మానవ శరీరం... రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ

జీవుల్లో రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ గురించి తొలుత విలియం హార్వే అధ్యయనం చేశారు. రక్తాన్ని శరీరంలోని ద్రవ రూప సంయోజక కణజాలం అంటారు. ఆరోగ్యవంతుడైన మానవుడి శరీరంలో 5 లీటర్ల రక్తం ఉంటుంది. రక్తనాళాల్లో రక్తం గడ్డకట్టకూడదు. అయితే రక్తనాళాల్లో రక్తం గడ్డ కట్టడాన్ని 'త్రాంబోసిస్' అంటారు. కరోనరీ త్రాంబోసిస్ వల్ల గుండె పనిచేయడం ఆగిపోవడాన్ని "కార్డియాక్ అరెస్ట్" లేదా "హార్ట్ ఎటాక్" అంటారు. రక్తంలో మూడు రకాల రక్తకణాలు ఉంటాయి. అవి ఎర్ర రక్తకణాలు, తెల్ల రక్తకణాలు, రక్తఫలకికలు.

జంతువుల్లో ''రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ'' ఉనికిని గమనించి ఆ వ్యవస్థపై అధ్యయనం చేసిన మొదటి శాస్త్రవేత్త 'విలియం హార్వే'. రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థలో మూడు భాగాలుంటాయి. అవి 1) రక్తం 2) గుండె 3) రక్తనాళాలు

రక్తం

రక్తాన్ని శరీరంలోని ''ద్రవరూప సంయోజక కణజాలం'' (Fluid Connective Tissue) అంటారు. రక్తం గురించి అధ్యయనం చేసే శాస్త్రాన్ని 'హెమటాలజీ' అంటారు. సాధారణ ఆరోగ్యవంతుడైన మానవుడి శరీరంలో 5 లీటర్ల రక్తం ఉంటుంది. రక్తంలో ముఖ్యంగా రెండు భాగాలుంటాయి. 1) ప్లాస్మా 2) రక్త కణాలు

ప్లాస్మా: ప్లాస్మాలో 90 శాతం నీరు, మిగిలిన 10 శాతం కర్బన, అకర్బన పదార్థాలుంటాయి. ప్లాస్మాలో ఉండే ముఖ్యమైన అకర్బన లవణాలు 'బైకార్బోనేట్‌లు'. ప్లాస్మాలో ఉండే ముఖ్యమైన కర్బన పదార్థాలు.. 1) ప్రోత్రాంబిన్ 2) ఫైబ్రినోజన్ 3) హెపారిన్.

ప్రోత్రాంబిన్, ఫైబ్రినోజన్‌లు రక్తం గడ్డకట్టడానికి తోడ్పడే ప్రోటీన్‌లు. శరీరంపై గాయం తగిలినపుడు ఆ గాయం వద్ద రక్తం గడ్డకట్టడానికి ఈ ప్రోటీన్‌లు తోడ్పడతాయి. కానీ రక్తం రక్తనాళాల్లో గడ్డకట్టకూడదు. కాబట్టి రక్తనాళాల్లో రక్తం గడ్డకట్ట కుండా చూసే పదార్థం 'హెపారిన్'. ఈ హెపారిన్ కాలేయంలో తయారవుతుంది. రక్తనాళాల్లో రక్తం గడ్డకట్టడాన్ని 'త్రాంబోసిస్' అంటారు. ఫలితంగా అవయవానికి రక్తం సరఫరా ఆగిపోతుంది, అవయవం పనిచేయదు. గుండెకు రక్తాన్ని సరఫరా చేసే రక్తనాళాలను కరోనరీ ధమనులు లేదా కరోనరీ ఆర్టరీస్ అంటారు. కరోనరీ ధమనుల్లో రక్తం గడ్డకట్టడాన్ని 'కరోనరీ త్రాంబోసిస్' అంటారు. 'కరోనరీ త్రాంబోసిస్' వల్ల గుండె పనిచేయడం ఆగిపోవడాన్ని 'కార్డియాక్ అరెస్ట్' లేదా 'హార్ట్ ఎటాక్' అంటారు.

