

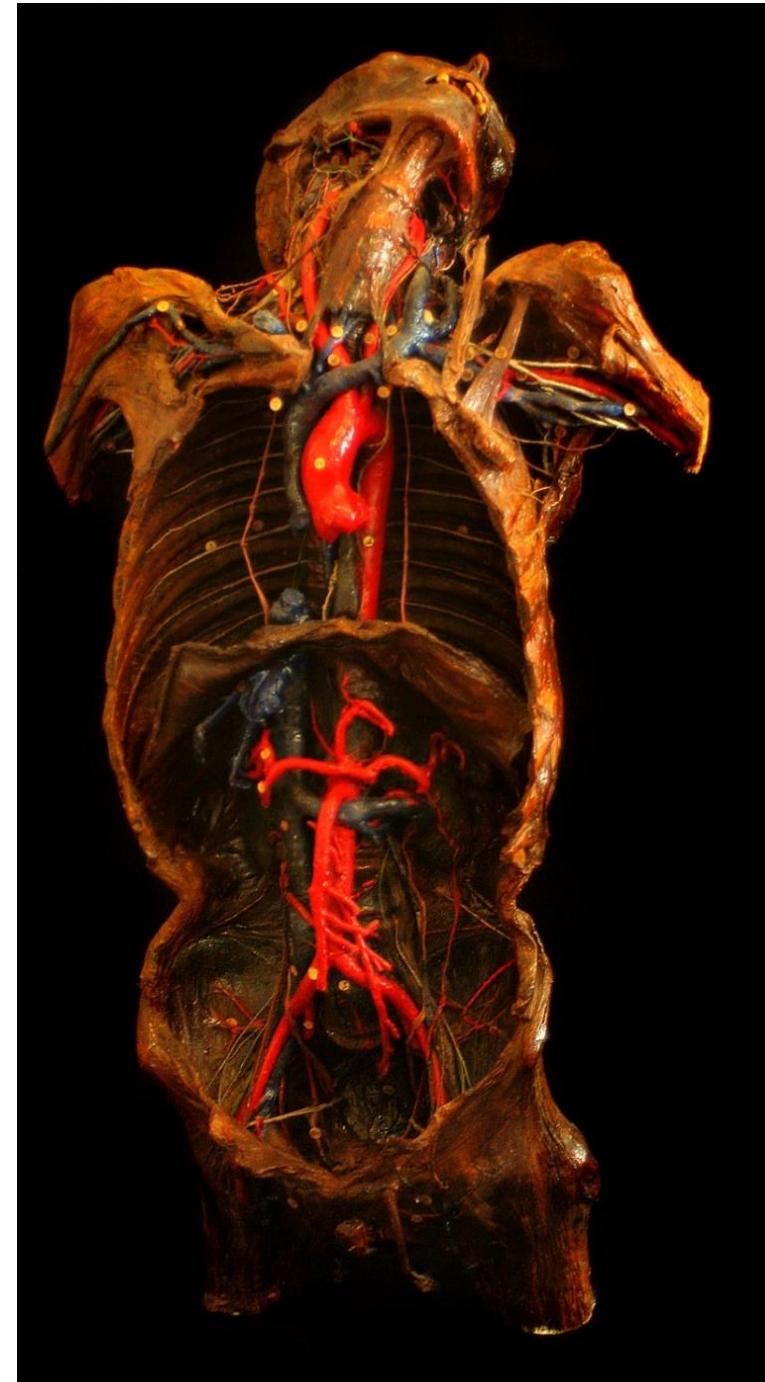


Казанский федеральный университет  
Институт фундаментальной медицины и биологии  
Высшая школа медицины  
Кафедра морфологии и общей патологии

# Лекция

## Сердечно-сосудистая система Круги кровообращения, исторический аспекты их открытия

2025



# Сердечно-сосудистая система

systema circulatoria



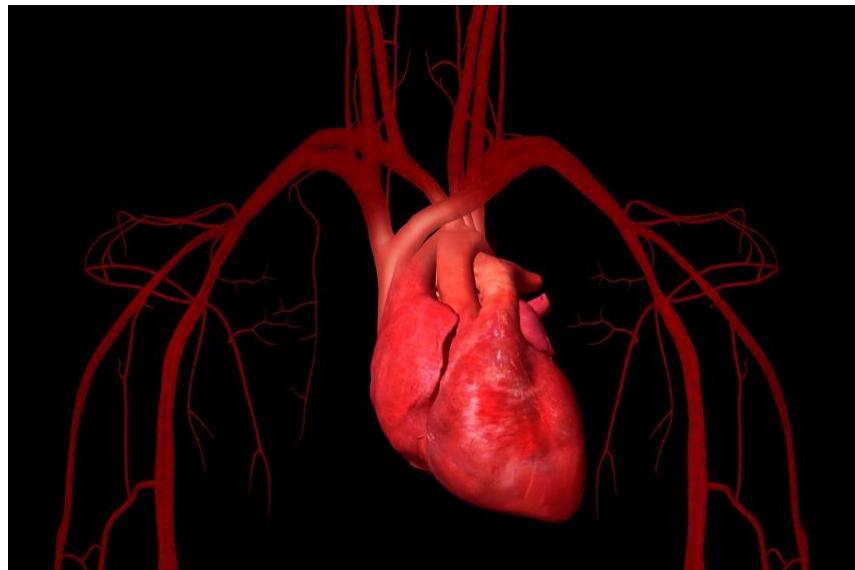
## кровеносная система

systema sanguineum

## лимфатическая система

systema lymphaticum

**СЕРДЦЕ**



### 1. Транспортная

- а) газы: О<sub>2</sub> и СО<sub>2</sub> (дыхательная система),
- б) питательные вещества (пищеварительная система),
- в) продукты метаболизма (мочевая система),
- г) гормоны (эндокринная система),
- д) вода, соли; водно-солевой обмен между кровью и тканями всех систем.

### 2. Защитная

- а) антитела и лейкоциты защищают от токсинов, патогенных микробов, чужеродных белков,
- б) регулирует температуру тела,
- в) обеспечивает защиту от потери жидкости (тромбоциты), «сворачиваясь» на поврежденных участках.

