

سیستم گردش خون ماهیان

Fish Circulatory System

وظایف سیستم گردش خون

- Delivers oxygen
 - Delivers nutrients
 - Removes metabolic waste
 - Fights pathogens
-

مقایسه گردش خون پستانداران و ماهیان

Mammals

double circuit

1- heart to lungs

2- heart to body

Fish

single circuit

heart → gills → body → heart

اجزای تشکیل دهنده سیستم گردش خون

- **Blood**

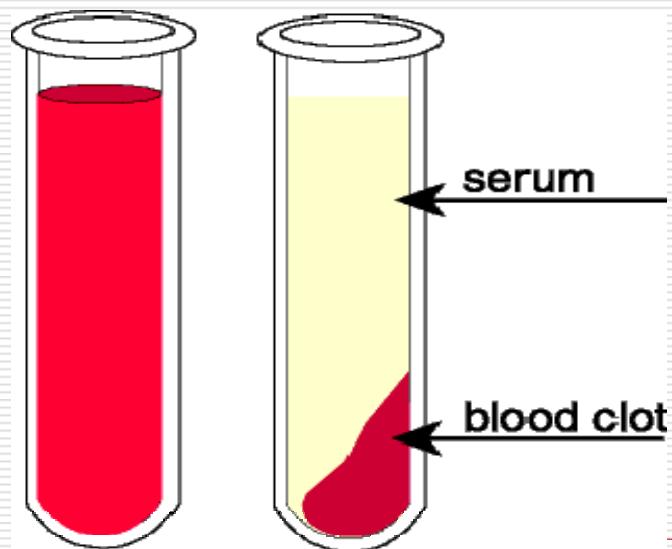
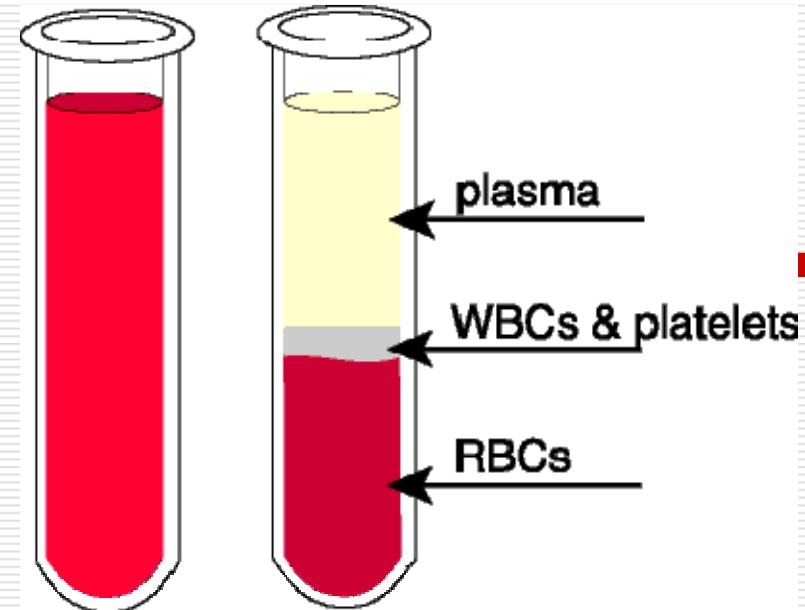
Plasma

Blood cells {

- Erythrocytes
- Leukocytes
- Thrombocytes

- **Vascular system**

- A main propulsive organ (heart)- forces blood through the body
 - An arterial system- distributes blood and serves as a pressure reservoir
 - Capillaries- transfer of materials between blood and tissues
 - Venous system- returns blood to the heart and serves as a storage reservoir
-



