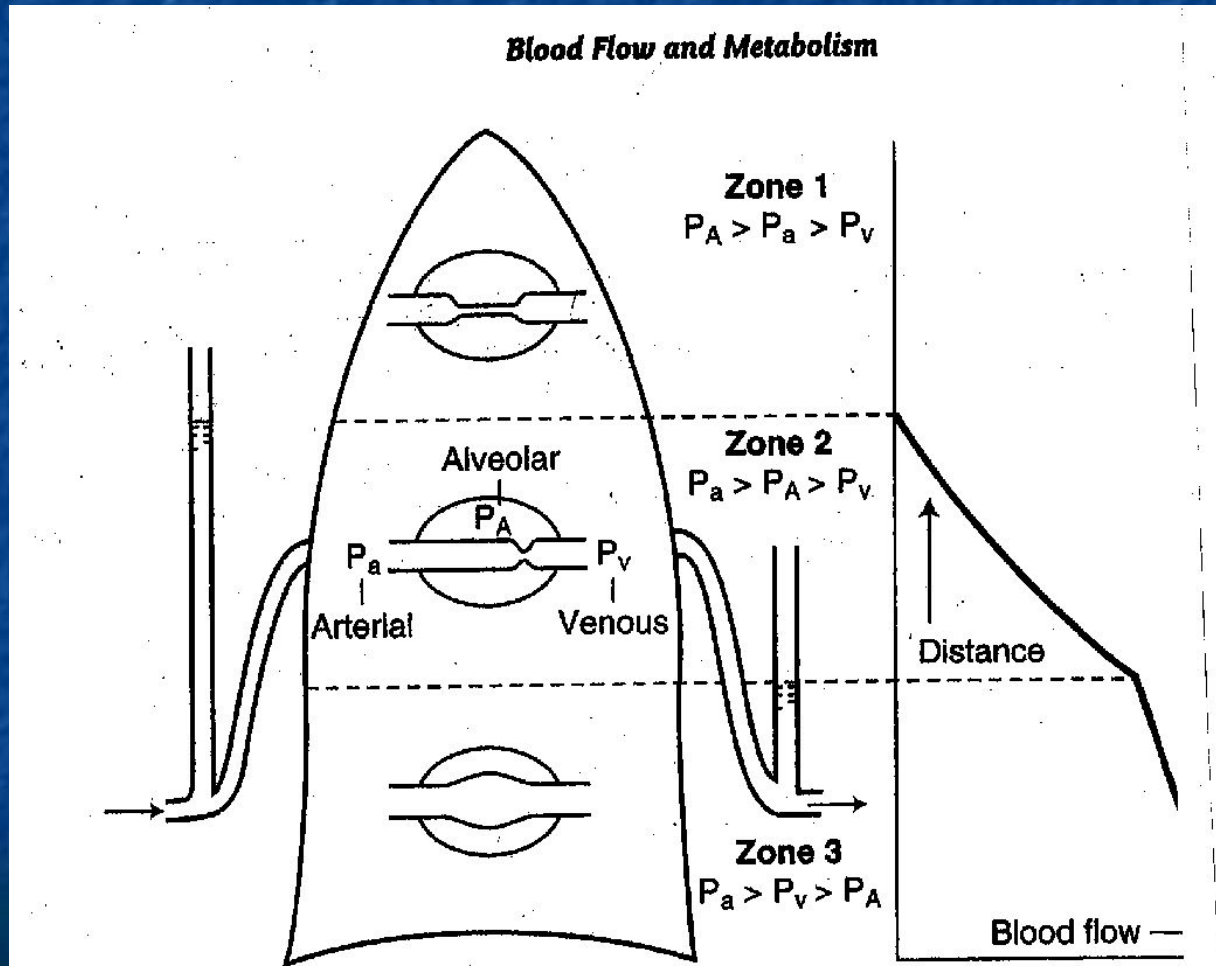
