मानव परिसंचरण तंत्र -

मानव परिसंचरण तंत्र में 3 मुख्य भाग होते हैं।

1. पेशीय हृदय
2. शाखित बंद रक्त वाहिनियों का जाल
3. रक्त व तरल

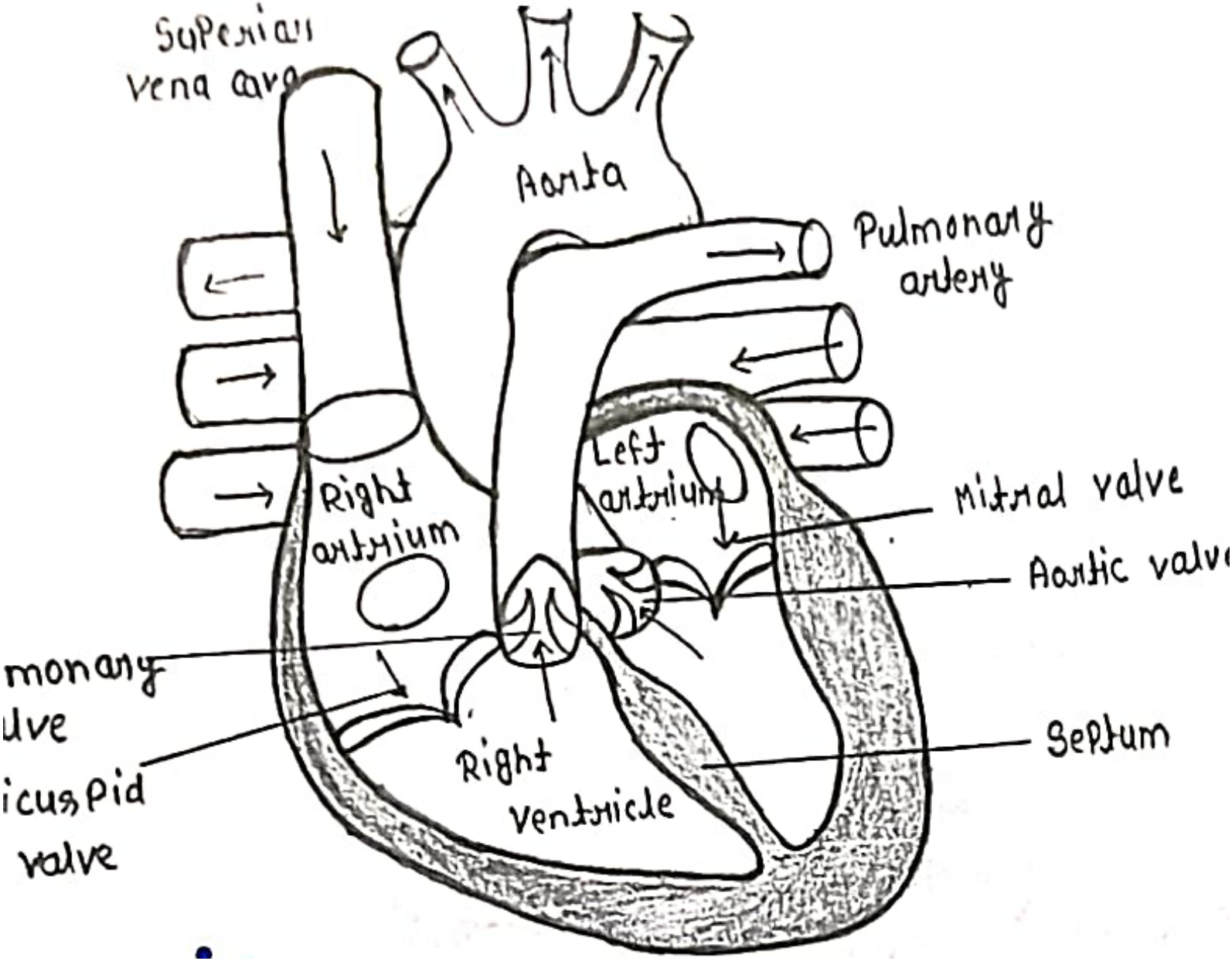
हृदय -

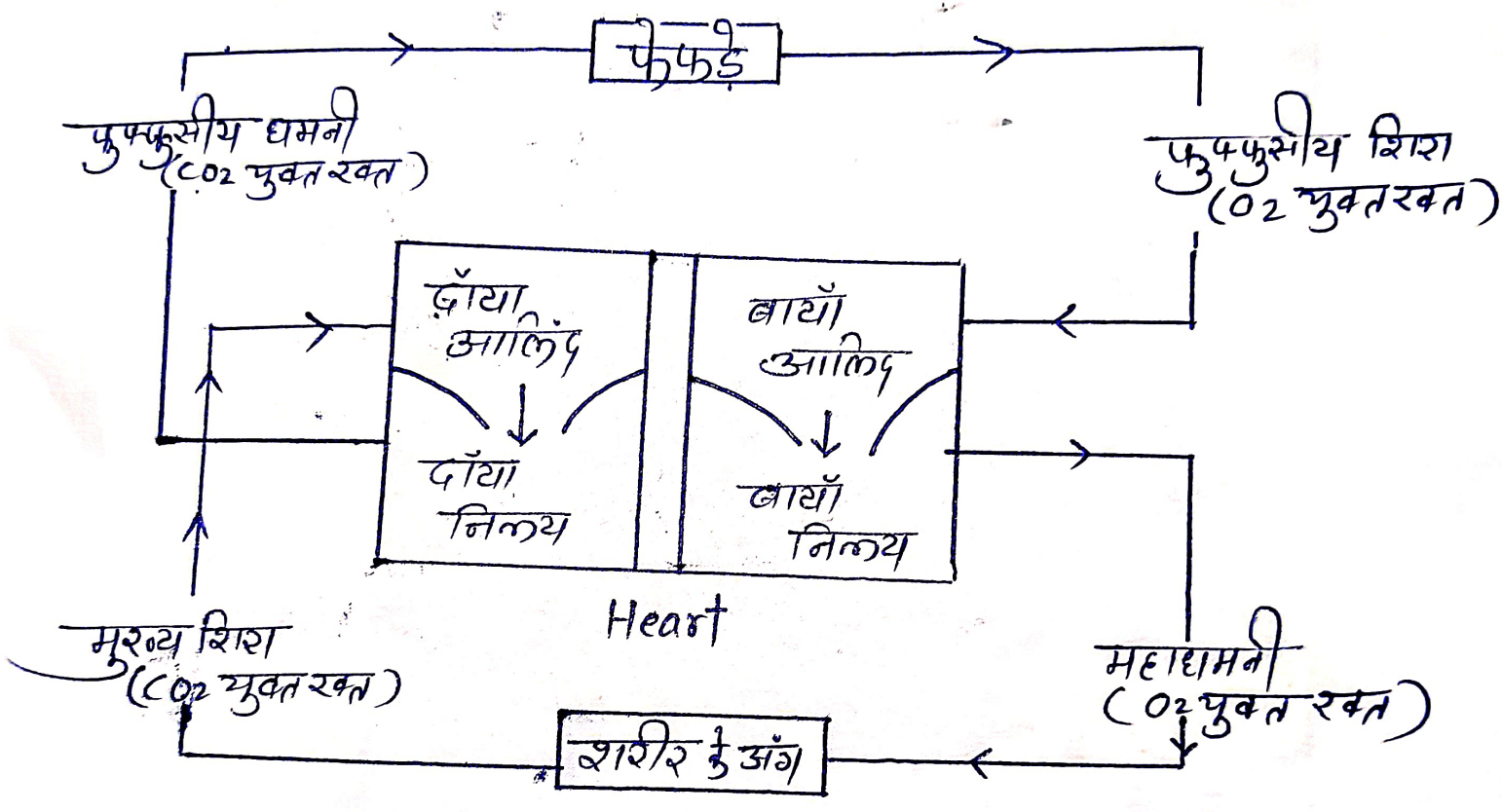
→ मानव हृदय की उत्पत्ति मध्यजनन स्तर (Mesoderm) से होती है।
→ यह दोनों फेफड़ों के मध्य वक्षगुहा में स्थित होता है। और थोड़ा सा बाईं तरफ झुका रहता है।
→ हृदय बंद मुट्ठी के आकार का होता है।
→ हृदय एक दोहरी भित्ति वाली झिल्लीमय थैली में सुरक्षित रहता है जिसे हृदयावरणी (Pericardium) कहते हैं। इसमें एक द्रव भरा होता है। जिसे हृदयावरणी द्रव कहते हैं जो हृदय को घर्षण व बाहरी आघातों से बचाता है।
→ हृदय में कुल 4 कक्ष होते हैं। ऊपरी 2 छोटे कक्ष अलिंद व निचले 2 बड़े कक्ष निलय कहलाते हैं।
→ हृदय में 3 भित्ति और पट पाये जाते हैं -