اجزای تشکیل دهنده سیستم گردش خون
خون

حجم خون

اجزای تشکیل دهنده پلاسما
آب

مواد معدنی

ترکیبات آلی

هورمون ها

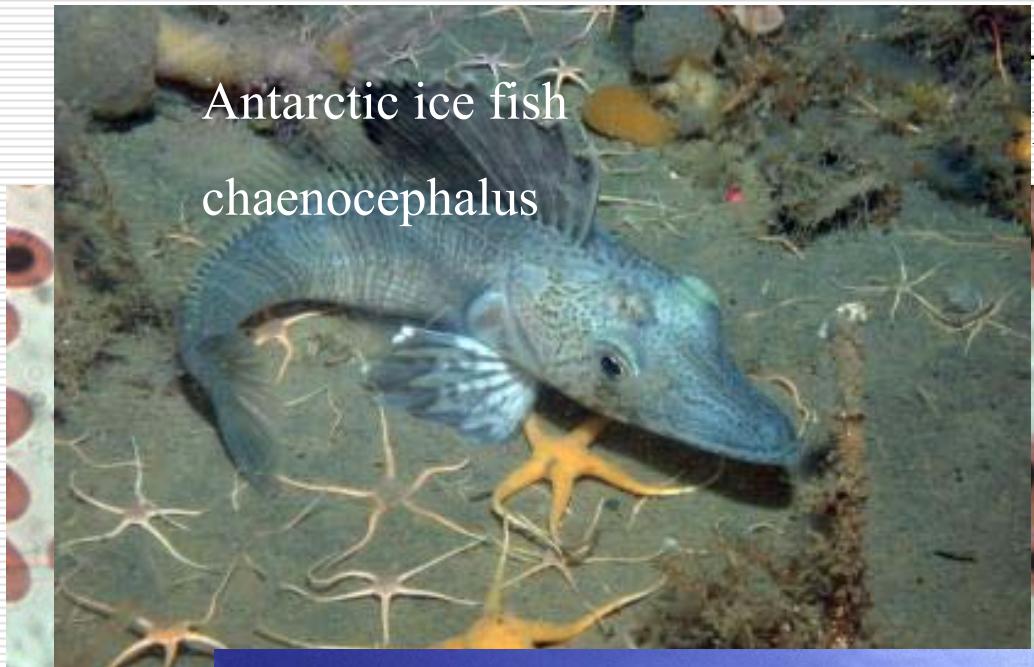
ویتامین ها

پروتئین ها

مواد مغذی جذب شده