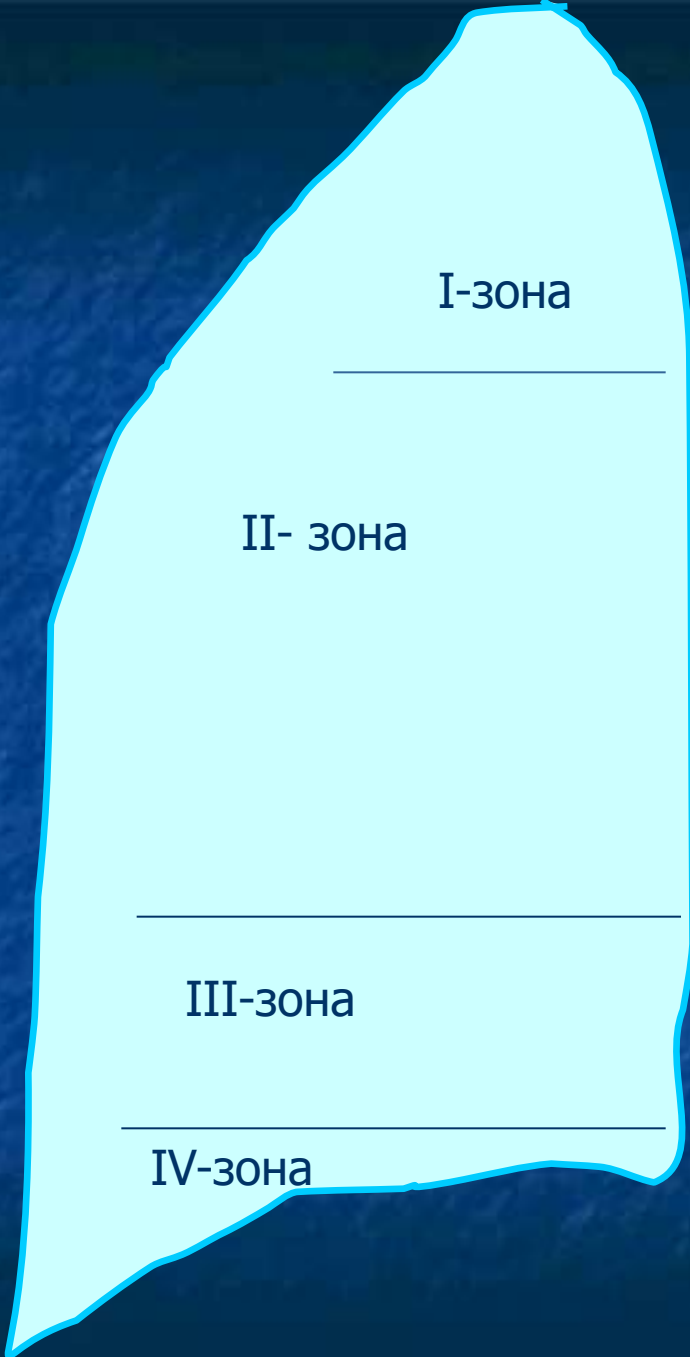


