జీర్ణ వ్యవస్థ

రోజూ తీసుకునే ఆహారంలో ప్రధానంగా ప్రొటీన్లు, పిండి పదార్థాలు, కొవ్వులు, విటమిన్లు, ఖనిజ మూలకాలతో పాటు కేంద్రక ఆమ్లాలైన (DNA&RNA) లు ఉంటాయి. విటమిన్లు, ఖనిజ మూలకాలు చిన్న పరిమాణంలో ఉంటాయి. కాబట్టి వీటిని నేరుగా చిన్నపేగు గోడలు పీల్చుకోవడంతో రక్తంలో కలిసిపోతాయి. కానీ ప్రొటీన్లు, కొవ్వులు, పిండి పదార్థాలు పెద్ద పరిమాణంలో ఉంటాయి. వీటిని చిన్నపేగు గోడలు నేరుగా శోషణం చేసుకోలేవు. కాబట్టి ఇవి చిన్న పరిమాణంలోకి మారాలి. శోషణం జరిగిన పదార్థాలు రక్తం ద్వారా వివిధ కణజాలాల(Tissues)కు సరఫరా జరగాలి. ఆయా కణజాలాలు పోషక పదార్థాలను వినియోగించుకోవాలి. ఈ మొత్తం ప్రక్రియలో ప్రధానంగా నాలుగు దశలు కనిపిస్తాయి.

- పెద్ద పరిమాణంలోని పోషక పదార్థాలు (ప్రొటీన్లు, కార్బోహైడ్రేట్లు, కొవ్వులు) భౌతికంగా, రసాయనికంగా చిన్న పరిమాణంలోకి మారడం– దీనినే జీర్ణక్రియ అంటారు.
- జీర్ణమైన పోషక పదార్థాలను చిన్నపేగు గోడలు శోషణం చేసుకోవడం.
- శోషణం చెందిన పదార్థాలు రక్తం ద్వారా వివిధ అవయవాలకు సరఫరా కావడం.
- సరఫరా అయిన పోషక పదార్థాలను అవయవాలు వినియోగించుకోవడం. దీనినే స్వాంగీకరణం (Assimilation) అంటారు.

జనరల్ సైన్స్‌కు చెందిన ప్రశ్నలు అవగాహనకు సంబంధించి ఉంటాయి. కాబట్టి జీర్ణవ్యవస్థ గురించి విపులంగా చర్చిద్దాం.

వివిధ జంతువుల పోషణ విధానాలు

భూమిపై ఉన్న జీవులు తమకు కావాల్సిన పోషక పదార్థాలను వివిధ పద్ధతుల ద్వారా గ్రహిస్తాయి. దీని ఆధారంగా పోషణను వివిధ రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

1. స్వయం పోషణ (Autotrophs):

తమకు కావాల్సిన పోషక పదార్థాలను తామే తయారు చేసుకొనే జీవులు స్వయంపోషకాలు. **ఉదా:** ఆకుపచ్చని మొక్కలు, కొన్ని బ్యాక్టీరియాలు. కిరణజన్యసంయోగక్రియ ద్వారా ఆకుపచ్చని మొక్కలు ఆహారాన్ని తయారు చేసుకొంటాయి.

2. పరపోషణ (Heterotrophs):

ఆహారం కోసం ఇతర జీవులపై ఆధారపడటం. **ఉదా:** శాకాహారులు– మొక్కలను ఆహారంగా తీసుకోవడం. మాంసాహారులు– ఇతర జీవులను ఆహారంగా తీసుకోవడం. సాంగ్వీవోరస్ (Sangvi vorous)- రక్తాన్ని పీల్చుతూ జీవించే జీవులు. **ఉదా:** జలగ, దోమ, నల్లి.

3. పూతికాహారులు (saprophytes):

కుళ్లిన పదార్థాలను ఆహారంగా తీసుకునేవి. **ఉదా:** శిలీంధ్రాలు, ఈగ లార్వా.

4. సర్వ భక్షకాలు (Omnivorous):

అన్ని రకాల ఆహార పదార్థాలనూ తీసుకునేవి. **ఉదా:** మానవుడు, బొద్దింక, కాకి.

5. స్వజాతి భక్షణ (Cannibalism):

ఒక జాతికి చెందిన జీవులను అదే జాతికి చెందిన జీవులు ఆహారంగా భుజించడం. **ఉదా:** కింగ్ కోబ్రా, తేలు, పందులు

6. లార్వీవోరస్ (Larvivorous):

ఇతర జీవుల లార్వాను తినేవి **ఉదా:** గాంబూసియా చేప దోమల లార్వాను తింటుంది.

మానవుడి జీర్ణవ్యవస్థ

మానవుడి జీర్ణవ్యవస్థలో ప్రధానంగా రెండు భాగాలుంటాయి. 1. జీర్ణనాళం 2. జీర్ణ గ్రంథులు

జీర్ణ నాళం (Digestive Tract):

ఒక గొట్టం మాదిరిగా జీర్ణనాళం మన శరీరంలో నిర్మితమై ఉంటుంది. ఈ నాళం నోటి దగ్గర ప్రారంభమై పాయువు వద్ద అంతమవుతుంది. ఈ క్రమంలో నాళం ఒక భాగంలో సన్నగా, మరో భాగంలో వెడల్పుగా ఏర్పడి ఉంటుంది. జీర్ణ నాళంలోని భాగాలు వరుసలో.. నోరు, ఆస్య కుహరం, గ్రసని, ఆహార వాహిక, జీర్ణాశయం, చిన్నపేగు, పెద్ద పేగు, పాయువు. జీర్ణనాళంలోని ఒక్కో భాగం గురించి వివరంగా తెలుసుకుందాం.

