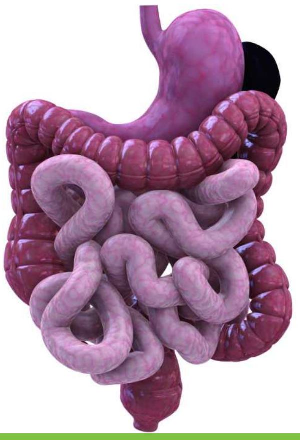
పాఠం

7



జీవక్రియలలో సమన్వయం

మానవ శరీరం ఓ అద్భుత యంత్రం. చూడటానికి ఎంతో సాధారణంగా కనిపించినా ఎంతో సంక్లిష్ట నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది. మీ శరీరంలో ఉండే అద్భుతమైన సంక్లిష్టతను మీరు ఎప్పుడైనా ఊహించారా? జీవులలోని వివిధ జీవక్రియలైన శ్వాసక్రియ, జీర్ణక్రియ, రక్తప్రసరణ, విసర్జన క్రియలను నిర్వహించే అవయవాలు శరీరంలోని నిర్దిష్ట ప్రదేశాలలో అమరి ఉండి వాటికి నిర్దేశించిన పనులను నిర్వహిస్తాయి. ఇంతవరకు మనం శరీరంలో జరిగే వివిధ జీవక్రియల గురించి విడివిడిగా చదువుకున్నాం. నియంత్రణ-సమన్వయం అధ్యాయంలో మాత్రం శరీరంలో జరిగే కొన్ని క్రియలు ఎలా నియంత్రిత పద్ధతుల్లో సమన్వయం చేసుకుంటూ జరుగుతాయో నేర్చుకున్నాం. మనం అర్థం చేసుకోడానికి వీలుగా ఈ జీవక్రియలను విడివిడిగా పరిశీలిస్తామే తప్ప ఏ జీవక్రియ కూడా ఇతర క్రియలతో సంబంధం లేకుండా ఒంటరిగా పనిచేయలేదు. ఒకదానితో ఒకటి అనేక రకాలుగా సంబంధాలను ఏర్పరచుకుని సమన్వయంతో పనిచేస్తాయి. ఈ అధ్యాయంలో జీవక్రియలలో జీర్ణక్రియను ఉదాహరణగా తీసుకొని వివిధ వ్యవస్థల మధ్య సంబంధాలు ఎంత సంక్లిష్టంగా ఉంటాయో మరియు శరీరంలో ఈ జీవక్రియలు అత్యంత అద్భుతంగా ఎలా సమన్వయం చేసుకుంటాయో తెలుసుకుందాం. జీర్ణక్రియలో పాలుపంచుకునే ఆహారనాళంలోని భాగాలను, ఆహార నాళంలో వివిధ దశలలో ఆహారం ఎలా జీర్ణం అవుతుందనే విషయాలను ఒకసారి జ్ఞప్తికి తెచ్చుకుందాం.

- *నోరు నుండి పాయువు వరకు వ్యాపించి ఉన్న ఆహారనాళంలో ఆహారం ఏ ఏ భాగాల గుండా ప్రయాణిస్తుందో రాయండి.*
- *జీర్ణాశయంలో ఆహారాన్ని విచ్ఛిన్నం చేయడంలో ఏ జీవక్రియ తోడ్పడుతుంది?*
- *జీవక్రియలలోని ఏ ఒక్క జీవక్రియ అయినా పనిచేయడంలో విఫలమైతే శరీరంపై ఎలాంటి ప్రభావం చూపుతుంది?*

శరీరాన్ని ఆరోగ్యంగా ఉంచడంలో జీవక్రియలన్నీ ఒకదానిపై మరొకటి పరస్పరం ఆధారపడి ఉంటాయి.

ఈ భావాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి జీర్ణక్రియను ఉదాహరణగా తీసుకొని ఇది వివిధ వ్యవస్థలతో ఎలా సమన్వయం కలిగి ఉంటుందో విశ్లేషిద్దాం. జీర్ణవ్యవస్థలో ఆకలివేయడం మొదలుకొని ఆహార వినియోగం (శక్తిగా మారడం) వరకు శరీరంలో జరిగే క్రియల అనుసంధానాన్ని వివరంగా నేర్చుకుందాం.

ఆకలి వేయడం

- *మనకు ఆహారం అవసరం అని ఎలా తెలుస్తుంది?*

కృత్యం-1

కింది పట్టికను పరిశీలించండి. మీ దృష్టిలో ఆకలి వేయడానికి గల కారణాలను (✓) తో గుర్తించండి. మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.

పట్టిక-1

వాసన	రుచి	దృశ్యం	అలసట నీరసం	ఆహార అవసరం	ఆహార ఆలోచన

- *ఏ ఏ కారకాలు ఆకలిని ఉత్తేజపరుస్తాయి?*
- *ఆకలవుతోందని తెలిసేలా చేసే ఉద్దీపనల వలన ఫలితమేమిటి?*
- *మనకు ఆకలి కలుగుతోందని తెలియజేయడానికి ఏ వ్యవస్థ సంకేతాలను పంపుతుంది?*

సరే, ఆకలి వేస్తోందని తెలియడానికి ఒక ప్రధాన కారణం రక్తప్రసరణ వ్యవస్థలో దాగిఉంది. రక్తంలో అనేక రకాల పదార్థాలు ఎంతెంత స్థాయిల్లో ఉండాలనేది జీర్ణవ్యవస్థపై ఆధారపడి ఉంటుంది. వాటిలో గ్లూకోజ్ ప్రధానమైనది. రక్తంలో గ్లూకోజ్ స్థాయిలు తగ్గిపోతే వెంటనే మనకు ఆకలి వేస్తున్నట్లుగా అనిపిస్తుంది. అలాగే జీర్ణాశయం ఖాళీ అయినప్పుడు అందులో స్రవించబడే ప్రోటీన్ శ్రేణులతో కూడిన 'గ్రీలిన్' అనే హార్మోన్ స్రవిస్తుంది. జీర్ణాశయ గోడల్లోని కొన్ని కణాలు 'గ్రీలిన్' (Ghrelin) ను స్రవిస్తాయి. జీర్ణకోశంలో ఈ హార్మోన్ స్రవించడం వల్ల ఆకలి సంకేతాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. జీర్ణకోశం నుండి మెదడుకు ఆకలి సంకేతాలు చేరగానే ఆకలి కోరికలు జీర్ణాశయంలో మొదలవుతాయి. ముందు మెదడులోని డైయన్ సెఫలాన్ మరియు వేగస్ నాడి (10వ కపాలనాడి) ఈ సంకేతాలను చేరవేయడంలో కీలకపాత్ర పోషిస్తాయి. 'ఆకలి కోరికలు' దాదాపు 30-45నిమిషాల వరకు కొనసాగుతాయి. గ్రీలిన్ స్థాయి పెరిగినపుడు ఆకలి ప్రచోదనాలతోపాటూ ఆహారం తినాలనే ఉద్దీపన భావన కలుగుతుంది.

- *కేంద్ర లేదా పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థలలో ఏ నాడీవ్యవస్థ ఆకలి ప్రచోదనాలను నియంత్రిస్తుంది?*
- *ఎలాంటి నియంత్రణలు ఆకలి ప్రచోదనాలపై ప్రభావం చూపుతాయి? అవి హార్మోన్ల సంబంధమైనవా లేదా నాడీ సంబంధమైనవా లేదా రెండూనా?*

- *ఆకలి ప్రచోదనాలను ఉత్పత్తి చేసే క్రియలో పాలుపంచుకొనే ఏవైనా నాలుగు వ్యవస్థలను సూచించండి?*

మనకు కడుపు నిండుగా ఉండి, ఇంక ఎలాంటి ఆహారం అవసరం లేదు అనిపించినపుడు 'లెప్టిన్' (leptin) అనే మరో హార్మోన్ స్రవించబడి ఆకలిని అణచివేస్తుంది.

సాధారణంగా ప్రతిరోజూ మనం ఒక నిర్దిష్టమైన వేళలోనే ఆహారం తీసుకుంటాం. ప్రతిరోజు ఆ సమయానికే మనకు ఆకలవుతుంది. ఇలాంటి పరిస్థితి పాఠశాల భోజన విరామానికి ముందు పీరియడ్‌లో మీరు అనుభవించే ఉంటారు. ఆకలి కోరికలకు మరియు లంచ్ బెల్ మధ్య సంబంధాన్ని మీరు గుర్తించే ఉంటారు కదూ!

ఆకలి ప్రచోదనాల ప్రభావం

నోటిలో జరిగే జీర్ణక్రియలో వివిధ అవయవ వ్యవస్థలు పాల్గొంటాయి. ఈ అవయవాలు మరియు అవయవ వ్యవస్థలు పాలుపంచుకునే విధానం, నిర్వహించే పనులు మొదలైన విషయాల గురించి తెలుసుకుందాం.

