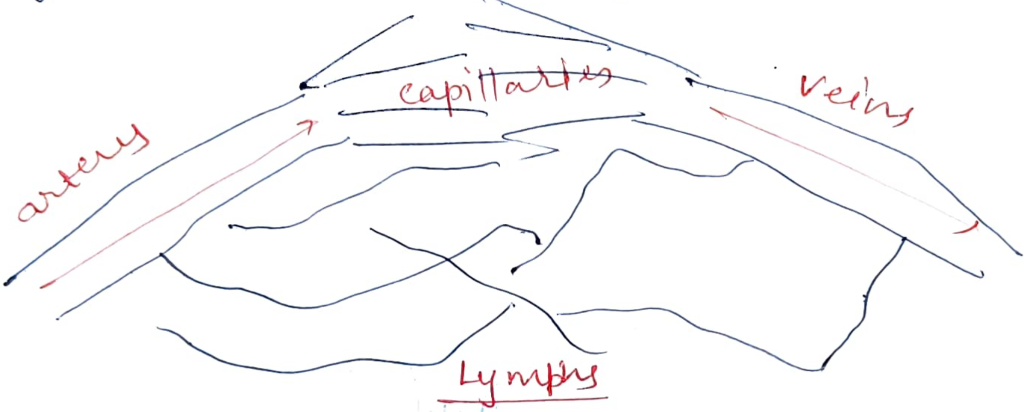
# Circulation system (परिसँचरण तंत्र)

- Blood circulation
  - Open (direct contact of blood with organ)
  - Close (Blood through vessels)
- Water circulation
  - Polifera group - Sponge
  - Sealandstrata group - Jellyfish

1) Blood circulation system
2) Lymphatic circulation system } लसिका परिसँचरण तंत्र

$O_2$ ↓ पोषक तत्व ↓ ↑ $CO_2$




जब Blood Heart से pump होता है (120 ml) तो बीच में Blood का भाग artery से छन कर बाहर चला जाता है और Veins में कम पहुँचता है, पर यदि Heart में दोबारा 120 ml नहीं पहुँचा तो functioning कमजोर पड़ जाएगी।

↓

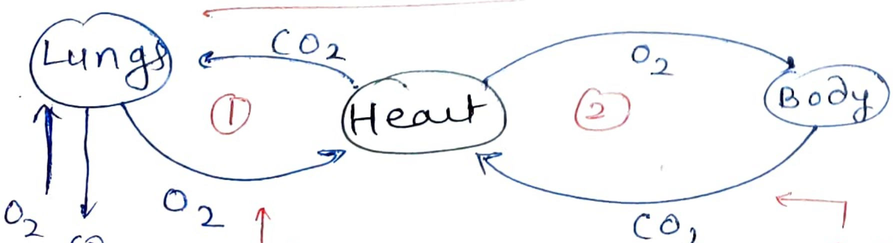
इसलिए बाहर निकला हुआ Blood, Lymph (लसिका) द्वारा एकत्रित कर लिया जाता है और वापस veins को लौटा दिया जाता है।

↓

जब लौटा नहीं पाता तब philaria हो जाता है (हाथी पाँव) ← Caused by infestation Filariodial (Round worms) ↓ By Mosquito (Culex)

Humans have Double circulation system → (Backing (Infection))

[दोहरा परिसँचरण तंत्र]




Pulmonary System (फुफ्फुस) — Systemic (देहरी) system

⑤ Enzyme किसी के भी साथ जा सकता है।
Hormones सिर्फ Blood के साथ जा सकता है। } ✓ Function of Blood

⑥ Temprature regulate करने का काम करता है Blood - (ठंडो में tip वाली जगहों पर Blood नहीं जाता जिससे Tempratur maintain रहे)

## Blood

- Corpuscles (कणिकाएँ) (40-45%)
  - RBC
  - WBC
  - Plateletes.
- Plasma (60-65%) (Yellow colour)
  - 90-95% Water
  - Blood 7-8% Protein