ఆస్య కుహరం (Buccal Cavity): పై దవడ, కింది దవడల మధ్య భాగాన్ని ఆస్య కుహరం అంటారు. ఇందులో నాలుక, దంతాలు అమరి ఉంటాయి.

నాలుక: పదార్థ రసాయన స్వభావాన్ని తెలియ జేసేదే రుచి. కాబట్టి నాలుక ఒక రుచి గ్రాహకం. చేపల్లో నాలుక ఉండదు. పాముల్లో నాలుక రుచికి బదులు వాసనను గ్రహించడానికి తోడ్పడుతుంది. రసాయన స్వభావం రీత్యా నాలుక..తీపి, పులుపు, ఉప్పు, చేదు అనే నాలుగు రకాల రుచులను గ్రహిస్తుంది.

దంతాలు: దంతాల గురించి తెలియజేసే శాస్త్రాన్ని ఒడంటాలజీ అంటారు. దంతాలు డెంటైన్‌తో తయారవుతాయి. డెంటైన్ కాల్షియం కార్బోనేట్, కాల్షియం ఫాస్ఫేట్‌లతో తయారవుతుంది.

దంతాల్లోని డెంటైన్‌పై ఎనామిల్ పొర లేదా పింగాణి పొర ఉంటుంది. ఎనామిల్ శరీరంలోని అతి గట్టి పదార్థం. ఇది దంతాలు అరగకుండా, వ్యాధులు రాకుండా కాపాడుతుంది. ఎనామిల్ ఆరోగ్యం ఏర్పడటానికి ఫ్లోరిన్ మూలకం అవసరం. తాగే నీటి ద్వారా ఫ్లోరైడ్ రూపంలో ఫ్లోరిన్ అందుతుంది. దంతాల్లో డెంటైన్ ఏర్పడటానికి తోడ్పడే విటమిన్ ఆస్కార్బిక్ ఆమ్లం లేదా విటమిన్– సి.

దంతాల రకాలు:

జీవిత కాలంలో దంతాలు ఏర్పడే సంఖ్యను బట్టి మూడు రకాలు

1. **బహువార దంతాలు** (Polypheodont teeth): జీవిత కాలంలో దంతాలు అనేక సార్లు ఊడిపోయి, తిరిగి ఏర్పడతాయి.
   ఉదాహరణ: చేపలు, ఉభయ చరాలు, సరీసృపాలు.
2. **ద్వివార దంతాలు** (Dipheodont teeth): జీవిత కాలంలో దంతాలు రెండు సార్లు ఏర్పడతాయి. మొదటిసారి ఏర్పడిన వాటిని పాల దంతాలు, రెండోసారి ఏర్పడిన వాటిని శాశ్వత దంతాలు అంటారు. **ఉదాహరణ:** క్షీరదాలు (మానవుడు)
3. **ఏకవార దంతాలు:** జీవిత కాలంలో ఒకసారి మాత్రమే దంతాలు ఏర్పడతాయి. **ఉదాహ రణ:** డాల్ఫిన్, తిమింగళాలు, కంగారూ

ఆకారం, క్రియల ఆధారంగా దంతాల రకాలు

- **సమ దంతాలు** (Hemodont teeth): నోటిలోని అన్ని దంతాలకూ ఒకే ఆకారం, క్రియ ఉంటుంది. **ఉదాహరణ:** చేపలు, ఉభయ చరాలు, సరీసృపాలు.
- **విషమ దంతాలు** (Heterodont teeth): నోటిలోని దంతాలన్నీ వివిధ ఆకారాల్లో ఉండి, వేర్వేరు క్రియలు నిర్వహిస్తాయి. **ఉదాహరణ:** క్షీరదాలు (మానవుడు).

సమ దంతాలున్న జీవులు ఆహారాన్ని నమలలేవు. నేరుగా మింగేస్తాయి. అయితే వాటికి దంతాలు ఎందుకు? అనే సందేహం కలుగవచ్చు. ఇవి రక్షణతో పాటు ఆహారం నోటి నుంచి జారి పోకుండా ఉపయోగపడుతాయి. కాబట్టి ఆహారం నమిలే అవకాశం విషమ దంతాలున్న క్షీరదాలకే ఉంది.

సరీసృపాలకు చెందిన తాబేలు, పక్షుల్లో దంతాలు ఉండవు. పోటీ పరీక్షల్లో ఒక దవడలోని రదనికల సంఖ్య? లాంటి ప్రశ్నలు అడ గొచ్చు. మాంసాహారుల్లో రదనికలు బాగా అభివృద్ధి చెంది ఉంటాయి. ఎలుక, కుందేలు, ఏనుగుల్లో జీవితాంతం కుంతకాలు పెరుగుతూ ఉంటాయి. ఏనుగు పైదవడలోని రెండో జత కుంతకాలు దంతాలు (Tusks)గా మార్పు చెందుతాయి. మన దేశంలో మగ ఏనుగులకు మాత్రమే దంతాలు ఉంటాయి.

చివరన ఉండే చర్వణకాలను జ్ఞాన దంతాలు (Wisdom teeth) అంటారు. నోటిలో మొత్తం నాలుగు జ్ఞాన దంతాలు ఉంటాయి. 17 నుంచి 25 ఏళ్ల మధ్య వయసులో ఇవి ఏర్పడతాయి. మానవుడి నోటిలోని రదనికలు, జ్ఞాన దంతాలను అవశేష అయవాలుగా పరిగణిస్తారు.

