

BLOOD (रक्त)
COMPLETE CHAPTER + MCQ

DR AAKRITI

BLOOD (रक्त)



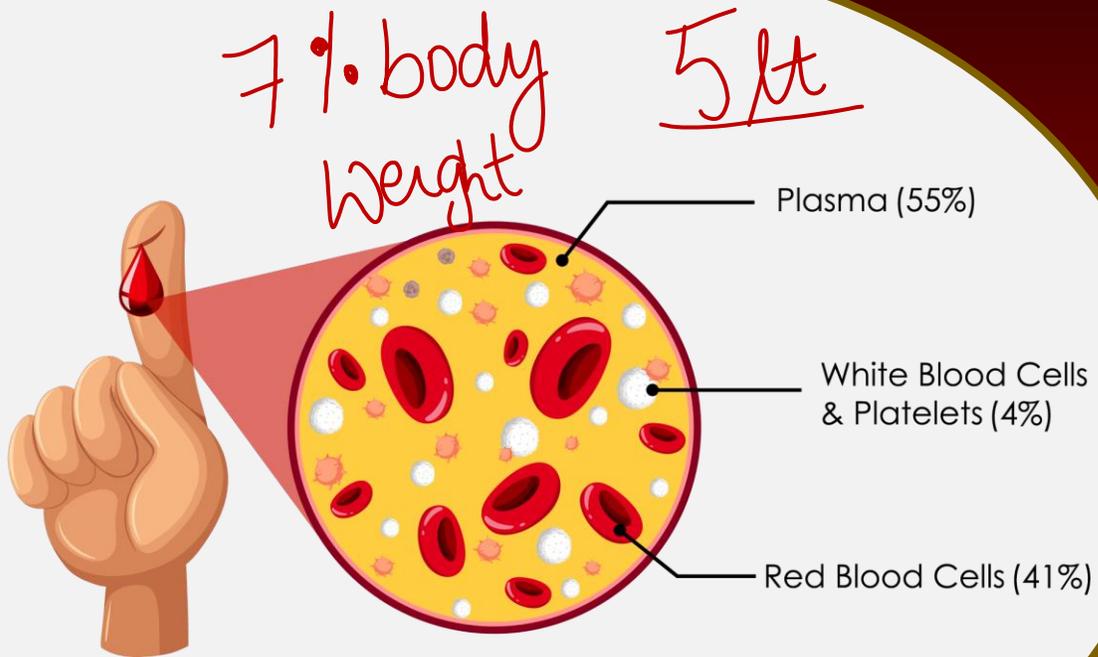
- Blood is a fluid connective tissue

(रक्त एक द्रव संयोजी ऊतक है)

- Study of blood is Blood | Study Haematology.

(रक्त के अध्ययन को हेमेटोलॉजी कहा जाता है)

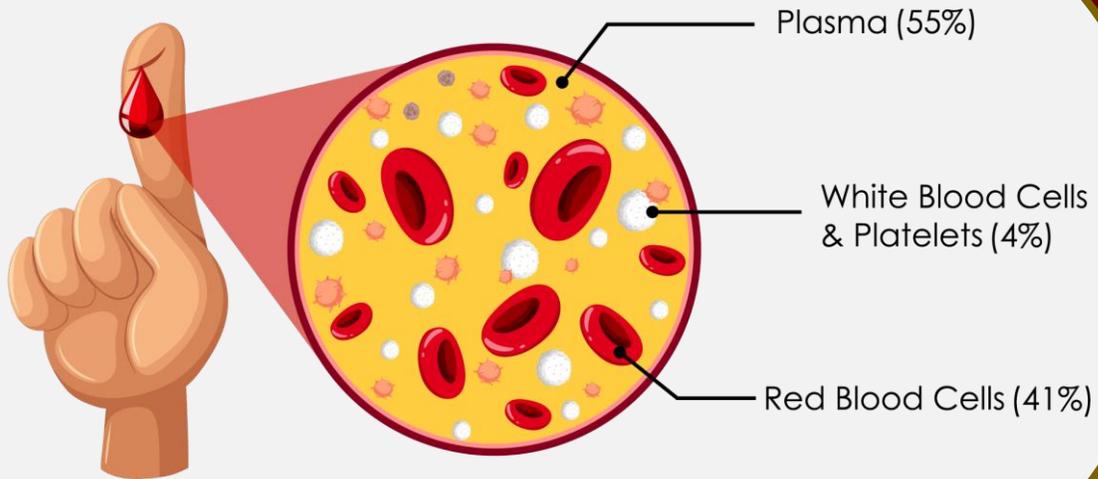
COMPOSITION OF BLOOD



The blood volume is 5 to 6 liters in an average-sized adult male and 4 to 5 liters in an average-sized adult female.