Figure 4-8. Explanation of the uneven distribution of blood flow in the lung, based on pressures affecting the capillaries.

ВПС



I-зона

I- зона $P_A > P_a > P_v$

10-12 см от верхушки
легкого

II- зона

II-зона $P_a > P_A > P_v$

15-20 см от основания
легких

III-зона

III-зона $P_a > P_v > P_A$

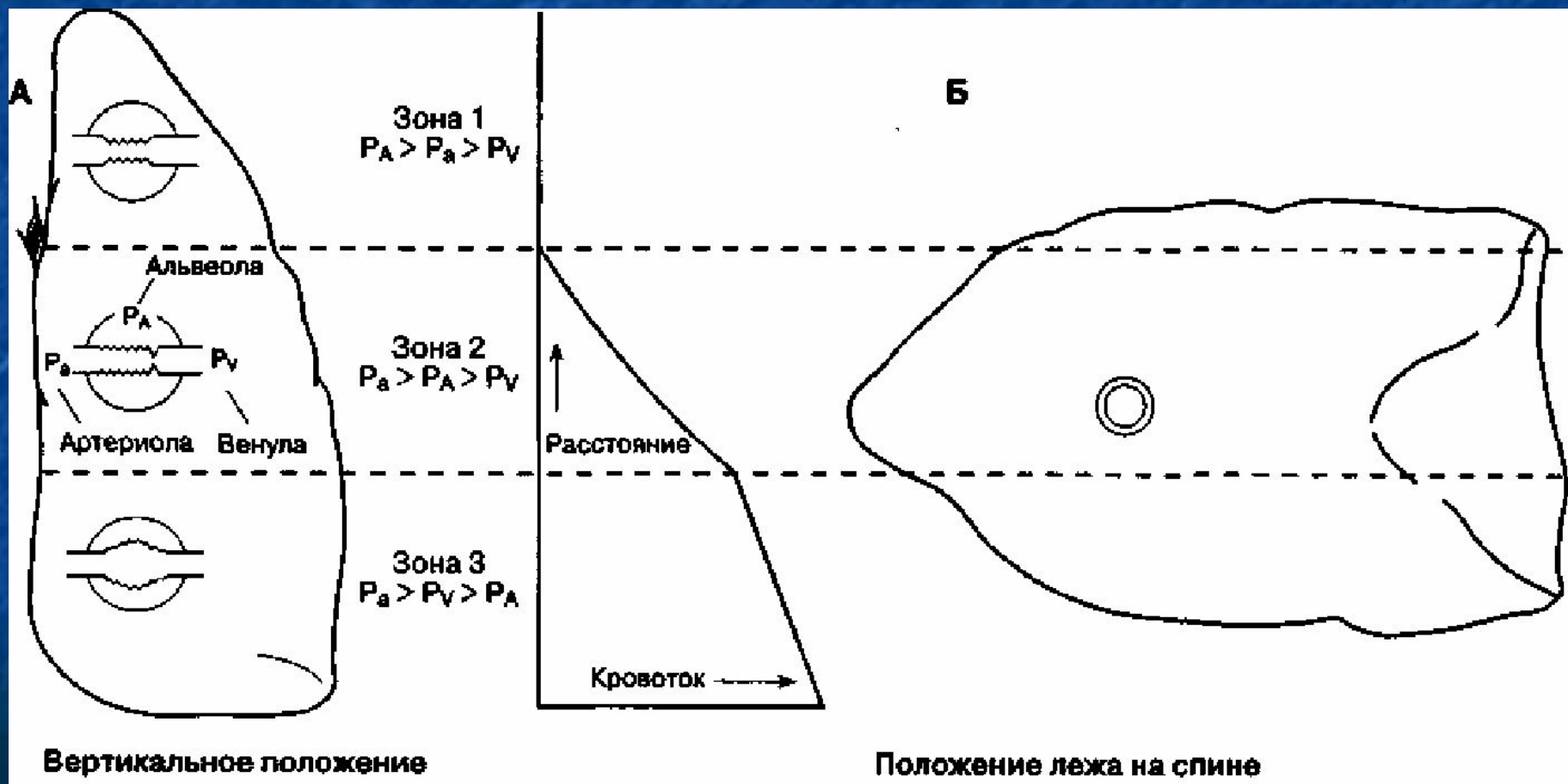
8-10 см от основания легких

IV-зона

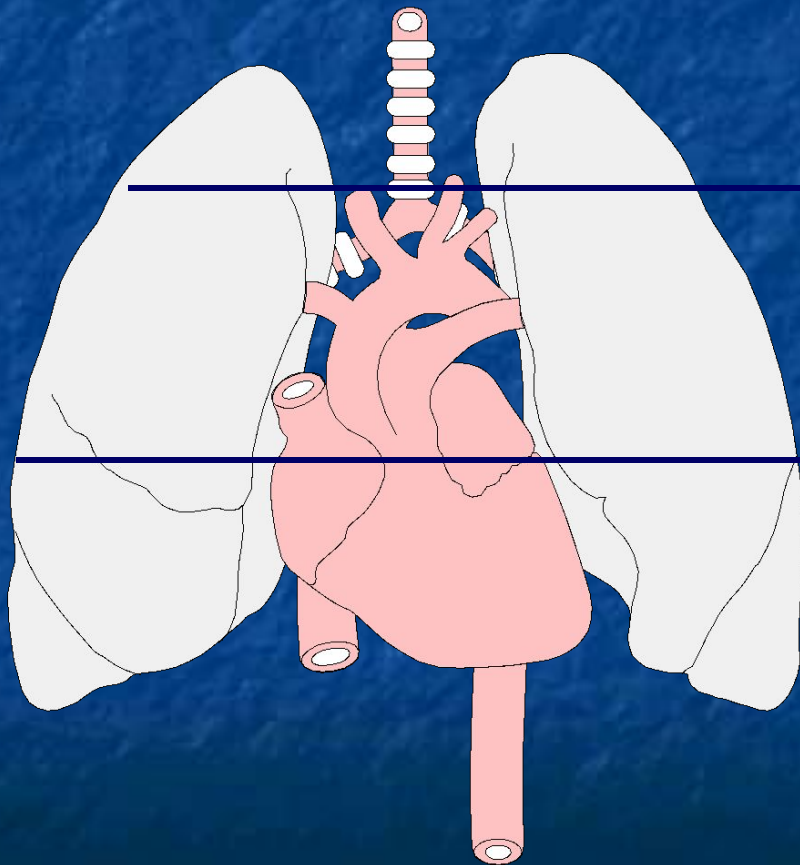
IV-зона

$P_i > P_a > P_v > P_A$

Модель, демонстрирующая неравномерность распределения легочного кровотока в трех зонах легкого