మానవుడిలో మొదట ఏర్పడే దంతాలను పాల దంతాలు అంటారు. పాల దంతాల సంఖ్య 20. ఇవి ఏడు నుంచి తొమ్మిదేళ్ల వయసులో ఊడిపోయి 32 శాశ్వత దంతాలు ఏర్పడతాయి. పాల దంతాల కంటే అధికంగా 12 శాశ్వత దంతాలు ఏర్పడతాయి. ఈ దంతాలే దవడ చివర ఉండే చర్వణకాలు. పాల దంతాల్లో చర్వణకాలు ఉండవు. కుంతకాలు, రదనికలు, అగ్ర చర్వణకాలు మాత్రమే ఉంటాయి. చర్వణకాలు జీవిత కాలంలో ఒకసారి మాత్రమే ఏర్పడతాయి.

గ్రసని (Pharynx): ఆస్యకుహరం, నాసికా కుహరాలు రెండూ గ్రసనిలోకి తెరుచుకుంటాయి. గ్రసని ఒకవైపు స్వరపేటిక, మరోవైపు ఆహార వాహికలోకి తెరుచుకుంటుంది. అందువల్ల గ్రసనిని శ్వాస, ఆహార మార్గాల మధ్య కూడలిగా పరిగణిస్తారు. ఆహారం మింగే సమయంలో ఆహారం నాసికా కుహరంలోకి వెళ్లకుండా అడ్డుకునే నిర్మాణం కొండ నాలుక (Uvual). ఆహారం స్వర పేటికలోకి వెళ్లకుండా అడ్డుకునే నిర్మాణం ఉప జిహ్విక.

ఆహార వాహిక: గ్రసని నుంచి బయలుదేరి జీర్ణాశయంలోకి తెరుచుకుంటుంది.

జీర్ణాశయం: ఇది ఒక సంచి వంటి నిర్మాణం. విభాజక పటలం (Diaphragm) కింద అమరి ఉంటుంది. జీర్ణాశయంలో ఆహారం ఎక్కువ సమయం నిల్వ ఉంటుంది. ఆహారాన్ని కలియబెట్టడం, జీర్ణం చేయడం జీర్ణాశయ ముఖ్యవిధి. నెమరువేసే శాకాహార క్షీరదాల్లో జీర్ణాశయం నాలుగు గదులుగా విడిపోయి ఉంటుంది.

ఉదాహరణ: ఆవు, గేదె

చిన్న పేగు: ఇది మానవుడిలో దాదాపు ఆరు మీటర్ల పొడవు ఉంటుంది. జీర్ణాశయం మొత్తంలో పొడవైన భాగం చిన్నపేగు. దీని లోపలి గోడలపై ఉండే అనేక వేళ్ల వంటి నిర్మాణాలను ఆంత్రచూషకాలు (Villi) అంటారు. చిన్నపేగులో మూడు భాగాలుంటాయి.

ఎ.ఆంత్రమూలం (Duodenum),

బి. జెజునం (Jejunum),

సి. శేషాంత్రికం (Ilium)

పెద్ద పేగు: ఇది 1 1/2 మీటర్ల పొడవు ఉంటుంది. ఇందులో మూడు భాగాలుంటాయి.

ఎ. అందనాళం (Ceacum),

బి. కొలాన్ (Colan),

సి. పురీష నాళం (Rectum)

పురీష నాళం చివర పాయువు (Anus) ఉంటుంది.

జీర్ణవ్యవస్థ - జీర్ణక్రియ

ఆహారంలో శోషణకు గురికాని సంక్లిష్ట అణువులు శోషణకు గురికాగలిగే సరళ అణువులుగా మారడాన్ని జీర్ణక్రియ అంటారు. జీర్ణ వ్యవస్థలోని వివిధ భాగాల్లో ప్రత్యేక రసాయనిక చర్యల ద్వారా జీర్ణక్రియ జరుగుతుంది. జీర్ణ వ్యవస్థలో ఒక జీర్ణనాళం, దాని అనుబంధ జీర్ణ గ్రంథులు ఉంటాయి. జీర్ణక్రియ పూర్తైన తర్వాత, అజీర్ణ వ్యర్థ పదార్థం, మలం రూపంలో శరీరం నుంచి బయటకు విసర్జిత మవుతుంది. జీర్ణనాళం నోటితో మొదలై పాయువుతో అంతమవుతుంది. జీర్ణనాళంలో వివిధ భాగాలు కింద పేర్కొన్న క్రమంలో ఉంటాయి.

నోరు (Mouth) → నోటి కుహరం (Mouth Cavity) → గ్రసని (Pharynx) → ఆహారవాహిక (Oesophagus) → జీర్ణాశయం (Stomach) → చిన్నపేగు (Small Intestine) → పెద్ద పేగు (Large Intestine) → పాయువు (Anus).

చిన్న పేగులో ఆంత్రమూలం (Duodenum), జెజునం, ఇలియం అనే మూడు భాగాలు ఉంటాయి. పెద్ద పేగులో అంధనాళం (Caecum), కోలన్, పురీషనాళం (Rectum) అనే మూడు భాగాలు ఉంటాయి. జీర్ణనాళంతో లాలాజల గ్రంథులు, జఠర గ్రంథులు, కాలేయం, క్లోమం, ఆంత్ర గ్రంథులు ముడిపడి ఉంటాయి.

జీర్ణగ్రంథుల నుంచి విడుదలయ్యే జీర్ణ రసాల్లోని ఎంజైమ్‌లు జీర్ణక్రియను చేపడతాయి. ప్రోటీన్లను జీర్ణం చేసే ఎంజైమ్‌లు, ప్రోటియేజ్‌లు, కొవ్వు పదార్థాలను జీర్ణం చేసే ఎంజైమ్‌లు, లైపేజ్‌లు, పిండి పదార్థాలను జీర్ణం చేసే ఎంజైమ్‌లు, అమైలేజ్‌లు. ఈ ఎంజైమ్‌లు ఉత్ప్రేరకాలుగా వ్యవహరిస్తూ సంక్లిష్ట ఆహార అణువులను కింది విధంగా సరళ అణువులుగా మారుస్తాయి.