СЕРДЦЕ – мышечный орган, «насос», приводящий кровь в движение

СОСУДЫ – система «трубок», по которым движется кровь и лимфа

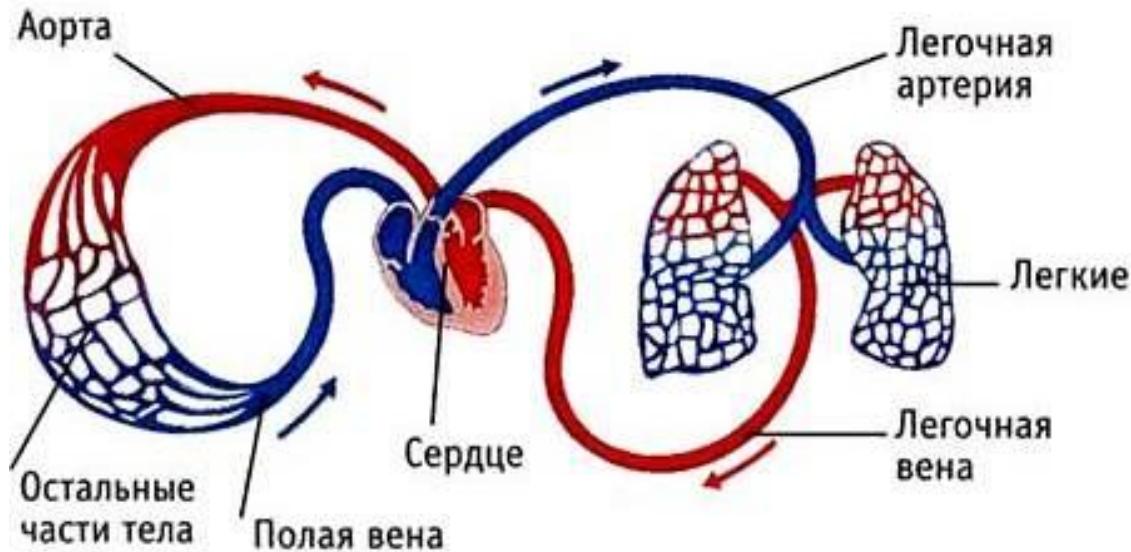
МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОЕ РУСЛО

# кровообращение в живых организмах



## Большой круг кровообращения

сердечный круг  
кровообращения  
(часть большого круга)



Малый круг  
кровообращения  
(газообмен в лёгких)



## *И так, немногого истории...*

*Есть истины, которые с высоты наших дней кажутся очевидными, и трудно предположить, что было время, когда люди их не знали, а обнаружив, ещё спорили чём-то.*

*Одна из таких истин – БОЛЬШОЙ КРУГ КРОВООБРАЩЕНИЯ в живых организмах – рождалась особенно мучительно.  
Вместе с ней рождалась анатомия и медицина.*

# Древняя Греция

Сведения весьма скучные. Вскрытия не проводили.



**Гиппократ**  
(460-379. до н.э.)

Первым применил слово  
«артерия»

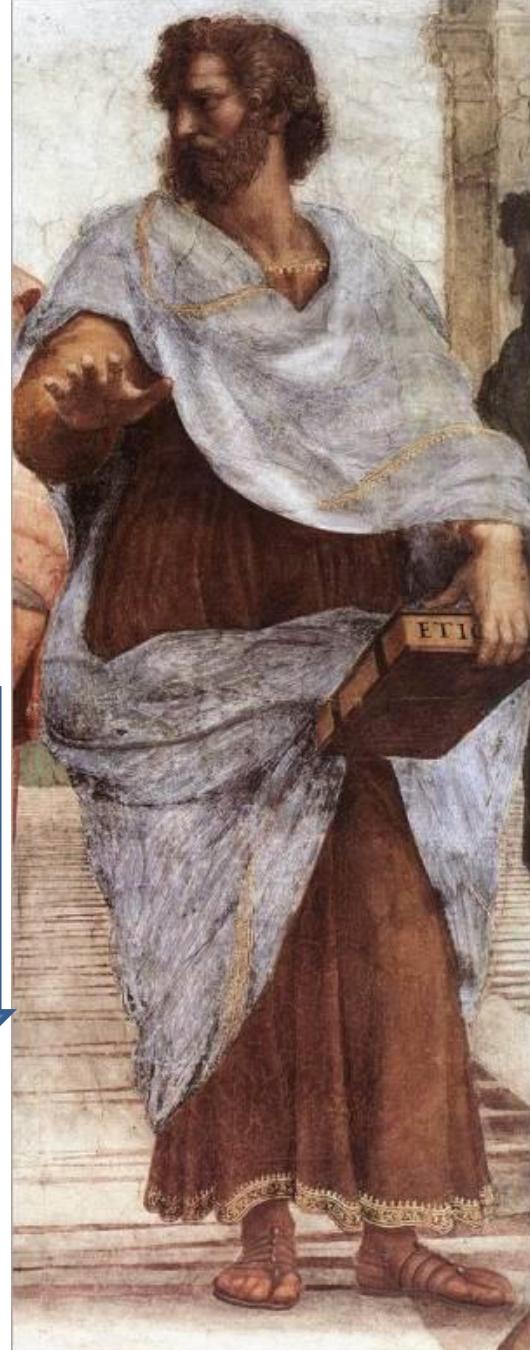
Аёр- воздух и *tereo*- содержку

артериальная кровь «разносит движение, тепло и жизнь»,  
венозная кровь - «питает органы»

**Аристотель**  
( 384—322 гг. до н. э.)

Дал название  
«аорта»  
*arteria orta*  
(артерия прямая)

a.orta  
aorta





## Герофил (335–280 годы до н. э.)

**Первый !!!**

**вскрывал человеческие трупы (более 600)  
использовал вивисекцию (вскрывал ещё живых,  
осужденных на смертную казнь преступников)**

**Благодаря этому ПЕРВЫМ!**

- **Описал сердце:**  
наблюдал его сокращение, различал систолу, диастолу и паузу
- **Описал кровеносные сосуды:** различал вены и артерии, первым заметил, что стенка артерии толще, чем стенка вены
- **Считал пульс и описал его свойства:** наполнение, частоту, силу и ритм (использовал водные часы)

# Эразистрат

(304 — 250 годы до нашей эры)