औसत आकार के वयस्क पुरुष में रक्त की मात्रा 5 से 6 लीटर होती है एक औसत आकार की वयस्क महिला में रक्त की मात्रा 4 से 5 लीटर है

COMPOSITION OF BLOOD



The difference in volume is due to differences in body size.

मात्रा का अंतर शरीर के आकार में अंतर के कारण होता है।

V IMP

pH=7.35
to 7.45



BLOOD (रक्त)

Temp
38°C

RBC, WBC,
Platelets



PLASMA 55%

(प्लाज्मा/रक्तरस)

**FORMED ELEMENTS
45%**

(गठित तत्व)

PLASMA

55% of Blood

Straw coloured, viscous fluid

(पीले रंग का, चिपचिपा द्रव)

COMPOSITION

★ 90-92 % water (पानी)

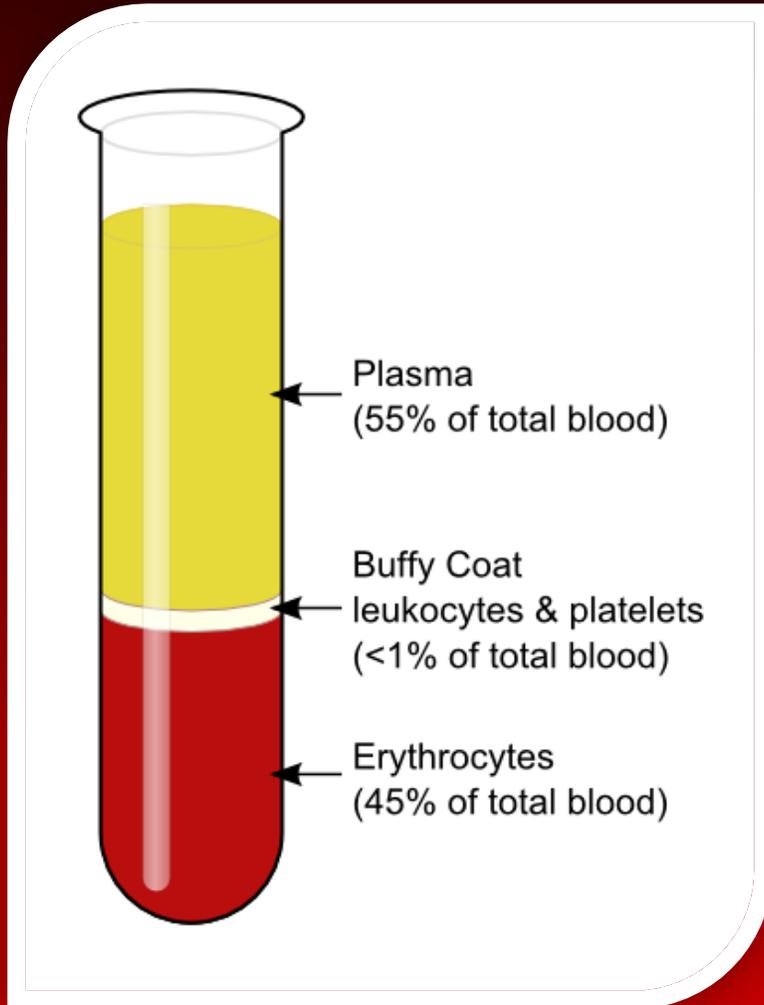
6-8 % proteins (प्रोटीन)

Plasma PROTEINS (प्रोटीन)

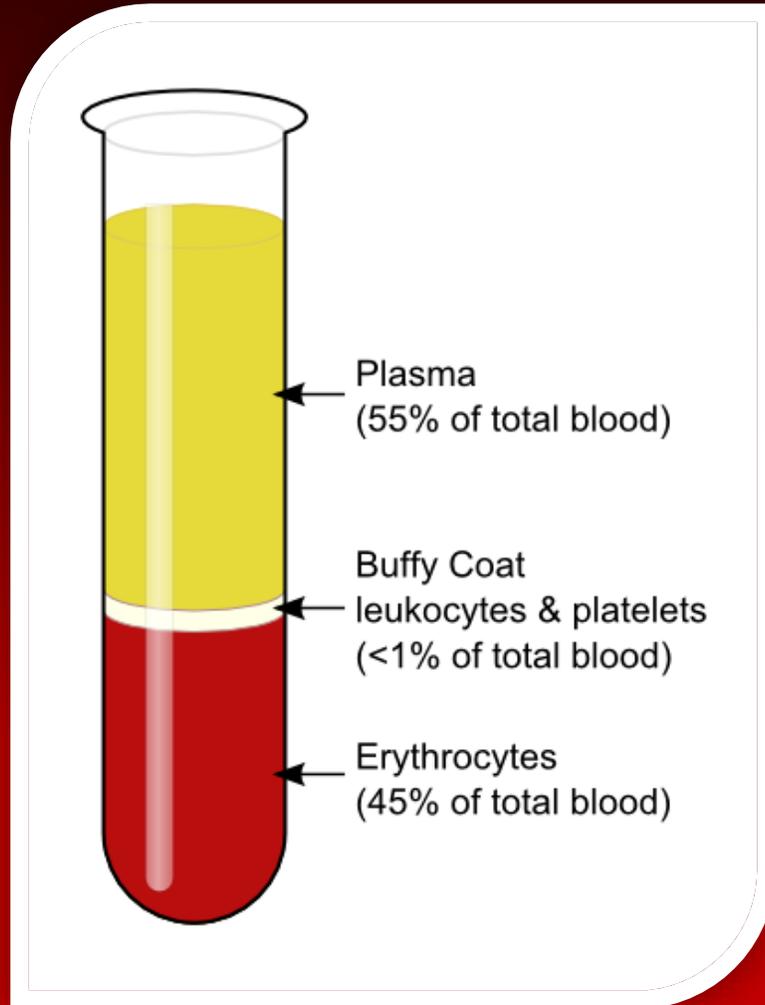
1. Albumin 54% (एल्बुमिन)