ఆకలి వేసినట్లనిపించే భావన మనల్ని ఆహారం తీసుకునేందుకు ప్రేరేపిస్తుంది. అయితే ఆకలిగా ఉన్నప్పటికీ ఆహారం పాడైపోయినట్లుగా ఉంటే నోటిలోకి తీసుకోక ముందే దానిని తినవద్దనుకుంటాం. ఇలాంటి అనుభవాలను మీరు ఇదివరకే పొంది ఉంటారు కదూ!

- చెడిపోయిన ఆహారాన్ని గుర్తించడంలో ప్రధానపాత్ర పోషించే భాగమేది?
- రుచికరమైన భోజనం చేస్తున్నప్పుడు అందులోని సువాసన ఆకలిని పెంచుతుందని భావిస్తున్నారా?

రుచి మరియు వాసన పరస్పర సంబంధం

రుచి, వాసన రెండూ ఒకదాని నుండి మరొకటి వేరుచేయలేనంతగా పెనవేసుకుని ఉంటాయి. ఈ అవినాభావ సంబంధం ద్వారానే వివిధ ఆహార పదార్థాల రుచులు ఎలా ఉంటాయో వాసనల ద్వారా పసిగట్టగలుగుతున్నాం. అయితే తీవ్రమైన జలుబు, దగ్గుతో బాధపడుతున్నప్పుడు మన ఘ్రాణేంద్రియం సరిగా పనిచేయదు. అపుడు వివిధ ఆహార పదార్థాల రుచులను సరిగా గుర్తించలేము.

వాస్తవానికి ఆహారం యొక్క రుచిలో ఎలాంటి మార్పు ఉండదు. కానీ ఆహారం యొక్క వాసన గుర్తించడం జలుబు వల్ల ప్రభావితమవుతుంది. అంటే వాసన, రుచి రెండూ గ్రహించగలిగితేనే ఆహారపు రుచిని గుర్తించగలుగుతామన్నమాట.

రుచులను తెలుసుకోవడం అంటే ఆహారపదార్థంలోని రసాయన భేదాలను బట్టి అది తియ్యగా, ఉప్పగా, చేదుగా, పుల్లగా లేదా ఉమామి (జపనీయుల వంటకపురుచి) రుచులుగా గుర్తిస్తాం. రుచి మరియు వాసనలను గుర్తించే జ్ఞానేంద్రియాల పరస్పర చర్యల వల్లనే మనం తీసుకొనే ఆహారంపట్ల మన దృక్పథం ప్రభావితమవుతుంది.

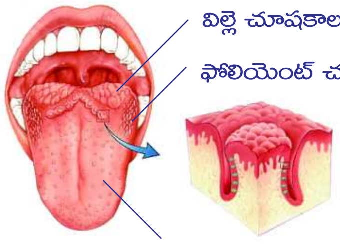
కింది కృత్యం ద్వారా రుచి ఘ్రాణేంద్రియం ద్వారా ఎలా ప్రభావితం అవుతుందో తెలుసుకుందాం.

కృత్యం-2

జీలకర్ర, సోంపు, ఆలుగడ్డ మరియు ఆపిల్‌ను నమలడం

ముందుగా వేళ్ళతో ముక్కు మూసుకోండి కొంచెం జీలకర్రను నోటిలో వేసుకొని కాసేపు నమలండి. తరవాత కొన్ని సోంపు గింజలు నమలండి. వాటి రుచిని గుర్తించగలిగారా? రుచిని గుర్తించడానికి ఎంత సమయం తీసుకుంది? తరవాత నోటిని శుభ్రంగా కడిగి ఒక చిన్న ఆపిల్ ముక్కను నమలండి. తరువాత ఆలుగడ్డ ముక్కల్ని తీసుకొని నమలండి. అయితే నమిలేటపుడు ముక్కును మూసి ఉంచడం మాత్రం మరిచిపోవద్దు.

- *నీవు పరిశీలించిన అంశాలేమిటి?*



పటం-1: నాలుక చూషకాలు

ఆహారపదార్థం యొక్క రుచి మనకు తెలియాలంటే ఆ పదార్థం లాలాజలంలో కరగాల్సిందే, అప్పుడుగాని మనకు రుచి తెలియదు. మరోవిధంగా చెప్పాలంటే ఆహారపదార్థాల రుచులు ఆ పదార్థం ద్రవ రూపంలో ఉన్నపుడే సులభంగా తెలుసుకోగలం. నాలుకపై వివిధ రకాల రుచి మొగ్గలు వివిధ రకాల రుచులు గుర్తించుటకు ఉపకరిస్తాయని 9వ తరగతిలో నేర్చుకున్నారు కదా! ఒకసారి గుర్తుకు తెచ్చుకుందాం. పటాన్ని పరిశీలించండి. కరిగిన ఆహారం నాలుకపైన ఉండే గిన్నెల్లాంటి రుచి మొగ్గలకు తగలగానే రుచి వాటి సంకేతాలు మెదడును చేరుతాయి. అక్కడ విశ్లేషించబడిన తరవాతనే మనకు ఆ ఆహారపదార్థం యొక్క రుచి తెలుస్తుంది.

- *రెండు పదార్థాల రుచులు విడివిడిగా గుర్తించగలిగారా? లేదా రెండింటి రుచి ఒకేలా ఉందా? కారణమేమిటి?*

ముక్కులోని శ్లేష్మస్తరం ఓ పలుచని నీటిపొర కలిగి ఉంటుంది. మనం వాసన చూసినపుడు గాలిలో తేలియాడే వాసన పదార్థ అణువులు ఈ పొరలో కరుగుతాయి. ముక్కు మరియు నాలుకపై గల రసాయన గ్రాహకాలు లేదా ఘ్రాణ గ్రాహికలు (olfactory receptors) సంకేతాలను నాడీ ప్రచోదాల రూపంలో మెదడుకు పంపుతాయి. మెదడు ఈ సంకేతాలను విశ్లేషించి వాసన మరియు రుచిని గుర్తిస్తుంది.

- *ఆహార పదార్థాలను నోటిలో వేసుకున్నప్పుడు ఏమవుతుంది?*
- *రుచిని తెలుసుకోడానికి ఉపయోగపడే నోటి భాగాలేవి?*

ఈ భాగాలు ఇంకేం పనులు నిర్వహిస్తాయో తెలుసుకుందాం.

కృత్యం-3

చిటికెడు ఇంగువ లేదా వెల్లుల్లి తీసుకొని చేతిరుమాలు లేదా టిష్యూ పేపర్‌పై రుద్దండి. కళ్ళు మూసుకొని వాసన చూడండి. మీ స్నేహితుల సహాయంతో వివిధ ఆహార పదార్థాలను రుచి చూడండి.

- *ఆపిల్ కన్నా అల్లం వాసన ఘాటుగా ఉంటుందా? ఘాటైన వాసనలు రుచి స్పందనలపై ప్రభావం చూపిస్తాయని మీరు భావిస్తున్నారా?*
- *మీరు ఎన్ని రకాల ఆహారపదార్థాలను సరిగ్గా గుర్తించగలిగారు?*
- *వాసన మరియు రుచికి ఏదైనా సంబంధం ఉందని గ్రహించారా? అవి ఏమిటో రాయండి.*
- *కేవలం చూడడం ద్వారా ఆహారం రుచిగా ఉందని చెప్పగలరా?*

కొన్నిసార్లు కేవలం చింతకాయ, నిమ్మకాయ, మామిడికాయ మొదలైన పేర్లు వినగానే నోటిలో నీళ్ళు ఊరుతాయి. ఇప్పుడు మనం కృత్యాల ఫలితాల సారాంశాన్ని మీ జవాబుల సహాయంతో విశ్లేషిద్దాం. సాధారణంగా మనం కళ్ళకు ఆకర్షణీయంగా, ముక్కుకు సువాసనగా ఉన్నాయనుకున్న తర్వాతనే ఆహార పదార్థాలను రుచి చూస్తాం. అందుకే మనం తినేటప్పుడు మనకు తెలియకుండా మన కళ్ళు, ముక్కు మరియు నాలుక ఏ ఏ ఆహార పదార్థాలను తినవచ్చో ఎంపికచేసుకుంటాయి.

ఇవాన్ పావ్‌లోవ్ అనే రష్యన్ శాస్త్రవేత్త దీనిపై కొన్ని ప్రయోగాలు చేసి ఆహారం గురించి ఆలోచన వచ్చిన వెంటనే మన నోటిలో నీరూరిస్తుందని కనుగొన్నాడు. (నిబంధిత ఉద్దీపన-ప్రతిస్పందన) మీరు పావ్‌లోవ్ జంతువుల ప్రవర్తనపై జరిపిన ప్రయోగాల గురించి 9వ తరగతిలో చర్చించారు కదా!

