జీర్ణక్రియ, శోషణం

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

1. మానవ ప్రౌఢదశలోని దంత ఫార్ములాను తెలపండి.

జ. మానవ ప్రౌఢదశలో 32 దంతాలుంటాయి. ప్రతి దవడ సమభాగములో ఉండే దంతాలు I.C.P.M, క్రమంలో అమరి ఉంటాయి. వీటిని దంత ఫార్ములా అంటారు.

మానవ ప్రౌఢదశలో దంత ఫార్ములా $= \frac{2123}{2123} = 32$

2. పైత్యరసంలో జీర్ణ ఎంజైమ్‌లు ఉండవు. అయినా జీర్ణక్రియలో ముఖ్యమైంది. ఎలా ?

జ. పైత్యరసంలో జీర్ణ ఎంజైమ్‌లు ఉండవు, కాని పైత్యరస లవణాలైన సోడియం/పొటాషియం గ్లికోకోలేట్లు, టాలోకోలేట్లు కొవ్వులను ఎమల్సీకరిస్తాయి మరియు లైపేజ్ అనే ఎన్‌జైములను ఉత్తేజితపరుస్తాయి. ఈ లైపేజ్‌లు ఎమల్సీకరించిన కొవ్వు పదార్థాలను కొవ్వు ఆమ్లాలు, గ్లిసరాల్‌గా విడగొడతాయి.

3. కైమోట్రిప్సిన్ పాత్రను వివరించండి. ఇదే రకానికి చెంది ఇదే గ్రంథి స్రవించిన రెండు ఎంజైములను పేర్కొనండి.

జ. కైమోట్రిప్సిన్ ప్రోటీన్లు, ప్రోటియోజెస్ మరియు పెప్టోన్‌ల జీర్ణక్రియలో ముఖ్య పాత్ర వహించి వాటిని ట్రై మరియు డైపెప్టైడ్‌లుగా మారుస్తుంది. కైమోట్రిప్సిన్, ట్రిప్సిన్ మరియు కార్బాక్సిపెప్టిడేజ్‌లు ఎండో పెప్టిడేజ్‌లు. ఇవి క్లోమమునుండి స్రవించబడి ప్రోటీన్ల జీర్ణక్రియలో తోడ్పడతాయి.

4. జీర్ణాశయంలో స్రవించకపోతే ఏమి జరుగుతుందో వివరించండి.

జ. జీర్ణాశయంలో గోడలలో గల ఆక్సింటిక్ కణాలు స్రావ ను స్రవిస్తాయి. HCl ప్రోటీన్ల జీర్ణక్రియలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది. HCl ఆమ్ల pH ని కలుగజేస్తుంది. క్రియారహిత పెప్సినోజన్‌ను క్రియాశీల పెప్సిన్‌గా మారుస్తుంది. అందువలన జీర్ణాశయంలో స్రవించకపోతే పెప్సిన్ క్రియారహితంగానే (పెప్సినోజన్) ఉంటుంది. దీని వలన ప్రోటీన్ల జీర్ణక్రియ సరిగా జరగదు.

5. గర్తదంతి (the codont) ద్వివార దంతి పదాలను వివరించండి.

జ. **గర్తదంతి :** మానవుడిలో దవడ ఎముక గర్తాలలో ఇమిడి ఉన్న దంతాలను గర్తదంతి అంటారు.

ద్వివార దంతి : మానవుడిలో సహా అనేక క్షీరదాలలో దంతాలు వాటి జీవితకాలంలో రెండుసార్లు ఉద్భవిస్తాయి. బాల్యదశలో తాత్కాలిక పాలదంతాలు లేదా ఊడిపోయే దంతాలు, ప్రౌఢదశలో వాటి స్థానంలో శాశ్వత దంతాలు. ఈ రకం విన్యాసాన్ని ద్వివారదంత విన్యాసం అంటారు.

6. స్వయం ఉత్ప్రేరణ అంటే ఏమిటి ? రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

జ. ఒక ఉత్ప్రేరక చర్యలో అంతిమంగా ఏర్పడిన ఒక పదార్థం, అదే చర్యకు ఉత్ప్రేరకంగా పాత్రవహించి చర్యను జరిపిన దానిని స్వయం ఉత్ప్రేరకం అంటారు.

ఉదా :

ట్రిప్సినోజన్ $\xrightarrow{\text{ఎంటిరోకైనేజ్}}$ ట్రిప్సిన్

ట్రిప్సినోజన్ $\xrightarrow{\text{ట్రిప్సిన్}}$ ట్రిప్సిన్ (స్వయం ఉత్ప్రేరకం)

కైమా ట్రిప్సినోజన్ $\xrightarrow{\text{ట్రిప్సిన్}}$ కైమో ట్రిప్సిన్

7. క్రైమ్ అంటే ఏమిటి ?

జ. జీర్ణాశయంలో పాక్షికంగా జీర్ణమై, ఆమ్లలక్షణాలున్న ఆహారాన్ని క్రైమ్ అంటారు.

8. మానవుడిలోని వివిధ రకాల లాలాజల గ్రంథులను పేర్కొని అవి నోటిలో ఏ ప్రాంతల్లో ఉన్నాయో తెలపండి.

జ. మానవుడిలో మూడు జతల లాలాజల గ్రంథులు ఉంటాయి. అవి

1. పెరోటిడ్ గ్రంథులు - వెలుపలి చెవి పీఠభాగంలో ఉంటాయి
2. అధోజంభికా గ్రంథులు - క్రింది దవడ మూల భాగంలో ఉంటాయి
3. అధో జిహ్వికా గ్రంథులు - నాలుక క్రింది భాగంలో ఉంటాయి

9. మానవుడి నాలుకపై గల వివిధ సూక్ష్మాంకురాలను పేర్కొనండి.

జ. నాలుక పై భాగంలో చిన్నగా ముందుకు పొడుచుకొని వచ్చే నిర్మాణాలను సూక్ష్మాంకురాలు అంటారు. మానవుడి నాలుకపై మూడు రకాల సూక్ష్మాంకురాలు ఉంటాయి. అవి

1. **ఫంజీఫామ్** సూక్ష్మాంకురాలు
2. **తంతురూప** సూక్ష్మాంకురాలు
3. **సర్కంవెల్లేట్** సూక్ష్మాంకురాలు

10. మానవుడి దేహంలో అత్యంత కఠిన పదార్థం ఏది ? అది ఏ విధంగా ఏర్పడుతుంది ?

జ. దంతానికి కిరీట భాగంలో డెంటిన్‌ను ఆవరించి పింగాణి పొర ఉంటుంది. ఈ పింగాణి పొర మానవ దేహంలో అతి దృఢమైన పదార్థం. ఇది బహిస్త్వచం నుంచి ఏర్పడిన ఎమియోబ్లాస్ట్‌ల నుండి స్రవించబడుతుంది.