పిండి పదార్థాలు $\xrightarrow{\text{అమైలేజ్‌లు}}$ మోనోశాఖరైడ్‌లు

ప్రోటీన్లు $\xrightarrow{\text{ప్రొటిక్రేజ్‌లు}}$ అమైనో ఆమ్లాలు

కొవ్వులు $\xrightarrow{\text{లైపేజ్‌లు}}$ కొవ్వు ఆమ్లాలు + గ్లిసరాల్

నోటిలో జీర్ణక్రియ

మనిషి నోటి కుహరంలోకి మూడు జతల లాలాజల గ్రంథులు తెరుచుకుంటాయి. ఇతర క్షీరదాలన్నింటిలో నాలుగు జతల లాలాజల గ్రంథులు ఉంటాయి. వీటి నుంచి నోటి కుహరంలోకి లాలాజలం విడుదలవుతుంది. లాలాజలంలో టయలిన్ అనే ఒక అమైలేజ్ ఉంటుంది. ఉడికిన స్టార్చ్‌ను టయలిన్ ప్రధానంగా మాల్టోజ్‌గా మారుస్తుంది. స్టార్చ్ ఒక పాలిశాఖరైడ్. వరి, గోధుమ వంటి ఆహారంలోని స్టార్చ్ నోటి కుహరంలో టయలిన్ చర్యల ద్వారా మాల్టోజ్ అనే డైశాఖరైడ్‌గా మారుతుంది.

స్టార్చ్ $\xrightarrow{\text{పెప్సిన్}}$ మాల్టోజ్

జీర్ణాశయంలో జీర్ణక్రియ

ఆహారవాహిక కదలికల ద్వారా ఆహారం నెమ్మదిగా జీర్ణాశయంలోకి చేరుతుంది. ఇందులో ఫండస్, కార్డియాక్, పైలోరిక్ అనే మూడు భాగాలుంటాయి. కొన్ని కోట్ల సూక్ష్మమైన జఠర గ్రంథులు జీర్ణాశయ గోడల్లో ఉంటాయి. వీటి నుంచి జఠర రసం విడుదలవుతుంది. జఠర గ్రంథుల్లోని పెప్టిక్ కణాలు పెప్సినోజన్ అనే క్రియారహిత ఎంజైమ్ ఉన్న జఠరరసాన్ని విడుదల చేస్తాయి. ఆక్సింటిక్ కణాలు, హైడ్రోక్లోరిక్‌తో కూడిఉన్న జఠర రసాన్ని విడుదల చేస్తాయి. హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం ప్రభావంతో తొలుత కొద్దిగా క్రియారహిత పెప్సినోజన్, క్రియాశీల పెప్సిన్‌లోకి మారుతుంది. ఆ తర్వాత పెప్సిన్ మిగతా పెప్సినోజన్‌ను తనలోకి మారుస్తుంది. ఇటువంటి చర్యను Autocatalysis అంటారు. జఠరరసంలో ఆమ్లత్వం ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఆహారంలోని ప్రోటీన్లు పెప్సిన్ చర్య ద్వారా ప్రొటియోజ్‌లు, పెప్టోన్‌లుగా మారతాయి.

ప్రోటీన్లు $\xrightarrow{\text{పెప్సిన్}}$ ప్రొటియోజ్‌లు + పెప్టోన్‌లు

చిన్నారుల జఠర రసంలో రెనిన్ అనే ప్రత్యేక ఎంజైమ్ ఉంటుంది. ఇది పాల ప్రోటీన్, కెసిన్‌ను కాల్షియం సమక్షంలో పారాకెసిన్‌గా మారుస్తుంది. ఈ చర్యను Curdling of milk అంటారు.

ఆంత్రమూలంలో జీర్ణక్రియ

ఆంత్రమూలంలోకి జీర్ణాశయం నుంచి ఆమ్లయుత ఆహారం చేరుతుంది. దీన్ని Chyme అంటారు. ఆంత్రమూలం చిన్న పేగు మొదటి భాగం. 'U' ఆకారంలో ఉంటుంది. దీని పొడవు 20–25 సెం.మీ. ఆంత్రమూలంలోకి కాలేయం, క్లోమం రెండు తెరుచుకుంటాయి. కాలేయంలోని పిత్తాశయంలో పైత్యరసం నిల్వ ఉంటుంది. పిత్తాశయ సంకోచం ద్వారా పైత్య రసం ఆంత్రమూలం లోకి విడుదలవుతుంది. పైత్యరసంలో ఎంజైమ్‌లు ఉండవు. పైత్యరస లవణాలు, పైత్యరస వర్ణకాలు ఉంటాయి. పైత్యరస లవణాలు (సోడియం, పొటాషియంల టారోకొలేట్‌లు, గ్లైకోకొలేట్‌లు) కొవ్వుల ఎమల్సీకరణ (Emulsification)ను చేపడతాయి. పైత్యరస వర్ణకాలు (బైలిరుబిన్, బైలివర్డిన్) వ్యర్థ పదార్థాలు ప్లీహంలో హిమోగ్లోబిన్ విచ్ఛిన్నమైనపుడు ప్లీహం భాగం నుంచి ఇవి ఏర్పడి రక్తంలోకి విడుదలవుతాయి. రక్తం నుంచి కాలేయం సేకరించి పైత్యరస రూపంలో ఆంత్రమూలంలోకి విడుదల చేస్తుంది. మలం ద్వారా చివరకు శరీరం నుంచి ఇవి బయటకు విడుదలవుతాయి. క్లోమం ఒక మిశ్రమ గ్రంథి. ఇందులోని బాహ్య స్రావక భాగంలో అసినార్ కణాలు ఉంటాయి. వీటి నుంచి క్లోమరసం ఆంత్రమూలంలోకి రెండు దశల్లో విడుదలవుతుంది. తొలి విడతలో బైకార్బోనేట్ అధికంగా ఉన్న క్లోమ రసం, ఆ తర్వాత ఎంజైమ్‌లు అధికంగా ఉన్న క్లోమరసం