- *రుచిపై ప్రభావం చూపే మరేవైనా ఇతర ఉద్దీపనలు ఉన్నాయా?*
- *బాగా వేడిగా ఉన్న పాలు లేదా టీ తాగినపుడు రుచి స్పందన ఏమవుతుంది?*

కొన్ని పదార్థాలు వేడిగా ఉన్నప్పుడు, కొన్ని పదార్థాలు చల్లగా ఉన్నప్పుడు రుచికరంగా ఉండడాన్ని మీరు గుర్తించే ఉంటారు కదూ!

- *ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉన్నపుడు పదార్థాలు రుచికరంగా ఉంటాయని మీరు భావిస్తున్నారు?*

రుచి నాలుకకు మరియు అంగిలికి సంబంధించిన విషయం

ఇప్పుడు మనం రుచిని తెలుసుకోడంలో నోటిలో వేరువేరు భాగాలు ఎలా ఉపయోగపడుతాయో తెలుసుకోడానికి కింది కృత్యం చేద్దాం.

కృత్యం-4

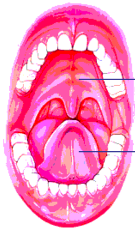
నాలుకమీద చక్కెర గుళికలు

కొంచెం చక్కెరను నాలుకపైన వేసుకోండి. మీ నోటిని తెరిచే ఉంచండి. మీ నాలుక అంగిలిని తాకకూడదు. స్టాప్‌వాచ్‌ను ఉపయోగించి మీరు నాలుకపై ఉంచిన చక్కెర గుళికల రుచి ఎంతసేపటికి తెలుసుకోగలిగారో గుర్తించి సమయాన్ని నమోదు చేయండి.

ఇప్పుడు అదే ప్రయోగాన్ని నాలుకతో అంగిలిని నొక్కిపెట్టి చేయండి. చక్కెర గుళికల రుచి, నాలుకపై ఉంచినప్పటి నుండి సమయాన్ని నమోదు చేయండి. తరువాత ఒక చుక్క చక్కెర ద్రావణాన్ని డ్రాపర్ ఉపయోగించి నాలుకపై వేయండి.

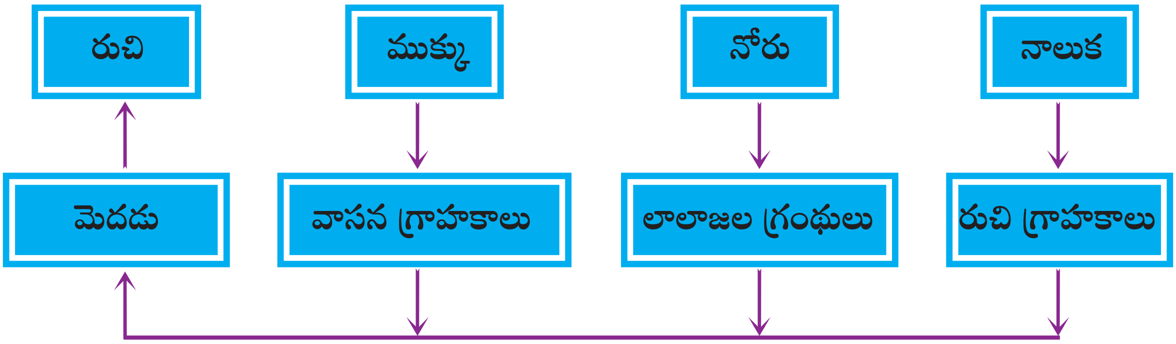
- *నాలుక పొడిగా ఉన్నపుడు రుచి తెలుస్తుందా?*
- *ఏ విధానం త్వరగా రుచిని గ్రహించడంలో తోడ్పడింది? ఎందుకు?*

పై కృత్యాన్ని బట్టి తెలిసిందేమిటంటే నాలుకను అంగిలికి నొక్కిపెట్టినపుడే మనం ఆహారపదార్థాల రుచిని సులభంగా గుర్తించగలుగుతాం. నాలుక ఒక జ్ఞానేంద్రియమనీ దానిపైన రుచి మొగ్గలు కలవనీ మనకందరికీ తెలుసు. ఈ రుచి మొగ్గలు చిన్న గుళికలను కలిగి, పైన తెరుచుకొని ఉంటాయి. వాటిలో రుచిని తెలిపే జ్ఞాన కణాలు ఉంటాయి. ఏదైనా ఆహారపదార్థం నాలుకపై ఉంచినపుడు అది నాలుక ద్వారా స్రవించే లాలాజలంలో కరిగిపోతుంది. నాలుక అంగిలిని నొక్కినప్పుడు ఆహారపదార్థం రుచి మొగ్గ యొక్క ద్వారాన్ని నొక్కి రుచి కణాలను చేరి రుచి సంకేతాలను ఉద్వేగపరుస్తుంది. ఈ సమాచారం మెదడుకు చేరగానే మెదడు రుచిని గుర్తిస్తుంది. సాధారణంగా మనం ఆహారాన్ని నములుతూనే నాలుకను అంగిలికి ఒత్తుతూ లోట్టలు వేస్తుంటాం. తద్వారా రుచిని అనుభవిస్తాం.



పటం-2: నాలుక మరియు అంగిలి

కింది ఫ్లోచార్టు రుచి జ్ఞానానికి సంబంధించి ఎలాంటి మార్గాన్ని నిర్దేశిస్తుంది?



- *నోటిలో లాలాజల గ్రంథులు పనిచేయకపోతే ఏం జరుగుతుంది?*
- *రుచి గ్రాహకాలు పనిచేయకపోతే మనం తీసుకునే ఆహారంపై దాని ప్రభావం ఎలా ఉంటుంది?*

నోరు ఒక నమిలే యంత్రం

ఒకవేళ నోటిలో కొన్ని దంతాలు ఊడిపోయాయి అనుకోండి అపుడు ఆహారం నమలడానికి అనువుగా ఉంటుందా?

కృత్యం-5

వెనిగర్‌లో ఉంచిన చాక్‌పీస్ ప్రయోగం ద్వారా మనం ఆహారాన్ని ఎందుకు నమలాలి? ఆహారం ఎలా విచ్ఛిన్నమవుతుందో తెలుసుకుందాం.

ఒక చాక్‌పీస్ ముక్కను రెండు ముక్కలుగా చేయండి. ఒక ముక్కను చాలా చిన్నచిన్న ముక్కలుగా చేయండి. మరొక ముక్కను అలాగే ఉంచండి. రెండు బీకర్లు తీసుకోండి. లేదా రెండు మినరల్ వాటర్ బాటిళ్ళు తీసుకొని, పై భాగాన్ని కత్తిరించండి. ఇప్పుడు కింద మిగిలిన భాగాలను బీకర్లుగా ఉపయోగించుకోవచ్చు.

రెండు బీకర్లను సగం వరకు వెనిగర్‌తో నింపండి. ఒక దానిలో చిన్నచిన్న ముక్కలుగా పొడిచేసిన చాక్‌పీస్‌ను, మరొక దానిలో మిగిలిన చాక్‌పీస్‌ను వేయండి. మీ అమరికను కదపకుండా ఉంచండి. గంట తరువాత బీకర్లను పరిశీలించండి.

ఏ బీకరులోని చాక్‌పీస్ త్వరగా కరిగింది? ముక్కలుచేసిన చాక్‌పీస్ భాగమా లేదా పూర్తిగా ఉన్న చాక్‌పీస్ భాగమా?

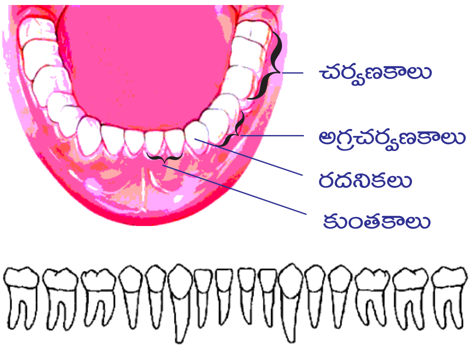
పై ప్రయోగం ఆహారాన్ని యాంత్రికంగా ముక్కలు చేయవలసిన అవసరాన్ని తెలుపుతుంది. అందుకే నోట్లోనే ఆహారం చిన్న చిన్న ముక్కలుగా చేయబడాలి. దీని వలన ఆహారపు ఉపరితలం వైశాల్యం పెరిగి జీర్ణక్రియకు సహాయపడే పదార్థాలతో చర్య జరపడానికి తోడ్పడుతుంది.

- నోట్లో యాంత్రికంగా ముక్కలు చేసే ప్రక్రియ ఎలా జరుగుతుంది?
- నోటిలోని ఏ భాగాలు ఇందులో తోడ్పడుతాయి?
- ఏయే వ్యవస్థలు ఈ ప్రక్రియలో భాగమవుతాయి?