2. Globulin 38% (ग्लोब्युलिन)

3. Fibrinogen 7% (फाइब्रिनोजेन)



PLASMA



- Plasma also contains small amounts of minerals like Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , HCO_3^- , Cl^- etc.

- प्लाज्मा में कम मात्रा में खनिज जैसे Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , HCO_3^- , Cl^- आदि होते हैं

Plasma — Clotting factors = Serum

- Plasma without the clotting factors is called serum.

थक्के कारक के बिना प्लाज्मा को सीरम कहा जाता है।

PLASMA PROTEINS

1

- Albumin is most abundant blood protein.

★ एल्ब्यूमिन सबसे प्रचुर मात्रा में रक्त प्रोटीन है

- It maintains Blood Osmotic Pressure

(रक्त परासरण दाब)

2

- Globulin comprises the second most-abundant proteins in plasma.

ग्लोब्युलिन प्लाज्मा में दूसरा सबसे प्रचुर मात्रा में प्रोटीन शामिल है

PLASMA PROTEINS

- Gamma globulins are immunoglobulins (antibodies)

गामा ग्लोब्युलिन इम्युनोग्लोबुलिन (एंटीबाडी) हैं

3

- Fibrinogen and Prothrombin are involved in blood clotting

फाइब्रिनोजेन और प्रोथ्रोम्बिन रक्त के थक्के में शामिल हैं

Antigen^{ag}

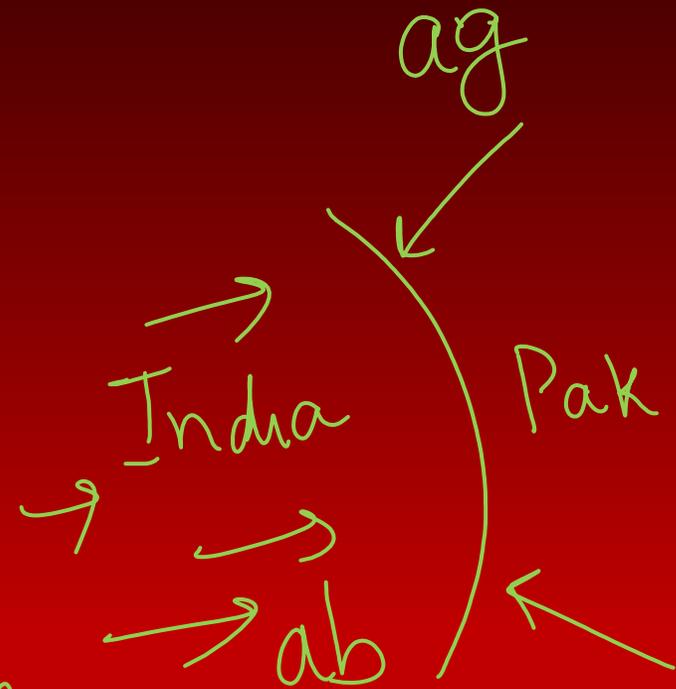
प्रोटीन

Antibody^{ab}

प्रोटीन

Plasma

Plasma
protein



FORMED ELEMENTS



① RBC / Erythrocytes (लाल रक्त कोशिकाएं/ एरिथ्रोसाइट्स)
red cells

- Most abundant of all the cells in blood.

(रक्त में सभी कोशिकाओं के सबसे प्रचुर मात्रा में)

50 lakh to 55 lakh \rightarrow 1 mm³

- 5 millions to 5.5 millions of RBCs mm³ of blood.

- Formed in the red bone marrow in the adults.



{ वयस्कों में लाल रक्त कोशिकाएँ, अस्थि-मज्जा यानी बोन-मैरो में बनती हैं।



बच्चे, Children → RBC?