[ Male - 5.5-6 litre
Female - 4.5-5 litre ] 70 किलो के स्वस्थ व्यक्ति — Blood

Plasma →
1) Protein → एल्ब्यूमिन (Albumin), ग्लोब्युलिन (Globulin), फाईब्रिनोजन (Fibronogen), प्रोथ्रोम्बिन (Prothrombin) (7-8%)
2) Water → (90-95%)

① सबसे छोटी plasma protein → एल्ब्यूमिन
सबसे ज्यादा संख्या में → एल्ब्यूमिन

- इसका काम है plasma को गाढ़ा बनाए रखना.
- यह Blood का osmotic pressure (परासरण दाब) बनाए रखना का काम करता है।

② ग्लोब्युलिन (सबसे बड़ी प्रोटीन) ✓
- α — Cu Transport
- β — Fe Transport
- γ → ANTIBODY बनाता है (B-Lymphocyte के (करने पर)) (Immunoglobulin भी कहते हैं)

③ फाईब्रोनोजन
④ प्रोथ्रोम्बिन ] → यह दोनों मिलकर (रक्त का थक्का / स्कंदन) बनाते हैं।
Blood clotting
Blood coagulation

रक्त का थक्का न जमना - Haemophilia (Royal Disease) - England की महारानी को था।

Blood शरीर के बाहर आकर जम जाता है।

पर Blood शरीर के अंदर नहीं जमता क्योंकि plasma में ANTICOAGULANT (प्रतिजामक) पाए जाते हैं, जो Blood को coagulate नहीं होने देते। eg:- Hiperin

→ यह शब्द liver से संबंधित होता है।

**Plasma**
- Water
- प्रोटीन
  - खून जमाने का काम (बाहर)
- Hiperin
  - खून जमने नहीं देती (अंदर)

एल्ब्यूमिन
फाईब्रोनोजन
प्रोथ्रोम्बिन } → (Liver में बनते हैं)
हिपेरिन

ग्लोब्यूलिन ] → (Lymph Nodes में बनता है)

**CORPUSCLES (कणिकाएँ)** → Plasma हटाने के बाद
- RBC (Erythrocyte)
- WBC (Leukocytes)
- Platelets (Thrombocytes)

Blood cancer → Leukemia

$Fe^{3+}$ (Ferric) - Muscles में होता है

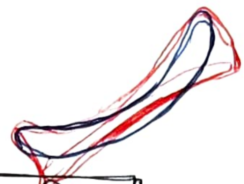
- Red due to Haemoglobin
- contains $Fe^{2+}$ (Ferrous) (यह लाल होता है)

एक Haemoglobin से (4) $O_2$ जुड़ सकते हैं।

- RBC जब बनती है तब इसमें सारे organelles होते हैं पर जैसे ही यह बढ़ती है यह सारे organelles को बाहर करके Haemoglobin को भर लेती है।

(4)

- इसलिए RBC में कोई भी organelles नहीं होता।
- चूँकि इसमें Nucleous नहीं होता, तो सेल devision नहीं होता। इसका (ऊँट और लामा की RBC में होता है) ✓
- इसलिए RBC में cancer नहीं होता। (Tumour नहीं बनता क्योंकि cell division ही नहीं है) ✓
- चूँकि इसमें Mitochondria भी नहीं है, इसलिए इसमे Oxy- Respiration भी नहीं होता।
- Shape ⟶ Bi concave (Surface area बढ़ाने के लिए)



- हमारे शरीर में सर्वाधिक संख्या में पाई जाती है (54 लाख/mm)
- Haemocytometer से गिनते हैं।