ఆహారాన్ని నమలడంలో దంతాలు ఎంతో ఉపయోగపడతాయని మీకు తెలుసు. నోటిలో ఉండే వివిధ రకాల దంతాలు జీర్ణక్రియలో ఎలా తోడ్పడతాయో తెలుసుకుందాం.

కృత్యం-6

దవడలో దంతాల అమరికను తెలిపే నమూనా లేదా పటాన్ని లేదా మీ స్నేహితుని నోటిలో గమనించండి. దంతాలన్నీ ఆకారం మరియు పరిమాణంలో ఒకేలా ఉన్నాయా? వాటి ఆకారానికి నిర్వహించే పనికి ఏదైనా సంబంధం ఉందా? దంత సూత్రం, దంతాల అమరిక విధానాన్ని వివరిస్తుంది. ఇచ్చిన పటం ఆధారంగా చర్వణకాలు ఏ పనులు నిర్వహిస్తాయో ఆలోచించండి. మీరు కింది తరగతులలో కుంతకాలు పదునైన అంచులు కలిగి ఉంటాయని రదనికలు కూసుగా ఉంటాయని చర్వణకాలు, అగ్ర చర్వణకాలు చదునుగా ఉంటాయని నేర్చుకున్నారు కదా!



పటం-3: దంతాల అమరిక

- కుంతకాలు ఏవిధంగా ఉపయోగపడతాయని మీరు భావిస్తున్నారు?
- ఆహారాన్ని మెత్తగా నూరడానికి పనికివచ్చే దంతాలు ఏవి?
- ఆహారాన్ని చీల్చడానికి పనికివచ్చే దంతాలు ఏవి?
- దంత సూత్రం అంటే ఏమిటి? మీ దంత సూత్రాన్ని రాయండి.

పటం ఆధారంగా కింది పట్టికను పూరించండి.

పట్టిక-2

దంతం పేరు	దంతాల సంఖ్య	ఆకారం	విధులు

నోటిలో ఉండే వలయాకారపు కండరాలు ఆహారాన్ని నోటి కుహరంలో నెట్టడంలోనూ మరియు నోటిలో చుట్టూ కదిలించడంలోనూ సహాయపడతాయి. ఆహారాన్ని నేరుగా మింగడం సాధ్యంకాదు. కాబట్టి దంతాలు ఆహారాన్ని విసిరి, నమిలి, చిన్న ముక్కలుగా విచ్ఛిన్నం చేస్తాయి. ఈ విధానాన్ని నమలడం ద్వారా చూర్ణం చేయడం (Mastication) అంటారు. ఈ పనికోసం దవడలోని ఉపరితల కండరాలు ఆహారాన్ని దంతాల కిందికి నెట్టి కొరకడం మరియు నమలడం క్రియలను నిర్వహిస్తాయి. దవడలోని అంతర కండరాలు ఆహారం నమిలేటప్పుడు దవడను పైకి, కిందకు, ముందుకు, వెనుకు కదిలించడంలో తోడ్పడుతాయి. ఆహారం నమిలేటప్పుడు కింది దవడ మాత్రమే పైకి, కిందకు కదలడం మీరు గమనించే ఉంటారు.

దంతాలు ఆహారాన్ని నమలడం, విసరడంలో తోడ్పడితే నాలుక కదలికలు ఆహారాన్ని లాలాజలంతో కలుపుతూ నోటి కుహరంలో సమంగా విస్తరించడంలో తోడ్పడుతుంది. నోటి కండరాలు ఆహారాన్ని ఆస్యకుహరంలోకి నెట్టడానికి సహాయపడతాయి. 5వ కపాలనాడి దవడలోని అంతర కండరాల కదలికలను నియంత్రిస్తుంది.

- *నోటిలో ఆహారం ఉన్నప్పుడు లాలాజలం స్రవించే స్థాయి పెరుగుతుందా?*
- *లాలాజలం లేకుండా ఆహారాన్ని నమిలే ప్రక్రియ జరుగుతుందా?*
- *లాలాజలం నిర్వహించే ఇతర విధులు ఏవైనా ఉన్నాయా?*

లాలాజలం యొక్క పాత్రను తెలుసుకుందాం.

కృత్యం-7

పిండిపై లాలాజలం యొక్క చర్య

ఒక పరీక్షనాళికను తీసుకొని సగం వరకు నీటితో నింపండి. దానికి చిటికెడు పిండి కలపండి. పిండి నీటిలో బాగా కలిసేవరకు పరీక్షనాళికను కదిలించండి. కొన్ని చుక్కల పిండి మిశ్రమాన్ని ఒక వాచ్‌గ్లాస్‌లో తీసుకోండి. కొన్ని చుక్కల టింక్చర్ అయోడిన్ కలిపి పిండి పదార్థ పరీక్ష చేయండి. దానిలో ఏర్పడే నీలి-నలుపురంగు పిండి పదార్థాన్ని ధృవపరుస్తుంది. ఇప్పుడు ఈ మిశ్రమాన్ని రెండు సమాన భాగాలుగా చేయండి. రెండు పరీక్షనాళికల్లో ద్రావణం సమానంగా ఉండేలా జాగ్రత్త తీసుకోండి. ఒక పరీక్షనాళికలో ఒక టీ స్పూను లాలాజలం కలపండి. రెండవ పరీక్షనాళికలో ఏమీ కలపకుండా ఉంచండి. 45 నిముషాలు తరవాత ఒక చుక్క సజల టింక్చర్ అయోడిన్ ద్రావణం పరీక్షనాళికల్లో కలపండి.

- ద్రావణంలో ఏవైనా మార్పులు గమనించారా? ఈ మార్పు ఎందుకు జరిగింది?
- నోటిలో ఆహారం తీసుకున్నప్పుడు కూడా ఇదే ప్రక్రియ కొనసాగుతుందా?

అనియంత్రిత నాడీవ్యవస్థ చర్య వలన లాలాజలగ్రంథులు లాలాజలాన్ని స్రవిస్తాయి. ఇది ఆహారాన్ని తేమగా చేసి నమిలి మింగడానికి అనుకూలంగా తయారుచేస్తుంది. అపుడు ఆహారం జిగురు ముద్దలా మారుతుంది. దీనిని బోలస్ (Bolus) అంటారు. నాలుక సహాయంతో మింగడం వలన ఇది ఆహారవాహికలోనికి చేరుతుంది. లాలాజలంలో ఉండే

'లాలాజల ఎమైలేజ్' అనే ఎంజైమ్ పెద్దపెద్ద పిండిపదార్థ అణువులను చిన్నచిన్న అణువులుగా మారుస్తుంది. సాధారణంగా చక్కెరలుగా మారుస్తుంది. మింగే క్రియాయంత్రాంగం కూడా నాడీ సమన్వయంతో పనిచేస్తుంది. మెదడు కాండం దగ్గరలోని మజ్జాముఖంలో ఈ నియంత్రణ కేంద్రం ఉంటుంది. దంతాల, నాలుకు సహాయంతో ఆహారాన్ని నమిలి చూర్ణం చేయడం వల్ల ఆహార పదార్థాల పరిమాణం మింగడానికి అనువుగా మారుతుంది.

- *ఆహార పదార్థపు ఉపరితల పరిమాణం పెరగడం వల్ల లాభం ఏమిటి?*
- *ఆహారాన్ని నమలకుండా మింగితే ఏం జరుగుతుంది?*
- *లాలాజల ఎమైలేజ్ ఆహారం పై చర్య జరుపడానికి మాధ్యమ స్వభావం ఎలా ఉండాలి?*
- *నోటిలో pH మారుతూ ఉంటుందని నీవు అభిప్రాయపడుతున్నావా?*

కృత్యం-8

గంట విరామంలో నోటిలోని pH ను పరీక్షించుట

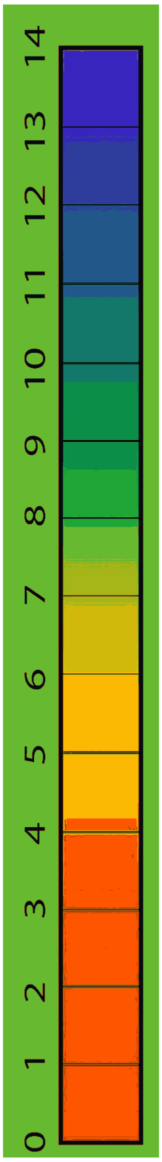
మీ రసాయనశాస్త్ర ఉపాధ్యాయుడిని అడిగి ఒక pH కాగితాన్ని రంగుపట్టికతో సహా తీసుకోండి (పటం-4ను చూడండి). ఒక చిన్న pH పేపర్ ముక్కను తీసుకొని నాలుకపై తాకించండి. దానిపైన ఏర్పడిన రంగును రంగుపట్టికలో జతచేసి చూడండి. pH విలువను గుర్తించండి. మధ్యాహ్న భోజనం తరవాత pH పేపరును నాలుక మీద ఉంచి పరీక్షించండి. మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి. మీ పరిశీలనలను మీ స్నేహితుని పరిశీలనలతో పోల్చి చూడండి. కనీసం నాలుగు pH రీడింగులను గుర్తించండి.