↳ Liver यकृत

RBC

↳ O_2 transportation

O_2 पहुँचाता

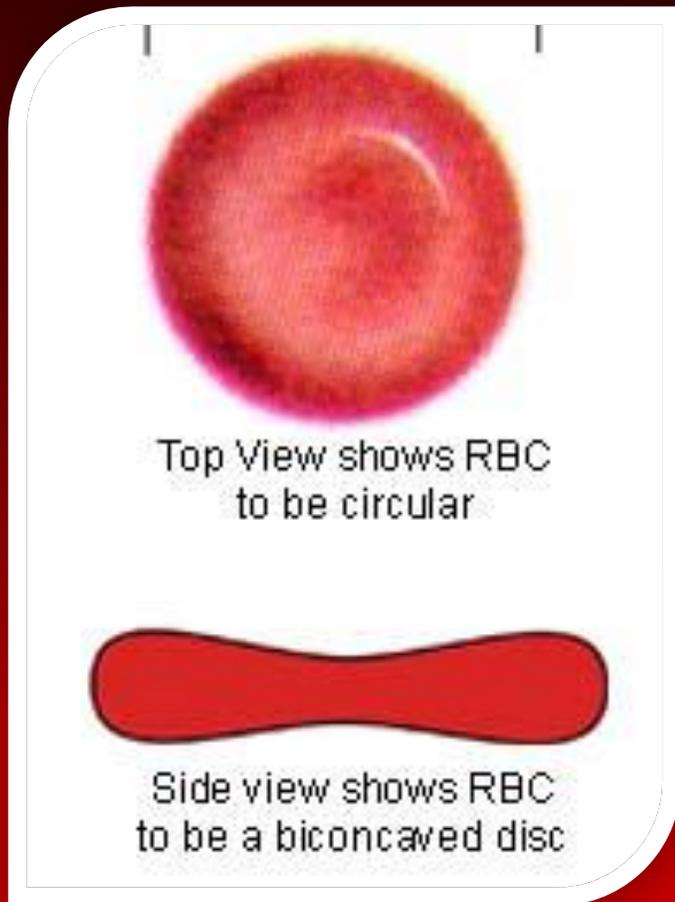


Nucleus

mitochondrion

Nucleus 2X
Mitochondrion 1X





- RBCs are devoid of nucleus in most of the mammals and are biconcave in shape.
- Because mature RBCs have no nucleus, all their internal space is available for oxygen transport.
- परिपक्व आरबीसी में कोई नाभिक नहीं होता है, उनका सभी आंतरिक स्थान ऑक्सीजन परिवहन के लिए उपलब्ध होता है
- लाल रक्त कोशिकाएं नाभिक से रहित होते हैं
- लाल रक्त कोशिकाएं बाइकॉनकेव/दो कूब वाला होते हैं



- RBCs have an average life span of 120 days after which they are destroyed in the spleen (graveyard of RBCs).
- औसत जीवन अवधि 120 दिनों के बाद होती है, जिसके बाद वे प्लीहा (आरबीसी के कब्रिस्तान) में नष्ट हो जाते हैं।

• Structure of mammalian RBCs is suitable for their function.

स्तनधारी आरबीसी की संरचना उनके कार्य के लिए उपयुक्त है

1. Biconcave shape increases surface area for gas exchange.

गैस विनिमय के लिए बाइकॉन्केव आकार सतह क्षेत्र को बढ़ाता है

2. Nucleus, mitochondria are absent. This provides enough space for carrying more haemoglobin.

नाभिक, माइटोकॉन्ड्रिया अनुपस्थित हैं। यह अधिक हीमोग्लोबिन ले जाने के लिए पर्याप्त जगह प्रदान करता है।

3. Mitochondria are absent, so metabolism is anaerobic. ✨

माइटोकॉन्ड्रिया अनुपस्थित हैं, इसलिए चयापचय एनारोबिक है ✨

- The red blood cells of camel and llama have a nucleus in them
- ऊंट और लामा की लाल रक्त कोशिकाओं में एक नाभिक होता है

Llama



Camel



- Mammals have smallest RBCs in the entire animal kingdom.
- पूरे पशु साम्राज्य में स्तनधारियों में सबसे छोटे आरबीसी होते हैं
- Among mammals, elephant has largest RBCs and musk deer has smallest.
- स्तनधारियों में, हाथी में सबसे बड़ा आरबीसी होता है और कस्तूरी मृग सबसे छोटा होता है।
- Amphibians have largest RBCs.
- उभयचरों में सबसे बड़ा आरबीसी होता है।

They have a red coloured, iron containing complex protein called haemoglobin, hence the colour and name of these cells.

उनके पास लाल रंग का हीमोग्लोबिन नामक जटिल प्रोटीन होता है

A healthy individual has 12-16 gms of haemoglobin in every 100 ml of blood.