11. మానవుడి జీర్ణనాళంలో అవశేష అవయవంగా ఉండి, శాకాహారులలో బాగా అభివృద్ధి చెందిన ఈ భాగం ఏది ? ఈ రకపు కణజాలంలో ఏర్పడుతుంది ?

జ. ఉండూకం మానవుని జీర్ణనాళంలో అవశేష అవయవం. ఇది అంధనాళం నుంచి పొడుచుకుని వచ్చే సన్నటి వేలు లాంటి నాళికాయుత నిర్మాణం. ఇది శాఖాహారులలో బాగా అభివృద్ధి చెంది, సెల్యూలోస్ జీర్ణక్రియలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది. ఉండూకం లింఫాయిడ్ కణజాలంను కలిగి ఉంటుంది. ఇది రోగ నిరోధక వ్యవస్థలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది.

12. ఆంత్రమూలంలోని శ్లేష్మస్తరం స్రవించే రెండు హార్మోనులను పేర్కొనండి.

జ. సెక్రిటిన్, కొలెసిస్టోకైనిన్ (CCK) హార్మోనులు ఆంత్రమూలం శేష్మస్తరం నుండి స్రవించబడతాయి.

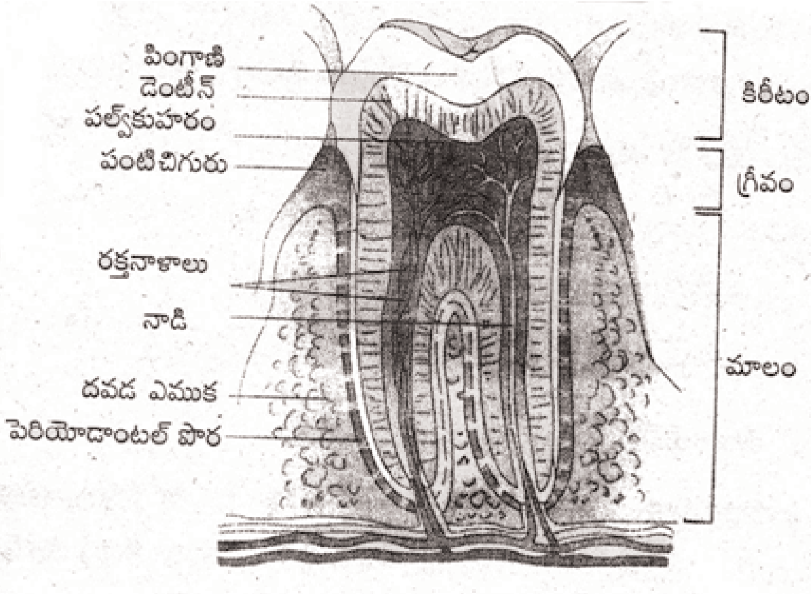
13. శోషణ, స్వాంగీకరణం మధ్య భేదాన్ని తెలపండి.

జ. **శోషణ** : జీర్ణక్రియ ఫలితంగా ఏర్పడిన అంత్యపదార్థాలు పేగు గోడలలోని శేష్మస్తరంలోకి, దాని నుంచి రక్తం లేదా శోషరసంలో గ్రహించబడడాన్ని శోషణ అంటారు. ఇది నిష్క్రియ, సక్రియా యంత్రాంగాల ద్వారా జరుగుతుంది.

స్వాంగీకరణం : శోషణం చెందిన జీర్ణపదార్థాలు చిరి కణజాలాలకు చేరి, జీవ పదార్థ అనుఘటకాలుగా మార్చబడతాయి. ఇవి శక్తి ఉత్పాదన, పెరుగుదల మరమ్మత్తు చేయడానికి వినియోగపడతాయి. ఈ విధానాన్ని 'స్వాంగాకరణం' అంటారు.

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

1. దంతం నిలువుకోత పటం గీచి, భాగాలు గుర్తించండి.



దంతం-నిలువుకోత

2. జీర్ణాశయంలో మాంసకృత్తుల జీర్ణక్రియను వివరించండి.

జ. మాంసకృత్తుల జీర్ణక్రియ జీర్ణాశయంలో మొదలవుతుంది. జీర్ణాశయమును చేరిన ఆహారం ఆమ్ల గుణం గల జఠర రసంతో కలుపబడి, జీర్ణాశయం గోడలలోని కండరాల చర్య వల్ల బాగా చిలకబడి **'కైమ్'** ఏర్పడుతుంది. జఠర రసంలో శ్లేష్మం, బైకార్బోనేట్‌లు ఉంటాయి. ఇవి శ్లేష్మస్తర ఉపకళను లూబ్రికేట్ చేయడంలోనూ, గాఢ HCl నుండి కాపాడటంలోను ముఖ్యపాత్ర వహిస్తాయి.

గాఢ HCl ఆమ్ల pH ని (1.8) కలుగజేస్తుంది. ఇది పెప్సిన్ చర్యకు కావలసిన శ్రేష్ఠతమ pH ఇస్తుంది. జఠర రసంలోని ప్రోఎంజైమ్‌లు **పెప్సినోజన్, ప్రోరెనిన్‌లు,** హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్ల సమక్షంలో పెప్సిన్, రెనిన్ అనే చైతన్యవంత ఎంజైమ్‌లుగా మారతాయి. పెప్సిన్ మాంసకృత్తులను **ప్రోటియోజ్‌లు పెప్టోన్‌లుగా** విడగొడుతుంది. రెనిన్, శిశువు జఠరరసం లోగల ప్రోటియోలైటిక్ ఎంజైమ్. ఇది పాలలోని కెసీన్ అనే ప్రోటీన్‌ను, కాల్షియం అయానుల సమక్షంలో **కాల్షియం పారకేసినేట్‌గా** మారుస్తుంది. పెప్సిన్ కాల్షియం పారాకేసినేట్‌ను పెప్టోన్‌లుగా మారుస్తుంది.

ప్రోరెనిన్ (క్రియారహితం) $\xrightarrow{HCl}$ రెనిన్ (క్రియాశీలం)

పెప్సినోజన్ (క్రియారహితం) $\xrightarrow{HCl}$ పెప్సిన్ (క్రియాశీలం)

కెసిన్ $\xrightarrow[Ca^{+2}]{\text{రెనిన్}}$ కాల్షియం పారాకేసినేట్

కాల్షియం పారాకేసినేట్ $\xrightarrow[pH_2]{\text{పెప్సిన్}}$ పెప్టోన్‌లు

ప్రోటీన్‌లు $\xrightarrow[pH_2]{\text{పెప్సిన్}}$ ప్రోటియోజ్‌లు + పెప్టోన్‌లు + పాలిపెప్టైడ్‌లు

3. మాంసకృత్తుల జీర్ణక్రియలో క్లోమరస పాత్రను వివరించండి.