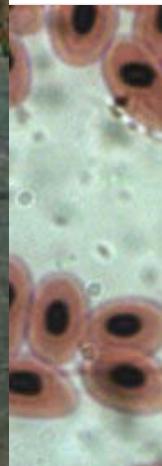
مواد دفعی

گازهای تنفسی



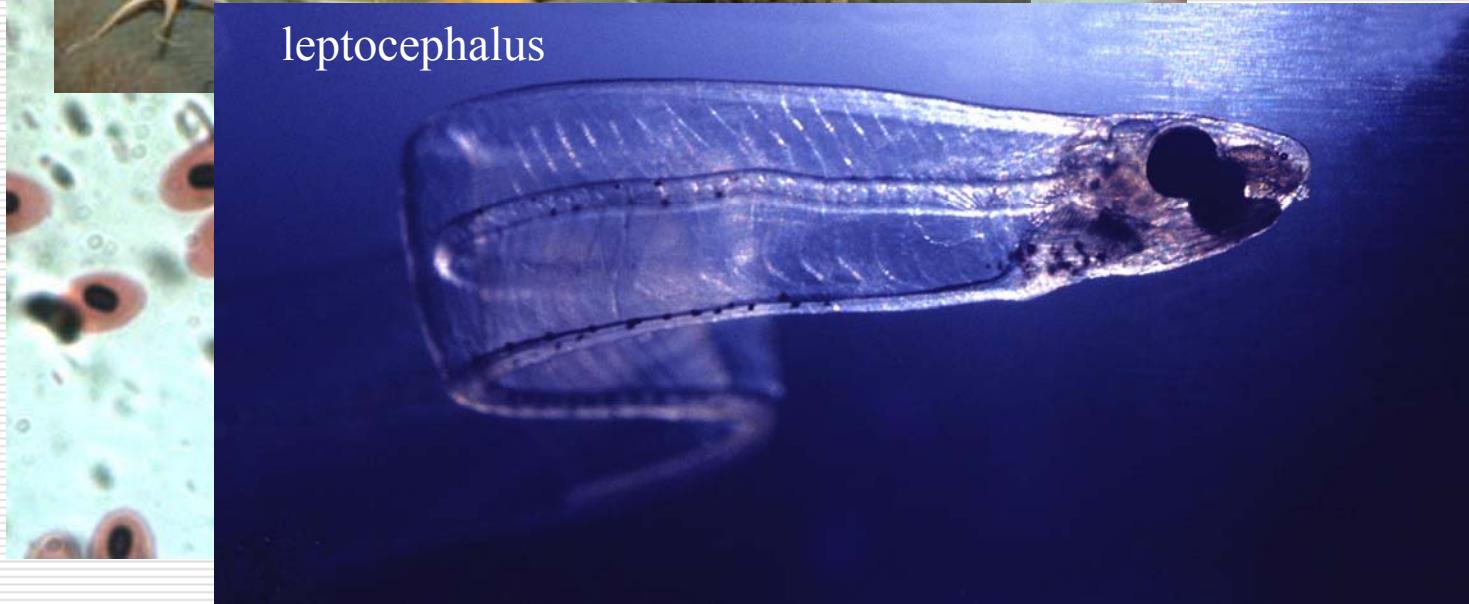
Antarctic ice fish
chaenocephalus

اجزای تشکیل دهنده سیستم گردش
خون گلبول های قرمز



ساختمان و شکل