एक स्वस्थ व्यक्ति के प्रत्येक 100 मिलीलीटर रक्त में 12-16 ग्राम हीमोग्लोबिन होता है।

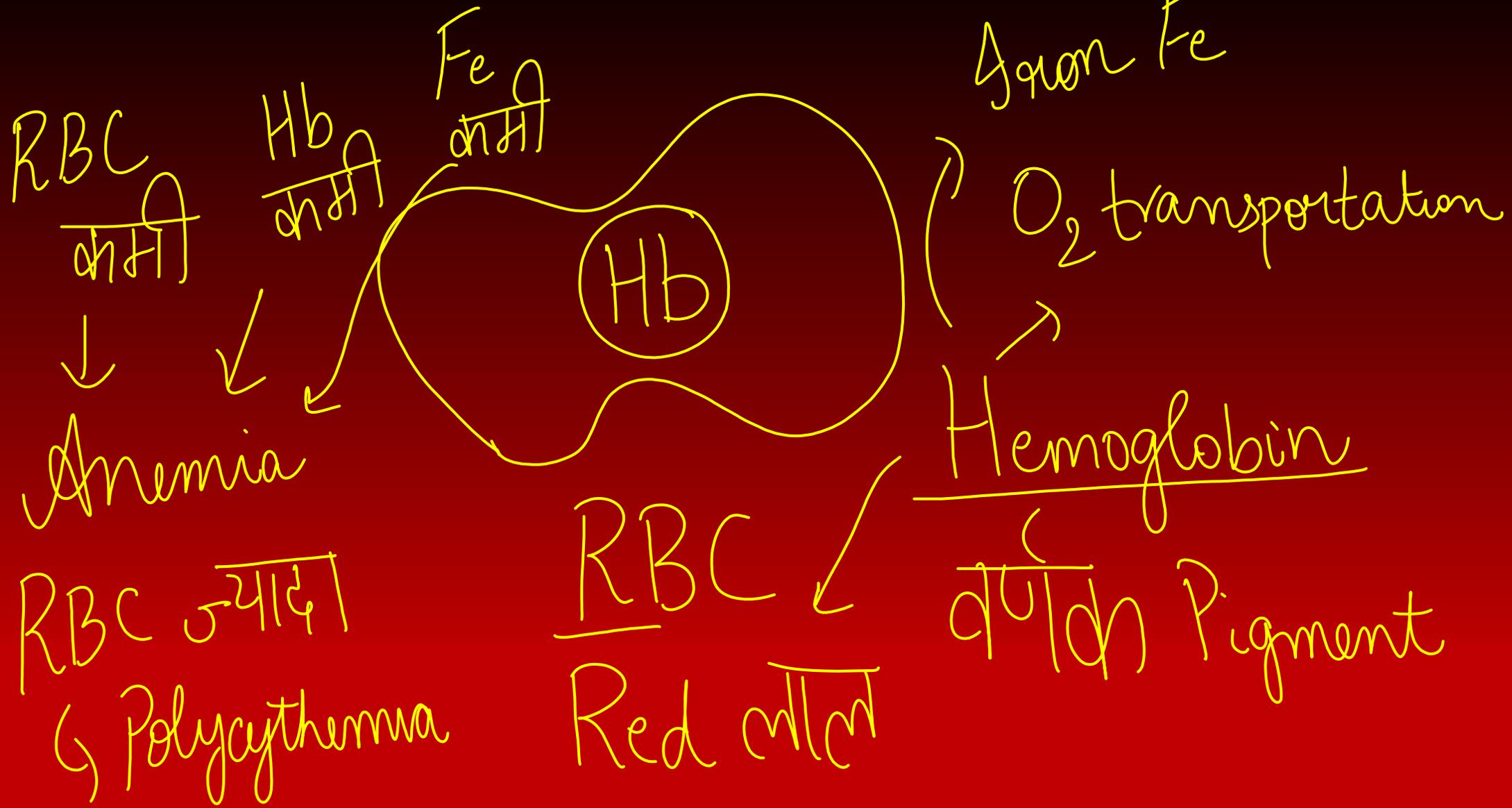
$$\star 100\text{ml} \Rightarrow 12-16\text{gm Hb}$$

These molecules play a significant role in transport of respiratory gases

हीमोग्लोबिन श्वसन गैसों के परिवहन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं

POLYCYTHEMIA: Increase in RBCs count (आरबीसी गणना में वृद्धि)

ANEMIA (रक्तहीनता): Decrease in RBCs count (आरबीसी की संख्या में कमी)



