

జనరల్ సైన్స్

రక్తం

రక్తం ద్రవరూప సంయోజక కణజాలం (Connective Tissue). హృదయ ప్రసరణ వ్యవస్థలో నిరంతరం ప్రవహిస్తూ ఉండే జీవనది లాంటిది రక్తం (గుండె నుంచి శరీర భాగాలకు, శరీర భాగాల నుంచి గుండెకు ప్రవహిస్తుంది). అన్ని సంయోజక కణజాలాల కంటే రక్తం భిన్నమైంది. ఎందుకంటే దీనిలో తంతువులు ఉండవు.

- ★ ఒక ప్రాథ, ఆరోగ్యవంతుడైన మానవుడిలో (సుమారు 70 కేజీల బరువున్న) 5 నుంచి 6 లీటర్ల రక్తం ఉంటుంది.
- ★ రక్తం గురించి అధ్యయనం చేసే శాస్త్రాన్ని హెమటాలజీ (Haematology) అంటారు.

హీమోపాయిసిస్ (Haemopoiesis) లేదా హెమాటోపాయిసిస్: శరీరంలో రక్తం, రక్త కణాలు ఏర్పడే ప్రక్రియను 'హీమోపాయిసిస్' అంటారు

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ⊛ పిండ జననం తొలిదశలో → సొనసంచి మధ్య త్వచం ⊛ పిండాభివృద్ధి దశలో → కాలేయం, ప్లీహం ⊛ పిండాభివృద్ధి తుది దశలో, జననానంతరం → ఎరుపు అస్థి మజ్జ | } | <p>హీమోపాయిటిక్ అవయవాలు
లేదా
రక్త కణోత్పాదక కణజాలాలు</p> |
|---|---|--|
- ★ ప్రాథ దశలో (జననానంతరం) ఎర్ర రక్త కణాలు ఎరుపు అస్థిమజ్జలో తయారవుతాయి.
 - ★ రక్తం ఎర్రగా ఉండి, కొద్దిగా క్షార లక్షణాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

రక్తం నిర్మాణం

రక్తం నిర్మాణంలో 2 భాగాలుంటాయి.

- 1) కణబాహ్య ద్రవరూప భాగం - ప్లాస్మా లేదా కణాంతర ద్రవం
- 2) రక్త కణ భాగం/ రక్త కణాలు

ప్లాస్మా: రక్తంలోని ద్రవరూప భాగాన్ని/ కణ బాహ్య ద్రవ భాగాన్ని ప్లాస్మా అంటారు.

- ★ ఇది లేత పసుపు రంగు లేదా ఎండుగడ్డి రంగులో ఉంటుంది.
- ★ ఇది రక్తంలోని (మాతృకలో) మొత్తం పరిమాణంలో 55% - 60% వరకు ఉంటుంది.
- ★ ప్లాస్మా లేదా రక్తంలో 85 - 90% నీరు; 6 - 8% కర్బన, అకర్బన పదార్థాలు, 0.85 - 0.9% లవణాలు ఉంటాయి.
- ★ సోడియం క్లోరైడ్, సోడియం బైకార్బోనేట్లు ప్లాస్మాలో అతి ముఖ్యమైన లవణాలు.
- ★ రక్తం pH విలువ: 7.4 (క్షార లక్షణం)

ప్లాస్మా ప్రోటీన్స్: ప్లాస్మాలో అల్బుమిన్లు, గ్లోబ్యులిన్లు, రక్త స్కందక ప్రోటీన్లు అయిన ఫైబ్రినోజెన్, ప్రోథ్రోంబిన్ ఉంటాయి.

- ★ అల్బుమిన్లు, ఫైబ్రినోజెన్, ప్రోథ్రోంబిన్లు కాలేయంలో, గ్లోబ్యులిన్లు శోషరస అంగాలు, కాలేయంలో తయారవుతాయి.

A. అల్బుమిన్లు: ఇవి ప్లాస్మాలో/ రక్తంలో అతి చిన్న, అత్యధికంగా ఉండే అతి ముఖ్యమైన ప్రోటీన్లు.

- ★ ఇవి 'రక్తపు కొలాయిడల్ ద్రవాభిసరణ పీడనానికి' కారణమవుతాయి.
- ★ రక్తపు ప్లాస్మాలో అల్బుమిన్ల స్థాయి తగ్గడం వల్ల 'ఎడిమా' (కణాల మధ్య నీరు చేరడం) అనే లక్షణం కనిపిస్తుంది.