రక్తకణాలు: రక్తకణాలు మూడు రకాలు.. అవి 1) ఎర్ర రక్తకణాలు (ఎరిత్రోసైట్‌లు) 2) తెల్ల రక్తకణాలు (ల్యూకోసైట్‌లు) 3) రక్త ఫలకికలు (త్రాంబోసైట్‌లు)

ఎర్ర రక్తకణాలు: ఎర్రరక్తకణాలు శరీరంలో ఎముక మజ్జ (Bone Marrow)లో తయారవుతాయి. ఎర్ర రక్తకణాల ఉత్పత్తిని 'ఎరిత్రో పాయిసిస్' అంటారు. శరీరంలో ఎర్ర రక్తకణాల ఉత్పత్తికి కావాల్సిన కారకాలు

1) విటమిన్-సి 2) ఐరన్ (Fe) 3) ఫోలిక్ ఆమ్లం 4) బి12 (సయనోకోబాలమీన్) 5) Co (కోబాల్ట్)

ఒక మి.లీ. రక్తంలో 4.5 మిలియన్ల నుంచి 5.5 మిలియన్ల ఎర్ర రక్తకణాలు ఉంటాయి. ఎర్ర రక్తకణాలు గుండ్రంగా, ద్విపుటాకారంలో ఉంటాయి. క్షీరదాలలో ఉండే ఎర్ర రక్తకణాల్లో 'కేంద్రకం' ఉండదు. ఎర్ర రక్తకణాల్లోని 'శ్వాసవర్ణకం' హిమోగ్లోబిన్. హిమోగ్లోబిన్ అనేది ఒక ప్రోటీన్. ఒక హిమోగ్లోబిన్ అణువులో '4' ఐరన్ పరమాణువులుంటాయి. హిమోగ్లోబిన్ 'O_2' (ఆక్సిజన్), CO_2 (కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్)ల రవాణాలో తోడ్పడుతుంది.

ఎర్ర రక్తకణాల జీవితకాలం 100 నుంచి 120 రోజులు. జీవిత కాలం ముగిసిన ఎర్ర రక్తకణాలు ప్లీహం (spleen) అనే అవయవంలో నాశనం అవుతాయి. కాబట్టి 'ప్లీహం'ను ఎర్ర రక్తకణాల శ్మశానవాటిక అంటారు.

తెల్ల రక్తకణాలు (ల్యూకోసైట్‌లు): 1 మి.లీ. రక్తంలో 5 వేల నుంచి 9 వేల తెల్ల రక్తకణాలు ఉంటాయి. (5000– 9000). తెల్ల రక్తకణాలు అయిదు రకాలు అవి..

1) న్యూట్రోఫిల్స్
2) ఎసిడోఫిల్స్ (ఇయోసినోఫిల్స్)
3) బేసోఫిల్స్
4) మానోసైట్‌లు
5) లింఫోసైట్‌లు

పైన పేర్కొన్న అయిదు రకాల 'తెల్ల రక్తకణాల్లో' ముఖ్యమైనవి లింఫోసైట్‌లు. ఈ లింఫోసైట్‌లు ప్రతిరక్షకాల (ఆంటీబాడీస్)ను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈ ప్రతిరక్షకాలు 'రసాయనికంగా ప్రోటీన్‌లు'. తెల్ల రక్తకణాలను 'సూక్ష్మ రక్షకభటులు' (Micro Police men), సూక్ష్మ పారిశుద్ధ్య కార్మికులు (Micro

SAKSHI

Scavengers) అంటారు.

త్రాంబోసైట్‌లు (రక్త ఫలకికలు): ఇవి రక్తం గడ్డకట్టడానికి తోడ్పడే కణాలు. గాయం తగిలిన చోట రక్తం గడ్డకట్టడానికి దోహదపడతాయి.