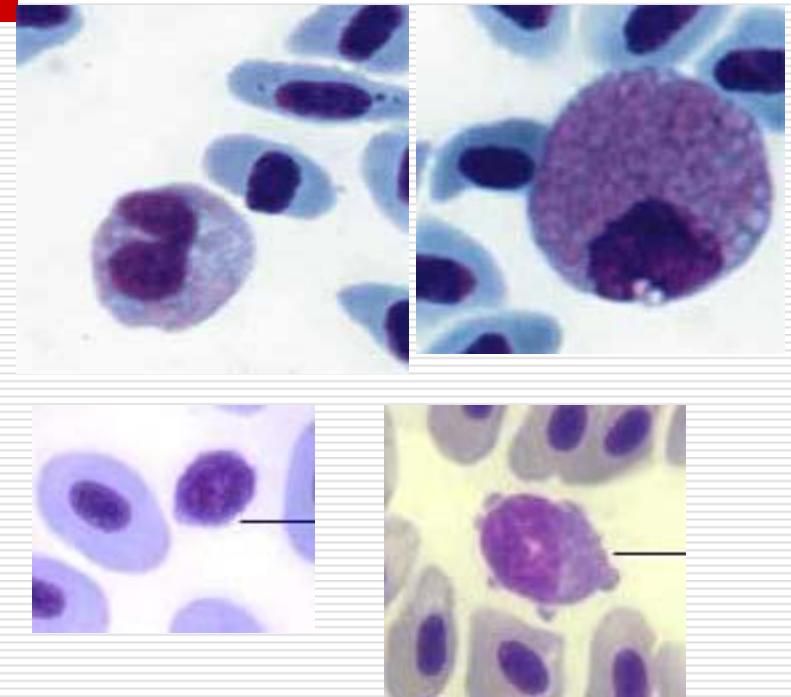
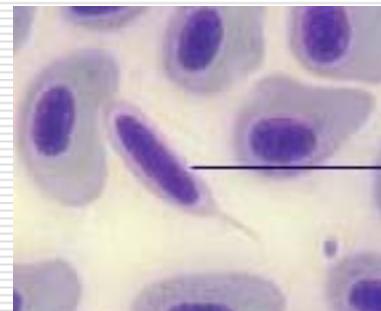
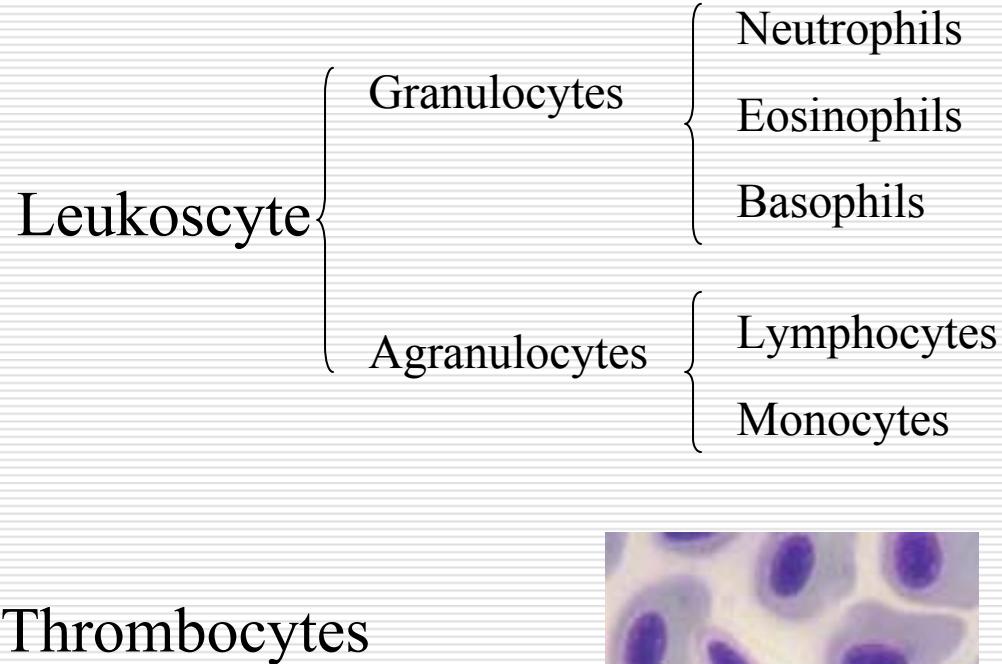
ماهیان فاقد هموگلوبین
مکانهای تولید گلبول های قرمز
رابطه عکس بین اندازه و تعداد گلبول قرمز
هماتوکریت