- अंतर अलिंदी पट - पतली पेशीय भित्ति जो दायें व बायें अलिंद के मध्य होती है।
- अंतर निलयी पट - यह मोटी भित्ति होती है जो दायें व बायें निलय को अलग करती है।
- अलिंद-निलय पट - यह अलिंद व निलय को अलग करने वाला रेशीय ऊतक है। इसमें एक छिद्र होता है जो दोनों कक्षों को जोड़ता है।

→ हृदय में रक्त के एक दिशा में प्रवाह को सुनिश्चित करने के लिए वाल्व होते हैं। ये वाल्व (कपाट) निम्न प्रकार हैं -

- त्रिवलनी कपाट - दाहिने अलिंद व दाहिने निलय के बीच स्थित होता है।
- द्विवलनी कपाट/मिट्रल कपाट - बाएं अलिंद व बाएं निलय के बीच


Superiar
vena cava
Aorta
Pulmonary
artery
Left
artrium
Mitral valve
Aortic valve
Right
artrium
monary
lve
icuspid
valve
Right
Ventricle
Septum



* Blood Cirulation in Human Heart *

- अर्द्धचन्द्राकार कपाट - यह दायें निलय से फुफ्फुसीय धमनी और बाएं निलय से महाधमनी के निकास द्वार पर पाया जाता है।

कपाट कार्य - ये कपाट रक्त को केवल एक दिशा (आलिंद - निलय - धमनी) में जाने देते हैं। और उल्टे प्रवाह को रोकते हैं।

→ हृदय पेशियाँ रूपांतरित होकर एक विशेष प्रकार का ऊतक बनाती हैं जिसे नोडल ऊतक कहते हैं।