రక్తం గడ్డకట్టడానికి తోడ్పడే కారకాలు:

1) విటమిన్-కె
2) ప్రోత్రాంబిన్
3) ఫైబ్రినోజన్
4) కాల్షియం
5) త్రాంబోసైట్‌లు (రక్త ఫలకికలు)

యాంటిజన్ (ప్రతిజనకం): శరీరంలో భాగంకాని ఏదైనా పదార్థం లేదా సూక్ష్మజీవి మన శరీరంలోకి ప్రవేశిస్తే దానిని 'యాంటిజన్' అంటారు. ఈ యాంటిజన్‌లు శరీరంలో వ్యాధిని కలుగజేస్తాయి.

ఉదా: వైరస్, బ్యాక్టీరియా, శరీరంలోకి ప్రవేశించిన పాము విషం, తేలు విషం

యాంటి బాడీ (ప్రతిరక్షకం):

శరీరంలోకి ప్రవేశించిన యాంటిజన్‌లకు వ్యతిరేకంగా సహజంగా ఉత్పత్తి అయ్యే ప్రొటీన్‌లను 'యాంటి బాడీ' అంటారు. వీటిని లింఫోసైట్‌లు ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈ యాంటిబాడీలు ఆంటీజన్‌లను నిర్వీర్యం చేస్తాయి. ఫలితంగా ఆంటిజన్‌ల వల్ల వ్యాధులు రాకుండా చూస్తాయి. దీనినే వ్యాధి నిరోధకత అంటారు. అంటే వ్యాధి నిరోధత కలిగించే తెల్ల రక్తకణాలు లింఫోసైట్‌లు. ''హ్యూమన్ ఇమ్యునో డెఫిషియెన్సీ వైరస్'' (HIV)T- లింఫోసైట్‌లను నాశనం చేస్తుంది.

వ్యాక్సిన్:

వ్యాధి నిరోధకతను పెంపొందించడానికి ఇచ్చే టీకాను వ్యాక్సిన్ అంటారు. వ్యాక్సిన్‌లో నిర్వీర్యం అయిన యాంటిజన్‌లుంటాయి. వ్యాక్సిన్‌ను కనుగొన్నది 'ఎడ్వర్డ్ జెన్నర్'. 1796లో ఎడ్వర్డ్ జెన్నర్ మొదటిసారిగా 'స్మాల్‌పాక్స్'(మశూచి)కి వాక్సిన్‌ను కనుగొన్నాడు. భారతదేశంలో 1977 నాటికి మశూచి పూర్తిగా నిర్మూలితమైంది.

గుండె:

గుండె గురించి అధ్యయనం చేసే శాస్త్రాన్ని కార్డియాలజీ అంటారు. గుండె పనితీరును ఎలక్ట్రోడ్‌లను ఉపయోగించి గ్రాఫ్‌పై చిత్రీకరించడాన్ని ఎలక్ట్రో కార్డియోగ్రామ్ (ఈసీజీ) అంటారు.

సరీసృపాలకు చెందిన మొసళ్లలో 4 గదుల గుండె ఉంటుంది.

మానవుడి గుండెలో 4 గదులుంటాయి. పై రెండు గదులు కర్ణికలు. కింది రెండు గదులు జఠరికలు. గుండెలో అతిపెద్ద గది ఎడమ జఠరిక. కుడి కర్ణిక, కుడి జఠరికలోకి తెరచుకునే చోట త్రిపత్ర కవాటం (అగ్రత్రయ కవాటం)... ఎడమ కర్ణిక, ఎడమ జఠరికలోకి తెరచుకునే చోట అగ్రద్వయ కవాటం లేదా మిట్రల్ కవాటం ఉంటాయి. ఈ కవాటాలు రక్తాన్ని జఠరికల నుంచి తిరిగి కర్ణికలలోకి వెళ్లడాన్ని అడ్డుకుంటాయి. శరీరంలోని వివిధ అవయవాల నుంచి రక్తాన్ని తీసుకుని వచ్చే మహాసిరలు కుడి కర్ణికలోకి తెరచుకుంటాయి. అలా తెరచుకునే చోట గల రంధ్రం చుట్టూ 'సిరా కర్ణికా కణుపు' (సైనో ఆరిక్యులార్ నోడ్) ఉంటుంది. ఈ సిరా కర్ణికా కణుపు వద్దనే గుండె సంకోచం ప్రారంభం అవుతుంది. కాబట్టి సిరా కర్ణికా కణుపును 'లయారంభకం' లేదా 'పేస్ మేకర్' అంటారు. గుండెలో జరిగే ఒక సంకోచాన్ని సిస్టోల్ అని, వ్యాకోచాన్ని డయాస్టోల్ అని అంటారు. ఒక సిస్టోల్, ఒక డయాస్టోల్‌ను కలిపి హృదయ స్పందన అంటారు. ఆరోగ్యవంతుడైన మానవుడిలో నిమిషానికి హృదయ స్పందనల సంఖ్య 72 సార్లు.