Жак-Луи Давид «Врач Эразистрат обнаруживает причины болезни Антиоха» (1774)

Первым описал:

- пульсовую волну
- клапаны сердца и крупных сосудов
- лимфатические сосуды

Первым предположил сообщение между артериями и венами

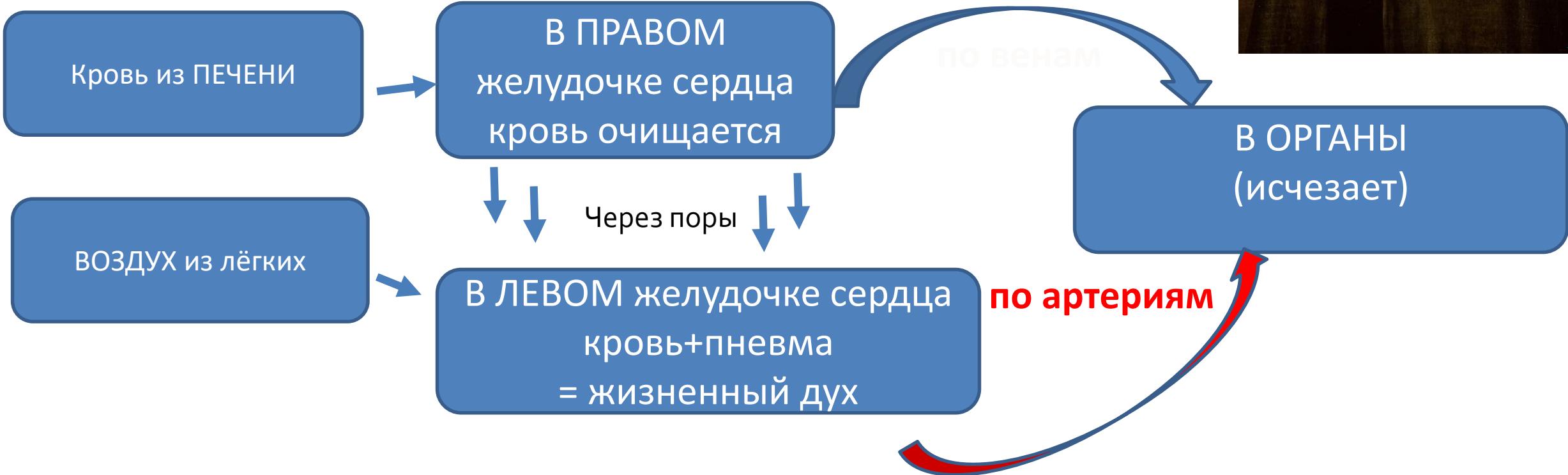
**Люди были напуганы вивисекциями и в Александрии (Греция) вскрытия запретили  
Врачи еще долго не решались вскрывать ни живых, ни мертвых**

# Гален (Древний Рим, 130-200 Новой Эры)



Как думал Гален?

1. Все сосуды содержат и кровь и пневму (воздух)
2. В артериях больше пневмы
3. В венах больше крови
4. Кровь движется в одном направлении



Теория Галена:  
кровь движется от печени к органам, частично смешиваясь  
с воздухом (пневмой) в правом желудочке сердца  
**!!! Движется в одном направлении !!!**

Как лечить болезни?  
**Выпускать ДУРНУЮ (больную) КРОВЬ!**

Студенты медики изучали медицину (а врачи лечили)  
«по Галену»  
до 19 века включительно!!!

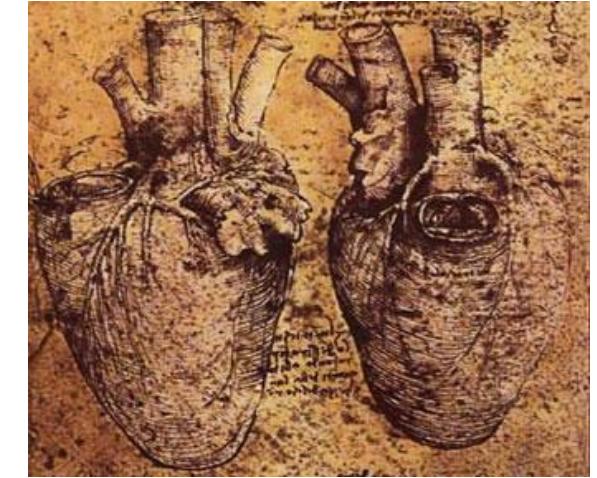


## Леонардо да Винчи (1452-1519)

*«Леонардо был лучшим анатомом своего времени в мире»*

Вильям Гентер (William Hunter, 1718–1783)

**Первым!** высказал несогласие с Галеном  
(это было опасно, Галена поддерживала  
церковь)



### **Первым!**

1. экспериментально показал, что воздух из легких в сердце пройти не может
2. описал 4 камеры сердца (до него считали, что сердце состоит из 2 камер - желудочков)
3. описал проводящий пучок сердца

создал **ДОСТОВЕРНЫЕ** анатомические рисунки (нам известно около 200)