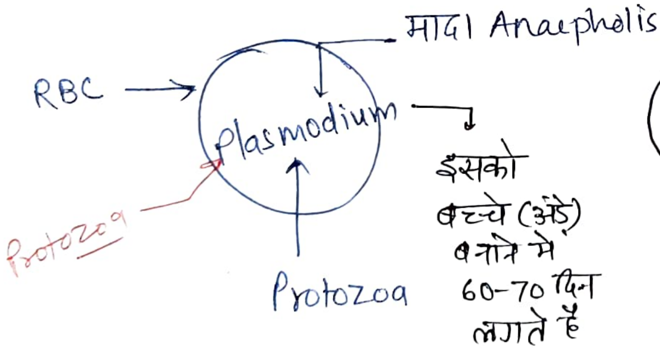
- RBC का जीवनकाल है ⟶ 120 दिन

WBC ⟶ (रोगों से लड़ने के लिए)

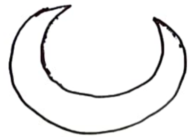
Platelets ⟶ (शरीर के अंदर होने वाली Bleeding को रोकने के लिए)

---

- Sickle cell Anaemia (हसिया के आकार का RBC)




इसको बच्चे (अंडे) बनाने मे 60-70 दिन लगते हैं



⟶ RBC खुद को ऐसा shape दे लेगी जिससे यह 30-40 दिन में खत्म हो जाए
↓
Plasmodium बच्चे नहीं कर पाएगा
⟵ पर खून की कमी हो जाएगी क्योंकि life 120 दिन से 30-40 दिन बचेगी
✓ [इसलिए ज्यादा काम नहीं कर पाते जल्दी थक जाते हैं]

- RBC की कब्रिस्तान

Spleen - प्लीहा

Erythropoiesis ✓ ⟶ RBC का बनना ✓

✓ इंसान के शरीर के भ्रूण की पहली RBC, Yolk SAC के द्वारा बनती है।

✓ Liver, spleen, placenta, Thymus - यह सब RBC बनाते हैं (माँ के पेट में)

✓ पैदा होने के बाद ⟶ Red Bone marrow में ही RBC बनता है। लाल-अस्थि मज्जा ✓

- जब शरीर में अचानक जब खून की कमी हो जाती है तब किडनी से Erithropoytin नाम का Hormone निकलता है जो Red bone marrow में जाकर खून बनाने की speed को बढ़ा देता है।

- RBC बनने को कहते हैं — ERYTHROPOISIS

- पहाड़ी लोगों में RBC ~~जाकर~~ ज्यादा बनता है, क्योंकि वहा $O_2$ की कमी रहती है। (Air pressure कम रहता है) (अनुकूलन) Accalamalization
  इसलिए पहाड़ी लोग लाल होते हैं ⟶ यहां आकर Normal हो जाएगे

Blood ⟶ RBC ⟶(120 days)⟶ Spleen ⟶ Haemoglobin

Haemoglobin ⟶ हीम ; ग्लोबिन (यह प्रोटीन है)

ग्लोबिन (यह वापस हीम से मिलकर हीमोग्लोबिन बना लेता है)

हीम ⟶ आयरन ; पोरफायरन

आयरन ⟶ [यह पोरफायरन से वापस मिलकर हीम बना लेता है]

पोरफायरन ⟶ बिलिवर्डिन (हरा) ; बिलिरुबिन (पीला)

बिलिरुबिन ⟶ मूत्र (urobilinogen) ; मल (stercocillite)

इसी के कारण पीली होती है

Magnesium + पोरफायरन = Chlorophyll

[यदि RBC अधिक मात्रा में टूटने लगे उसे Jaundice (पीलिया) कहते हैं]

[जब बिलुरुबिन इतना ज्यादा हो जाए कि बाहर पूरा न निकल पाए तो Body पीली पड़ने लगती है इसे पीलिया कहते हैं।]

WBC →



- यह RBC से बड़े आकार के परन्तु संख्या में बहुत कम (5000-10000)
- Colourless होते है
- Nucleous होता है
- इसकी कमी को Leucocytopenia कहते है
- अधिकता को Leukemia कहते है → Blood cancer