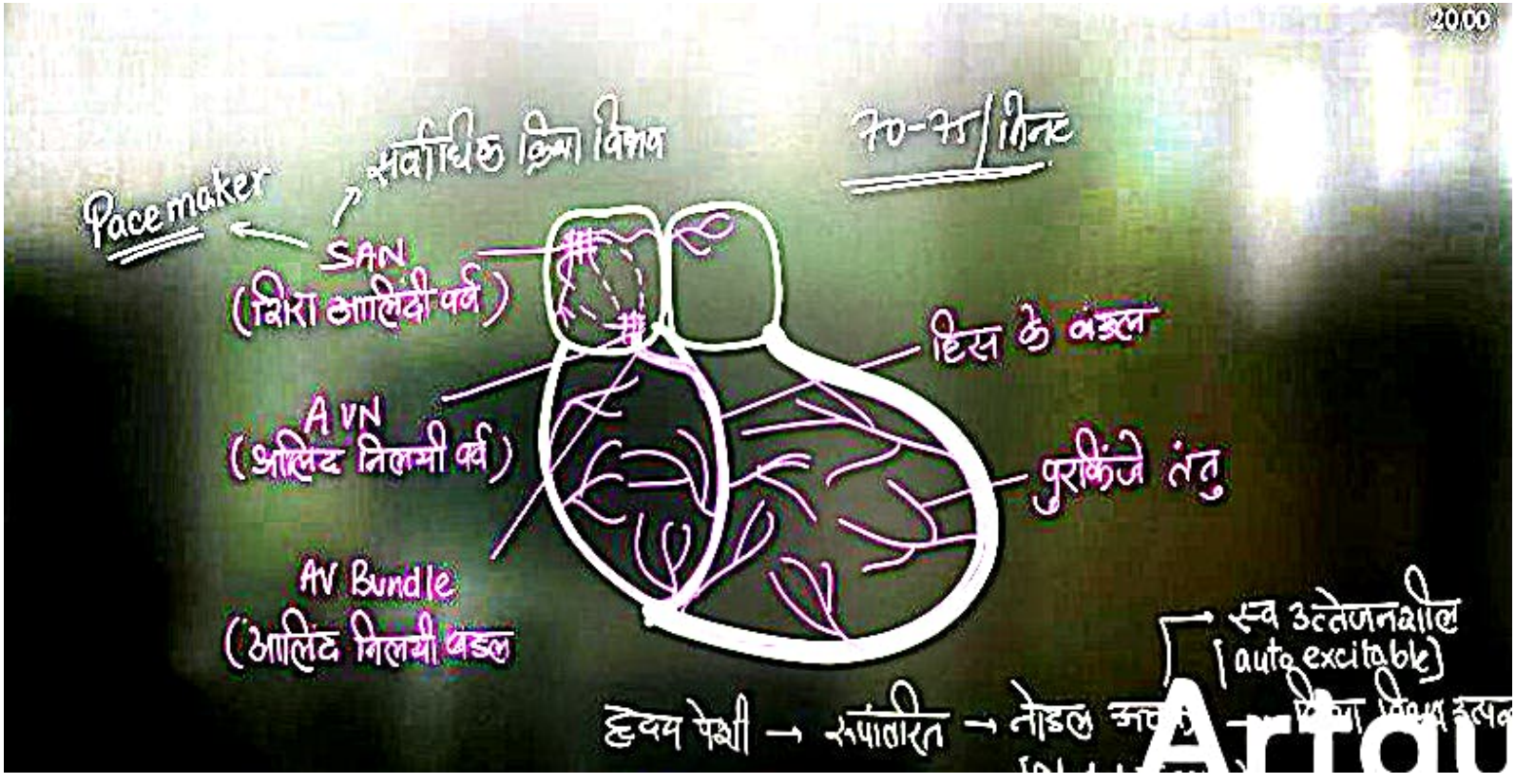
- SAN (शिराआलिंद पर्व / Sino atrial node) - यह दायें आलिंद के दाहिनी ऊपरी कोने में स्थित होता है।

कार्य ① इसे 'पेसमेकर' कहते हैं क्योंकि यह सबसे अधिक क्रिया-विभव उत्पन्न करता है। (70-75/min)

② यह हृदय में लयबद्ध संकुचन शुरू करता है व बनाये रखता है।

- AVN (आलिंद निलय पर्व / Atrio-Ventricular Node) - यह दायें आलिंद के नीचे बायें कोने पर स्थित होता है।
- AV बंडल (Atrio-Ventricular Bundle) - यह AVN से शुरू होता है। और अंतर निलय पट के ऊपर से निकलता हुआ 2 शाखाओं में बंट जाता है।
- पुरकिंजे तंतु - ये AV बंडल की शाखाओं से निकलकर पूरे निलय की पेशियों में फैले होते हैं।