METHEMOGLOBINEMIA/ BLUE BABY SYNDROME

मेथेमोग्लोबिनेमिया



Blue-Baby Syndrome

Group of symptoms
लक्षणों का समूह

Nitrate

+ Hemoglobin



Haemoglobin

Methemoglobin

Methemoglobinemia

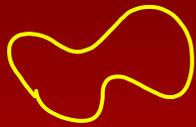


Erythrocyte RBC Red blood cell

formed in red bone marrow अस्थि मज्जा

Normal 5 to 55 million 1 million = 10 लक्षा

function O_2 परिवहन / transportation { Nonucleus
No mitochondria

Shape Biconcave 

Fe

← Haemoglobin ⇒ 100ml = 12-16 gm

Max size → Amphibian

Mammals - Largest - Elephant

Smallest RBC → Mammal

- Smallest - Musk deer

Amphiuma

Dead in Spleen लीट - Graveyard of RBC

Camel, Llama - RBC - nucleus ✓

Hematopoiesis RBC कमी - Anemia - Hb कमी
ज्यादा - Polycythemia Fe कमी

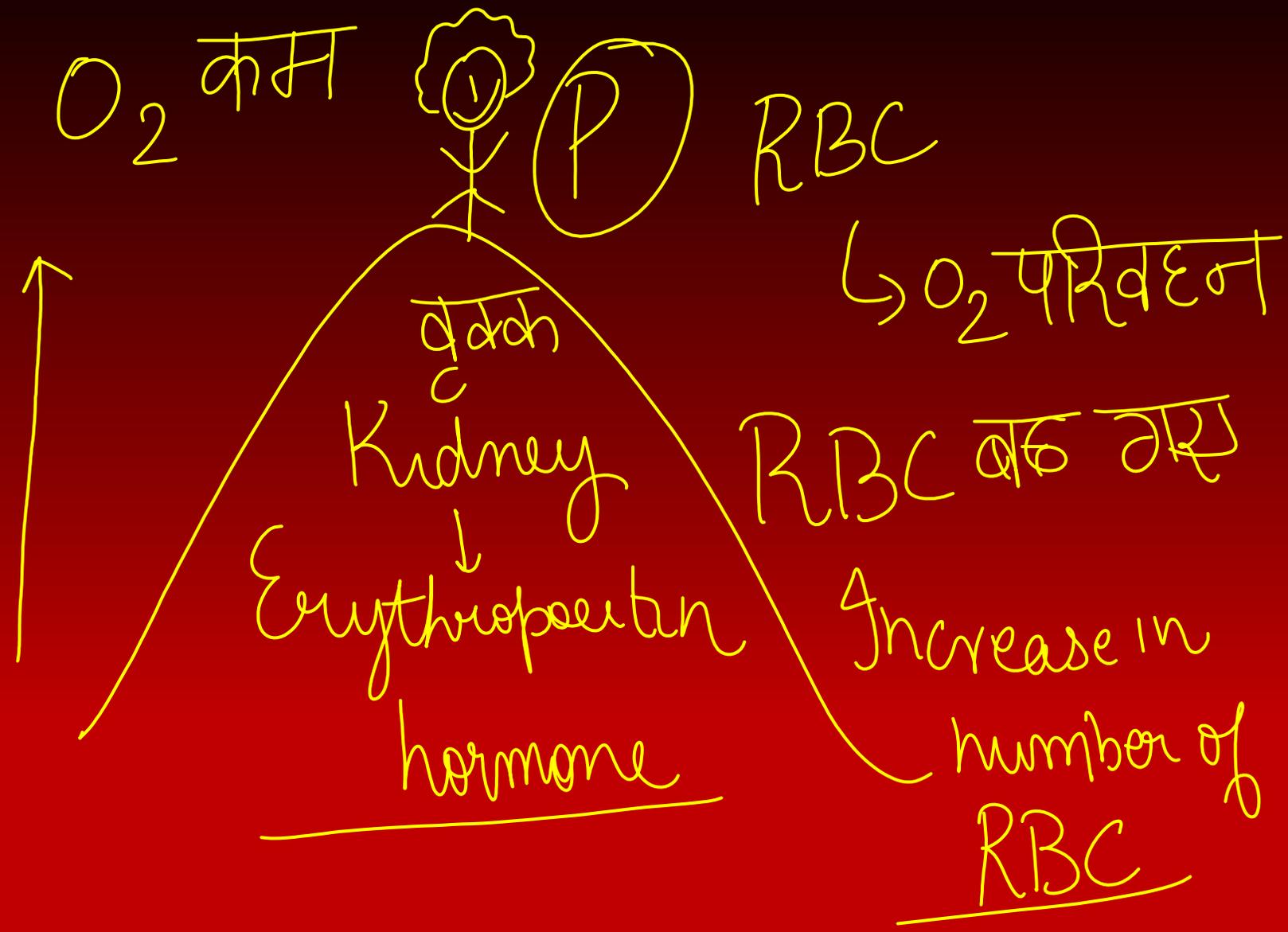
Bone marrow

120 days जीवितकाल / Lifespan

Erythropoiesis

RBC बनना

Poiesis पैदाइश
↳ बनना



WBC

White cells

Irregular in shape

- Leucocytes are also known as white blood cells (WBC) as they are ~~colourless~~ due to the lack of haemoglobin.
- ल्यूकोसाइट्स को सफेद रक्त कोशिकाओं (डब्ल्यूबीसी) के रूप में भी जाना जाता है क्योंकि वे हीमोग्लोबिन की कमी के कारण रंगहीन होते हैं
- Nucleus is present (केंद्रक उपस्थित)
- 8000-11000 mm³ of blood.
- Generally short lived (अल्पायु) 3-5 days-