WBC

| Granular (कणिकामय) | Agranular (कणिकाविहीन) |
| --- | --- |
| - न्यूट्रोफिल्स (65-70%) ← सबसे ज्यादा | - Lymphocytes (सबसे छोटी WBC) |
| - बेसोफिल्स (0.5-1%) ← सबसे कम | - Monocytes (सबसे बड़ी) |
| - इओसिनोफिल्स | |

- कोई भी रोग होता है तो सबसे पहले लड़ता है — Micropoliceman Nutrophiles (पर यह छोटी मोटी बिमारी होगी) (यह बढ़ जाएगे) ✓ (सर्दी, जुकाम, viral fever) ✓
- बढ़े रोग के लिए Monocytes लड़ता है (यह बढ़ जाएगे) ✓ (लंबे टाईम से बीमारी) — Macropoliceman
- Allergy से लड़ता है - इओसिनोफिल्स ✓ [किसी चीज के लिए immune system का over react करना] ✓ (अस्थमा Allergic disease है)
- Lymphocytes
  - B Lymphocytes (पक्षियों से खोज) Bursa of Fabricius
  - T Lymphocytes ↓ (Thymus में (थाइमस) ~~बढ़~~ लेती है) विकास

RBC, WBC, Platelets → ✓ [Bone marrow में बन कर develop हो रही है]

जन्म Bone marrow में
विकास Thymus में

## B Lymphocyte

Viral/ Bacterial attack में Antibody बनाएगी → ह्यूमरल प्रतिरक्षा

**Humeral protection**

यह खुद लड़ने नहीं जाएगा
Antibody बनाकर भेजेगा ← [γ- Globulin] बनाता है।

## T Lymphocyte

T Lymphocyte → $T_8$ Natural killer (यह मारेगा) / $T_4$ Helper (यह help करता है)

कोशकीय **Cellular immunity**
(यह खुद जाएगे लड़ने)

AIDS - Auto immune Deficiency
[HIV, $T_4$ को मार देता है]

- Besofils → यह किसी जगह पर inflation का काम करता है।

## Plateletes

- Bone marrow से बन कर आती है (मेगाकेरियोसाइट) कोशिका होती है
- Blood में यह टूट कर platelets बन जाती है।
- Plateles यह एक cell के कई टुकड़े होते है। (इसलिए इसमें भी cancer नहीं हो सकता क्योंकि यह cell के टुकड़े है।)
  (3 - 5 lac/ mm)
- Less ~~than~~ upto 40,000 (Thrombocytopenia) कम होना
- Less than 40,000 (Purpuria disease) (परपुरिया)
  [खून के धब्बे body पर आने लगेंगे]

## Blood clotting -

प्रोथ्रोम्बिन —calcium→ थ्रोम्बिन (शरीर के बाहर)

फाईब्रिनोजन —as catalyst→ फाईब्रिन (धागे रूपी)

(यह दोनो plasma में होते है)

प्रोथ्रोम्बिन एवं फाईब्रिनोजन का निर्माण [विटामिन K] की उपस्थिति में Liver में होता है। [All 13 factors]

## Serum v/s Plasma →

corpuscles (RBC + WBC + Platelets)

Blood = Plasma + RBC + WBC + Platelets

Blood − RBC − WBC − Platelets = Plasma

[Plasma − clotting factors of = serum]

clotting factors of → (फाइब्रिनोजिन)

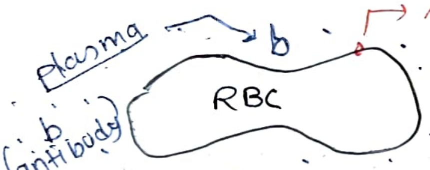
[1930 में स्टीनर को नोबेल]

[Antigen is a type of Protein]