టాకీకార్డియా: కొందరు వ్యక్తుల్లో వివిధ కారణాల వల్ల హృదయ స్పందనల సంఖ్య నిమిషానికి 100 కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది. దీనినే టాకీకార్డియా అంటారు.

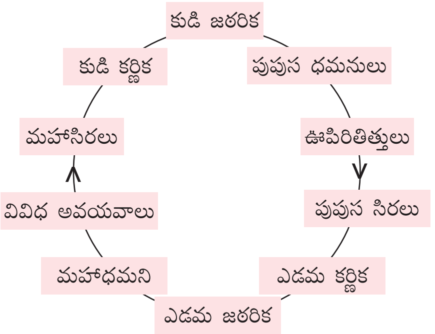
బ్రాడీకార్డియా: నిమిషానికి హృదయ స్పందన రేటు '60' కంటే తక్కువగా ఉండటం.

	జంతువు	శ్వాసవర్ణకం
1.	వానపాము	హిమోగ్లోబిన్ (వానపాములో హిమోగ్లోబిన్ ప్లాస్మాలో ఉంటుంది. కారణం వాన పాములో ఎర్ర రక్తకణాలుండవు)
2.	కీటకాలు	కీటకాల రక్తంలో శ్వాసవర్ణకం ఉండదు. కాబట్టి కీటకాల రక్తాన్ని 'హీమోలింఫ్' అంటారు.
3.	నత్త (మొలస్కా జీవులు)	హీమోసయనిన్ (హీమోసయనిన్ వల్ల రక్తం నీలిరంగులో ఉంటుంది.)

బ్లూ బేబీ: సాధారణంగా తల్లి గర్భంలో ఎదుగుతున్న పిండంలో గుండెలోని రెండు కర్ణికల మధ్య రంధ్రముంటుంది. ప్రసవ సమయానికల్లా ఈ రెండు కర్ణికల మధ్య రంధ్రం మూసుకుపోతుంది. కాని కొన్నిసార్లు ఈ రంధ్రం పూర్తిగా మూసుకుపోకుండానే పిల్లలు జన్మిస్తారు. ఈ పిల్లలనే బ్లూబేబీ అంటారు. వాడుక భాషలో ''గుండెలో రంధ్రముంది'' అంటుంటారు.

- ఆరోగ్యవంతుడైన మానవుడి రక్తపీడనం 120/80 mm Hg.
- 120 సిస్టోలిక్ పీడనం
- 80 డయాస్టోలిక్ పీడనం
- రక్త పీడనాన్ని కొలిచే సాధనాన్ని స్ఫిగ్మోమానోమీటర్ అంటారు.

SAKSHI



జంతువు	గుండెలోని గదుల సంఖ్య
చేపలు	2
ఉభయచరాలు	3
సరీసృపాలు	3
పక్షులు	4
క్షీరదాలు	4

మానవుడి వయస్సు	నిమిషానికి హృదయ స్పందనల సంఖ్య
అప్పుడే పుట్టిన పిల్లలు	130–140 సార్లు
మధ్య వయస్సు	70–80 సార్లు
60 సం పైబడినవారు	60–70 సార్లు

హైపర్ టెన్షన్ (హై బీపీ):

వివిధ కారణాల వల్ల రక్తపీడనం 140/90 mm Hg కన్నా ఎక్కువ కావడం.