**Андреас Везалий (1514-1564) — профессор анатомии Падуанского университета**

**реформатор и основатель практической, научной анатомии**

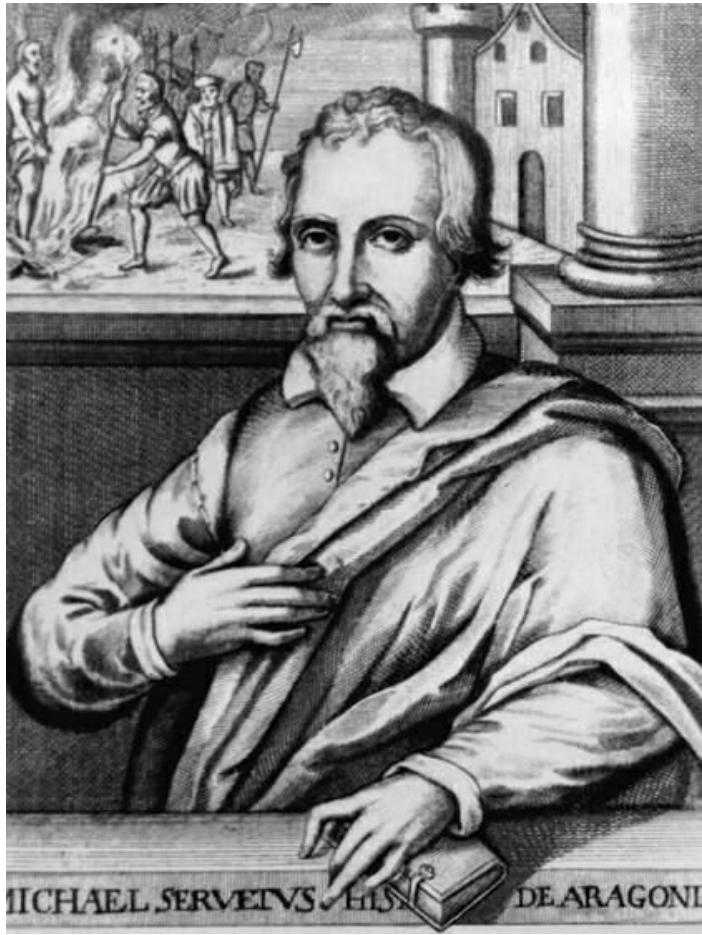
Один из первых начал борьбу с ГАЛЕНОМ,  
Вскрыл более 200 его заблуждений

НО!

«кровь переходит из правого желудочка в  
левый через невидимые поры» (по Галену)



**Началась эпоха Анатомических театров - специальных сооружений при университетах для изучения анатомии (разрешили проводить публичные вскрытия)**



## Мигель Сервет (1511-1553)

Считают, что он Первым!  
в книге «Восстановление христианства»  
**описал малый круг кровообращения**

Сожжен на костре вместе со своими книгами  
27 октября 1553 года  
за критику христианских догматов

Инквизиция запрещала даже думать о движении воздуха  
(воздух - воздух – дух!!!)

а заодно и крови в человеческом теле, именно поэтому анатомия  
Галена так долго была непрекращаема

# Реальдо Коломбо (1516-1559)

## Описал малый круг кровообращения НЕЗАВИСИМО от Сервета

Первым! обнаружил, что:

- основная деятельность сердца - сокращение, а не расширение, как считалось ранее
- артерии расширяются при каждом сокращении сердца
- клапан легочного ствола во время диастолы (расслабления сердца) закрывается, предотвращения рефлюкс (*обратный заброс крови*).