→ नोडल ऊतक स्वउत्तेजनशील होते हैं अर्थात् बिना बाहरी प्रेरणा के क्रियाविभव पैदा करते हैं।


20.00
Pace maker
सर्वाधिक क्रिया विभव
70-75/मिनट
SAN
(सिरा आलिंदी पर्व)
हिस के बंडल
AVN
(आलिंद निलयी पर्व)
पुरकिंजे तंतु
AV Bundle
(आलिंद निलयी बंडल
स्व उत्तेजनशील
[auto excitable]
हृदय पेशी → रूपांतरित → नोडल

हृदय चक्र

एक हृदय स्पंदन के शुरू होने से लेकर अगली स्पंदन के शुरू होने तक की प्रक्रिया को "हृदय चक्र" कहते हैं। यह लगभग 0.8 Sec में पूरी होती है। इसमें सिस्टोल (संकुचन - रक्त पंप करना) और डायस्टॉल (प्रकुंचन - रक्त भरना) चरण शामिल है।

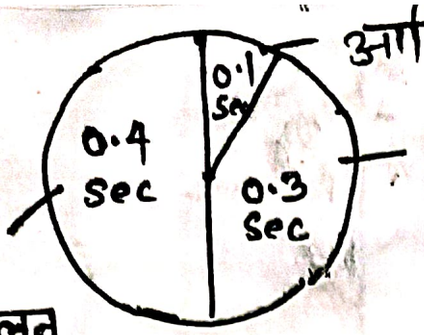
हृदय चक्र के मुख्य चरण -

① **संपूर्ण अनुशिथिलन (Joint Diastole) -**
- हृदय के सारे कोष्ठ विराम / अनुशिथिलन अवस्था में।
- ऑलिंद से निलय में रक्त भर रहा होता है।
- त्रिवलनी व द्विवलनी कपाट - खुले
- अर्द्धचंद्राकार कपाट - बंद

② **आलिंदी प्रकुंचन (Atrial Systole) -**
- 30% रक्त का बहाव आलिंद से निलय में बढ़ता है।
- त्रिवलनी व द्विवलनी कपाट - खुले
- अर्द्धचंद्राकार कपाट - बंद

③ **निलयी प्रकुंचन (Ventricular Systole) -**
- निलय में संकुचन जिससे रक्त निलय से बाहर जाता है।
- त्रिवलनी व द्विवलनी कपाट - बंद होने पर प्रथम हृदय ध्वनि लब (LUBB) सुनाई देती है।
- अर्द्धचंद्राकार कपाट (वॉल्व) - खुल जाते हैं और रक्त धमनियों में जाना शुरू।

④ **निलय अनुशिथिलन -**
- अर्द्धचंद्राकार कपाट का बंद हो जाना अतः दूसरी हृदय ध्वनि डप (DUPP) सुनाई देना।



→ प्रवाह आयतन (Stroke Volume) – निलय प्रकुंचन के अंत में मे प्रत्येक निलय से रक्त की बाहर निकलने वाली मात्रा को "प्रवाह आयतन" (SV) कहलाती है। यह 70 ml होती है।

→ हृदय स्पंदन दर (Heart Rate) – 70-75 /min [72 /min]

→ हृदय निकास (Cardiac Output) – प्रति मिनट हृदय द्वारा रक्त को बाहर निकालने की मात्रा।