B. గ్లోబ్యులిన్లు: ఇవి α , β , γ (ఆల్ఫా, బీటా, గామా) అనే మూడు రకాలు.

- ★ వీటిలో గామా గ్లోబ్యులిన్లను 'ఇమ్యూనో గ్లోబ్యులిన్లు' అంటారు. ఎందుకంటే ఇవి శరీర రక్షణ చర్యల్లో ప్రతిదేహాల రూపంలో పాల్గొంటాయి.

C. ఫైబ్రినోజెన్, ప్రోథ్రాంబిన్లు: ఇవి రక్త నాళాలు తెగినప్పుడు రక్త స్కందన ప్రక్రియకు తోడ్పడతాయి.

★ ఇవి కాలేయంలో తయారవుతాయి.

రక్త స్కందనం (Blood Coagulation)

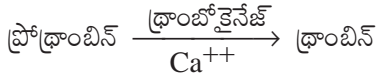
★ రక్తం గడ్డ కట్టడానికి 5 నుంచి 6 నిమిషాల సమయం పడుతుంది.

★ రక్త ఫలకీకలు రక్తస్కందన ప్రక్రియను ప్రారంభిస్తాయి. దీనిలో 3 దశలు ఉంటాయి.

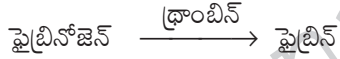
1. గాయం అయినప్పుడు రక్త ఫలకీకలు లేదా కణజాలం విచ్ఛిన్నమై 'థ్రాంబోప్లాస్టిన్' లేదా 'థ్రాంబోకైనేజ్' అనే ఎంజైమ్ విడుదలవుతుంది.

రక్త ఫలకీకలు → థ్రాంబోకైనేజ్

2. థ్రాంబోకైనేజ్ రక్తంలోని ప్రోథ్రాంబిన్ను థ్రాంబిన్ గా మారుస్తుంది.



3. థ్రాంబిన్ రక్తంలోని ద్రవరూపంలో ఉన్న ఫైబ్రినోజెన్ను ఘనరూపంలో ఉన్న ఫైబ్రిన్ తంతువులుగా మారుస్తుంది.



★ ఫైబ్రిన్ దారాలు దెబ్బతిన్న రక్తనాళపు అంచులకు అతుక్కుని సంకోచించడం వల్ల వాటి అంచులు దగ్గరకు లాగినట్లు అవుతాయి. ఈ పోగుల్లో రక్తకణాలు చిక్కుకుని 'రక్త స్కందనం' జరుగుతుంది.

★ రక్త స్కందన ప్రక్రియలో 13 కారకాలు, అనేక అనుబంధ కారకాలు పాల్గొంటాయి.

★ రక్త స్కందన ప్రక్రియకు తోడ్పడుతుంది. K విటమిన్

★ రక్త స్కందన ప్రక్రియకు సహాయపడే ఖనిజ లవణం కాల్షియం $[\text{Ca}^{2+}]$.

★ రక్త స్కందనకు తోడ్పడే రక్తకణాలు రక్త ఫలకీకలు.

★ రక్తం గడ్డ కట్టకుండా రక్తస్రావం జరిగే జన్యు సంబంధ వ్యాధి హీమోఫీలియా.

★ RBC లో హీమోగ్లోబిన్ లోపించడం వల్ల రక్తహీనతకు దారి తీసే వంశపారంపర్య/ జన్యు సంబంధ వ్యాధి థలసీమియా.

ప్రతిస్కందకాలు లేదా రక్త స్కందన నివారిణులు

హెపారిన్: ఇది మానవ రక్తంలో ఉన్న 'సహజ ప్రతిస్కందక పదార్థం'.

★ ఇది రక్త నాళాల్లో రక్తం గడ్డకట్టకుండా అడ్డుకుంటుంది. అంటే 'యాంటీ ప్రోథ్రాంబిన్' అనే ప్లాస్మా ప్రోటీన్ను ఉత్పత్తి చేసి ప్రోథ్రాంబిన్, థ్రాంబిన్ గా మారకుండా అడ్డుకుంటుంది.