- నోటిలోని సాధారణ స్థాయి pH విలువ ఎంత? ఇది ఆమ్లయుతమా? క్షారయుతమా?
- pH లో ఏవైనా మార్పులు గమనించారా? ఆ మార్పు ఎలా వచ్చింది?
- ఎలాంటి pH లో 'లాలాజల ఎమైలేజ్' బాగా చర్య జరపగలదు?
- వివిధ రకాల ఆహారాలను తీసుకున్నప్పుడు నోటిలోని pH ఎలాంటి పాత్ర పోషిస్తుంది.

వివిధ రకాల ఆహారపదార్థాలను తినే సమయంలో pH విలువను పరీక్షించండి. నమిలి మింగిన తరువాత కూడా పరీక్షించండి. మీ పరిశీలనలను నమోదు చేసుకోడానికి కావలసిన పట్టికను మీరే తయారుచేసుకోండి. అన్ని రకాల పదార్థాలు ఒకేసారి తినలేరు కదా! కాబట్టి పట్టిక పూరించడంలో తొందరపడవద్దు. తగినంత సమయాన్ని తీసుకోండి. (pH విలువ 7 కన్నా ఎక్కువైతే క్షారం, pH విలువ 7 కన్నా తక్కువైతే ఆమ్లం, pH విలువ 7 ఉంటే తటస్థం అని గుర్తించాలి.)

పై పరీక్షలను బట్టి స్రవించబడిన లాలాజలం ఆహారాన్ని క్షార మాధ్యమంలోకి మార్చడానికి తోడ్పడుతుంది. లాలాజల ఎమైలేజ్ ఆహారంతో చర్య జరుపుటకు ఈ మాధ్యమం అనుకూలిస్తుంది.

- *నోటిలో జరిగే జీర్ణక్రియలో తోడ్పడే వివిధ వ్యవస్థలేవి?*
- *నోటిలోని జీర్ణ ప్రక్రియ తరవాత ఆహారం ఎక్కడికి వెళుతుంది?*



పటం-4: pH స్కేలు

? మీకు తెలుసా?

పగలు నిద్రించినపుడు సొంగ (లాలాజలం) ఎందుకు కారుతుంది?

నిశాచర జీవుల (Nocturnals) గురించి మీరు వినే ఉంటారు కదా! ఇవి రాత్రివేళలో చురుకుగా ఉంటాయి. అయితే మనం పగటివేళలో చురుకుగా ఉండి, రాత్రివేళలో విశ్రాంతి తీసుకుంటాం. శరీరంలోని వ్యవస్థలన్నీ మనం పని చేస్తున్నప్పుడు చురుకుగా ఉంటాయి. అందుకే మనిషిని దివాచరులు (Diurnal animals) అంటారు. మన జీర్ణ వ్యవస్థ పగటివేళలో చురుకుగా ఉండడం వలన అది ఆహారాన్ని స్వీకరించి జీర్ణక్రియ జరపడానికి సిద్ధంగా ఉంటుంది. అందుకే పగటివేళలో నిద్రిస్తే నోటి ద్వారా స్రవించే లాలాజలం తలదిండును తడుపుతుంది. కానీ రాత్రివేళలో ఇలా జరగదు. సాధారణంగా ఒక రోజులో మనం 1-1.5 లీటర్ల లాలాజలాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాం.

ఆహారవాహికలో ఆహార ప్రయాణం

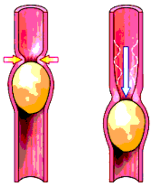
నోటిలో నమలబడిన ఆహారం మింగడం ద్వారా నెట్టబడి ఆహారవాహికలోనికి చేరుతుంది.

ఆహారాన్ని మింగటంలో ఏయే వ్యవస్థలు కలిసి పనిచేస్తాయి. కింది రేఖాపటం ఆహారవాహిక యొక్క నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక లక్షణాలను వివరిస్తుంది. పటాన్ని పరిశీలించి ప్రశ్నలకు జవాబులు ఇవ్వండి.

ఆహారవాహిక

- సంకోచం సడలికల వల్ల గోడ కండరాలలో తరంగంలాగా కదలికలు వస్తాయి.
- ఇది పొడవైన గొట్టం వంటి నిర్మాణం. దీని పైభాగం గ్రసనిని కలుపుతుంది.
- కింది భాగం జీర్ణాశయాన్ని కలుపుతుంది.
- ముద్దగా నమిలి మింగిన ఆహారం పెరిస్టాలిటిక్ కదలికల ద్వారా జీర్ణాశయంలోకి చేరుస్తుంది.
- గోడలు శ్లేష్మాన్ని స్రవిస్తాయి
- ఆహారవాహిక గోడలు, స్థితిస్థాపక శక్తిగల నునుపు కండరాలను కలిగిఉంటాయి.

- *ఈ సమాచార రేఖాచిత్రం ఆహారవాహిక గురించి ఏమి తెలియజేస్తోంది?*
- *ఆహారవాహిక ఏవిధమైన నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది?*
- *ఆహారవాహికలో ఆహారం ప్రయాణించడానికి శ్లేష్మస్తరం ఎలా ఉపయోగపడుతుంది?*



పటం-5: సైకిల్ ట్యూబ్‌లో బంగాళదుంప

కృత్యం-9

ఆహారవాహికలో ఆహారం (food bolus) ఎలా ప్రయాణిస్తుందో గమనిద్దాం.

ఒక పాత సైకిల్ ట్యూబ్ ముక్కను తీసుకోండి. గొట్టం లోపలి భాగాన్ని నూనెతో పూత పూయండి. అలాగే రెండు బంగాళదుంపల్ని తీసుకొని శుభ్రంగా కడిగి పొడిగా తుడిచి నూనెతో పూత పూయండి. తరువాత బంగాళదుంపలను సైకిలు ట్యూబ్‌లో ప్రవేశపెట్టండి.

గొట్టాన్ని పిసుకుతూ బంగాళదుంపను గొట్టంలో కదిలే లాగా చేయండి. బంగాళాదుంపలు గొట్టంలో కదులుతున్న విధానాన్ని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.

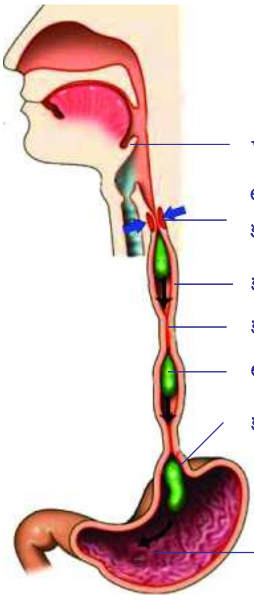
- *గొట్టంగుండా బంగాళాదుంపలు కదలడానికి ఎలా నొక్కాలి? నూనె ఎలా పనిచేస్తుంది?*
- *ఆహార వాహికలో ఉండే కండరాలు కూడా ఆహారాన్ని కిందికి నెట్టడానికి ఇదేవిధంగా పనిచేస్తాయా?*

ఆహార వాహికలో పెరిస్టాలిటిక్ చలనం

పటాన్ని పరిశీలించండి. ఆహార వాహికలో ఆహారం స్థానాన్ని, ఆహార వాహిక గోడలలో జరిగే చలనాన్ని పరిశీలించండి.

- *ఆహారపుముద్ద స్థానంలో మార్పు ఎలా సంభవించింది?*
- *మీరు ఇంతకుముందు చేసిన బంగాళదుంపలు కదిలే ప్రయోగానికి ఈ పటానికి ఏమైనా పోలికలను మీరు గమనించారా? అవి ఏమిటి?*

ఆహారనాళపు గోడలు జారుడు గుణంగల జిగురు పదార్థాన్ని స్రవిస్తాయి. దీనిని 'శ్లేష్మం' (Mucus) అంటారు. శ్లేష్మం చమురులా పనిచేస్తూ ఆహారవాహిక గోడలకు హాని జరగకుండా కాపాడుతుంది. దీనివలన ఆహార బోలస్ నూనెపూసిన బంగాళదుంపల్లా ఆహారవాహికలో సులభంగా కదులుతూ కిందికి జారుతుంది. దీనికి తోడుగా ఆహార బోలస్‌లోని లాలాజలం సులభంగా దానిని జీర్ణాశయంలోకి చేరవేయడంలో ఉపయోగపడుతుంది.