$$CO = SV \times HR$$

$$CO = 70 \times 72$$

$$CO = 5040 \text{ ml}$$

लगभग 5 liter

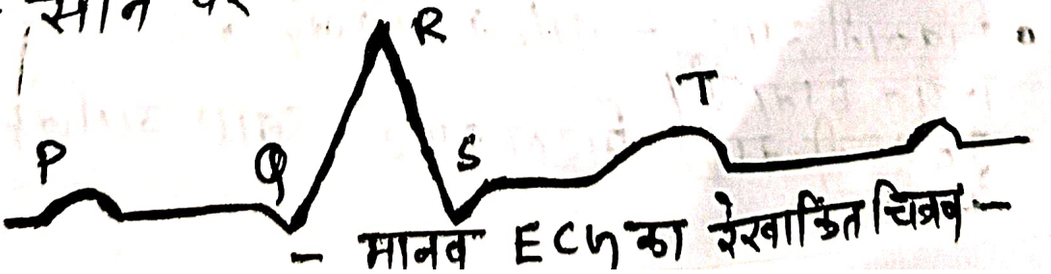
⇒ विद्युत हृद लेख (ECG - Electrocardiograph)

Instrument - Electrocardiograph

Data - Electrocardiogram

→ ECG हृदय की हृदय चक्र की विद्युत क्रियाकलापों का आरेखीय प्रस्तुतीकरण है।

→ बीमार व्यक्ति के मानक ECG से प्राप्त करने हेतु रोगी को तीन विद्युत लीड (दो दोनो हाथों की कलाईयो व 1 बाई एड़ी की ओर) लगाते है जबकि 6 प्रीकार्डियल ECG में उई सारे इलेक्ट्रॉड सीने पर लगाये जाते है।



– मानव ECG का रेखांकित चित्रण –

P- तरंग - आलिंद में विध्रुवीकरण जिसके पश्चात् आलिंद प्रकुंचन होगा।

QRS संमिश्र - इसमें निलय में विध्रुवीकरण जिसके पश्चात् निलय प्रकुंचन होगा।

T- तरंग - निलय में पुनः ध्रुवीकरण जिसके पश्चात् निलय अनुशिथिलन होगा।

Mean Heat Rate ∝ Q-R-S Wave

दोहरा परिसंचरण (Doble Circulation)

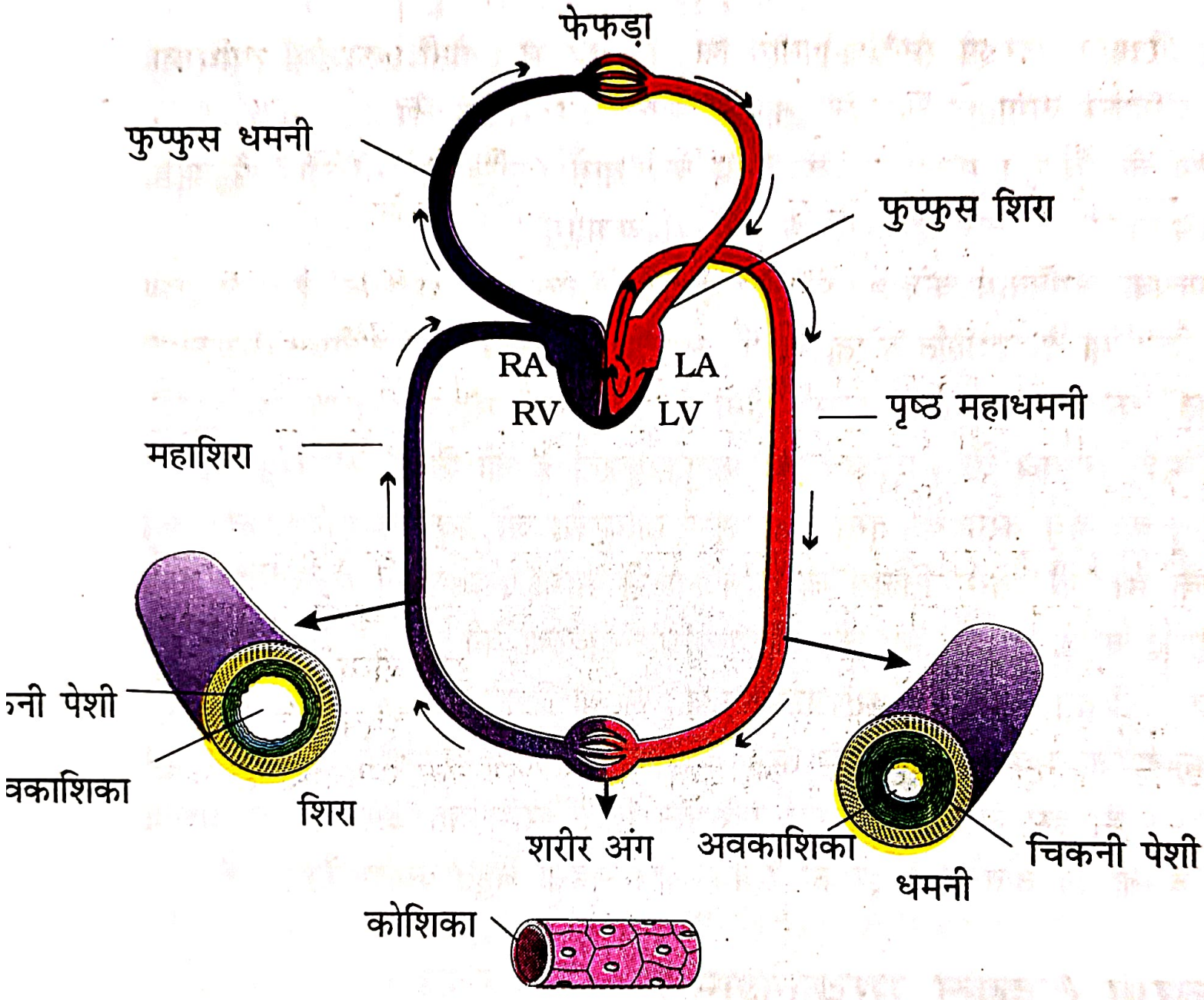
→ वह प्रक्रिया जिसमें शरीर में रक्त हृदय से दो बार गुजरता है। द्विसंचरण या दोहरा परिसंचरण कहलाता है।