Depression
Serotonin
OCD

WBC

↳ Soldiers of the body

शरीर के सैनिक

Normal

WBC 8,000 to 11,000/mm³

बढ़ता

Infection, fever

ल्यूकेमिया

↳ Leukemia

WBC >

50,000 to
100,000



WBC
श्वेत रुधिर कोशिका



GRANULOCYTE
ग्रनूलोसाइट

AGRANULOCYTE
एग्रनूलोसाइट

दार्णिक

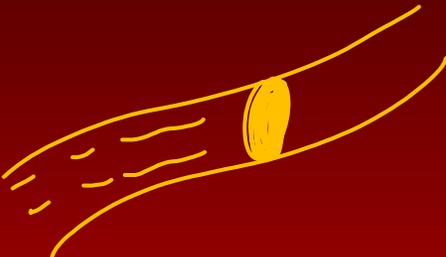
दार्णिक नदी
है

- B 1) Basophil
- E 2) Eosinophil
- N 3) Neutrophil

- Monocyte (1)
- Lymphocyte (2)

GRANULOCYTES

BEN

- Neutrophils are the most abundant cells (60-65 per cent) of the total WBCs.
- न्यूट्रोफिल सबसे प्रचुर सफेद रक्त कोशिकाएं हैं 
- 1st line of defense (रक्षा की पहली पंक्ति)
- Basophils are the least (0.5-1 per cent) abundant cells
- बेसोफिल्स सबसे कम मात्रा में हैं
- Secrete histamine, serotonin, heparin (हिस्टामाइन, सेरोटोनिन, हेपरिन) 
- Eosinophils resist infections and are also associated with allergic reactions.
- ईसिनोफिल संक्रमण का विरोध करते हैं और एलर्जी प्रतिक्रियाओं से भी जुड़े होते हैं।

Natural anticoagulant ⇒ जो रक्त थक्का जमने से रोक

प्राकृतिक



Heparin

AGRANULOCYTES

- ^{1 cell} Monocytes are phagocytic cells which destroy foreign organisms entering the body
- मोनोसाइट्स फागोसाइटिक कोशिकाएं हैं जो शरीर में प्रवेश करने वाले विदेशी जीवों को नष्ट कर देती हैं
- Largest tissue macrophage
- सबसे बड़ा ऊतक मैक्रोफेज

Largest WBC

सबसे बड़े

WBC

B LYMPHOCYTES बी लसीकाकोशिका

T LYMPHOCYTES टी लसीकाकोशिका

Bone marrow (बोन-मैरो)

Thymus (थाइमस/ बाल्यग्रन्थि)

Humoral immunity

Cell mediated immunity

20-25 %

75-80 %

B
T
Lymphocyte → Smallest WBC
सबसे छोटी WBC

Normal CD4 \Rightarrow 2,000/mm³
CD4 200से कम \Rightarrow AIDS

AIDS
 \hookrightarrow T lymphocytes
↓
↓
↓
CD4



CD
 \hookrightarrow Cluster of differentiation
 \hookrightarrow Thymus

antibody विकर

1 Maximum no. of WBC Neutrophils
सबसे अधिक

[2. Largest WBC सबसे ज्यादा Monocyte

3 Smallest WBC सबसे छोटे Lymphocyte

4 Least no of WBC
सबसे कम Basophils

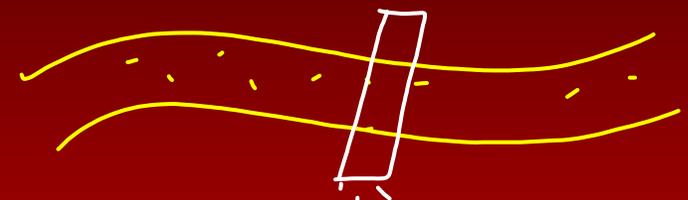
PLATELETS

- Platelets also called thrombocytes 
- प्लेटलेट्स जिसे थ्रोम्बोसाइट्स भी कहा जाता है
- 1,50,00-3,50,00 platelets mm³.