పటం-6: ఆహారపు ముద్ద పెరిస్టాలిక్ చలనం

ఆహారవాహిక గోడలు రెండు రకాలైన మెత్తని నునుపు కండరాలను కలిగి ఉంటాయి. లోపలి పొరలో వలయాకార కండరాలు వెలుపలి పొరలో స్తంభాకార కండరాలు ఉంటాయి. వలయాకార కండారాలు సంకోచించినపుడు ఆహారపు ముద్దకు వెనుక ఉండే ఆహార వాహిక భాగం ముడుచుకుని ఆహార ముద్దను కిందికి జరిగేలా వత్తిడి కలిగిస్తుంది.

స్తంభాకార కండరాల సంకోచం వలన ఆహారవాహికలోని బోలస్ ముందుభాగం పొడవు తగ్గి గొట్టం వెడల్పవుతుంది. బోలస్ ముందుకు కదులుతుంది. ఇలా కండరాల సంకోచ వ్యాకోచ కదలికల వలన ఒక తరంగంలాంటి చలనం ఏర్పడి ఆహార బోలస్‌ను జీర్ణాశయంలోనికి నెడుతుంది. ఈ ప్రక్రియను 'పెరిస్టాల్‌సిస్' (Peristalsis) అంటారు. ఇది అనియంత్రితమైనది, మరియు అనియంత్రిత నాడీ వ్యవస్థ ఆధీనంలో నియంత్రించబడుతుంది.

- *ఆహారవాహికలో ఆహార బోలస్ సులభంగా కదులడానికి సహాయపడేదేమిటి?*
- *సాధారణంగా ఆహారాన్ని నమలకుండా మింగకూడదని లేదా తొందరపడి త్వరత్వరగా తినవద్దని సలహాలిస్తుంటారు. ఎందుకని? ఆలోచించండి.*

జీర్ణాశయం ఒక రుబ్బురోలు వంటిది

ఆహారనాళం మాదిరిగా జీర్ణాశయం ఒక గొట్టంలా కాకుండా సంచిలా ఎందుకు నిర్మితమై ఉంది?

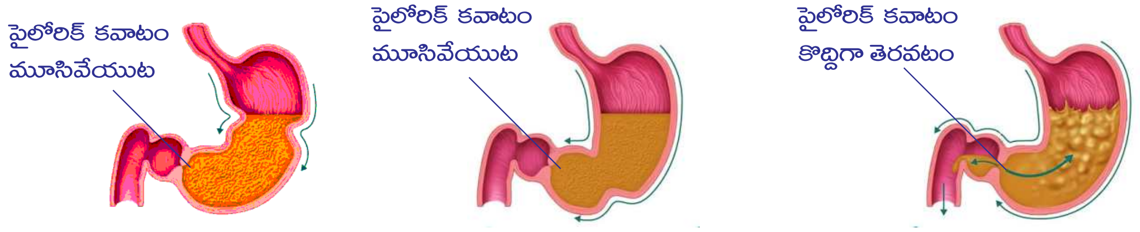
- *జీర్ణాశయంలో ఈ ప్రక్రియలు ఎలా జరుగుతాయి?*

నోటికుహరంలో ఆహారం ఉన్నప్పుడు బుగ్గలో నాలుకలోని జ్ఞాన నాడులు ఉత్తేజితమవుతాయి. నాడీ ప్రచోదాల రూపంలో సంకేతాలను మెదడుకు చేరవేస్తాయి. ఈ సమాచారాన్ని మెదడు విశ్లేషిస్తుంది. మెదడు నుండి ప్రసారమైన సమాచారం చాలక నాడుల ద్వారా జీర్ణాశయపు గోడలను చేరతాయి. జఠరగ్రంథులు ఉత్తేజితమై జఠరరసాన్ని స్రవిస్తాయి.

ఆహారం జీర్ణాశయాన్ని చేరుకునేసరికి జీర్ణాశయపు గోడలు హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంవంటి బలమైన ఆమ్లాలు, ఇతర జీర్ణరసాలను స్రవిస్తుంది. ఆకలైనపుడు కూడా ఇలాగే జరుగుతుంది. ఒక్కొక్కసారి వాంతులు అయిన తరువాత గొంతంతా మంటగా ఉన్నట్లు అనిపించడం మీకు అనుభవమయ్యే ఉంటుంది. ఈ మంటకు కారణం ఏమిటని మీరు భావిస్తున్నారు? ఈ ఉత్తేజితస్థితి నాడీ వ్యవస్థ వలననే ఏర్పడుతుంది. జీర్ణాశయ కండరాలలో కలిగే సంకోచ సడలికలు ఆహారాన్ని ఆమ్లాలు మరియు ఇతర జీర్ణరసాలతో కలిపి చిలుకుతాయి. ఈ జీర్ణరసాలు ఆహారాన్ని మెత్తని జావలాంటి ద్రవంలా మారుస్తాయి. దీనినే కైమ్ (chyme) అంటారు. కొన్ని పెద్ద ప్రోటీన్ అణువులు కూడా ఇక్కడ జీర్ణమై సరళ పదార్థాలుగా మారుతాయి.

- జీర్ణాశయపు కండరాలు చర్య జరిపేలా ఉత్తేజపరిచే అంశం ఏమిటి?
- కలుపుట మరియు చిలుకుట ప్రక్రియలను జీర్ణాశయం ఎందుకు నిర్వహిస్తుంది?

జీర్ణాశయంలో జీర్ణక్రియ ముగింపు దశకు చేరుకునేసరికి జీర్ణాశయ గోడల సంకోచాలు తగ్గుముఖం పడతాయి. ఫలితంగా జీర్ణాశయం చిన్నప్రేగులోకి తెరుచుకునే భాగంలో గల సంవరిణీ కండరాన్ని (pyloric spincter) సంకోచం చెందిస్తుంది. అందువల్ల ఆంత్రమూలం లోపలికి దారి ఏర్పడి అసంపూర్ణంగా జీర్ణమైన ఆహారం కొద్దికొద్ది మోతాదుల్లో ఆంత్రమూలంలోకి విడుదలవుతుంది.



ముందుకు కదలడం: పెరిస్టాలిక్ చలనాలు ఆహారాన్ని ఒకచోటినుండి మరొక చోటికి కదిలిస్తాయి.	నూరడం: జీర్ణాశయంలో పెరిస్టాలిక్ కదలికలు, కండరాల కదలికలు వేగంగా ఉండడం వల్ల ఆహారం మెత్తగా నూరబడుతుంది.	వెనుకకు నెట్టడం: స్వల్ప పరిమాణంలో కైమ్‌ను ఆంత్రమూలంలోకి పంపుతుంది. అదే సమయంలో మిగతా ఆహార పదార్థం మరింతగా జీర్ణం కావడానికి వీలుగా తిరిగి జీర్ణాశయంలోకి చేరేలా వెనుకకు నెట్టబడుతుంది.

పటం-7: జీర్ణాశయంలో పెరిస్టాల్‌టిక్ చలనం

- అసంపూర్ణంగా జీర్ణమైన ఆహారం స్వల్ప మోతాదుల్లో జీర్ణాశయం నుండి ఆంత్రమూలంలోకి ఎందుకు చేరుతుంది?

పెరిస్టాలిక్ క్రియలో ఆహారం ఉన్న ప్రదేశానికి వెనుక ఉండే కండరం సంకోచిస్తుంది. అందువల్ల ఆహారం ముందున్న కండరం సడలుతుంది. ఈ క్రియ వలన ఆహారంపై ఒత్తిడి ఏర్పడి జీర్ణనాళం ద్వారా ముందుకు నెట్టబడుతుంది. కండరాలలో తరంగాల్లా ఏర్పడే సంకోచం దాన్ని అనుసరిస్తూ ఏర్పడే సడలికలు ఆహారాన్ని ముందుకు కదిలించడంలో తోడ్పడతాయి.

- పెరిస్టాల్‌సిస్ చర్య జరగడంలో ఏయే భాగాలు ఇమిడి ఉంటాయి?
- పెరిస్టాల్‌సిస్ ఏ దిశలో జరుగుతుంది? (ఆహారనాళంలోని ఏ చివర నుండి మొదలవుతుంది?)
- పెరిస్టాల్‌సిస్ అపసవ్యదిశలో జరిగితే ఏమి జరుగుతుంది?

వాంతులయ్యేటప్పుడు అసంపూర్ణంగా జీర్ణమై క్రైమ్ రూపంలో ఉన్న ఆహారం ఆహారనాళంలో వెనుకకు నెట్టబడడాన్ని మీరు గమనించే ఉంటారు. పటం- 7 లో ఇలాంటి వ్యతిరేక దిశలో జరిగే పెరిస్టాలిటిక్ చలన దిశను గుర్తించండి.