★ ఇది కాలేయంలో తయారవుతుంది.

కౌమరిన్, వార్ఫరిన్: ఇవి మొక్కల నుంచి లభించే ప్రతిస్కందక మూల పదార్థాలు. ఇవి విటమిన్ K కి విరుద్ధంగా పనిచేసి రక్తస్కందన ప్రక్రియను అడ్డుకుంటాయి.

సాంగ్వివోరస్ జంతువులు (Sanguivorous): రక్తాన్ని ఆహారంగా తీసుకునే జంతువులు.

ఉదా: జలగ, దోమ. వీటి లాలాజలంలో కూడా కొన్ని ప్రత్యేక ప్రతిస్కందక పదార్థాలుంటాయి.

★ దోమ లాలాజలంలో 'హీమోలైసిన్', జలగ లాలాజలంలో 'హిరుడిన్' అనే రక్త ప్రతిస్కందక పదార్థాలు ఉంటాయి.

★ 'హీమోసయనిన్' అనేది ఒక శ్వాసవర్ణకం.

★ దీనివల్ల మొలస్కా వర్గ జీవుల్లో రక్తం 'నీలిరంగు'లో ఉంటుంది.

★ హీమోసయనిన్ లో కాపర్ / రాగి మూలకం ఉంటుంది.

కృత్రిమ ప్రతిస్కందక పదార్థాలు

క్లినికల్ ల్యాబ్‌లు, రక్త నిల్వ కేంద్రాల్లో రక్త స్కందనను నివారించి, రక్తం నిల్వ చేయడానికి

- i) సోడియం సిట్రేట్
- ii) సోడియం ఆగ్జలేట్
- iii) EDTA (ఇథిలీన్ డై అమీన్ టెట్రాఎసిటిక్ ఆమ్లం)
- iv) డై కొమరల్ లాంటి రసాయనాలను వినియోగిస్తారు.

సీరమ్ (Serum)

రక్తం గడ్డ కట్టిన తర్వాత ఏర్పడే ద్రవాన్ని 'సీరమ్' అంటారు.

- ★ రక్త కణాలు, కొన్ని ప్లాస్మా ప్రోటీన్స్ లేని రక్తమే - సీరమ్.

రక్త కణాలు

ఇవి రక్తం పరిమాణంలో 40 – 45% వరకు ఉంటాయి. రక్తంలో 3 రకాల రక్త కణాలు ఉంటాయి. అవి:

- 1) ఎర్ర రక్త కణాలు
- 2) తెల్ల రక్త కణాలు
- 3) రక్త ఫలకకలు

ఎర్ర రక్త కణాలు (Red Blood Corpuscles – RBC): క్షీరదాల RBC గుండ్రంగా, ద్విపుటాకారంగా, కేంద్రక రహితంగా ఉంటాయి. వీటిని 'ఎరిత్రోసైట్స్' (Erythrocytes) అని కూడా అంటారు.