జ. క్లోమరసం క్లోమము నుండి స్రవించబడి, మాంసకృత్తుల జీర్ణక్రియలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది. క్లోమరసంలో ప్రోఎంజైమ్‌లైన ట్రిప్సినోజన్, కైమోట్రిప్సినోజన్ మరియు ప్రోకార్బాక్సి పెప్టిడేజ్ వంటి ఎంజైమ్‌లు ఉంటాయి. కాని ఇవి క్రియాశీలరహితంగా ఉంటాయి.

ట్రిప్సినోజన్‌ను ఆంత్ర శ్లేష్మస్తరం స్రవించే **ఎంటిరోకైనేజ్** అనే ఎంజైమ్ ఉత్తేజితం చేసి క్రియాశీల ట్రిప్సిన్‌గా మారుస్తుంది. ఇది తిరిగి క్లోమరసంలోని ఇతర ఎంజైమ్‌లను క్రియాశీలంగా చేయడమే కాకుండా **స్వయం ఉత్ప్రేరణ (auto catalysis)** ద్వారా ట్రిప్సిన్‌జన్‌ను ట్రిప్సిన్‌గా మారుస్తుంది.

ట్రిప్సినోజన్ —ఎంటిరోకైనేజ్→ ట్రిప్సిన్

ట్రిప్సినోజన్ —ట్రిప్సిన్→ ట్రిప్సిన్ (స్వయం ఉత్ప్రేరకం)

కైమా ట్రిప్సినోజన్ —ట్రిప్సిన్→ కైమో ట్రిప్సిన్

క్లోమరసం యొక్క కైమోట్రిప్సిన్, ట్రిప్సిన్, కార్బాక్సిపెప్టిడేజ్‌లు, కైమ్‌లో గల ప్రోటీన్, ప్రోటియోజ్‌లు, పెప్టోన్‌లపై పనిచేసి వాటిని ట్రై మరియు డై పెప్టైడ్‌లుగా మారుస్తాయి. ఇవి మరల ట్రై మరియు డై పెప్టేడేజ్‌లు చేత జలవిశ్లేషణ చెంది అంత్య పదర్థాలు అయిన అమైనో ఆమ్లాలను ఏర్పరుస్తాయి.

ప్రోటీన్‌లు, ప్రోటియోజ్‌లు, పెప్టోన్‌లు } —ట్రిప్సిన్/కైమోట్రిప్సిన్, కార్బాక్సిపెప్టిడేజ్→ ట్రైపెప్టైడ్ + డైపెప్టైడ్‌లు + అమైనో ఆమ్లాలు

ట్రైపెప్టైడ్‌లు —ట్రైపెప్టైడ్‌లు→ డైపెప్టైడ్‌లు + అమైనో ఆమ్లాలు

డైపెప్టైడ్‌లు —ట్రైపెప్టైడ్‌లు→ అమైనో ఆమ్లాలు

4. పాలిశాకరైడ్, డైశాకరైడ్‌లు ఏ విధంగా జీర్ణమవుతాయి ?

జ. మనం తీసుకొనే ఆహారంలో పిండిపదార్థాలైన స్టార్చ్ గ్లైకోజన్ వంటి పాలిశాకరైడ్లు, డై శాకరైడ్లు ఉంటాయి. ఈ పిండి పదార్థాల జీర్ణక్రియ ఆస్యకుహరంలో ప్రారంభమవుతుంది.

ఆస్యకుహరంలో పిండిపదార్థాల జీర్ణక్రియ : ఆస్యకుహరంలో ఆహారం నమలడం వల్ల లాలాజలంతో కలియును. లాలాజలంలో గల పిండిపదార్థాలను జల విశ్లేషణ చేసే టయలిన్/లాలాజల ఎమైలేజ్ వంటి ఎంజైమ్‌లు స్టార్చ్ వంటి పిండి పదార్థాలను (30%) జలవిశ్లేషణ జరిపి మాల్టేజ్ వంటి డై శాకరైడ్లుగా మారుస్తుంది.

స్టార్చ్ (పిండిపదార్థం) —లాలాజల ఎమైలేజ్, pH 6.8→ మాల్టోజ్ (డైశాకరైడ్)

www.sakshieducation.com

జీర్ణాశయంలో పిండిపదార్థాల జీర్ణక్రియ : జీర్ణాశయంలో పిండిపదార్థాలు జీర్ణం కావు. జఠర రసంలో పిండి పదార్థాలను విడగొట్టి (జీర్ణింపజేయు) ఎంజైమ్‌లు లేవు. కాని, అధిక ఆమ్ల pH వల్ల కొంత సుక్రోజ్ జల విశ్లేషణ చెందవచ్చు.

చిన్న ప్రేగులో పిండిపదార్థాల జీర్ణక్రియ : చిన్న ప్రేగును చేరిన పిండి పదార్థాలు క్లోమ మరియు ఆంత్ర రసాలతో బాగుగా కలియును.

లాలాజలంలో ఎమైలేజ్ చర్య జరపగా మిగిలిన 70% పిండిపదార్థాలను క్లోమరసంలోని ఎమైలేజ్ జలవిశ్లేషణ జరిపి మాల్టోజ్ (డైశాకరైడ్)గా మారుస్తుంది. ఆంత్రరసంలోని మాల్టేజ్ దాన్ని గ్లూకోజ్‌గా మారుస్తుంది. ఇంతేకాకుండా ఆంత్రరసంలోని సుక్రోజ్, లాక్టోజ్‌లు డైశాకరైడ్‌లైన సుక్రోజ్, లాక్టోజ్‌లపై చర్య జరిపి మోనోశాకరైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.

పిండిపదార్థం (స్టార్చ్) $\xrightarrow{\text{క్లోమ రస ఎమైలేజ్}}$ మాల్టోజ్ (డైశాకరైడ్)

మాల్టోజ్ $\xrightarrow{\text{మాల్టేజ్}}$ గ్లూకోజ్

సుక్రోజ్ $\xrightarrow{\text{ఇన్వర్టేజ్ / సుక్రోజ్}}$ గ్లూకోజ్ + ఫ్రక్టోజ్

లాక్టోజ్ $\xrightarrow{\text{లాక్టేజ్}}$ గ్లూకోజ్ + గెలాక్టోజ్

5. మీ ఆహారంలో వెన్న తీసుకుంటే, ఆది ఏ విధంగా జర్ణం అవుతుందో, శోషణం చెంతుదుంతో వివరించండి.

జ. వెన్నలో కొవ్వు పదార్థం ఉంటుంది. కొవ్వు పదార్థాలు జీర్ణాశయంలో జీర్ణంకాని స్థితిలోనే ఉంటాయి.