విడుదలవుతుంది. క్లోమ రసంలోని ట్రిప్సిన్, కైమోట్రిప్సిన్ అనే ఎంజైమ్‌లు. జీర్ణాశయంలో ఏర్పడిన ప్రొటియోజ్, పెప్టోన్‌లను ట్రైపెప్టైడ్, డైపెప్టైడ్‌లుగా మారుస్తుంది. క్లోమరసంలోని అమిలోప్సిన్ అనే అమైలేజ్ చర్య ద్వారా నోటి కుహరంలో జీర్ణం కాని స్టార్చ్ మాల్టోజ్‌గా మారుతుంది. క్లోమ రసంలోని స్టియాప్సిన్ అనే లైపేజ్ కొవ్వులను ట్రైగ్లిసరైడ్‌లుగా మారుస్తుంది. దీనిచర్య ద్వారానే ట్రైగ్లిసరైడ్‌లు కొవ్వు ఆమ్లాలు, గ్లిసరాల్‌గా జీర్ణమవుతాయి.

జెజునంలో జీర్ణక్రియ

జెజునంలోని గోడల్లో ప్రత్యేక ఆంత్ర గ్రంథులుంటాయి. వీటిని crypts of Lieberkuhn అంటారు. వీటి నుంచి జెజునంలోకి ఆంత్రరసం (Succus entericus) విడుదలవుతుంది. ఇందులోని ఎంజైమ్‌ల చర్యల ద్వారా జీర్ణక్రియ పూర్తవుతుంది. ఆంత్రరసంలోని అమైలేజ్‌లు పిండి పదార్థాల జీర్ణక్రియను పూర్తి చేస్తాయి. మాల్టేజ్ అనే ఎంజైమ్ మాల్టోజ్‌ను రెండు గ్లూకోజ్ అణువులుగా మారుస్తుంది. సుక్రోజ్ అనే ఎంజైమ్ సుక్రోజ్‌ను ఒక గ్లూకోజ్ ఒక ఫ్రక్టోజ్ అణువుగా విచ్ఛిన్నం చేస్తుంది. లాక్టేజ్ అనే ఎంజైమ్ లాక్టోజ్‌ను ఒక గ్లూకోజ్, ఒక గాలక్టోజ్‌గా మారుస్తుంది. గ్లూకోజ్, ఫ్రక్టోజ్, గాలక్టోజ్ ఈ మూడు మోనోశాఖరైడ్‌లు. ఆంత్రమూలంలో ఏర్పడిన పెప్టైడ్‌లను ఆంత్ర రసంలోని ఎలిప్సిన్ అనే ఎంజైమ్, అమైనో ఆమ్లాలుగా మారుస్తుంది. ఆంత్రరస లైపేజ్ ద్వారా మిగిలిన కొన్ని ట్రైగ్లిసరైడ్‌లు కొవ్వు ఆమ్లాలు, గ్లిసరాల్‌గా మారతాయి. ఆంత్రరసంలోని న్యూక్లియేజ్ ఎంజైమ్, ఆహారంలోని కేంద్రకామ్లాలను న్యూక్లియోటైడ్‌లుగా మారుస్తుంది. న్యూక్లియోటైడ్‌పై న్యూక్లియోటిడేజ్ అనే ఎంజైమ్ పనిచేసి దాన్ని న్యూక్లియోసైడ్, ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లంగా మారుస్తుంది.

ఆహార శోషణ

పై భాగాల్లో జీర్ణమైన ఆహారం చిన్నపేగులో పొడవైన భాగం ఇలియంలో రక్తంలోకి శోషణ చెందుతుంది. ఇలియం ఉపరితలం అంతా సూక్ష్మ చూషకాలు (Microvilli) అనే సూక్ష్మ వేళ్లాకార నిర్మాణాల ద్వారా ఆహారం రక్తంలోని శోషణ చెందుతుంది. కొవ్వు ఆమ్లాలు, గ్లిసరాల్ కొద్దిగా పెద్దవి కావడం వల్ల, వీటి శోషణ, Lacteals అనే ప్రత్యేక చూషకాల ద్వారా జరుగుతుంది. రక్తంలోకి శోషణ చెందిన ఆహార అణువులు శరీరంలో వినియోగమవడాన్ని సాంగ్వీకరణం (Assimilation) అంటారు.

జీర్ణం కాని వ్యర్థ పదార్థమంతా మలంగా మారి పెద్దపేగు కోలన్ ద్వారా సాగుతూ, పురీషనాళంలో నిల్వ ఉండి, పాయువు ద్వారా విసర్జితమవుతుంది.