→ यह मुख्यतः पक्षीयों व स्तनधारियों में पाया जाता है। जहाँ ऑक्सीजन युक्त व ऑक्सीजन रहित रक्त को अलग-2 रखने के लिये 4 कोष्ठीय हृदय पाया जाता है।

→ दोहरे परिसंचरण के 2 प्रमुख चरण :

① फुफ्फुसीय परिसंचरण (Pulmonary Circulation) - अशुद्ध (O2 रहित) रक्त हृदय के दायें भाग से फेफड़ों में जाता है तथा शुद्ध होकर (O2 युक्त) वापिस बायें भाग में आता है।

② प्रणालीगत परिसंचरण (Systemic Circulation) - शुद्ध रक्त (O2 युक्त) रक्त हृदय के बाएं भाग से शरीर के उत्तकों तक जाता है और अशुद्ध वापस दाएं भाग में आता है।



चित्र 15.4 मानव रक्त परिसंचरण का आरेखीय चित्र

→ दोहरे परिसंचरण का महत्व :-

① उच्च दक्षता - यह शरीर के उतकों को O_2 की अधिक आपूर्ति करता है।

② ऊर्जा की आवश्यकता - मनुष्य समतापी प्राणी (गर्म-खून युक्त) है जिसको शरीर का Temp. (ताप) बनाए रखने के लिये अधिक ऊर्जा चाहिए। जो इस प्रणाली से मिलती है।

③ रक्त का पृथक्करण - यह O_2 युक्त व O_2 रहित Blood को मिश्रित (Mix) नहीं होने देता है।

★ रक्त वाहिनियों की संरचना :-
धमनी और शिरा में तीन परते होती है।

① अंतः स्तर कंचुक (Tunica Intima)-
- सबसे भीतरी परत
- शल्की उपकला उतकों से बनी

② मध्य कंचुक (Tunica Media)-
- मध्य परत
- चिकनी पेशीयों से बनी [शिराओं में यह परत पतली)