## BLOOD GROUP →

Plasma में

→ A antigen

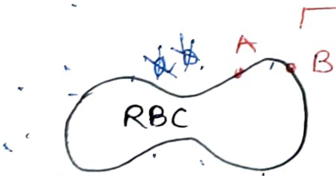



— (A) [इसमे (b) Antibody होगी (a) नहीं हो सकती]

→ B antigen

— (B) [इसमे (a) antibody होगी]

→ AB antigen




— (AB) [इसमें antibody नहीं होती]

→ No antigen

— (O) [इसमें (a) (b) दोनों antibody होती है]

AB Group → Universal Acceptor (सार्वभौमिक ग्राही)
[क्योंकि कोई antibody है ही नहीं]

O Group → Universal Donor (सार्वभौमिक दाता)
[क्योंकि दोनो antibody है]
[पर Antigen ही नहीं है] ✓

(इम्यूनोग्लोबिन)

→ Protein है

[Antibody ↓ Antigen से लड़ती है]

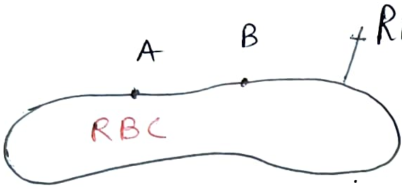
(WBC cell है) ✓

## Rh factor →

(Rhesus monkey से खोज)

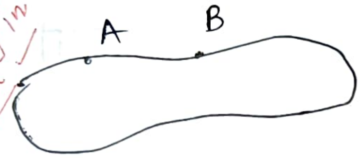
(Rh protein)

A+ A−




UNIVERSAL ~~DONOR~~ ACCEPTOR

AB+ → इसमें कोई भी Antibody है ही नहीं




Rh antibody in plasma

AB− → (इसमें Rh antibody होगी) ✓

O+ → इसमें Rh antibody नहीं होगी
a b होगी

O− → [इसमें Rh antibody होगी
a b भी होगी]

~~ACCEPTOR~~ UNIVERSAL DONOR

**Male** (Rh) +

Rh antigen

Rh antibody नहीं है

**Female** (Rh) −

Anti Rh antibody है इनमें

Rh antibody है।

(इसलिए Anti Rh antibody का injection लगाते हैं।) ✓

(बच्चा)

यदि +Rh हो

Rh antibody नहीं है ✓

इस समय कोई दिक्कत नहीं → [9 महीने तक माँ और बच्चे का Blood contact में नहीं आते

जन्म के दौरान जब Embryo cord काटते हैं तब आधा Blood बच्चे में और आधा Blood माँ में चला जाता है। —

यदि Rh⁺ Blood → Rh⁻ माँ में चला गया
तो Anti Rh antibody Active हो जाएगी और

↓

तो पहला बच्चा तो हो गया, नहीं मरेगा

पर यदि गर्भ के दौरान Accident हो जाए और बच्चे का थोड़ा खून माँ के खून से मिल जाए

↓

Anti Rh antibody माँ में Active होगी

↓

बच्चे के खून को खत्म कर देगी, अन्दर ही मार देगी

[Anti Rh injection लगाकर बचाते है] ✓

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) M⁺ | F⁺ | → ✓ | C⁺ |
| 2) M⁻ | F⁺ | → ✓ | C⁺/C⁻ |
| 3) M⁻ | F⁻ | → ✓ | C⁻ |
| 4) M⁺ | F⁻ | → × | (C⁺)/C⁻ ↓ दिक्कत |

दूसरा बच्चा मरेगा ही

[Erythroblastosis Fetalis]