«De re Anatomica», издана после его смерти



Провёл сотни  
вскрытий  
и  
вивисекций

**Уильям Гарвей (1578-1657)**

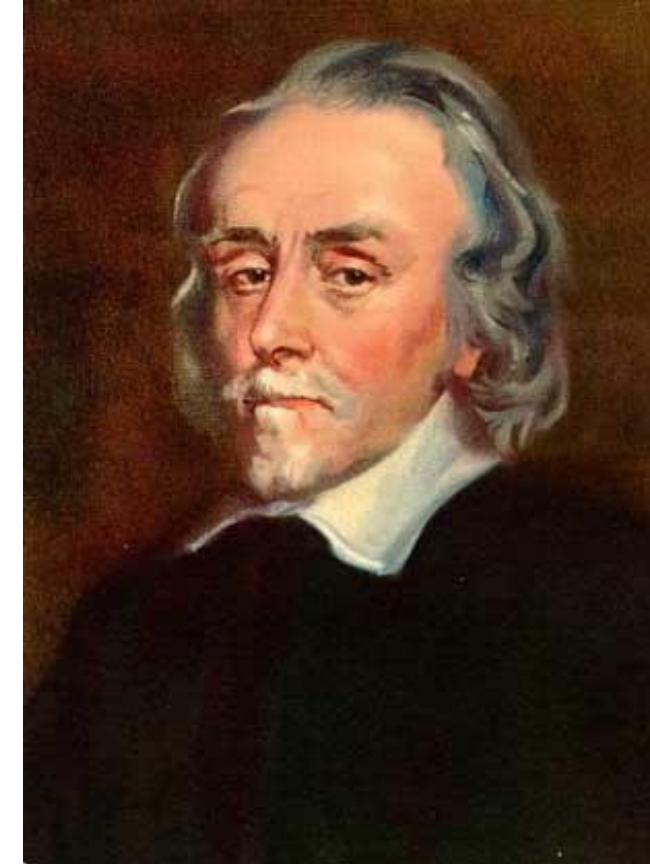
**Первым!**

**Описал два круга кровообращения**

**В 1616 г высказал:**

**«Кровь «циркулирует» непрерывно!**

**Центр кровообращения – сердце!»**

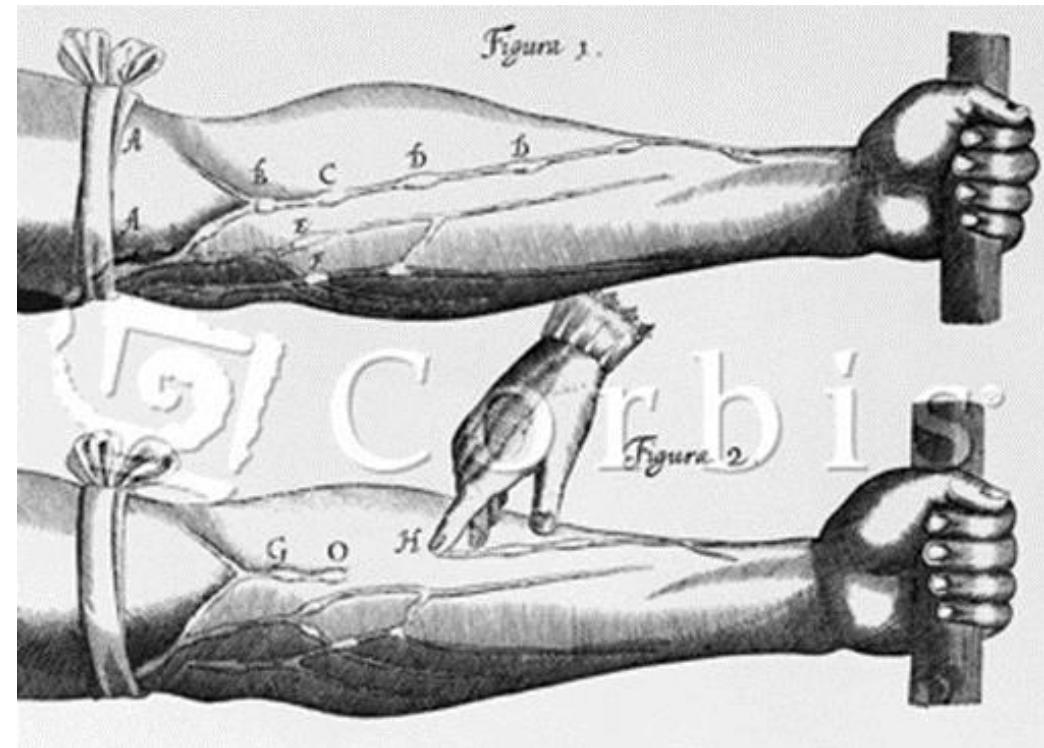


Гарвей не только впервые сформулировал теорию кровообращения,  
но и

привёл экспериментальные доказательства в её пользу



Проводил эксперименты  
на себе, пережимая руку  
в разных местах  
наблюдал, как  
наполняются или  
пустеют сосуды



# Что еще сделал Гарвей?

## Измерил:

- величину систолического объёма сердца,
- частоту сокращений сердца,
- общее количество крови в теле овцы

## Получил результат:

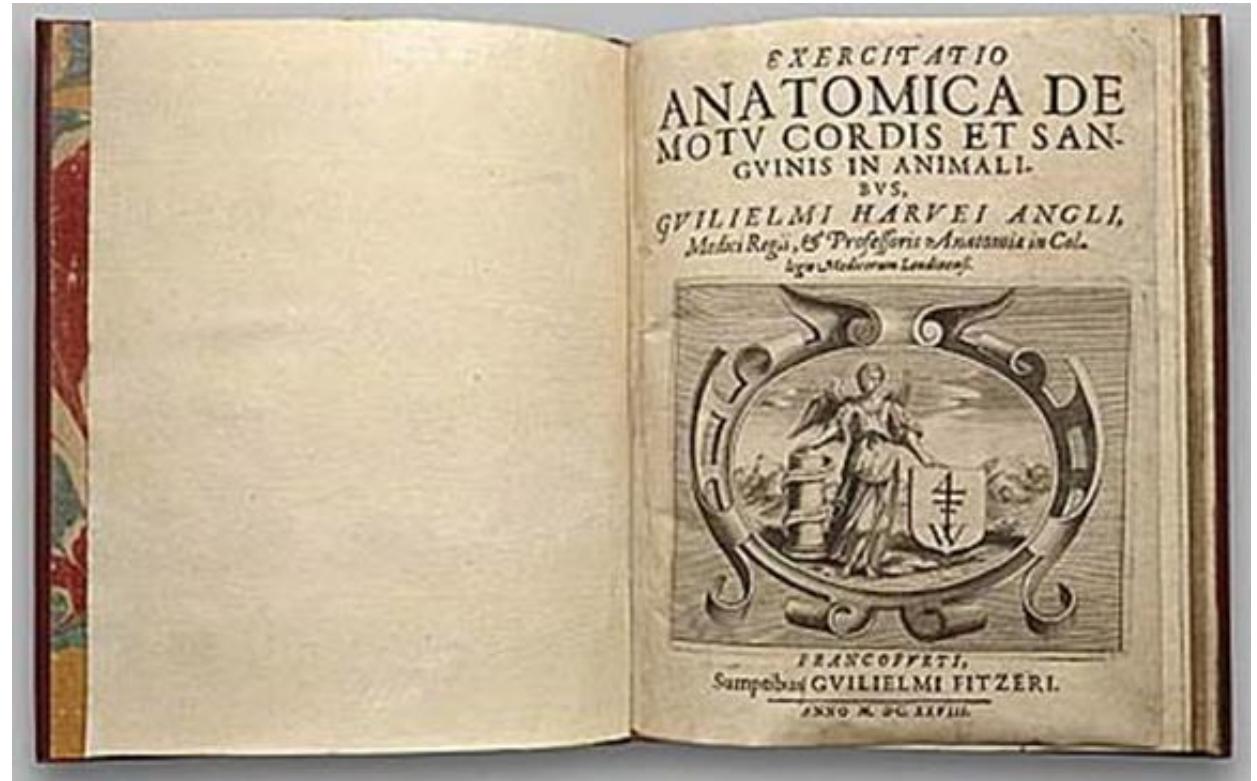
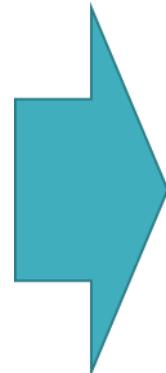
- за 2 минуты - вся кровь проходит через сердце,
- за 30 минут - через сердце проходит количество крови равное весу животного

**ВЫВОД**

**кровь возвращается к сердцу по замкнутому циклу**

ВОПРЕКИ УТВЕРЖДЕНИЯМ ГАЛЕНА («к сердцу поступает каждый раз новая порция крови от печени»)

1628 год –  
«Анатомическое  
исследование о  
движении сердца и  
крови у животных»,  
Франкфурт, 72 стр.



Подвергался гонению со стороны современных ему ученых  
и церкви  
Основатель эмбриологии: «все живое происходит из яйца»



Эрнест Борд - Уильям Гарвей демонстрирует свою теорию циркуляции крови Карлу I

**На какой вопрос не  
ответил Гален Карлу I?**

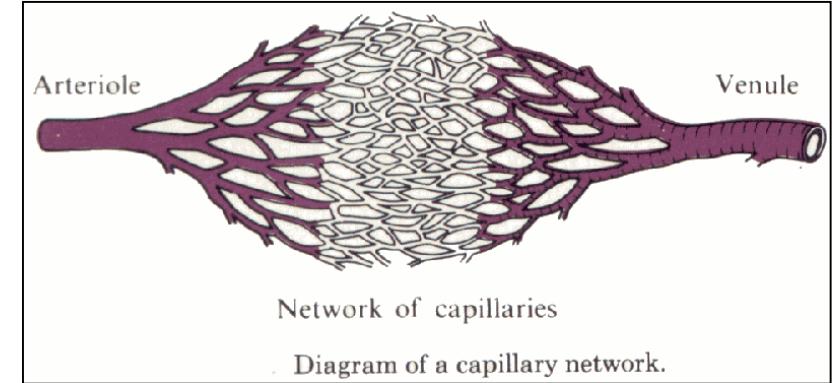
Как кровь переходит из  
артериол в венулы?