చెట్టుకింద లేదా ఎక్కడైనా నెమరువేసే ఆవు లేదా గేదెను గమనించారా? వాటి మెడ మరియు గొంతు భాగాన్ని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. గొంతు నుండి నోటి వరకు ఏదో కదులుతున్నట్లు చూడవచ్చును. దాని తరవాత ఆవు లేదా గేదె నమలడం మొదలుపెడుతుంది. దీనినే నెమరువేయడం అంటారు. ఇందులో ఏం జరుగుతుందో చెప్పగలరా? ఆహారపు ముద్ద (బోలస్) జంతువు జీర్ణాశయం సమీప భాగం నుండి నోటి వరకు వెనుకకు కదులుతోందన్నమాట. అంటే ఇది వ్యతిరేక దిశలో జరుగుతున్న పెరిస్టాల్‌సిస్ చలనం. ఆవు, గేదె వంటి నెమరువేసే జంతువుల్లో ఈ క్రియ సర్వ సాధారణం. ఎందుకంటే గబాగబా నమిలిమింగిన ఆహారాన్ని నిలువ చేసుకోడానికి వాటి జీర్ణాశయంలో అదనపు తిత్తి వంటి నిర్మాణం ఉంటుంది. కానీ మానవుల్లో ఈ క్రియ ఆహారనాళానికి సరిపడని, వ్యర్థపదార్థాలను బయటకు పంపే రక్షణ ప్రతిచర్యగా ఉపయోగపడుతుంది.

జీర్ణక్రియ నోటిలో మొదలవుతుందని మనకు తెలుసు. ఆహారనాళం గుండా ఆహారం ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు జీర్ణక్రియ జరిగే ప్రతి దశలో కొంత సమయం తీసుకుంటుంది. జీర్ణ వ్యవస్థలో ఆహారచలనం ఒకేవిధంగానూ, సమాన కాలవ్యవధులలోనూ జరగదు.

కాలవ్యవధి పట్టికను పరిశీలిద్దాం.

పట్టిక-3

శాతం	జీర్ణాశయం ఖాళీ కావడం	చిన్నప్రేగు ఖాళీ కావడం
50%	2.5 నుండి 3 గంటలు	2.5 గంటలు
మొత్తం 100%	4 నుండి 5 గంటలు	30 నుండి 40 గంటలు (పెద్దప్రేగు ద్వారా ప్రయాణం)

(ఇది కేవలం సగటు మాత్రమే. పదార్థాల కదలికలలో వ్యక్తికి వ్యక్తికి ఎంతో తేడా ఉంటుంది. ఇది తీసుకునే ఆహారం, సమయాన్ని బట్టి మారుతుంటుంది.)

మన జీర్ణాశయం నిర్దిష్ట పరిమాణం గల సంచి వంటిది కాదు. సాగే గుణం గల ఒక తిత్తిలాంటి నిర్మాణం. మనం తీసుకునే ఆహారాన్నిబట్టి జీర్ణాశయ పరిమాణం పెరుగుతుంది.

అలాగే ఆహారపదార్థ పరిమాణాన్ని బట్టి జీర్ణరసాలు స్రవిస్తాయి. తీసుకొనే ఆహార పరిమాణంతో సంబంధం లేకుండా ఎల్లప్పుడూ ఒకే పరిమాణంలో జీర్ణరసాలు స్రవిస్తే అవి జీర్ణాశయ గోడలను నాశనం చేయవచ్చును.

ఒకవేళ మనం చెడిపోయిన లేదా శరీరానికి సరిపడని ఆహారపదార్థాలు తిన్నప్పుడు జీర్ణక్రియా యంత్రాంగం దాన్ని గుర్తుపట్టి జీర్ణం చేయడానికి నిరాకరిస్తుంది. అనియంత్రిత నాడీవ్యవస్థ అధీనంలో పనిచేసే జీర్ణాశయ గోడలలో అలజడి ఏర్పడి, జీర్ణంకాని ఆహారంతోపాటు 'కైమ్'ను కూడా బయటకు నెట్టివేస్తుంది. దీనినే మనం వాంతులుగా పరిగణిస్తాం. ఒక్కోసారి హఠాత్తుగా త్రేన్పులు (belchining) వస్తుంటాయి. అప్పుడప్పుడు త్రేన్పులతోపాటు కొంత ద్రవం జీర్ణాశయం నుండి పైకి కదిలి ఆహారవాహిక ద్వారా నోటిలోనికి చేరుతుంది. ఇలా జరిగిన వెంటనే ఛాతీ భాగంలో (ఆహారవాహిక) గొంతులో మంట ఏర్పడుతుంది. జీర్ణాశయం నుండి ఆమ్లాలు పైకి ఉబికి ప్రవహించడం వల్ల ఇలా జరుగుతుంది. జీర్ణాశయ ప్రతిచర్యలకు దీనిని ఒక ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చు. ఇలాంటి కండర సంకోచాలు అనియంత్రితంగా స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థ ఆధీనంలోని పదవ కపాలనాడి ద్వారా నియంత్రించబడతాయి.

జీర్ణక్రియలో జీర్ణాశయం బలమైన ఆమ్లాలు స్రవిస్తుందని మనకు తెలుసు. జీర్ణాశయపు గోడల నుండి స్రవించబడే హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం మన శరీరంలోని గట్టి ఎముకలను సైతం జీర్ణం చేయగలిగినంత బలంగా ఉంటుంది. మరి జీర్ణాశయం స్వంత ఆమ్లాల స్రావాల బారినుండి తనను తాను ఎలా రక్షించుకుంటుంది? దీనిని అర్థం చేసుకోవడానికి కింది కృత్యం చేద్దాం.

ప్రయోగశాల కృత్యం

ఆమ్లం మరియు పత్ర ప్రయోగం

మీ బడి తోట నుండి రెండు ఆకుపచ్చని పత్రాలు సేకరించండి. ఒక పత్రానికి పెట్రోలియం జెల్లీ లేదా వాజ్‌లీన్ పూయండి. మరొకదాన్ని అలాగే వదిలేయండి. 1 లేదా 2 చుక్కల బలహీన ఆమ్లాన్ని రెండు పత్రాలపై వేయండి. అరగంట తరవాత పత్రాలను పరిశీలించండి. మీ పరిశీలనలను మీ నోటుబుక్‌లో రాయండి.

- *పత్రాలలో ఎలాంటి మార్పులు గమనించారు?*
- *ఏ పత్రంలో మార్పులు గమనించారు? ఏ పత్రంలో మార్పు జరగలేదు కారణాలేమిటి?*
- *ఆమ్ల ప్రభావం నుంచి ఆకును రక్షించినదేమిటి?*

జీర్ణాశయంలోని గ్రంథులు బలమైన ఆమ్లాలు స్రవించినప్పటికీ జీర్ణాశయపు గోడల్లోని కొన్ని గ్రంథులు శ్లేష్మ పదార్థాన్ని స్రవిస్తాయి. ఇది జీర్ణాశయపు గోడలపై ఒక పలుచనైన పొరలా ఏర్పడుతుంది. ఇది ఆమ్ల ప్రభావం నుండి జీర్ణాశయాన్ని రక్షిస్తుంది. పెట్రోలియం జెల్లీ చేసే పనిని జీర్ణాశయపు గోడలలోని శ్లేష్మం (mucus) చేసే పనితో పోల్చవచ్చు. శ్లేష్మస్తరం ఉండడం వల్లనే జీర్ణాశయం స్వంత ఆమ్లాల స్రావాల వలన ఎలాంటి హాని జరగకుండా రక్షణ పొందుతోంది.

జీర్ణాశయం నుండి ప్రేవులలో ఆహార ప్రయాణం

ఆహారం జీర్ణాశయం నుండి చిన్నప్రేవుల్లోకి ప్రవేశించినపుడు అది రసం వంటి మిశ్రమంలా ఉంటుంది. చిన్నప్రేవుల్లోకి ప్రవేశించినపుడు ఆహారానికి గల ఆమ్ల స్వభావం గల సెక్రిటిన్ (Secretin) మరియు కొలిసిస్టోకైనిన్ (Cholecystokinin) అనే హార్మోన్లను స్రవింపజేస్తుంది. ఈ హార్మోన్లు క్లోమం, కాలేయం మరియు చిన్న ప్రేవు గోడలోని జీర్ణరసాలను ఉత్తేజపరచి క్లోమరసం, జఠరరసం మరియు ఆంత్రరసాలను స్రవింపజేస్తాయి.