మాదిరి ప్రశ్నలు

1. లాలాజలం pH విలువ ఎంత?
   ఎ) 7.0 – 7.5 బి) 6.3 – 7.0
   సి) 5.0 – 6.0 డి) 7.5 – 8.5
2. మనిషి జీర్ణ వ్యవస్థలో ఎంజైమ్ కానిది? (సివిల్స్ ప్రిలిమ్స్ 2007)
   ఎ) ట్రిప్సిన్ బి) గ్యాస్ట్రిన్
   సి) టయలిన్ డి) పెప్సిన్
3. చిన్నపేగులోని మూడు భాగాల పరిమాణం సరైన క్రమాన్ని గుర్తించండి? (సివిల్స్ ప్రిలిమ్స్ 2007)
   ఎ) జెజునం – ఆంత్రమూలం – ఇలియం
   బి) ఇలియం – ఆంత్రమూలం – జెజునం
   సి) జెజునం – ఇలియం – ఆంత్రమూలం
   డి) ఇలియం – జెజునం – ఆంత్రమూలం
4. నోటి కుహరంలో జీర్ణక్రియ తర్వాత ఆహారవాహికలోకి చేరే ఆహార ముద్దను ఏమంటారు?
   ఎ) కైల్ బి) కైం
   సి) బోలస్ డి) కైలోమైక్రాన్
5. కింది వాటిలో సరికానిది ఏది?
   ఎ) కాలేయం శరీరంలోని అతిపెద్ద గ్రంథి
   బి) పైత్యరసంలో ప్రోటీన్లను జీర్ణం చేసే ఎంజైమ్‌లు ఉంటాయి
   సి) పైత్యరసంలోని పైత్యరస లవణాలు కొవ్వుల ఎమల్సీకరణను చేపడతాయి
   డి)పైత్యరసం క్షారయుతంగా ఉంటుంది
6. కింది వాటిలో 14 సంవత్సరాల లోపు బాల బాలికల పెరుగుదలకు అతి ముఖ్యమైంది ఏది? (గ్రూప్-2, 2008)
   ఎ) కొవ్వు బి) పాలు
   సి) విటమిన్లు డి) ప్రోటీన్లు
7. ఆంత్రమూలంలోకి చేరి క్లోమరసం, పైత్యరసంలో కలిసి క్షారయుతంగా మారిన ఆహారం?
   ఎ) కైల్ బి) కైం
   బి) బోలస్ డి) ఏదీ కాదు
8. పెద్దపేగులో అతిపెద్ద భాగం?
   ఎ) కోలన్ బి) అంధనాళం
   సి) పురీషనాళం డి) ఉండుకం
9. యూరియా ఏ భాగంలో తయారవుతుంది?
   ఎ) ప్లీహం బి) క్లోమం
   సి) కాలేయం డి) మూత్రపిండం
10. ఒక సూక్రోజ్ అణువులో మొత్తం ఎన్ని పరమాణువులు ఉంటాయి?
    ఎ) 45 బి) 48 సి) 50 డి) 46

సమాధానాలు

1	బి	2	బి	3	డి	4	సి	5	బి
6	డి	7	ఎ	8	ఎ	9	సి	10	ఎ

ఎంజైమ్‌లు ఉండని జీర్ణరసం?

జీర్ణవ్యవస్థ

జీర్ణనాళంలో ఆహారం ప్రయాణిస్తున్న సమయంలో అది జీర్ణం కావడానికి తోడ్పడే గ్రంథులనే జీర్ణగ్రంథులు అంటారు. జీర్ణగ్రంథులు జీర్ణరసాలను (Digestive Juices) విడుదల చేస్తాయి. జీర్ణరసాల్లో ఎంజైమ్‌లు (Enzymes) ఉంటాయి. ఎంజైమ్‌లు ఆహారాన్ని జీర్ణం చేయడానికి తోడ్పడతాయి.

జీర్ణక్రియ

చిన్నపేగు గోడలు శోషణం (absorption) చేసుకోవడానికి వీలుగా లేని సంక్లిష్టమైన పెద్ద పరిమాణంలోని ఆహార పదార్థాలను చిన్న పేగు గోడలు శోషణం చేసుకోవడానికి వీలుగా సరళమైన చిన్న పరిమాణంలోకి మార్చే ప్రక్రియనే జీర్ణక్రియ అంటారు.

మానవుడిలో ప్రధానంగా '5' రకాలైన జీర్ణ గ్రంథులుంటాయి. అవి..

- లాలాజలగ్రంథులు (Salivary Glands)
- జఠర గ్రంథులు (Gastric Glands)
- కాలేయం (Liver)
- క్లోమం (Pancreas)
- ఆంత్ర గ్రంథులు (Intestinal Glands)

లాలాజలగ్రంథులు (Salivary Glands): నోటి కుహరం (Buccal Cavity) చుట్టూ 3 జతల లాలా జల గ్రంథులుంటాయి. ఇవి రోజుకు లీటరు లాలాజలాన్ని విడుదల చేస్తాయి. లాలాజలాన్నే (Saliva) వాడుక భాషలో 'ఉమ్మి' అంటాం. నోట్లోకి తీసుకున్న ఆహారం లాలాజలంతో కలిసిన తర్వాత దాన్ని బోలస్ (Bolus) అంటారు. లాలాజలంలో నీరు, మ్యూసిన్ (శ్లేష్మం), టయలిన్ అనే ఎంజైమ్‌లు ఉంటాయి. టయలిన్‌ను లాలాజల అమైలేస్ అని కూడా అంటారు. ఇది పిండిపదార్థాలను (Carbohydrates) జీర్ణంచేసి మాల్టోజ్, డెక్స్‌ట్రోజ్ చక్కెరలుగా మారుస్తుంది.