③ बाह्य कंचुक (Tunica Externa)
- सबसे बाहरी परत
- संयोजी उतक से बनी

★ यकृत निवाहिका तंत्र - यह विशेष प्रकार का परिसंचरण तंत्र है जो पाचन अंगों और यकृत के बीच पाया जाता है।
मुख्य कार्य - आंत से अशुद्ध रक्त को सीधे हृदय से पहले यकृत में लेकर जाना।

हृदय क्रिया का नियमन –

→ यह अपनी क्रियाओं को लॉकल उतक स्वयं नियंत्रित करता है। इसलिए इसे पेशीजनक (myogenic) कहा जाता है।

→ मस्तिष्क का मेडयूला आब्लांगेटा भाग स्वायत्त तंत्रिका तंत्र (ANS) के जरिए हृदय की धड़कन को नियंत्रित करता है।

→ स्वायत तंत्रिका तंत्र का प्रभाव
- ① अनुकंपी ← HR ↑↑, SV ↑↑, CO ↑↑
- ② परानुकंपी ← HR ↓↓, SV ↓↓, CO ↓↓

परिसंचरण की विकृतियां :–

→ हृदय जब रक्त को शरीर में पंप करता है तो बहता रक्त धमनीयों की दीवारो पर जो दबाव डालता है उसे "रक्तदाब" (BP) कहते है।

यह 2 अवस्थाओ मे नापा जाता है –

① प्रकुंचन दाब –
- BP की ऊपरी सीमा
- 120 mm Hg

② अनुशिथिलन दाब
- BP की निचली सीमा
- 80 mm Hg

→ BP यंत्र – "स्फिग्मोमैनोमीटर"
→ स्वस्थ व्यक्ति का BP 120/80 mm Hg होता है।
→ BP नियत्रंण – अधिवृक्क ग्रंथि
→ सर्वप्रथम BP मापन – स्टीफन हेल्स ने घोड़े में

① हृदय धमनी रोग (CAD) – इस रोग मे हृदय पेशी को रक्त पहुचाने वाली वाहिनिया प्रभावित होती है। ऐसा धमनियो के अंदर वसा, Ca के जमाव से होता है।

② हृदयशूल (Heart Failure) – इस रोग मे हृदय शरीर के सभी भागो मे आवश्यकतानुसार रक्त आपूर्ति नही पाता है। हृदयपात हृदय आघात (Heart attack) की भांति नही होता है। हृदय आघात मे हृदय धड़कन एकदम रुक जाती है जबकि हृदयपात मे हृदय पेशी को रक्त आपूर्ति कम होने पर सति होती है।

③ हृदयशूल (Angina) – इस रोग मे हृदय की भित्ति को सही प्रकार से रक्त नही मिलता क्योकि कोरोनरी धमनी मे थक्का बन जाता है। अतः पर्याप्त O2 हृदय पेशी को नही मिलती इसलिए सीने में तीव्र दर्द होता है।

रूधिर (Blood)	लसीका (Lymph)
1. यह सामान्यत: लाल रंग का होता है।	1. यह रंगहीन होता है।
2. इसमें लाल रूधिर कणिकाऐं होती है।	2. इसमें लाल रूधिर कणिकाऐं नहीं होती हैं।
3. इसमें श्वेत रूधिर कणिकाऐं कम होती है।	3. इसमें श्वेत रूधिर कणिकाऐं अधिक होती है।
4. इसमें प्रोटीन की मात्रा अधिक होती है।	4. इसमें प्रोटीन की मात्रा कम होती है।
5. इसमें पोषक पदार्थ तथा ऑक्सीजन की मात्रा अधिक होती है।	5. इसमें पोषक पदार्थ तथा ऑक्सीजन की मात्रा कम
6. रूधिर सामान्य तरल संयोजी ऊतक है।	6. लसीका छना हुआ रूधिर है।