Вентиляционно - перфузионные отношения



Зона 1

$$\Leftarrow P_A > P_a > P_v$$

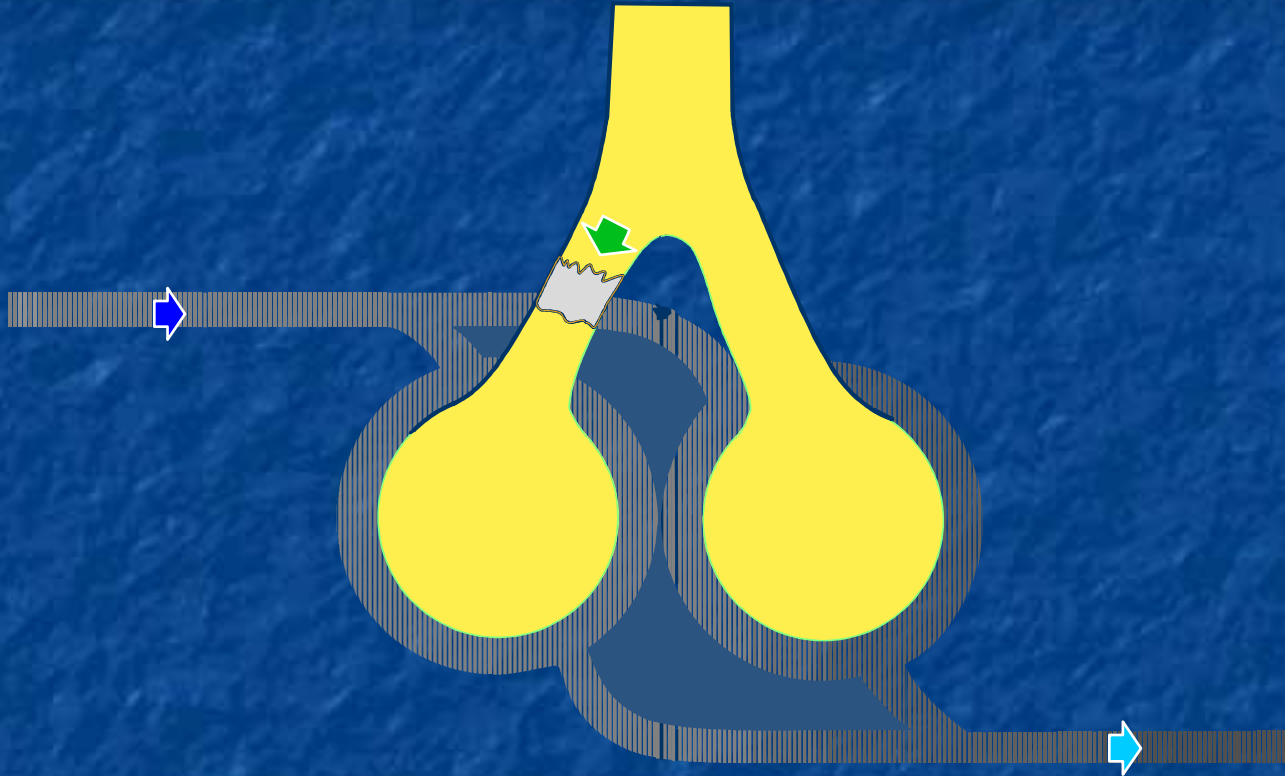
Зона 2

$$\Leftarrow P_a > P_A > P_v$$

Зона 3

$$\Leftarrow P_a > P_v > P_A$$

Внутрилегочный шунт



Уравнение для расчета внутрилегочного

шунта:

$$\text{Shunt} = \frac{\dot{Q}_s}{\dot{Q}_t} = \frac{ctO_2(p_c) - ctO_2(a)}{ctO_2(p_c) - ctO_2(\bar{v})}$$

=

Уравнение шунта

$$Q_s/Q_t = (C_{c'O_2} - C_aO_2) / (C_{c'O_2} - C_vO_2),$$

где:

- Q_s/Q_t - фракция шунтируемой крови,
- $C_{c'O_2}$ - содержание кислорода в легочной капиллярной крови,
- C_aO_2 - содержание кислорода в артериальной крови,
- C_vO_2 - содержание кислорода в смешанной венозной крови.

$$C_cO_2 = 0,39 \times Hb + 0,03 \times PaO_2$$

Виды шунтов:

- капиллярный
- анатомический