(M⁺ F⁻) ✓

## Anaemia -

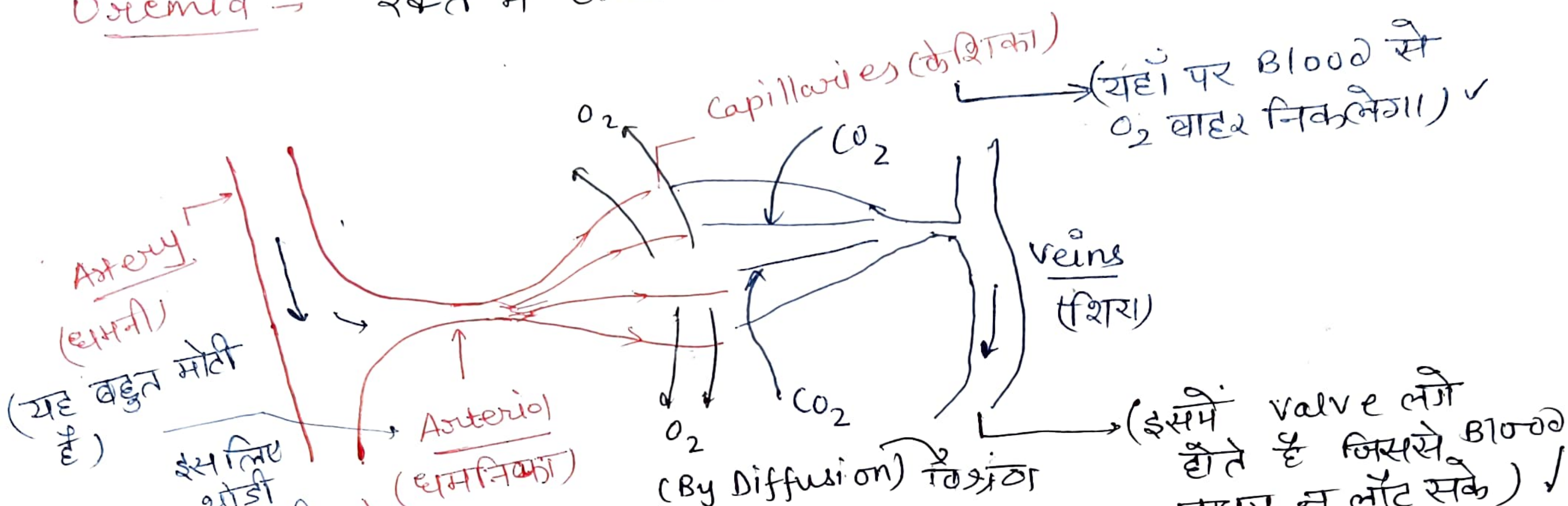
RBC की संख्या में कमी

1) पोषण द्वारा कमी — आयरन की कमी
2) मेगेलोब्लास्टिक — (RBC बहुत बड़ी होकर टूटने लगती) Vit. $B_{12}$ तथा Folic Acid
3) Sickle Cell — मलेरिया से प्रभावित
4) Aplastic — Bone marrow में ही न बने
5) थैलेसीमिया — Haemoglobin खराब हो जाए (Genetic)
↳ (हर महीने खून बदलता है)

Lukemia → In WBC → Blood cancer

Proteinemia → रक्त में प्रोटीन का बढ़ जाना

Uremia → रक्त में Urea का बढ़ जाना




(क्योंकि अन्दर ज्यादा Energy बाहर कम, तो बिना Energy खर्च किये $O_2$ दे दी)

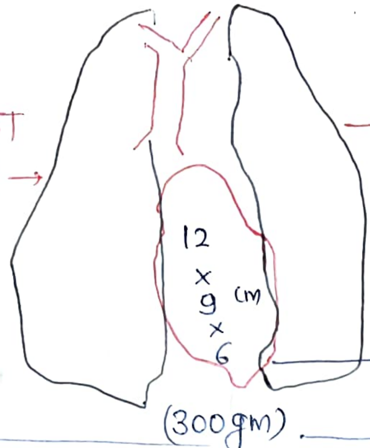
यह अन्दर रहती है।
(पर कही कही ऊपर रहती है)
जिसे Doctor नापता है ✓
↓
यह passage छोटा होता है