జఠరగ్రంథులు (Gastric Glands): ఇవి జీర్ణాశయం గోడల్లో ఉంటాయి. జఠరరసాన్ని విడుదల చేస్తాయి. జఠరరసానికి ఆమ్ల లక్షణం ఉంటుంది. ఇందులో నీరు, శ్లేష్మం, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl), పెప్సిన్, రెనిన్‌లు ఉంటాయి. ఆహారంతో పాటు లోపలికి ప్రవేశించిన సూక్ష్మజీవులను హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం చంపేస్తుంది. ప్రోటీన్‌లను పాక్షికంగా పెప్సిన్ జీర్ణంచేసి ప్రోటియోస్‌లు, పెప్టోన్‌లుగా మారుస్తుంది. రెనిన్ ఎంజైమ్ పాలను గడ్డకట్టించి పాలలోని కెసిన్ అనే ప్రోటీన్ జీర్ణం కావడానికి తోడ్పడుతుంది. ఈ ఎంజైమ్ చిన్నపిల్లల్లో ఎక్కువగా ఉత్పత్తి అవుతుంది. జీర్ణాశయంలో పాక్షికంగా జీర్ణమైన ఆహారాన్ని 'కైమ్' (Chyme) అంటారు. పారిశ్రామికంగా జున్ను (Cheese) ఉత్పత్తిలో ఉపయోగించే ఎంజైమ్ రెనిన్. పాలకు రెనిన్‌ను కలపడం ద్వారా పాలలోని కెసిన్ గడ్డకట్టి జున్ను తయారవుతుంది. జీర్ణాశయంలోని కైమ్ కొద్దికొద్దిగా చిన్నపేగు ఆంత్ర మూలంలోకి ప్రవేశిస్తుంది. ఇలా కైమ్ ఆంత్రమూలం (Duodenum)లోకి ప్రవేశించడాన్ని జఠరనిర్గమ సంవరిణి (Pyloric Spincter) నియంత్రిస్తుంది. ఆంత్రమూలంలోకి రెండు గ్రంథులు తెరచుకుంటాయి. అవి కాలేయం, క్లోమం.

కాలేయం (Liver): ఇది శరీరంలోని అతి పెద్ద గ్రంథి. దీని బరువు సుమారుగా 1 1/2 కేజీలు. ఇది శరీరానికి అవసరమైన అతిప్రధాన పదార్థాలను తయారుచేస్తుంది. అందుకే దీన్ని శరీరంలోని ఒక రసాయన పరిశ్రమగా పిలుస్తారు.

- శరీరంలోని మొత్తం గ్రంథుల్లో అతి పెద్దది – కాలేయం
- అతి చిన్న గ్రంథి – పిట్యూటరీ లేదా పీయూష గ్రంథి
- అతి పెద్ద అంతస్రావీ గ్రంథి – థైరాయిడ్ గ్రంథి
- అతి చిన్న అంతస్రావీ గ్రంథి – పిట్యూటరీ
- కాలేయంలో తయారయ్యే కొన్ని ప్రధానమైన పదార్థాలు.. ప్రోథ్రాంబిన్, ఫైబ్రినోజిన్ – ఇవి గాయం ఏర్పడినచోట రక్తం గడ్డకట్టడంలో తోడ్పడుతాయి. హెపారిన్ – రక్తనాళాల్లో రక్తం గడ్డకట్టకుండా చూసే పదార్థం. గ్లైకోజన్ – రక్తంలో ఎక్కువైన గ్లూకోజ్ కాలేయంలో గ్లైకోజన్‌గా మార్పుచెందుతుంది.

ఆహారం ద్వారా శరీరంలోకి ప్రవేశించే కొన్ని విషపదార్థాలను కాలేయం నిర్వీర్యం చేస్తుంది. అతి ప్రధాన పోషకాలను కాలేయం నిల్వ చేసుకుని అవసరమైనప్పుడు దేహానికి సరఫరా చేస్తుంది. ఇది నిల్వ చేసుకునే ప్రధాన పోషకాలు.. ఐరన్, గ్లైకోజన్, విటమిన్ – ఎ, విటమిన్ – డి, విటమిన్ – కె, విటమిన్ – బి12, విటమిన్ – బి2 మొదలైనవి. జీర్ణమైన ఆహారం చిన్నపేగు గోడల ద్వారా శోషణం చెందిన తరువాత నేరుగా కాలేయానికి చేరుతుంది. అక్కడ నుంచి పోషక పదార్థాలు వివిధ అవయవాలకు సరఫరా అవుతాయి. అంటే కాలేయం 'చెక్ పోస్ట్'లా పని చేస్తుంది అని చెప్పవచ్చు. కాలేయం మరో ప్రధాన లక్షణం 'కోల్పోయిన బాగాన్ని తిరిగి తనకు తానుగా రూపొందించుకోవడం'. దీనినే పునరుత్పత్తి (Regeneration) అంటారు. మన శరీరంలో పునరుత్పత్తి జరుపుకునే అవయవాల్లో ప్రధాన మైనవి.. చర్మం, కాలేయం. కాలేయం మధ్యలోని గది వంటి భాగాన్ని పిత్తాశయం (Gall bladder) అంటారు. పిత్తాశయంలో పైత్యరసం నిల్వ ఉంటుంది. పైత్యరసంలో నీరు, పైత్యరస లవణాలు (Bile Salts), పైత్యరస వర్ణకాలు (Bile Pigments), కొలెస్టరాల్ ఉంటాయి. పైత్యరస లవణాలు ప్రధానంగా సోడియం గ్లైకోకోలేట్, సోడియం టారోకోలేట్. ఇవి ఆహారంలోని కొవ్వులను ఎమల్సీకరణం (Emalsification) చేస్తాయి. ఈ ప్రక్రియ కొవ్వుల జీర్ణక్రియకు

తోడ్పడుతుంది. కొవ్వుల ఎమల్సీకరణం జరగకపోతే కొవ్వులు జీర్ణం కావు. పైత్యరస వర్ణకాలు (Bile Pigments) రెండు రకాలు అవి.. పసుపు వర్ణంలోని బిలిరూబిన్, ఆకుపచ్చ వర్ణంలోని బిలివిరిడిన్. పైత్యరస వర్ణకాలు కేవలం మలపదార్థానికి వర్ణాన్ని కలిగించడం తప్ప ఇతర ఏ ప్రక్రియకూ తోడ్పడవు.