చిన్న పేగులో కొవ్వు పదార్థాల జీర్ణక్రియ : చిన్న పేగులో, కొవ్వు పదార్థాలు పూర్తిస్థాయిలో జీర్ణమవుతాయి. చిన్న పేగును చేనిర కొవ్వు పదార్థాలు, పైత్యరసం మరియు క్లోమరసంలో గల శక్తివంతమైన లైపేజ్‌ల చర్య వల్ల జీర్ణమవుతాయి. పైత్యరస లవణాలు సోడియం/పొటాషియం గ్లైకోకోలేట్లు మరియు టారోకోలేట్లు కొవ్వు పదార్థాలను ఎమల్సీకరిస్తాయి. ఎమల్సీకరణం వల్ల కొవ్వు పదార్థాలు చిన్నచిన్న సూక్ష్మమైసెల్లెలుగా విడగొట్టబడతాయి. క్లోమరసంలోని లైపేజ్ (స్టియాప్సిన్), ఆంత్రరసంలోని లైపేజ్‌లు ఎమల్సీకరించిన కొవ్వు పదార్థాలను కొవ్వు ఆమ్లాలు, గ్లిసరాల్‌గాను విడగొట్టబడతాయి.

కొవ్వులు $\xrightarrow{\text{పైత్యరసలవణాలు}}$ ఎమల్సీకరించిన కొవ్వులు

ఎమల్సీకరించిన కొవ్వులు $\xrightarrow{\text{లైపేజ్}}$ డైగ్లిజరైడ్‌లు + మోనోగ్లిజరైడ్‌లు

డైగ్లిజరైడ్‌లు $\xrightarrow{\text{లైపేజ్}}$ మోనో గ్లిజరైడ్‌లు

మోనోగ్లిజరైడ్‌లు $\xrightarrow{\text{లైపేజ్}}$ కొవ్వుఆమ్లాలు + గ్లిజరాల్

శోషణ : కొవ్వు ఆమ్లాలు, మోనోడైగ్లిజరైడ్‌లు నీటిలో కరుగవు. ఇది రక్తంలోకి నేరుగా శోషణం చెందలేవు. ఇవి మొదట సూక్ష్మ బిందువులుగా మార్చబడతాయి. వీటిని మైసెల్లేలు అంటారు. ఇవి పేగు శ్లేష్మస్తర కణాలలోకి వ్యాపనం ద్వారా ప్రవేశిస్తాయి. ఉపకళ కణంలో మోనోగ్లిజరైడ్‌లు, కొవ్వు ఆమ్లాలు తిరిగి ట్రైగ్లిజరైడ్‌లుగా

సంశ్లేషణం చెంది, కొద్ది మొత్తంలో ఫాస్ఫోలిపిడ్‌లు, కొలెస్టిరాల్‌తో కలిసి ప్రోటీన్‌లతో ఆవరింపబడి చిన్న చిన్న కొవ్వు గుళికల రూపంలో మారతాయి. వీటినే కైలోమైక్రాన్‌లు అంటారు. ఇవి ఆంత్ర సూక్ష్మ చూషకాలలో ఉండే లాక్టియల్ అనే శోషరస సూక్ష్మనాళికలోనికి కణ బహిష్కరణ (exocytosis) పద్ధతిలో ప్రవేశిస్తాయి. శోషరస నాళాలు చివరికి శోషణం చెందిన కొవ్వు పదార్థాలను అధోజత్రుకాసిర, ఉరఃనాళం ద్వారా రక్త ప్రవాహంలోకి విడుదల చేస్తాయి. ఈ కైలోమైక్రాన్‌లు ఎండోథీలియల్ గోడల నుంచి విడుదలైన లైపోప్రోటీన్ లైపేజ్ ఎంజైమ్ చర్య ద్వారా విచ్ఛిన్నం చెంది కొవ్వు ఆమ్లాలు, గ్లిసరాల్‌గా మారతాయి. ఇవి ఎడిపోస్ కణజాలంలోని ఎడిపోసైట్‌లలోకి వ్యాపనం చెంది తగస్థ కొవ్వుగా, కాలేయంలోకి వ్యాపనం చెంది కణజాల కొవ్వుగా నిలువ ఉంటాయి.

6. కాలేయం విధులను పేర్కొనండి.

జ. కాలేయం అనేక విధులను నిర్వహిస్తుంది. అవి సంశ్లేషణ (synthesis) నిలువ, అనేక స్రావాలను స్రవించడం. అవి కింది విధంగా ఉంటాయి.

1. కాలేయం, **పైత్యరసాన్ని** స్రవిస్తుంది. పైత్యరసం సోడియం పోటాషియం గ్లైకోకోలేట్లు, టారోకోలేట్ల వంటి లవణాలను కలిగి ఉంటుంది. ఇవి కొవ్వుల జీర్ణక్రియలో తోడ్పడతాయి.
2. కాలేయం, కార్బోహైడ్రేట్‌ల జీవక్రియలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది
   a) గ్లైకోజెనిసిస్ : గ్లూకోజ్ నుండి గ్లైకోజన్ ఏర్పడుట
   b) గ్లైకోజినోలైసిస్ : గ్లైకోజన్ విచ్ఛిన్నం చెంది గ్లూకోజ్‌ను ఏర్పర్చుట
   c) గ్లూకోనియోజెనిసిస్ : వివిధ అమైనో ఆమ్లాలు, లాక్టిక్ ఆమ్లం, గ్లిసరాల్‌ల నుండి గ్లూకోజ్ సంశ్లేషణం చెందుట
3. కొలెస్టిరాల్, ట్రైగ్లిసరైడ్‌ల సంశ్లేషణలో కాలేయం ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది
4. అమైనో ఆమ్లాను **డీ-ఎమినేషన్** చేసి విడుదలైన అమ్మోనియాను **ఆర్నిథిన్ వలయం** ద్వారా యూరియాగా మారుస్తుంది
5. ఆహారం ద్వారా ప్రేగులోకి ప్రవేశించిన విష పదార్థాలను **విషరహితంగా** మారుస్తుంది
6. కాలేయం **ఉష్ణక్రమత అవయవంగా** పనిచేస్తుంది
7. పిండ దశలో కాలేయం **రక్త కణోత్పాదక అంగంగా** ప్రౌఢదశలో ఎర్రరక్తకణ విచ్ఛిత్తి అంగంగా పనిచేస్తుంది
8. కాలేయం ప్లాస్మా ప్రోటీన్‌లను సంశ్లేషిస్తుంది. అవి ఆల్బుమిన్, గ్లోబ్యులిన్లు రక్త స్కందన కారకాలైన ఫైబ్రినోజన్, **ప్రోత్రాంబిన్** మొదలైనవి మరియు ప్రతి రక్తస్కంధకం అయిన హెపారిన్‌ను కూడా ఉత్పత్తి చేస్తుంది
9. వాయు రహిత కండర సంకోచంలో ఏర్పడిన లాక్టిక్ ఆమ్లాన్ని **కోరి వలయం** ద్వారా గ్లైకోజన్‌గా మారుస్తుంది
10. **కుఫర్ కణాలు** పెద్దవైన భక్షక కణాలు. ఇవి కాలేయంలోకి ప్రవేశించిన అనవసర పదార్థాలను, సూక్ష్మజీవులను క్రిమిభక్షణ (phagocytic) పద్ధతిలో తొలగిస్తాయి

www.sakshieducation.com

దీర్ఘ సమాధాన ప్రశ్నలు

1. **మానవుడి జీర్ణవ్యవస్థలో వివిధ రకాల పదార్థాల జీర్ణక్రియా విధానాన్ని వివరించండి.**

జ. సంక్లిష్టమైన శోషింపబడలేని ఆహార పదార్థాలు, సరళమైన శోషించబడగలిగిన సరళరూపంలోకి మార్చబడే విధానాన్నే జీర్ణక్రియ అంటారు.