లో బీపీ:

వివిధ కారణాల వల్ల బీపీ 120/80 mm Hg కన్నా తక్కువ కావడం

రక్తపీడనం/బీపీ:

రక్తం ధమనుల గోడలపై చేసే ఒత్తిడినే రక్తపీడనం అంటారు. రక్తపీడనం ఎక్కువ అవడం వల్ల దెబ్బతినే ముఖ్యమైన అవయవాలు మూత్రపిండాలు, మెదడు, గుండె, నేత్రాలు.

రక్తనాళాలు:

రక్తనాళాల గురించి అధ్యయనం చేసే శాస్త్రాన్ని ఆంజియాలజీ అంటారు. రక్తనాళాల పనితీరును గ్రాఫ్‌పై చిత్రీకరించడాన్ని ఆంజియోగ్రామ్ అంటారు. రక్తనాళాలు 2 రకాలు..

ధమనులు

- ఇవి గుండె నుంచి వివిధ అవయవాలకు మంచి రక్తాన్ని తీసుకెళతాయి.
- వీటిలో కవాటాలుండవు.
- రక్తకేశనాళికలుగా అంతం అవుతాయి.
- రక్తం వీటిలో అలలు అలలుగా ప్రయాణిస్తుంది.
- వీటిలో O_2తో కూడిన రక్తం ప్రయాణిస్తుంది.
- కాని 'పుపుస ధమని'లో మాత్రం CO_2తో కూడిన రక్తం ప్రయాణిస్తుంది.

సిరలు

- వివిధ అవయవాల నుంచి చెడు రక్తాన్ని గుండెకు చేరవేస్తాయి.
- వీటిలో కవాటాలుంటాయి.
- రక్తకేశనాళికలుగా ప్రారంభం అవుతాయి.
- వీటిలో రక్తం ఒక ధారగా ప్రయాణిస్తుంది.
- వీటిలో CO_2తో కూడిన రక్తం ప్రయాణిస్తుంది.
- కాని 'పుపుస సిర'లో మాత్రం O_2తో కూడిన రక్తం ప్రయాణిస్తుంది.

ఒక వ్యక్తి రక్తదానం చేయాల్సి వచ్చినప్పుడు, అతని నుంచి ధమనుల ద్వారా రక్తాన్ని సేకరిస్తారు. ఒకవ్యక్తికి రక్తాన్ని ఎక్కించేటప్పుడు సిరల ద్వారా ఎక్కిస్తారు. వైద్యుడు హృదయ స్పందనల సంఖ్యను తెలుసుకోవడానికి మణికట్టు వద్ద గల ధమనిని పరీక్షిస్తాడు.

వివిధ అవయవాల నుంచి రక్తాన్ని సేకరించే పెద్ద సిరలను మహాసిరలు అంటారు. ఈ మహాసిరలు కుడి కర్ణికలోకి తెరచుకుంటాయి. ఊపిరితిత్తుల నుంచి రక్తాన్ని సేకరించే సిరలను పుపుస సిరలు అంటారు. ఇవి ఎడమ కర్ణికలోకి తెరచుకుంటాయి. వివిధ అవయవాలకు రక్తాన్ని సరఫరా చేసే అతిపెద్ద ధమని మహాధమని. మహాధమని ఎడమ జఠరిక నుంచి బయలుదేరుతుంది. ఊపిరితిత్తులకు రక్తాన్ని సరఫరా చేసే ధమనులు 'పుపుస ధమనులు'. గుండె గోడలకు రక్తాన్ని సరఫరా చేసే ధమనులు 'కరోనరీ ధమనులు'.