Капилляры еще не были  
открыты...

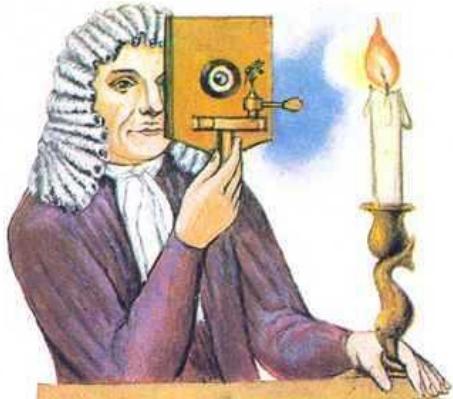


# Марчелло Мальпиги (1628-1694)

- Описал в 1661 году микроциркуляторное русло – капилляры (волосные сосуды)



**Мальпиги увидел капилляры благодаря чудесному изобретению:**



**Антони ван Левенгук (1632-1723 )**  
нидерландский натуралист, основоположник научной  
микроскопии  
сконструировал микроскоп...

[https://www.levenhuk.ru/articles/antony\\_levenhuk/](https://www.levenhuk.ru/articles/antony_levenhuk/)

Вы еще помните кто открыл малый круг  
кровообращения?

Правильно,

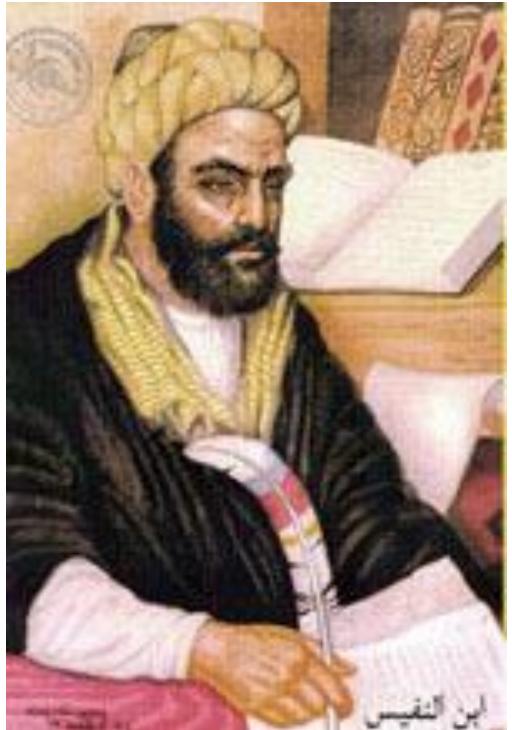
**Сервет и Коломбо** (два человека независимо друг от друга)

*Да, в то время не было интернета и  
не проводили патентный поиск, да и  
патентов на открытие не было*

А то бы все знали, что.....



## Ибн ан Нафис, арабский врач, 1210-1288



**Опередил европейских ученых на 350 лет**

Подробно описал все особенности  
малого круга кровообращения  
в комментариях к книге Ибн Сины (Авиценны) «Канон»



А теперь вернёмся в то время, с которого начали.

**2-ой век до Новой Эры  
времен китайских династий  
трактат «Простые вопросы»:**

**«Кровь циркулирует непрерывно – без начала и конца»  
«Сердце хозяйствует над кровью»**

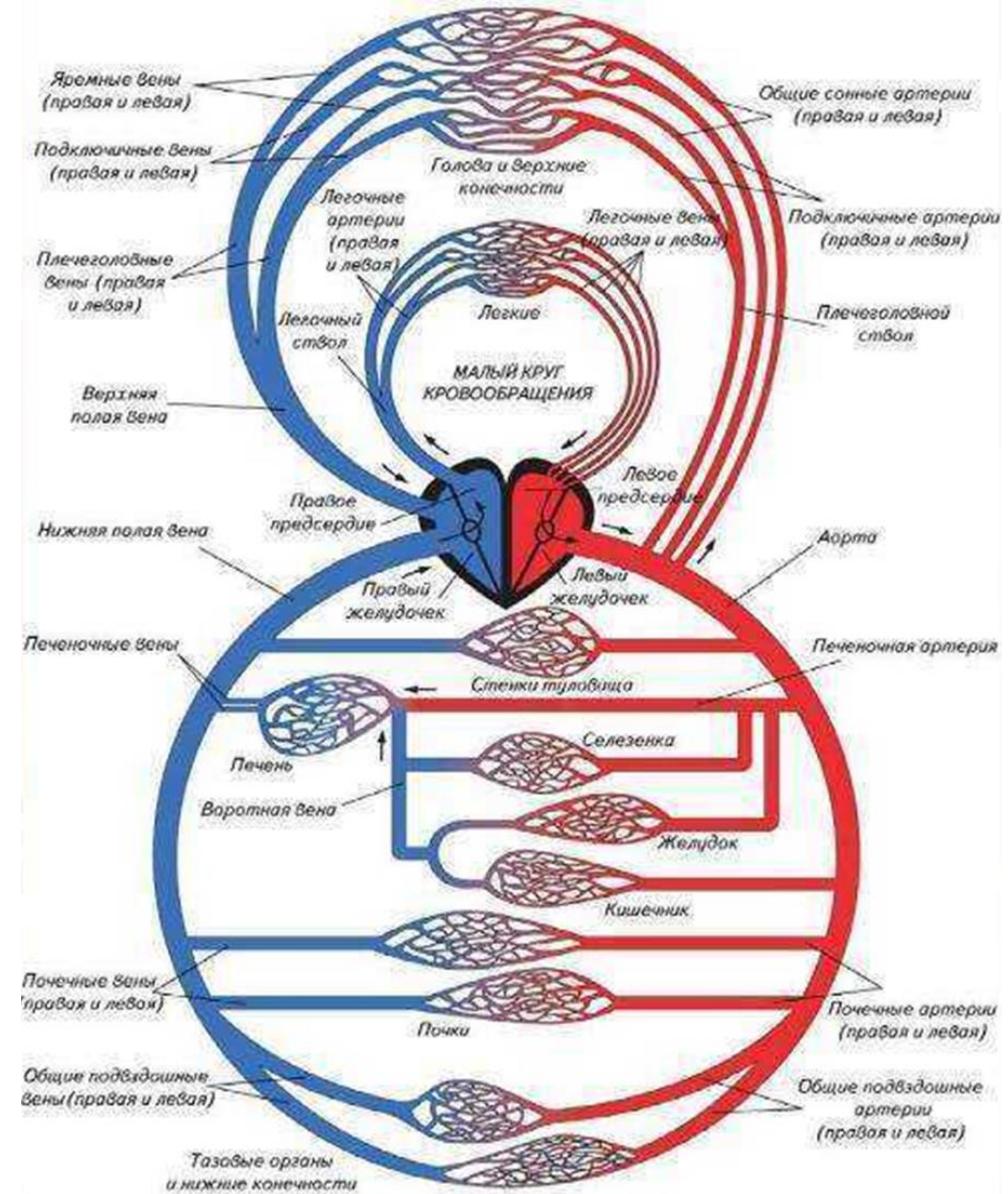
Интересно, как бы развивалась медицина, если бы Герофил и Эразистрат смогли прочитать трактат «Простые вопросы»?