జీర్ణక్రియ అనేది **యాంత్రిక, జీవరసాయన** ప్రక్రియల ద్వారా జరుగుతుంది

I. **ఆస్యకుహరంలో జీర్ణక్రియ** : ఆస్యకుహరం రెండు ప్రధాన విధులను నిర్వహిస్తుంది. అవి ఆహారాన్ని నమలడం, మింగడంలో సహాయపడటం. దంతాలు నమలడం వల్ల, నాలుక కలపడం వల్ల, లాలాజలం నీటిని సమకూర్చి, శ్లేష్మంతో లోబ్రికేట్ చేయడం వల్ల ఆహారం మెత్తగా, ముద్దగా మారుతుంది. దీన్నే "బోలస్" అంటారు. లాలాజలంలో నీరు, Na^+, K^+, Cl^-, HCO_3^- వంటి విద్యుత్ విశ్లేష్యకాలు, శ్లేష్మం, ఎన్‌జైములైన లాలాజల ఎమైలేజ్ (టయలిన్), లైసోజైములు ఉంటాయి. పిండి పదార్థాలు జీర్ణక్రియ లాలాజల ఎమైలేజ్‌తో (టయలిన్) ఆస్యకుహరంలో ప్రారంభమవుతుంది. ఇది సుమారు 30 పిండిపదార్థాన్ని జలవిశ్లేషణ జరిపి డైశాకరైడ్ అయిన **మాల్టోజ్‌గా** మారుస్తుంది.

$$\text{పిండిపదార్థం (స్టార్చ్)} \xrightarrow[\text{pH 6.8}]{\text{లాలాజల ఎమైలేజ్}} \text{మాల్టోజ్}$$

లైసోజైము ఆహారంలో ఉన్న బ్యాక్టీరియాను నశింపజేస్తుంది

II. **జీర్ణాశయంలో జీర్ణక్రియ** : ఆస్యకుహరం నుండి **"బోలస్"** జీర్ణాశయమును చేరుతుంది. జీర్ణాశయములో పిండి పదార్థాల జీర్ణక్రియ ఆగి, మాంసకృతుల జీర్ణక్రియ మొదలువుతుంది. జీర్ణాశయంలో ఆహారం ఆమ్ల గుణం గల జఠరరసంతో కలువబడి, జీర్ణాశయం గోడలలోని కండరాల చర్యవల్ల బాగా చిలకబడి **కైమ్'** ఏర్పడుతుంది. జఠరరసంతో శ్లేష్మం, బైకార్బొనేట్‌లు ఉంటాయి. ఇవి శ్లేష్మస్తర ఉపకళను లూబ్రికేట్ చేయడంలోనూ, గాఢ HCl నుంచి కాపాటంలోను ముఖ్యపాత్ర వహిస్తాయి. గాఢ HCl ఆమ్ల pH ని (1.8) కలుగజేస్తుంది. ఇది పెప్సిన్ చర్యకు కావలసిన శ్రేష్ఠతమ pH ఇస్తుంది. జఠర రసంలోని ప్రోఎంజైములు **పెప్సినోజన్, ప్రోరెనిన్‌లు,** హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్ల సమక్షంలో పెప్సిన్, రెనిన్ అనే చైతన్యవంత ఎంజైములుగా మారుతాయి. పెప్సిన్ మాంసకృత్తులను **ప్రోటియోజ్‌లు, పెప్టోన్‌లుగా** విడగొడుతుంది. రెనిన్ శిశువు జఠరరసంలోగల ప్రోటియోలైటిక్ ఎంజైమ్. ఇది పాలలోని కెసీన్ అనే ప్రోటీన్‌ను, **కాల్షియం అయాన్ల** సమక్షంలో **కాల్షియం పారాకేసినేట్‌గా** మారుస్తుంది. పెప్సిన్ కాల్షియం పారాకేసినేట్‌ను **పెప్టోన్‌లుగా** మారుస్తుంది. జీర్ణాశయంలో మాంసకృత్తుల జీర్ణక్రియ నాలుగు గంటల సమయంపాటు జరుగుతుంది.

ప్రోరెనిన్ (క్రియారహితం) —HCl→ రెనిన్ (క్రియాశీలం)

పెప్సినోజన్ (క్రియారహితం) —HCl→ పెప్సిన్ (క్రియాశీలం)

కెసిన్ —రెనిన్ / Ca^{+2}→ కాల్షియం పారాకేసినేట్

కాల్షియం పారాకేసినేట్ —పెప్సిన్ / pH_2→ పెప్టోన్‌లు

ప్రోటీన్‌లు —పెప్సిన్ / pH_2→ ప్రోటియోజ్‌లు + పెప్టోన్‌లు + పాలిపెప్టైడ్‌లు

III. చిన్న పేగులో జీర్ణక్రియ : చిన్న పేగు కుడ్యంలోని **బాహ్య కండర స్తరంలోని** కండరాలు అనేక రకాల కదలికలను కలుగజేస్తాయి. ఈ కదలికలు పైత్యరసం, క్లోమరసం, ఆంత్రరసాలను కైమ్‌తో బాగా కలపడం వల్ల పేగులో జీర్ణక్రియ సులువుగా జరుగుతుంది. క్లోమం స్రవించే శ్లేష్మం, బైకార్బోనేట్‌లు ఆంత్ర శ్లేష్మస్తరాన్ని ఆమనీబి మాధ్యమం నుంచి రక్షిస్తూ ఆమ్ల మాధ్యమాన్ని క్షారయుతంగా మార్చి ఎంజైమ్ చర్యలకు కావలసిన క్షారమాధ్యమాన్ని కలుగజేస్తాయి. ఆంత్రమూం సమీపాగ్ర భాగంలోని కణాలు ఎక్కువ మోతాదులో **బైకార్బోనేట్‌లను** ఉత్పత్తి చేసి జఠర రసాన్ని పూర్తిగా తటస్థీకరించి ఆంత్రంలోకి ఆమ్ల ప్రవేశం లేకుండా చేస్తాయి. **క్లోమరస, ఆంత్రరస ఎంజైములు క్షార మాధ్యమం**లోనే సమర్థవంతంగా పనిచేస్తాయి.

i) ప్రోటీన్‌ల జీర్ణక్రియ : క్లోమరసంలో ప్రోఎంజైములైన **ట్రిప్సినోజన్, కైమోట్రిప్సినోజన్** మరియు **ప్రోకార్బాక్సి పెప్టిడేజ్** వంటి క్రియాశీల రహిత ప్రోటీన్ హైడ్రోలైజింగ్ ఎంజైమ్‌లు ఉంటాయి. ట్రిప్సినోషన్‌ను ఆంత్ర శ్లేష్మస్తరం స్రవించే **ఎంటిరోకైనేజ్** అనే ఎంజైమ్ ఉత్తేజితం చేసి క్రియాశీ ట్రిప్సిన్‌గా మారుస్తుంది. ఇవి తిరిగి క్లోమరసంలోని ఇతర ఎంజైములను క్రియాశీలంగా చేయడమే కాకుండా స్వయం ఉత్ప్రేరణ (auto catalysis) ద్వారా ట్రిప్సినోజన్‌ను ట్రిప్సిన్‌గా మారుస్తుంది.