- ★ 'హీమోగ్లోబిన్' అనే శ్వాసవర్ణకం వల్ల రక్తానికి ఎరుపు రంగు వస్తుంది.
- ★ ఎర్ర రక్త కణాల ఉత్పత్తి ప్రక్రియను ఎరిత్రోపాయిసిస్ అంటారు. ఇవి పిండ దశలో కాలేయం, ప్లీహం (Spleen)లో, ప్రౌఢదశలో (జననానంతరం) ఎరుపు అస్థిమజ్జలో తయారవుతాయి.
- ★ ఇవి పరిమాణంలో చిన్నవి, రక్తంలో అధిక సంఖ్యలో ఉంటాయి. ఎర్ర రక్త కణాలు ప్రతి క్యూబిక్ మిల్లీమీటర్ రక్తంలో 4.5 నుంచి 5.5 మిలియన్ల ($4.5 - 5.5 \times 10^6$) సంఖ్యలో ఉంటాయి. (స్త్రీలలో 4.5 మిలియన్లు, పురుషుల్లో 5 – 5.5 మిలియన్లు.)
- ★ ఎముక మజ్జ నుంచి ఏర్పడిన వెంటనే పరిపక్వం చెందుతాయి. పరిపక్వం లేదా పరిణతి చెందని ఎర్ర రక్త కణాల్లో కేంద్రకం, ఇతర కణాంగాలుంటాయి.
- ★ ఇవి పరిణతి/ పరిపక్వం చెందిన తర్వాత వీటిలో కేవలం హీమోగ్లోబిన్ మాత్రమే ఉంటుంది. కేంద్రకం, ఇతర కణాంగాలు ఉండవు/ అదృశ్యం అవుతాయి.
- ★ ఎర్ర రక్త కణాల జీవిత కాలం సుమారు 120 రోజులు.
- ★ అరిగిపోయిన/ దెబ్బతిన్న ఎర్ర రక్త కణాలు ప్లీహం, కాలేయంలో విచ్ఛిన్నానికి గురవుతాయి. ప్లీహాన్ని 'ఎర్ర రక్త కణాల స్మశాన వాటిక' (Burial ground of RBC) అంటారు.
- ★ మలేరియా వ్యాధిలో అధిక RBC ల విచ్ఛిత్తి వల్ల ప్లీహం పరిమాణంలో ఉబ్బుతుంది/ వాపునకు గురవుతుంది.
- ★ క్షీరదాల్లో ఎర్ర రక్త కణాల అమరికను 'రోలెక్స్' (Rouleaux) అమరిక అంటారు. (నాణేలను ఒకదానిపై ఒకటి పేరిస్తే ఏర్పడే ఆకారం.)
- ★ చేపలు, ఉభయచరాలు, సరీసృపాల్లో ఎర్ర రక్త కణాలు 'కేంద్రక సహితాలు'.
- ★ పక్షులు, క్షీరదాల్లోని ఎర్ర రక్త కణాలు 'కేంద్రక రహితాలు'.
- ★ కానీ ఒంటి, లామా లాంటి క్షీరదాల ఎర్ర రక్త కణాల్లో కేంద్రకం ఉంటుంది.
- ★ RBC ల పరిపక్వతకు ఫోలిక్ ఆమ్లం (B₉), విటమిన్ B₁₂ అవసరం.

ఎరిత్రోసైటోపీనియా: RBC ల సంఖ్యలో తగ్గుదలను "Erythrocytopenia" అంటారు. ఇది రక్తహీనతకు (Anaemia) దారితీస్తుంది.

పాలీసైథీమియా: RBC ల సంఖ్యలో అసాధారణ పెరుగుదలను 'పాలీసైథీమియా' (Polycythaemia) అంటారు.

★ ప్రతి రోజు సుమారు 10×10^{12} సంఖ్యలో RBC విచ్ఛిత్తి చెంది, అదే సంఖ్యలో కొత్త కణాలు ఏర్పడతాయి.

హీమోగ్లోబిన్: RBC ల జీవవదార్థంలో ఉండే శ్వాస వర్ణకం (క్రోమో ప్రోటీన్). ఇది శ్వాస వాయువుల రవాణాలో పాల్గొంటుంది (O_2 , CO_2).

★ ప్రతి హీమోగ్లోబిన్ అణువులో 4 పాలిపెప్టైడ్ గొలుసులు (2α , 2β), 4 హీమ్ అణువులు ఉంటాయి. అంటే హీమోగ్లోబిన్ లో హీమ్ అనే కర్బన అణువులతో కూడిన 'ఫోర్ ఫిరిన్ నిర్మాణం' ఉంటుంది.

★ ప్రతి హీమ్ వర్ణ మధ్యలో ఫెర్రస్ (Fe^{2+}) రూపంలో ఐరన్ ఉంటుంది. అలాగే గ్లోబిన్ అనే ప్రోటీన్ 4 అమైనో ఆమ్లాల శృంఖలాలను (పాలిపెప్టైడ్ గొలుసులు) కలిగి ఉంటుంది.

★ ప్రతి 100 ml రక్తంలో ఉండే హీమోగ్లోబిన్ 15 gm.

★ ఎర్ర రక్త కణాలు నాశనమయ్యే ప్రక్రియను 'ఎరిత్రోక్లేసియా' అంటారు.