# Сердце

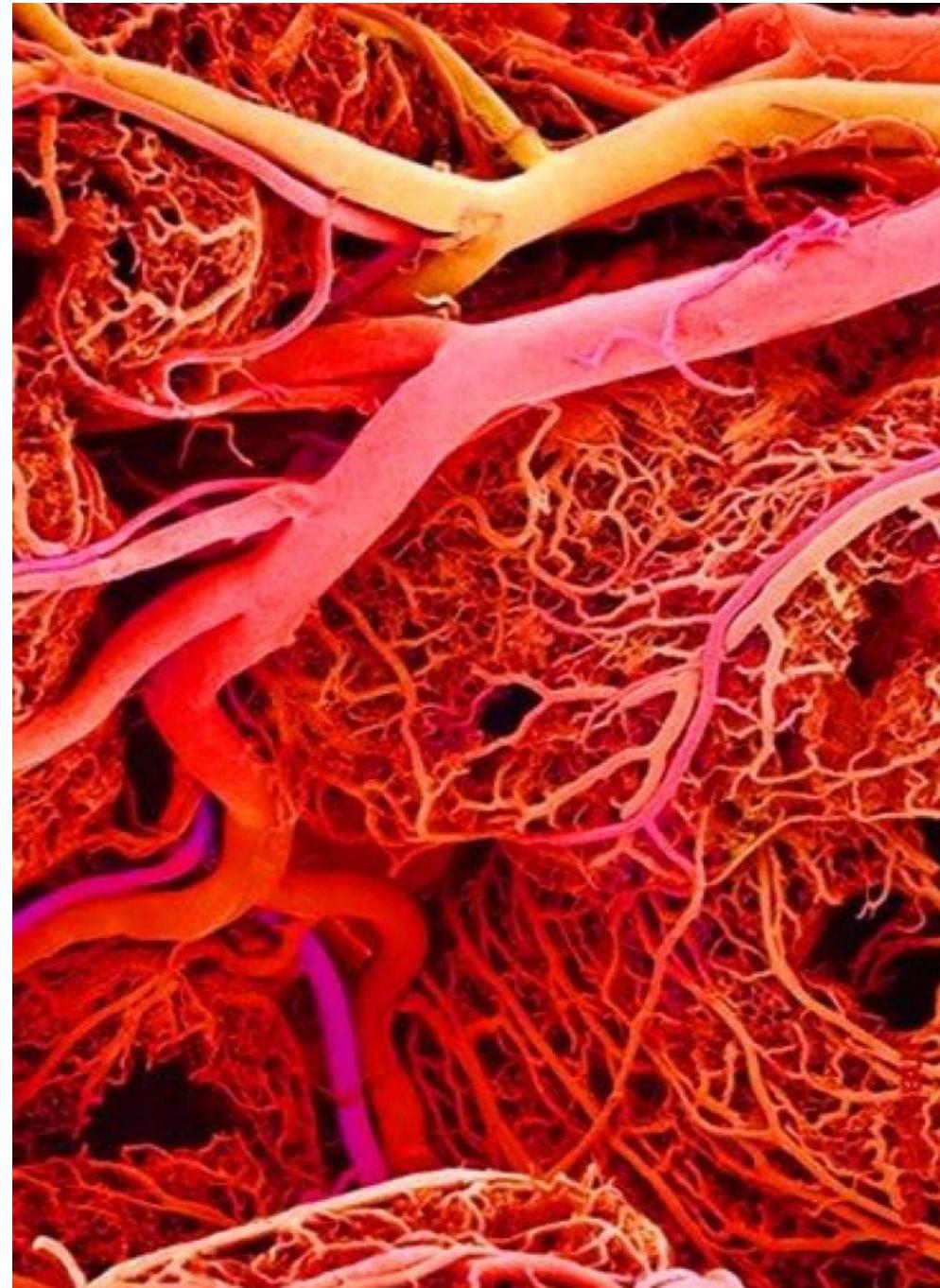
4 камеры:  
2 предсердия и  
2 желудочка:

**«Левое сердце» –  
артериальное сердце**

**«Правое сердце» –  
венозное сердце**



**Сосуды** – система «трубок»  
разного диаметра,  
по которым передвигается  
кровь  
или лимфа

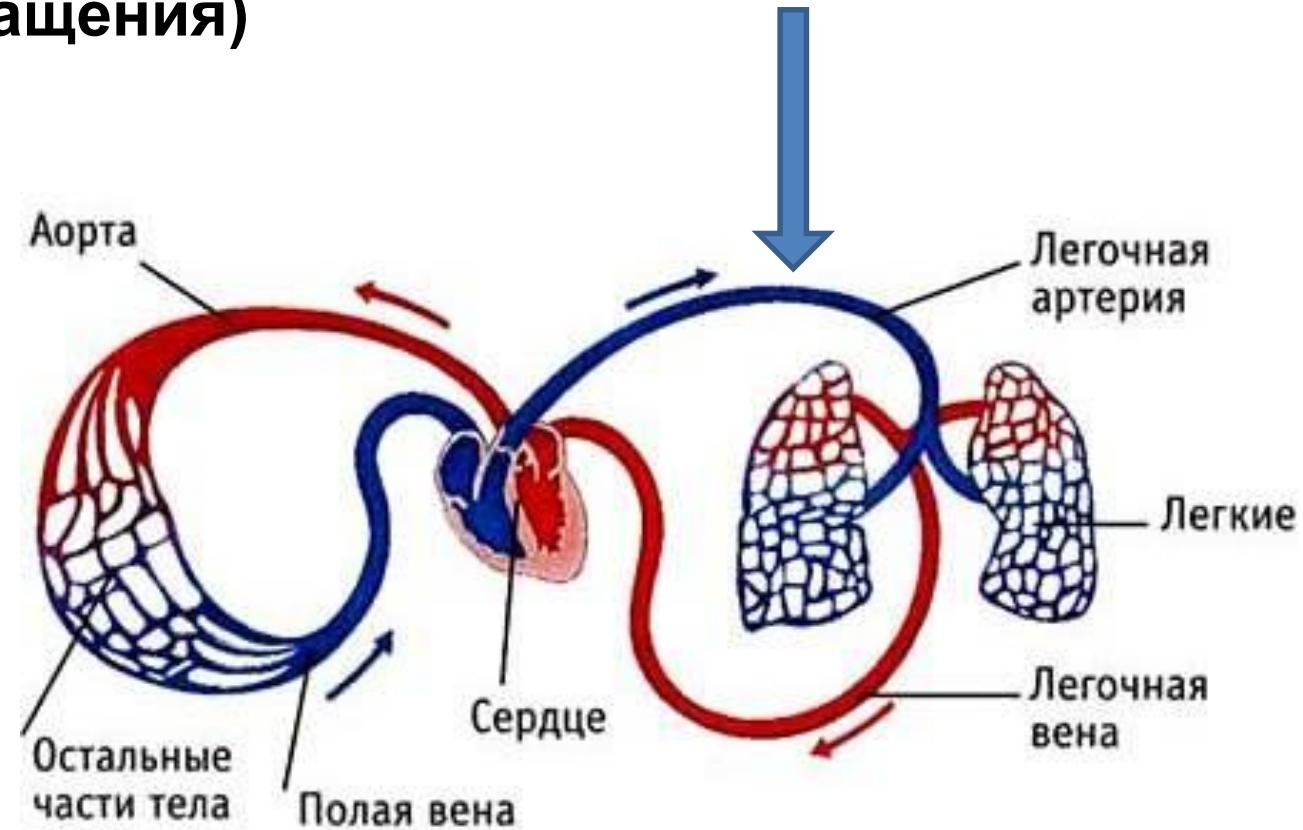


# **По артериям артериальная кровь течёт от желудочков сердца**

**Два исключения:**

**1. ВЕНОЗНАЯ, бедная по кислороду кровь в легочных артериях (течёт к легким, малый круг кровообращения)**

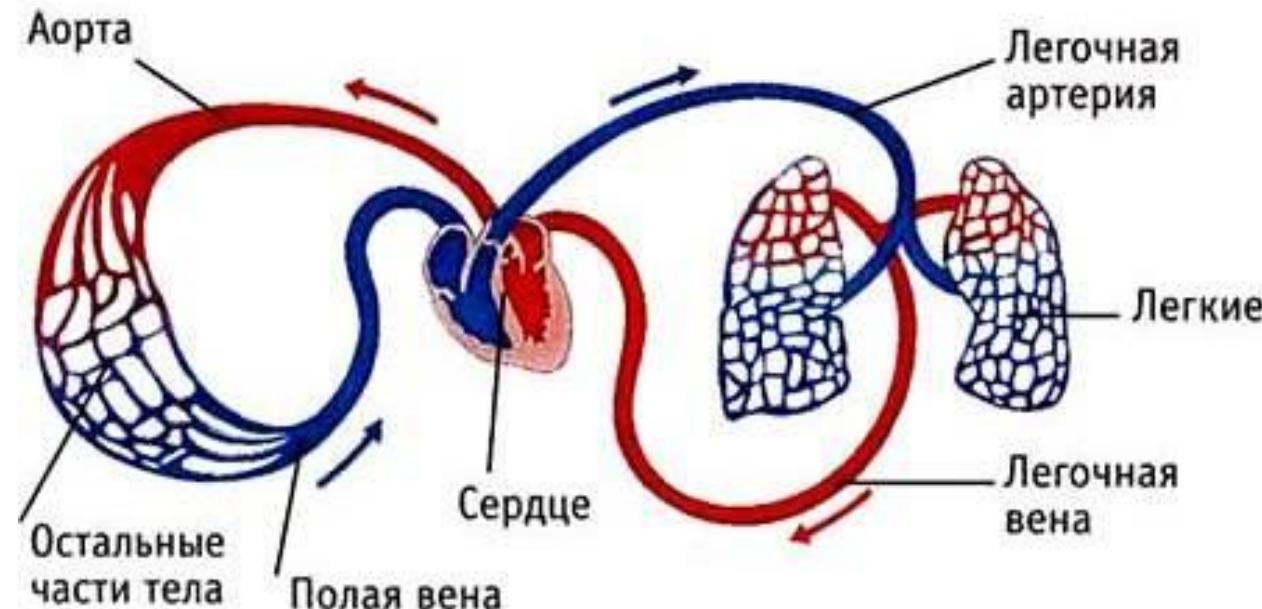
**2. ВЕНОЗНАЯ, бедная по кислороду кровь в пупочных артериях зародыша (течёт к плаценте)**



# По венам **венозная** кровь течёт к предсердиям сердца

Два исключения:

1. **АРТЕРИАЛЬНАЯ, насыщенная кислородом** кровь по **легочным венам** течёт от легких (малый круг кровообращения)
2. **АРТЕРИАЛЬНАЯ, насыщенная кислородом** кровь по **пупочной вене** течёт от плаценты к сердцу зародыша



Все исключения связаны:

1. с наличием малого круга кровообращения (газообмен) у человека
2. с отсутствием малого круга (газообмена) у плода человека (наличие плаценты)