ట్రిప్సినోజన్ —ఎంటిరోకైనేజ్→ ట్రిప్సిన్

ట్రిప్సినోజన్ —ట్రిప్సిన్→ ట్రిప్సిన్ (స్వయం ఉత్ప్రేరకం)

కైమో ట్రిప్సినోజన్ —ట్రిప్సిన్→ కైమో ట్రిప్సిన్

క్లోమరసం యొక్క కైమోట్రిప్సిన్, ట్రిప్సిన్, కార్బాక్సిపెప్టిడేజ్‌లు, కైమ్‌లో గల ప్రోటీన్, ప్రోటియోజ్‌లు, పెప్టోన్‌లపై పనిచేసి వాటిని ట్రై మరియు డై పెప్టైడ్‌లుగా మారుస్తాయి. ఇవి మరల ట్రై మరియు డై పెప్టిడేజ్‌లు చేత జలవిశ్లేషణ చెంది అంత్య పదర్థాలు అయిన అమైనో ఆమ్లాలను ఏర్పరుస్తాయి.

www.sakshieducation.com

ప్రోటీన్‌లు
ప్రోటియోజ్‌లు } —ట్రిప్సిన్/కైమోట్రిప్సిన్, కార్బాక్సిపెప్టిడేజ్→ ట్రైపెప్టైడ్ + డైపెప్టైడ్‌లు + అమైనో ఆమ్లాలు
పెప్టోన్‌లు

ట్రైపెప్టైడ్‌లు —ట్రైపెప్టైడ్‌లు→ డైపెప్టైడ్‌లు + అమైనో ఆమ్లాలు

డైపెప్టైడ్‌లు —ట్రైపెప్టైడ్‌లు→ అమైనో ఆమ్లాలు

ii) కొవ్వులు జీర్ణక్రియ : కొవ్వు పదార్థాలను పైత్యరస లవణాలు ఎమల్సీకరిస్తాయి. ఎమల్సీకరణం వల్ల కొవ్వు పదార్థాలు చిన్న చిన్న సూక్ష్మ మైసెల్లెలుగా విడగొట్టబడతాయి. క్లోమరసంలోని లైపేజ్ (స్టియోప్సిన్), ఆంత్రరసం లైపేజ్‌లు ఎమల్సీకరించిన కొవ్వు పదార్థాలను కొవ్వు ఆమ్లాలు మరియు గ్లిజరాల్‌గాను విడగొట్టబడతాయి.

కొవ్వులు —పైత్యరసలవణాలు→ ఎమల్సీకరించిన కొవ్వులు

ఎమల్సీకరించిన కొవ్వులు —లైపేజ్→ డైగ్లిజరైడ్‌లు —లైపేజ్→ మోనోగ్లిజరైడ్‌లు

మోనోగ్లిజరైడ్‌లు —లైపేజ్→ కొవ్వుఆమ్లాలు + గ్లిజరాల్

iii) కార్బోహైడ్రేట్‌ల జీర్ణక్రియ : కైమ్‌లో పిండి పదార్థాలను (మిగిలిన 70%) క్లోమరసంలోని ఎమైలేజ్ జలవిశ్లేషణ జరిపి మాల్టోజ్‌గా మారుతుంది. ఆంత్రరసంలోని మాల్టేజ్ దాన్ని గ్లూకోజ్‌గా మారుస్తుంది. ఇంతేకాకుండా ఆంత్రరసంలోని సుక్రోజ్, లాక్టోజ్, డైశాకరైడ్‌లైన సుక్రోజ్, లాక్టోజ్‌లపై చర్య జరిపి మోనోశాకరైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.

పిండిపదార్థం (స్టార్చ్) —క్లోమ రస ఎమైలేజ్→ మాల్టోజ్ (డైశాకరైడ్)

మాల్టోజ్ —మాల్టేజ్→ గ్లూకోజ్

సుక్రోజ్ —ఇన్వర్టేజ్ / సుక్రోజ్→ గ్లూకోజ్ + ఫ్రక్టోజ్

లాక్టోజ్ —లాక్టేజ్→ గ్లూకోజ్ + గెలాక్టోజ్

కేంద్రకామ్లాల జీర్ణక్రియ : క్లోమరసంలోని న్యూక్లియోజ్‌లు కేంద్రకామ్లాలను **న్యూక్లియోటైడ్‌లు, న్యూక్లియోసైడ్‌లుగా** మారుస్తాయి. ఆంత్రరసంలో న్యూక్లియోటైడేజ్, న్యూక్లియోసైడేజ్ ఎంజైములు ఉంటాయి. ఇవి న్యూక్లియోటైడ్, న్యూక్లియోసైడ్‌లను పెంటోజ్ చక్కెర, నత్రజని క్షారాలుగా మారుస్తాయి.

జీర్ణక్రియ ఫలితంగా ఏర్పడిని ఆంత్య పదార్థాలు పేగు గోడలలోని శ్లేష్మరసంలోకి శోషించబడి, దాని నుండి రక్తం లేదా **శోషరసం**లోకి గ్రహించబడతాయి. ఇవి **నిష్క్రియ** (passive), **సక్రియ** (active) రవాణా యంత్రాంగాల ద్వారా శోషించబడతాయి.

2. మానవ జీర్ణవ్యవస్థ పటం గీచి, భాగాలు గుర్తించి, వివరించండి.

జ. మానవ జీర్ణవ్యవస్థ వివిధ అంగాల మిరియు కణజాలాల సమూహము ఇవి సంక్లిష్టమైన శోషించబడలేని ఆహార పదార్థాలు, సరళమైన శోషించబడగలిగాన సరళ రూపంలోకి మార్చును.