రక్తహీనతలో రకాలు...

★ ఇనుము/ ఐరన్ లోపం వల్ల కలిగేది: పోషకాహార రక్తహీనత

★ విటమిన్ B_{12} లోపం వల్ల కలిగే రక్తహీనత: ఫెర్రిషియస్ రక్తహీనత లేదా హానికర రక్తహీనత

★ విటమిన్ B_9 లోపం వల్ల కలిగేది: మెగలోబ్లాస్టిక్ ఎనీమియా

★ జన్మ లోపం వల్ల హీమోగ్లోబిన్ లోని గ్లోబిన్ నిర్మాణంలో లోపం ఏర్పడి, హీమోగ్లోబిన్ ఉత్పత్తి తగ్గి వచ్చే తీవ్రస్థాయి రక్తహీనత జన్మవ్యాధి: ధలసీమియా

★ జన్మ లోపం వల్ల RBC లు కొడవలి ఆకారంలోకి మారే వ్యాధి: కొడవలి కణరక్తహీనత (సికిల్ సెల్ ఎనీమియా)

నమూనా ప్రశ్నలు

1. రక్తం గురించి అధ్యయనం చేసే శాస్త్రాన్ని ఏమంటారు?

- 1) హెపటాలజీ 2) హెర్పటాలజీ 3) హెమటాలజీ 4) హిస్టాలజీ

2. రక్తం గడ్డకట్టడానికి పట్టే సమయం?

- 1) 5 నిమిషాలు 2) 15 నిమిషాలు 3) 2 నిమిషాలు 4) 60 నిమిషాలు

3. హీమోగ్లోబిన్ లోని 'ఐరన్ రూపం'?

- 1) Fe 2) Fe^+ 3) Fe^{2+} 4) Fe^{3+}

4. జలగ లాలాజలంలోని యాంటీ కోయాగ్యులెంట్?

- 1) హెపారిన్ 2) హిరుడిన్ 3) హీమోలైసిన్ 4) హీమోసయనిన్

5. RBC ల జీవిత కాలం ఎంత?

- 1) రెండు నెలలు 2) నాలుగు నెలలు
3) మూడు నెలలు 4) అయిదు నెలలు

6. పాలీసైథీమియా అంటే...?

- 1) WBC ల అసాధారణ పెరుగుదల ప్రక్రియ 2) రక్త ఫలకికల పెరుగుదల
3) RBC ల అసాధారణ తగ్గుదల 4) RBC ల అసాధారణ పెరుగుదల

7. ఎర్ర రక్త కణాల ఉత్పత్తిని ప్రేరేపించే 'ఎరిత్రోపాయిటిన్' హార్మోన్ కింది ఏ అవయవం నుంచి విడుదలవుతుంది?
1) కాలేయం 2) అస్థిమజ్జ 3) మూత్రపిండం 4) క్లోమం
8. కిందివాటిలో రక్తానికి సంబంధించిన సత్య ప్రవచనం?
1) రక్తం 7.4 pH విలువను కలిగి, క్షారగుణంతో ఉంటుంది.
2) రక్తంలోని సహజ ప్రతిస్కందక పదార్థం 'హెపారిన్'.
3) రక్తంలో లవణాలు 0.85 – 0.9 శాతం ఉంటాయి.
4) పైవన్నీ సరైనవే
9. 'గ్రేవ్‌యార్డ్ ఆఫ్ ఆర్‌బీసీగా దేన్ని పేర్కొంటారు?
1) కాలేయం 2) క్లోమం 3) అస్థి 4) ప్లీహం
10. థ్రాంబోకైనేజ్ అనే ఎంజైమ్...
1) పిండిపదార్థాల జీర్ణక్రియకు తోడ్పడుతుంది.
2) ప్రోటీన్ల జీర్ణక్రియకు తోడ్పడుతుంది.
3) రక్తస్కందన ప్రక్రియకు తోడ్పడుతుంది.
4) కొవ్వుల జీర్ణక్రియకు తోడ్పడుతుంది.

జవాబులు

1-3; 2-1; 3-3; 4-2; 5-3; 6-4; 7-3; 8-4; 9-4; 10-3.

రచయిత: పి. బాబా ఫక్రుద్దీన్