leptocephalus

غلظت هموگلوبین

اجزای تشکیل دهنده سیستم گردش خون خون گلبول های سفید



Pericardium

اجزای تشکیل دهنده سیستم گردش خون
ساختمان قلب ماهیان

- Four chambered heart
- All four chambers are in line
- The heart pumps only venous blood
- Except for a few air breathing fish, all blood is pumped to the gills



جزای تشکیل دهنده سیستم گردش خون ساختمان قلب ماهیان

(1) Sinus venous

- Collects blood from venous ducts

(2) Atrium

- Accelerates blood flow

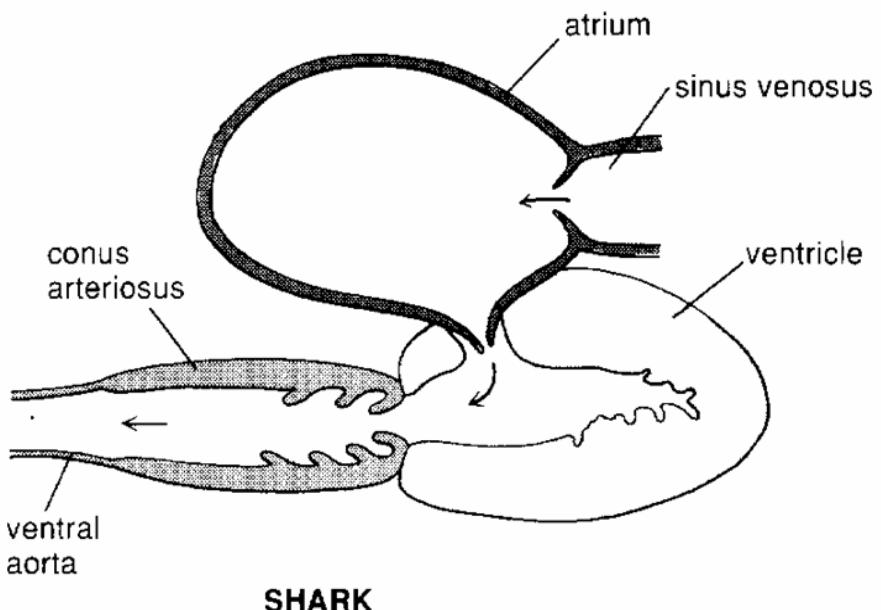
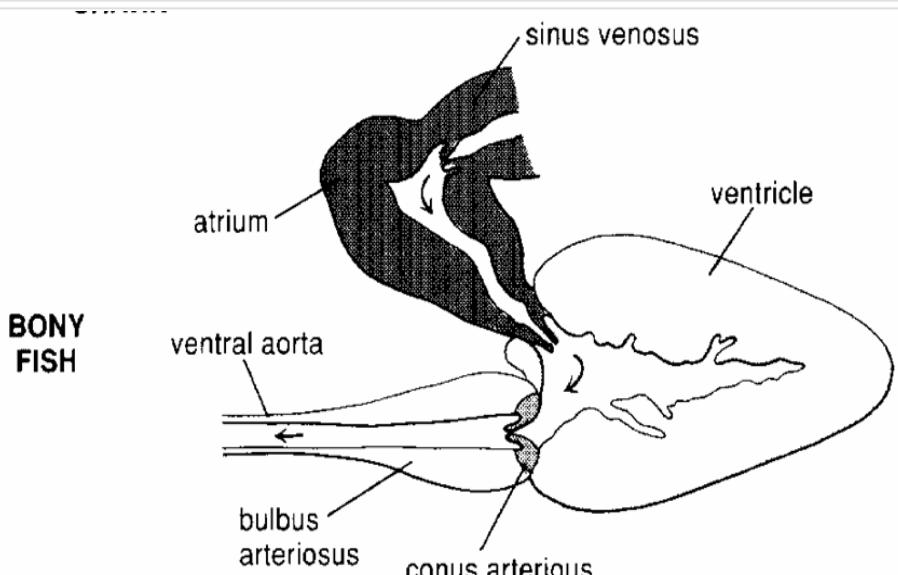
(3) Ventricle

- Large muscled chamber
- Provides propulsive flow for circulation

(4) Bulbus arteriosus (bony)