- Platelets can release a variety of substances most of which are involved in the coagulation or clotting of blood.
- प्लेटलेट्स विभिन्न प्रकार के पदार्थों को जारी कर सकते हैं जिनमें से अधिकांश रक्त के जमावट या थक्के में शामिल होते हैं
- A reduction in their number can lead to clotting disorders which will lead to excessive loss of blood from the body
- उनकी संख्या में कमी से थक्के विकार हो सकते हैं जिससे शरीर से रक्त की अत्यधिक हानि होगी

Platelets

Blood clotting / रक्त थक्का



Ca²⁺

VITK

- Ca
- 1) Bones
 - 2) Muscle contraction
 - 3) Blood clotting

Platelets plug



13 clotting factors
{ 13 थक्के कारक }

↓
Blood clot

_____ is a straw colored, viscous fluid constituting nearly 55% percent

_____ चिपचिपा तरल पदार्थ है जो लगभग 55% प्रतिशत बनाता है

A. Plasma प्लाज्मा

B. Formed elements गठित तत्व

C. Blood groups रक्त समूह

D. Coagulation of blood रक्त का जमाव

Which part of the body is responsible for the manufacture of red blood cells?

लाल रक्त कोशिकाओं के निर्माण के लिए शरीर का कौन सा हिस्सा जिम्मेदार है?

A. Heart हृदय

B. Lungs फेफड़ा

C. Bone marrow अस्थि-मज्जा

D. Brain मस्तिष्क

Hemophobia is fear of?

डर

हीमोफोबिया किस बात का डर है?

A. Blood रक्त ✓

B. Heights ऊंचाई

Acrophobia

C. Water पानी

Hydrophobia

D. Darkness अंधेरा

Nyctophobia

Viral disease
Rabies
रेबीज

What is the color of blood of octopus?

ऑक्टोपस के रक्त का रंग क्या है?

A. Red

B. Blue ✓

C. Pink

D. Black

3 heart

3 हृदय

Copper (Cu)

Haemocyanin

Octa ⇒ 8

Which of the following cell found in human body doesn't have mitochondria?

मानव शरीर में पाए जाने वाले निम्नलिखित कोशिका में से कौन सा माइटोकॉन्ड्रिया नहीं है?

A. RBC

Metabolism \Rightarrow Anaerobic

B. Liver

C. Muscle cells

D. WBC

LARGEST WBC सबसे बड़े WBC

A. LYMPHOCYTE लिम्फोसाइट — Smallest

B. MONOCYTE मोनोसाइट ✓

C. EOSINOPHIL इस्नोफिल —

Allergy

D. BASOPHIL बेसोफिल —

Least in number

संख्या
Number

RBC, WBC,
Platelets

Decreasing Order
बड़े से छोटे

RBC > Platelets > WBC

Increased RBC's in the blood leads to a condition called-----

a. Anemia → RBC कम

b. Haemophilia → Genetic disorder

c. Polychthemia ✓

d. Leukaemia → Increase in no of WBC

रक्त थक्का नहीं जमना
आनुवंशिक विकार

रक्त में आरबीसी की वृद्धि के कारण ----- जैसी स्थिति हो जाती है

a. एनीमिया

b. हीमोफीलिया

c. पॉलीसिथिमिया ✓

d. ल्यूकेमिया

WBC बढ़ जाती

Hematopoiesis takes place in---

a. Lungs

→ वनना

b. Pancreas

c. Liver

d. Bone marrow ✓

हेमेटोपोइसिस में होता है ---

a. फेफड़े

b. अग्न्याशय

c. यकृत

d. मज्जा ✓

1. Blood is a fluid connective tissue ✓

2. pH of blood is 7.8 ✗

1. रक्त एक तरल संयोजी ऊतक है

2. रक्त का पीएच 7.8 है

Choose the correct statement सही कथन चुनें

A. Both are true दोनों सत्य हैं

B. Only 1 is true केवल 1 सत्य है ✓

C. Only 2 is true केवल 2 सत्य है

D. None are true कोई भी सत्य नहीं है

pH
7.35 to 7.45

1. Neutrophils are most abundant WBCs ✓

2. Neutrophils are 1st line of defence ✓

1. न्यूट्रोफिल सबसे प्रचुर मात्रा में डब्ल्यूबीसी हैं

2. न्यूट्रोफिल रक्षा की पहली पंक्ति है

Choose the correct statement सही कथन चुनें

Both are true दोनों सत्य हैं

Only 1 is true केवल 1 सत्य है

Only 2 is true केवल 2 सत्य है

None are true कोई भी सत्य नहीं है



Nucleated RBCs are seen in

A. Camel

B. Llama

C. Amphiuma

D. All of the above

Largest RBC
RBC में Nucleus है

न्यूक्लियेट RBCs देखा जाता है

A. ऊँट

B. लामा

C. एम्फीमा

D. उपरोक्त सभी

सबसे बड़े RBC

प्लेग
कोरोना

Bone marrow B

Bone marrow

Mature B lymphocytes

परिपक्व

20%

Antibody प्रतिक्रिया

UPSC Humoral Immunity

T
Thymus

T lymphocytes

80%

Kills infected

Cell mediated ^{cell} immunity