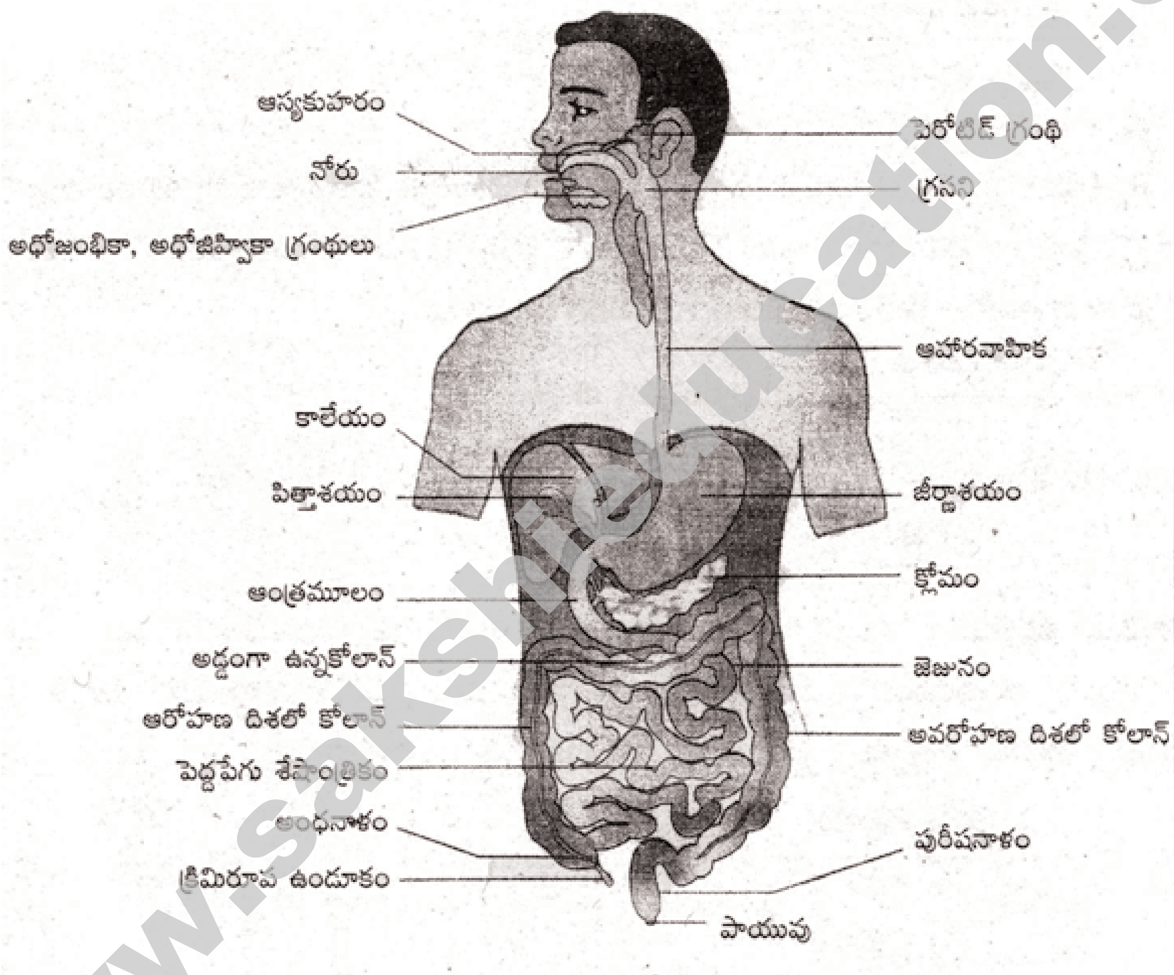
మానవ జీర్ణవ్యవస్థలో ఆహార నాళం, అనుబంధగ్రంధులు ఉంటాయి.

ఆహారనాళం/జీర్ణనాళం :

మానవ ఆహారనాళం పూర్వభాగంలో నోటితో మొదలై పర భాగంలో పాయువుతో అంతమవుతుంది.

ఆహారనాళం యొక్క భాగాలు :

1. నోరు మరియు ఆస్యకుహరం 2. గ్రసని 3. ఆహారవాహిక 4. జీర్ణాశయం 5. చిన్న ప్రేగు 6. పెద్ద పేగు



మానవ జీర్ణవ్యవస్థ

1. **నోరు మరియు ఆస్యకుహరం** : నోరు ఆహారనాళంలో మొదటి భాగము. నోటిని ఆవరించి కదిలే పైర క్రింది పెదవులను కలిగి ఉంటుంది. నోరు ఆస్యకుహరంలోకి తెరచుకుంటుంది. తాలువు ఉదర ఆస్యకుహరాన్ని పృష్ఠ నాసకా కక్ష్య నుండి వేరు చేయడం వల్ల, ఆహారం నమలడం, శ్వాసించడం ఏక కాలంలో జరుగుతాయి. దవడ ఎముకపై నాలుగు రకాల దంతాలు ఉంటాయి. నాలుక ఆస్యకుహరం అధారం దగ్గర అతికి ఉంటుంది.

(i) దంతాలు : దంతాలు **బాహ్య - మధ్యాత్వచం** నుంచి ఉద్భవిస్తాయి. మానవుని ప్రౌఢదశలో 32 శాశ్వత

www.sakshieducation.com

దంతాలు ఉంటాయి. ఇవి నాలుగు రకాలు. అవి : కుంతకాలు (Incisors), రదనికలు (Canines), అగ్ర చర్వణకాలు (Premolars), చర్వణకాల (Molars). ఇవి ఆహారాన్ని **కొరకడానికి, చీల్చడానికి, నమాలడానికి** ఉపయోగపడతాయి.

ఈ దంతాల అమరికను దంతఫార్ములాతో పేర్కొంటారు.

మానవ ప్రౌఢదశలో దంత ఫార్ములా $= \frac{2123}{2123} = 32$

(ii) నాలుక : నాలుక స్వేచ్ఛగా కదిలే, కండరయుతమైన జ్ఞానాంగం. ఇది ఆస్య కుహర అడుగు భాగంలో ఫ్రెన్యులమ్ అనే మడతలాంటి కణజాలంతో అతికి ఉంటుంది. నాలుక పై భాగంలో చిన్నగా ముందుకు పొడుచుకొని వచ్చే నిర్మాణాలను సూక్ష్మాంకురాలు అంటారు. వీటిలో కొన్ని **రుచిగుళికలను (taste buds)** కలిగి ఉంటాయి. **నాలుక పళ్లను శుభ్రపరచడానికి,** లాలాజలాన్ని ఆహారంతో కలపడానికి, రుచిని గుర్తించడానికి, మింగడానికి, మాట్లాడటానికి సహాయపడుతుంది.

2. గ్రసని : ఆస్యకుహరం పొట్టిగా ఉండే గ్రసనిలోకి తెరుచుకుంటుంది. ఇది ఆహారం, గాలి ప్రయాణించే ఐక్య మార్గం. మృదు తాలువు గ్రసనిని, నాసికా గ్రసని, ఆస్య గ్రసని, స్వరపేటికా గ్రసనిగా విభజిస్తుంది. ఆహార వాహిక, వాయునాళం స్వరపేటికా గ్రసనిలోకి తెరుచుకుంటాయి. వాయునాళం స్వరపేటికా గ్రసనిలోకి కంఠబిలం (glottis) ద్వారా తెరుచుకుంటుంది. మృదులాస్థితో తయారైన **ఉపజిహ్వక** (epiglottis) ఆహారాన్ని మింగేటప్పుడు కంఠబిలంలోకి ప్రవేశించకుండా నిరోధిస్తుంది.