(Cholestrol यहाँ जमता है) → कठोर होती

[Arteriosclerosis]

इस कारण उम्र बढ़ने के बाद Blood pressure बढ़ता जाता है। क्योंकि Artery Relax नहीं हो (contract/expand) पाती, कठोर हो जाती है ↓ passage और छोटा हो जाता है जिसे — (Atherosclerosis कहते है।) ↳ छोटी होती

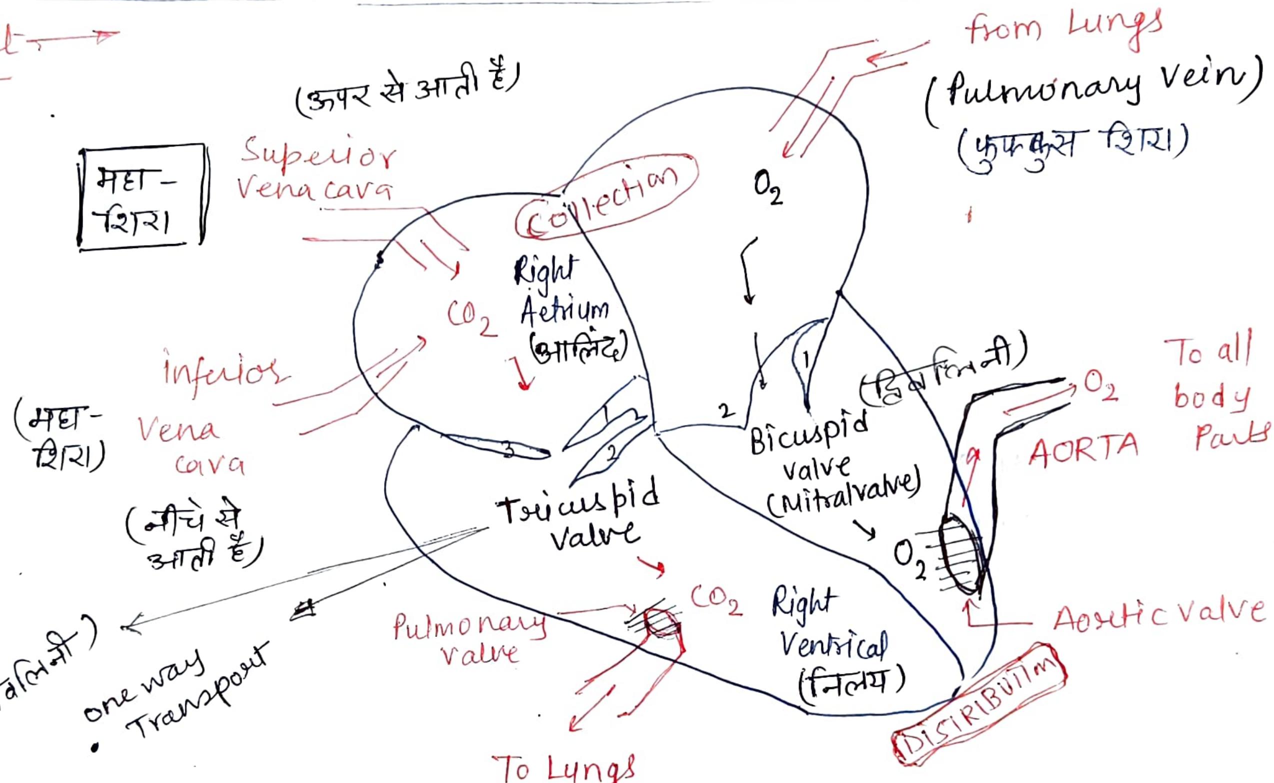
यह ऊपर रहती है
↓
यह passage बड़ा होता है