Conus arteriosus

- Changes blood from a pulse to continuous flow



- **Conus Arteriosus**

- Contractile
- Cardiac muscle
- More than one valve

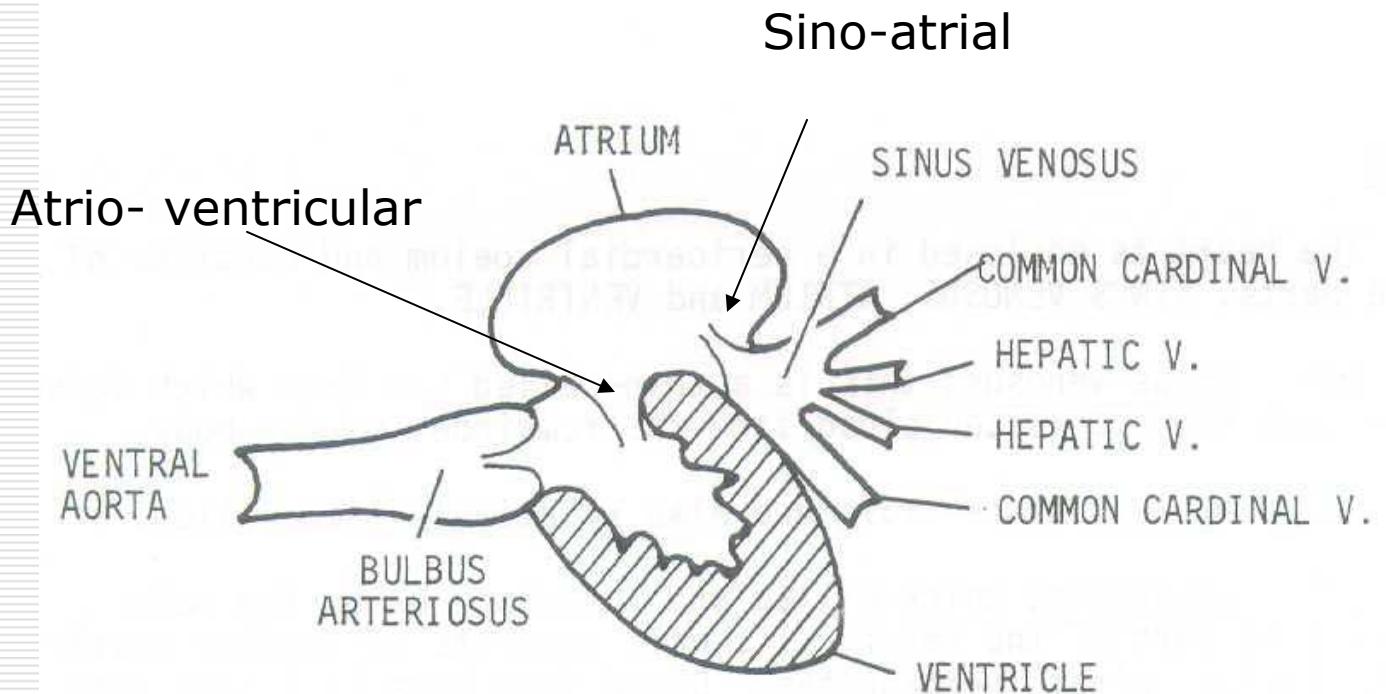
- **Bulbus Arteriosus**

- Elastic
- Mostly connective tissue
- One valve dividing it from ventricle

اجزای تشکیل دهنده سیستم گردش خون

ساختمان قلب ماهیان

دریچه های قلب



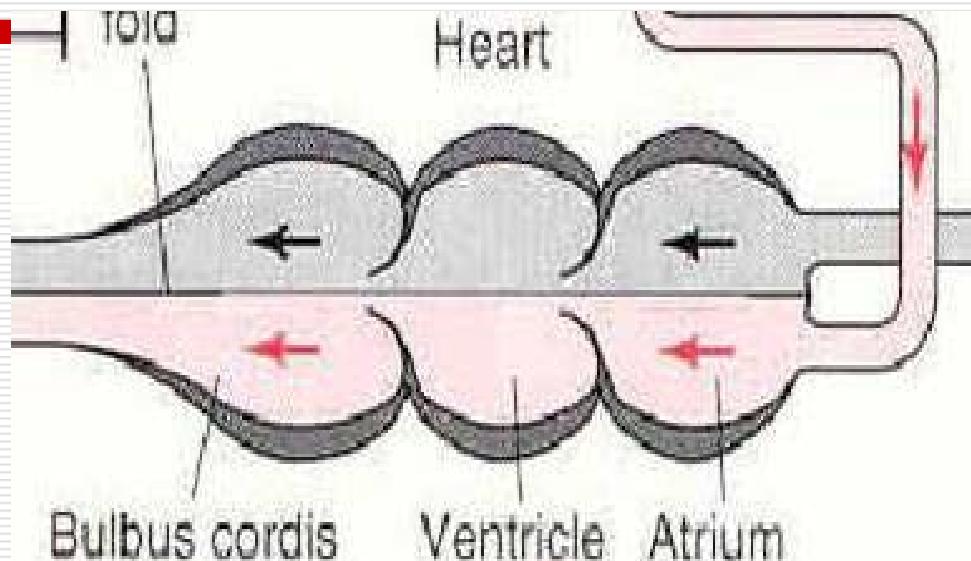
اجزای تشکیل دهنده سیستم گردش خون
ساختمان قلب ماهیان در ماهیان دو دمی

- Atrium is divided into two parts by an incomplete septum

- Functional 3 chamber heart
- Like amphibians
- Right atrium larger than left
- Right = deoxygenated from

sinus venosus

- Left = oxygenated from pulmonary vein



اجزای تشکیل دهنده سیستم گردش خون
ساختمان قلب ماهیان در میگزینها

- **Most primitive**
 - **Sinus venous well developed**
 - Divided into two parts to receive different veins
 - **Bulbus arteriosus**
 - **Have 3 additional hearts**
 - Cardinal heart in head
 - Caudal heart near end of tail
 - Portal heart – pumps blood through liver
-