3. ఆహారవాహిక : ఆహారవాహిక పలుచని, పొడవైన నాళం, ఇది మెడ, ఉరః కుహరం విభాజక పటలం ద్వారా పరభాగానికి ప్రయాణించి, జీర్ణాశయములోకి తెరుచుకుంటుంది. కండరయుతమైన జఠర - ఆహారవాహిక లేదా హృదయ సంవరిణి, ఆహారవాహిక జీర్ణాశయంలోకి తెరుచుకోవడాన్ని నియంత్రిస్తుంది.

4. జీర్ణాశయం : జీర్ణాశయం వెడల్పైన స్వీతి చెందగల కండరయుత సంచిలాంటి 'J' ఆకారపు నిర్మాణం. ఇది ఉదర కుహర పూర్వభాగంలో ఎడమవైపున విభాజక పటలానికి కింద అమరి ఉంటుంది. ఇది మూడు ముఖ్యభాగాలను కలిగి ఉంటుంది. పూర్వ **హార్థిక భాగంలోకి** ఆహారవాహిక తెరచుకుంటుంది. **మధ్యాభాగమైన ఫండిక జీర్ణక్రియకు** ముఖ్యమైన భాగం. పర జఠరనిర్గమ భాగం చిన్న ప్రేగు మొదటి భాగంలోనికి జఠర నిర్గమ రంధ్రం ద్వారా తెరచుకుంటుంది. ఈ రంధ్రాన్ని నియంత్రించడానికి **జఠర నిర్గమ** సంవరిణి ఉంటుంది.

5. చిన్న పేగు : ఆహారనాళంలో చిన్న పేగు చాలా **పొడవుగా ఉండే భాగం.** దీనిలో వరుసగా మూడు భాగాలును గుర్తించవచ్చు. ఇవి సమీపాగ్రంలో **ఆంత్రమూలం,** మధ్యలో పొడవుగా, మెలికలు పడిన **జెజునం,** దూరాగ్రంలో ఎక్కువగా మెలికలు తిరిగిన **శేషాంత్రికం** ఉంటాయి. ఆంత్రమూలంలోకి **ఐక్య కాలేయం - క్లోమనాళం** తెరుచుకుంటుంది. శేషాంత్రికం పెద్ద పేగులోకి తెరచుకుంటుంది.

6. పెద్ద పేగు : ఈ భాగంలో అంధనాళం, కొలాన్, పురీషనాళం ఉంటాయి. అంధనాళం చిన్న అంధకోశాన్ని కలిగి **సహజీవనం చేసే సూక్ష్మజీవులకు** ఆతిథ్యం ఇస్తుంది. అంధనాళం నుండి పొడుచుకొని వచ్చే సన్నని, వేలులాంటి నాళికాయుత నిర్మాణాన్ని **క్రిమిరూప ఉండూకం** అంటారు. అందనాళం కొలాన్ లోకి

తెరచుకొంటుంది. ఇది **ఆరోహ, అడ్డు, అవరోహ భాగాలుగా, సిగ్మాయిడ్ కొలాన్‌గా** ఏర్పడి, పురీశనాళంగా మారుతుంది. పురీశనాళం చిన్న విస్ఫాత తిత్తిలాంటి నిర్మాణం. ఇది పాయుకాలువగా ముందుకు సాగి, పాయువు ద్వారా బయటకు తెరచుకుంటుంది.

జీర్ణగ్రంథులు :

1. **లాలాజాల గ్రంథులు** : మానవునిలో మూడు జతల లాలాజల గ్రంథులు ఉంటాయి. అవి

1. పెరోటిక్ గ్రంథులు 2. అధో జంబికా గ్రంథులు 3. అధో జిహ్వికా గ్రంథులు

ఈ గ్రంథులు **లాలాజలాన్ని** స్రవిస్తాయి. లాలాజలంలో నీరు, విద్యుత్ విశ్లేషకాలు, శ్లేష్మం, ఎంజైములైన -ఎమైలేజ్, లైసోజైమ్‌లు ఉంటాయి.

2. జఠర గ్రంథులు : ఇవి జీర్ణాశయం గోడలలో ఉపకళా తలానికి దిగువగా ఉంటాయి. ఇవి మూడు రకాలు అవి.

1. హార్దిక గ్రంథులు - ఇవి శ్లేష్మాన్ని స్రవిస్తాయి
2. జఠర నిర్గమ గ్రంథులు - ఇవి శ్లేష్మాన్ని మరియు **గాస్ట్రిన్** హార్మోన్‌ను స్రవిస్తాయి

1. హార్దిక గ్రంథులు - ఇవి శ్లేష్మాన్ని స్రవిస్తాయి
2. జఠర నిర్గమ గ్రంథులు - ఇవి శ్లేష్మాన్ని మరియు గాస్ట్రిన్ హార్మోన్‌ను స్రవిస్తాయి

3. ఫండిక్/ఆక్సింటిక్ గ్రంథులు - ఇవి శ్లేష్మాన్ని, ప్రోఎంజైములైన పెప్సినోజన్ మరియు ప్రోరెనిన్‌లను, HCl, ఇంట్రిన్సిక్ కారకాన్ని మరియు కొంత గ్యాస్ట్రిక్ లైపేజ్‌ను కూడా స్రవిస్తాయి.

3. ఆంత్ర గ్రంథులు : ఇవి రెండు రకాలు

1. బ్రన్నర్ గ్రంథులు

2. లీబర్ కూన్ గుహికలు

ఇవి ఆంత్ర రసాన్ని స్రవిస్తాయి. ఆంత్ర రసంలో పెప్టిడేజ్‌లు, డైశాకరైడేజ్‌లు మరియు ఎంటిరోకైనేజ్‌లు ఉంటాయి.

4. కాలేయం : కాలేయం దేహంలోని **అతిపెద్ద గ్రంథి.** కాలేయం **పైత్యరసాన్ని** స్రవిస్తుంది. పైత్యరసంలో పైత్యరస లవణాలు ఉంటాయి. ఇవి కొవ్వుల జీర్ణక్రియలో తోడ్పడతాయి.

5. క్లోమం : క్లోమం మానవ దేహంలో రెండవ అతిపెద్ద గ్రంథి. క్లోమంలోని **నాళ గ్రంథి భాగం క్లోమరసాన్ని** స్రవిస్తుంది. క్లోమరసంలో సోడియం బైకార్బొనేట్, ప్రోఎంజైములైన ట్రిప్సినోజన్, కైమోట్రిప్సినోజన్, ప్రోకార్బాక్సిపెప్టిడేజ్, ఎంజైములైన ఎమైలేజ్ (స్టియాప్సిన్), న్యూక్లియేజ్‌లైన DNase, RNase లు ఉంటాయి.

www.sakshieducation.com