ఏ విధమైన జీర్ణఎంజైమ్‌లూ లేని జీర్ణరసం 'పైత్యరసం'.

క్లోమం (Pancreas): ఇది ఒక పత్రం లాంటి ఆకారంలో ఉండే గ్రంథి. దీన్ని 'సంయుక్త గ్రంథి' అంటారు. శరీరంలోని మొత్తం గ్రంథులను రెండు రకాలుగా విభజించవచ్చు. అవి నాళగ్రంథులు (Duct Glands), వినాళగ్రంథులు (Ductless Glands). కానీ క్లోమం మాత్రం రెండు గ్రంథులుగానూ పని చేస్తుంది. అందుకే దీన్ని సంయుక్తగ్రంథి (Complex Gland) అంటారు. క్లోమంలో వినాళగ్రంథిగా పనిచేసే భాగం 'లాంగర్‌హన్స్ పుటికలు' (Islets of Langerhans). లాంగర్ హన్స్‌పుటికల నుంచి విడుదలయ్యే హార్మోన్‌లు.. ఇన్సులిన్ (Insulin), గ్లూకగాన్ (Glucogon).

ఇన్సులిన్: రక్తంలో సాధారణ స్థాయికంటే ఎక్కువైన గ్లూకోజ్‌ను సాధారణ స్థాయికి తగ్గిస్తుంది. రక్తంలో ఎక్కువైన గ్లూకోజ్‌ను 'గ్లైకోజన్‌గా'గా మారుస్తుంది. గ్లైకోజన్ కాలేయంలో నిల్వ ఉంటుంది. ఇన్సులిన్ లోపం వల్ల రక్తంలో గ్లూకోజ్ స్థాయి సాధారణ స్థాయి కంటే (80మి.గ్రా–120మి.గ్రా/100 మి.లీ.) ఎక్కువ కావడాన్ని 'డయాబిటిస్ మిల్లిటస్' (షుగర్ వ్యాధి) అంటారు.

గ్లూకగాన్: రక్తంలో గ్లూకోజ్ సాధారణ స్థాయికంటే తక్కువవైనపుడు గ్లూకగాన్ విడుదలవుతుంది. రక్తంలో తగ్గిన గ్లూకోజ్‌ను సాధారణ స్థాయికి పెంచుతుంది.

క్లోమం నుంచి క్లోమరసం విడుదలవుతుంది. ఇందులో ట్రిప్సిన్, లైపేస్, కైమోట్రిప్సిన్, న్యూక్లియేజ్, అమైలేజ్ అనే ఎంజైమ్‌లుంటాయి. ట్రిప్సిన్, కైమోట్రిప్సిన్‌లు ప్రోటీన్‌లను జీర్ణం చేస్తాయి. లైపేజ్ కొవ్వులను, న్యూక్లియేజ్ కేంద్రక ఆమ్లాలను, అమైలేజ్ పిండిపదార్థాలను జీర్ణం చేస్తాయి. అంటే క్లోమరసం అన్ని పదార్థాల జీర్ణక్రియల్లోనూ తోడ్పడుతుంది.

ఆంత్రగ్రంథులు (Intestinal Glands): ఇవి చిన్నపేగు గోడల్లో ఉంటాయి. ఆంత్రరసాన్ని విడుదల చేస్తాయి. ఆంత్రరసంలో నీరు, పెప్టిడేజ్, లైపేజ్, న్యూక్లియోటైడేజ్, న్యూక్లియోసైడేజ్, సుక్రేజ్, లాక్టేజ్, మాల్టేజ్ అనే ఎంజైమ్‌లు ఉంటాయి. పెప్టిడేజ్ ప్రోటీన్‌లు, లైపేజ్ కొవ్వులు, న్యూక్లియోటైడేస్, న్యూక్లియోసైడేస్‌లు కేంద్రక ఆమ్లాలను జీర్ణం చేస్తాయి. సుక్రేజ్, లాక్టేజ్, మాల్టేజ్‌లు పిండిపదార్థాలను జీర్ణం చేస్తాయి. దీనితో ఆహారం జీర్ణమవడం పూర్తవుతుంది.

పెద్దపేగులో ఎలాంటి జీర్ణగ్రంథులూ ఉండవు, ఏ పదార్థాల జీర్ణక్రియా జరగదు. నీరు, లవణాలను మాత్రమే శోషణం చేసుకోవడం పెద్దపేగు ప్రధానక్రియ.

ముఖ్యాంశాలు

- జీర్ణనాళంలో జీర్ణక్రియ ప్రారంభమయ్యే భాగం – అన్నకుహరం
- జీర్ణప్రక్రియలో మొదటగా జీర్ణమయ్యే పదార్థాలు – పిండి పదార్థాలు
- జీర్ణక్రియలో పాల్గొనే మొదటి ఎంజైమ్ – టయలిన్
- జీర్ణగ్రంథులు ఉండని భాగాలు .. గ్రసని, ఆహారవాహిక, పెద్దపేగు
- లాలాజలగ్రంథుల ప్రమేయం వల్ల జీర్ణమయ్యేవి – పిండిపదార్థాలు
- జఠరగ్రంథుల వల్ల జీర్ణమయ్యే పదార్థాలు – ప్రోటీన్‌లు
- ఎలాంటి ఎంజైమ్‌లూ ఉండని జీర్ణరసం – పైత్యరసం
- జీర్ణాశయంలో జీర్ణమయ్యే పదార్థాలు – ప్రోటీన్‌లు
- ప్రోటీన్‌ల జీర్ణక్రియ ప్రారంభమయ్యే భాగం – జీర్ణాశయం
- అతి ఎక్కువ జీర్ణక్రియ జరిగే భాగం – చిన్నపేగు
- జీర్ణక్రియ పూర్తయ్యే భాగం – చిన్నపేగు