اجزای تشکیل دهنده سیستم گردش خون ساختمان قلب ماهیان در لمپری ها

- Largest of fish hearts
 - Atrium overlies ventricle
 - Bulbus arteriosus
-

اجزای تشکیل دهنده سیستم گردش خون سیستم سرخرگی، سیستم مویرگی و سیستم سیاه رگی

- بعنوان مجرایی خون را از قلب به ابشش ها و شبکه مویرگی منتقل می نماید
- بعنوان یک پمپ ذخیره
- کاستن نوسانات فشار خون
- توزیع خون به درون شبکه مویرگی

اجزای تشکیل دهنده سیستم گردش خون الگوی گردش خون در ماهیان استخوانی

; Rohita

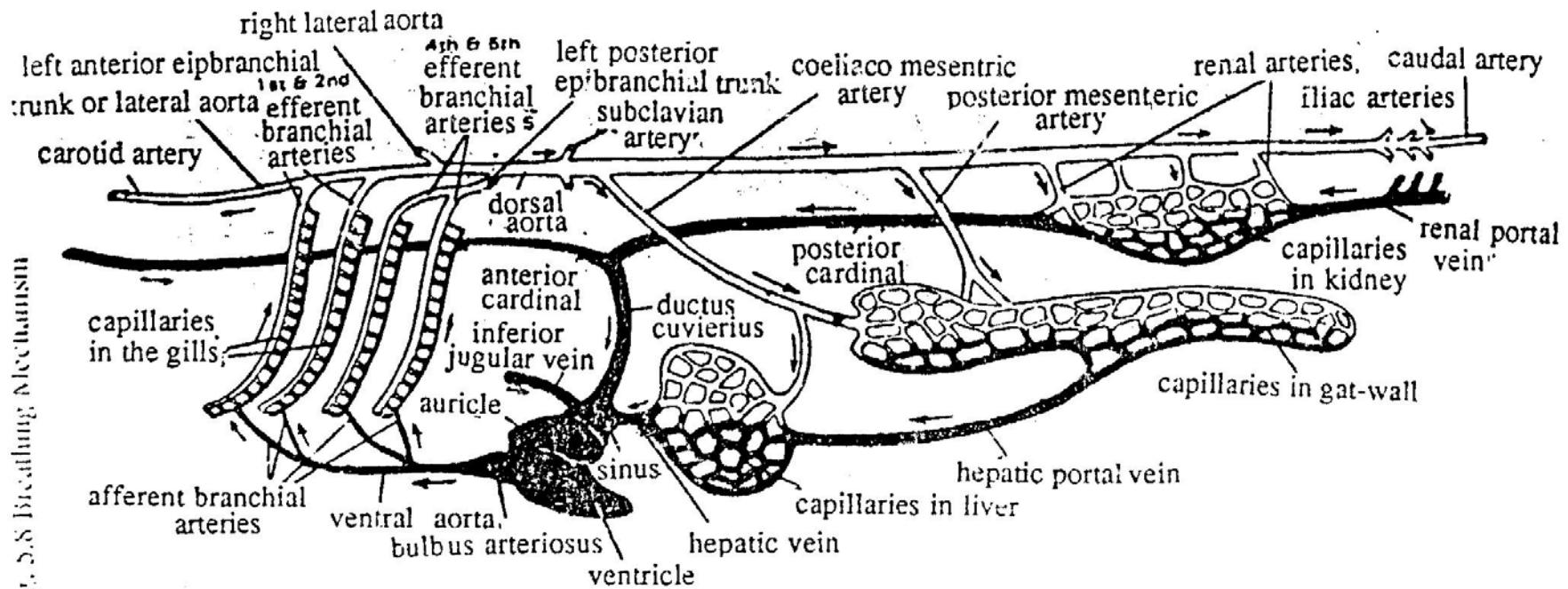


Fig. 5.11 Circulation of Blood

Regulation of the Fish Heart

- Self-regulating
 - Timing can be modified by brain
(influence on the autonomic nervous system)
 - Pace is set by pacemaker cells
 - Many areas show pacemaker activity
-

-
- **lymphatic system** A network of vessels that drain interstitial fluid from body tissues and return it to the circulatory system.
 - **lymph hearts** Contractile enlargements of vessels that pump lymph back into the veins; found in fish, amphibians, and reptiles
 - Fish have no **lymph nodes**
 - **spleen**
-