గుండెద్వారా రక్తం ప్రయాణించే విధానం

రక్తదానం: 16 సంవత్సరాల వయసు నుంచి 60 సంవత్సరాల వయసు గల వారెవరైనా రక్తదానం చేయవచ్చు. ప్రతి ఆరు నెలలకొకసారి రక్తదానం చేయవచ్చు. రక్తాన్ని సేకరించిన తర్వాత సోడియం సిట్రేట్ లేదా సోడియం ఆక్సలేట్‌లో నిల్వ చేస్తారు. సేకరించిన రక్తాన్ని 3 నెలల పాటు నిల్వ చేస్తారు. ఆ రక్తాన్ని రక్తవర్గాల వారీగా విభజిస్తారు. హెచ్‌ఐవీ, హెపటైటిస్, వైరస్ టెస్ట్‌లు చేస్తారు. రక్తమార్పిడి ద్వారా ముఖ్యంగా హెచ్‌ఐవీ, హెపటైటిస్ ఒకరి నుంచి మరొకరికి సోకే ప్రమాదం ఉంది.

రక్త వర్గాలు: రక్త వర్గాలను (బ్లడ్ గ్రూప్స్) కనుగొన్నది ''కార్ల్ లాండ్ స్టెయినర్''. కార్ల్ లాండ్ స్టెయినర్ కనుగొన్న రక్త వర్గాలు A, B, AB. అంటే 3 రక్త వర్గాలను మాత్రమే గుర్తించాడు. తర్వాత డీకాస్టెల్లా అనే శాస్త్రవేత్త 'O' గ్రూప్‌ను గుర్తించాడు. వీనర్, కార్ల్ లాండ్ స్టెయినర్‌లు రక్తవర్గాల్లో +ve, ve గ్రూప్ లుంటాయని కనుగొన్నారు. ఒక వ్యక్తి రక్తంలో ఎర్ర రక్త కణాలపై గల యాంటిజన్‌ల ఆధారంగా రక్త వర్గాలను గుర్తిస్తారు.

రక్తవర్గాలను నిర్ణయించే యాంటిజన్ a, యాంటిజన్ b లే కాకుండా 'Rh' యాంటిజన్‌లు కూడా ఉంటాయి. 'Rh' యాంటి

SAKSHI

జన్‌ను మొదటిసారి 'రీసస్' కోతిలో కనుగొన్నారు. కాబట్టి రీసస్ కోతి పేరులోని మొదటి రెండు అక్షరాలను 'Rh' యాంటిజన్‌గా పిలుస్తారు. ఒక వ్యక్తి రక్తంలో Rh యాంటిజన్ ఉంటే అది +ve రక్తవర్గం అని 'Rh యాంటిజన్' లేకపోతే అది ve రక్తవర్గమని అంటారు.

ఉదా: 1) ఒక వ్యక్తి వర్గంలో RBC పై యాంటిజన్ a, యాంటిజన్ Rh ఉంటే అతనిది A+ రక్తవర్గం.

2) యాంటిజన్ a ఉండి యాంటిజన్ Rh లేకపోతే అతనిది A –రక్తవర్గం.

ఈ విధంగా చూస్తే మానవుడిలో మొత్తం రక్తవర్గ రకాలు '8'.

A +ve	Ave
B +ve	B
AB+	AB
O+	O

నెగటివ్ రక్తవర్గాన్ని పాజిటివ్ రక్తవర్గం గల వ్యక్తులకు ఇవ్వవచ్చు. కాని పాజిటివ్ రక్తాన్ని నెగటివ్ రక్తం గల వ్యక్తులకు ఇవ్వకూడదు. ఈ విధంగా చూస్తే A రక్తాన్ని A+కు ఇవ్వవచ్చు. కాని A+ను Aకు ఇవ్వకూడదు.

O గ్రూప్ రక్తం విశ్వదాత

AB+ గ్రూప్ రక్తం విశ్వ గ్రహీత

మొత్తం రక్తవర్గాల్లో ఏమాత్రం ఆంటిజన్‌లు లేని రక్తం 'O'

రక్త వర్గం	యాంటిజన్ (RBC పై ఉంటుంది)	యాంటి బాడీ (ప్లాస్మాలో ఉంటుంది)
A	a	b
B	b	a
AB	a, b	-
O	-	a, b

SAKSHI