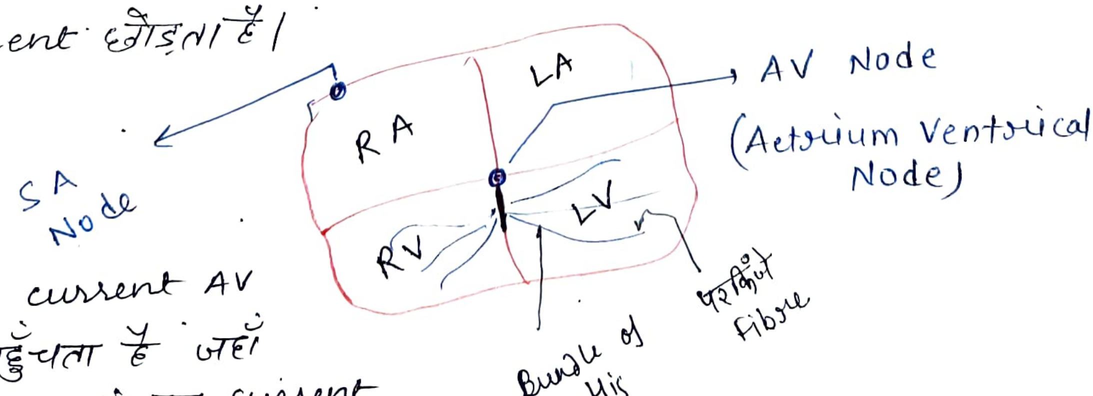

- Heart मीडियास्टाइनम नामक जगह पर होता है
- बाहरी सतह को पेरीकार्डियम कहते हैं।

(यदि Heart right side मुड़ा हो → Dextrocardia कहते हैं।)

## Heart →




- Right Aetrium के पीछे एक S.A. Node होता है जो एक मिनट में 72 बार Electric current छोड़ता है।




- SA Node से current AV Node पर पहुँचता है जहाँ से Bundle of His पर current पहुँचता है।
- यहाँ से fibres के द्वारा पूरे Heart में

Techycardia → हृदय का 72 बार से तेज धड़कना } → यह दिमाग करता है।

Bradycardia → हृदय का 72 बार से कम धड़कना

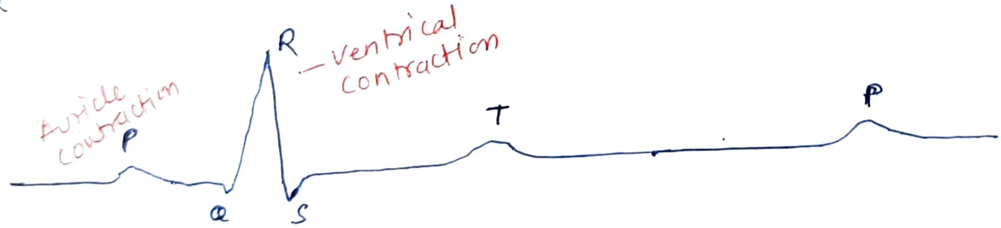
[तेज दौड़ने आदि के लिए]

- Heart को 72 बार धड़कने के लिए Brain की आवश्यकता नहीं होती, मतलब यदि Brain और Heart का connection वाली Nerve काट दें, Heart तब भी 72 बार धड़केगा।
  ↓
  पर heart की गति 72 से कम या ज्यादा करने के लिए Brain signal भेजता है।

- जब SA Node खराब हो जाता है तब AV Node काम करता है जो 60 बार electric current छोड़ता है।

ECG (Electro Cardio Graphy)

पूरे Heart का सबसे बड़ा chamber – Left ventricle




(Auricle का फैलना ECG Record नहीं करती)

1 min — 72 बार

(0.8 sec – 1 बार)

- Autrium
  - Right 0.1 sec
  - Left 0.7 sec
- Ventricle
  - Right 0.3 sec
  - Left 0.5 sec