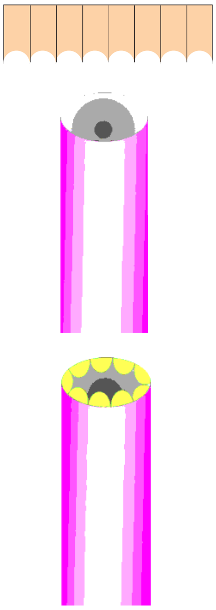
- *చిన్నప్రేవు ఎందుకు పొడవుగా మెలికలు తిరిగి చుట్టలా ఉంటుంది?*
- *చిన్నప్రేవులలో శోషణ ఎలా జరుగుతుంది?*

చిన్న ప్రేగుల లోపలి తలంలో ఉండే వేళ్ళవంటి నిర్మాణాలు ఆహారంలోని పోషక పదార్థాలను ప్రత్యేకమైన పద్ధతిలో ఎంపిక చేసుకుని శోషిస్తాయి. చిన్నప్రేగుల గోడలు ఎల్లప్పుడూ చిన్న పరిమాణంలో ఉండే అణువులనే గ్రహిస్తాయి. పెద్ద అణువులు మిగిలిపోతాయి. 9వ తరగతిలో మీరు ప్లాస్మాపొర గుండా పదార్థాల కదలిక గురించి చదివారు కదా! ఆ విషయాలను చిన్న ప్రేవులలో జరిగే శోషణతో పోల్చిచూడండి.

కృత్యం-10

పేపర్ గొట్టం మరియు వంపించిన కాగితాలు

10×20 సెం.మీ. కొలతలు గల ఒక చార్టు పేపరును తీసుకోండి. దానిని మడిచి రెండు చివరలు అంటించి గొట్టంలా చేయండి. ఇప్పుడూ 20×20 సెం.మీ. కొలతలుగల మరొక చార్టు పేపరు తీసుకోండి. దానిని కూడా పైన చెప్పినట్టుగా గొట్టంలా తయారుచేయండి. దానిని మొదటి గొట్టంలో దూర్చండి. దూర్చగలిగారా? ఇప్పుడు 20×20 సెం.మీ. కొలతలు గల మరొక పేపరును తీసుకోండి. దానిని పటంలో చూపినట్లు వీలైనన్ని మడతలు మడవండి. రెండు చివరలను అంటించి గొట్టంలా చేయండి. మీ మడతల గొట్టం తయారైందన్నమాట. దానిని మొదటి గొట్టంలో దూర్చండి. దూర్చగలిగారా?



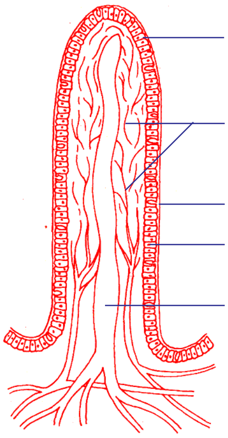
పటం-8: కాగితపు గొట్టం

- *రెండు గొట్టాలకు ఉపయోగించిన కాగితాల వైశాల్యాన్ని పోల్చి చూడండి. వైశాల్యంలో తేడా కనిపించిందా? ఒకవేళ పెరిగినట్లు గమనిస్తే కారణాలు తెలుసుకోండి.*

చిన్నప్రేవుల గోడల లోపలి తలంలో వేల సంఖ్యలో వేళ్ళ వంటి నిర్మాణాలు ఉంటాయి. వీటిని ఆంత్రచూషకాలు (Villi) అంటారు. ఈ వేళ్ళ వంటి నిర్మాణాలకు కాగితపు మడతలకు గల సంబంధమేంటి?

చిన్న ప్రేవుల్లోని లోపలి తలంలో ఉండే ఆంత్రచూషకాలు అనే నిర్మాణాలు చిన్నప్రేవుల లోపలి గోడల ఉపరితల వైశాల్యాన్ని పెంచుతాయి. తద్వార ఈ రకమైన మడతలలో ఆహారం ఎక్కువ సేపు ఉండి శరీరంలోకి గ్రహింపబడే సామర్థ్యం పెరుగుతుంది.

- *ఇక్కడ జరిగే చర్యలలో ఏయే వ్యవస్థలు కలిసి పనిచేస్తున్నాయని మీరు భావిస్తున్నారు?*
- *ఆ వ్యవస్థలు జీర్ణమండలమంతా కలిసే పనిచేస్తున్నాయని భావిస్తున్నారా? ఎందుకు? ఎందుకు కాదు?*



పటం-9: చిన్నప్రేవులో విల్లస్

ఆహారనాళం శరీరంలో ఉండే అంతర అవయవాలన్నింటికన్నా ఒక ప్రత్యేకమైన నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఎందుకంటే బాహ్య ప్రపంచం నుండి మనం తీసుకునే ఆహారం వలన కలిగే వైవిధ్యమైన భౌతిక రసాయన ఉద్దీపనలు దీనిని తీవ్రంగా ప్రభావితం చేస్తుంటాయి. దీని మూలంగా కండర నిర్మాణాలను, నాడీ నిర్మాణాలను సమన్వయ పరుచుకుంటూ జరిగే అనేక కదలికలకు నిలయంగా ప్రేవులు అభివృద్ధి చెందాయి. జీర్ణక్రియ, శోషణ, విసర్జన క్రియలలో తగిన పాళ్ళలో జీర్ణరసాలను కలపడం, ఆహార పదార్థాలను ఆహారవాహికలో కదిలించడంలో ఈ స్వభావం వ్యక్తమవుతుంది.

జీర్ణనాళంలోని నాడీ వ్యవస్థ నాడీ కణాలతో కూడిన ఎంతో సంక్లిష్టమైన నాడీ వలయాన్ని కలిగి ఉంటుంది. శాస్త్రవేత్తలు ఈ వ్యవస్థను రెండవ మెదడుగా పిలుస్తారు. శరీరంలోని రోగనిరోధక ప్రతిస్పందనలను రెండవ మెదడు ఎలా పనిచేయిస్తోందనే అంశంపై చాలా పరిశోదనలు జరుగుతున్నాయి. వ్యాధి నిరోధక వ్యవస్థ 70% వరకు ఆహారనాళంలో చేరే వ్యాధి కారకాలను సంహరించి బయటకు పంపే చర్యలపై కేంద్రీకరించబడి ఉంటుంది.

జీర్ణవ్యవస్థలోని ప్రేవుల్లో కోట్ల సంఖ్యలో ఉండే బ్యాక్టీరియాలు జీర్ణమండలంలోని నాడీ వ్యవస్థలోని కణాలతో ఎలా అనుసంధానం చేసుకోగలుగుతున్నాయో శాస్త్రవేత్తలు తమ పరిశోధనల ద్వారా తెలుసుకునే ప్రయత్నం చేస్తున్నారు. లోతుగా ఆలోచిస్తే జీర్ణనాళంలోని నాడీకణజాల సముదాయం కేవలం జీర్ణక్రియ జరపడం లేదా అప్పుడప్పుడు ఆకలి కోరికల సంకేతాలు పంపడం వరకే పరిమితం కాకుండా ముఖ్యమైన సమాచారాన్ని పంపే 'న్యూరోట్రాన్స్ మీటర్స్'తో నిక్షిప్తమై ఉంటుందని తెలుస్తుంది. శరీరంలో దిగువ భాగంలో ఉంటూ రెండవ మెదడుగా పిలవబడే జీర్ణమండలంలోని నాడీవ్యవస్థ కపాలంలోని పెద్ద మెదడుతో సంధించబడి ఉంటుంది. ఇది కొంతవరకు మన మానసిక స్థాయిని నిర్ణయించడంతోపాటు శరీరంలోని కొన్ని వ్యాధులను నిర్ణయించడంలో కీలక పాత్ర వహిస్తుంది. మానసిక ఒత్తిడికి లోనైపుడు విరేచనాలు కావడం లాంటి పరిస్థితులు మీరు అనుభవించే ఉంటారు.

- *ఇది మనకు ఏమి తెలుపుతుంది?*

రెండవ మెదడు ప్రభావం ఎంతగానో ఉన్నప్పటికీ ఇది తెలివితేటలు, ఆలోచించడం లేదా నిర్ణయాలు తీసుకోవడం వంటి పనులను నిర్వహించలేదు. ఆహారవాహిక నుండి పాయువు వరకు దాదాపు 9 మీ. పొడవు కలిగి జీర్ణనాడీ వ్యవస్థగా (Enteric Nervous System) పిలువబడే రెండవ మెదడులోని అనేక నాడులు పొరల రూపంలో జీర్ణనాళపు గోడలలో ఇమిడి ఉంటాయి.

దాదాపు 100 మిలియన్ల నాడీ కణాలు ఈ రెండవ మెదడులో ఇమిడి ఉంటాయి. ఇది వెన్నుపాము లేదా పరధీయ నాడీ వ్యవస్థలోని నాడీ కణాల సంఖ్యను మించి ఉంటుంది. జీర్ణనాడీ వ్యవస్థలోని ఈ మహా నాడీ కణాల సముదాయ జీర్ణ వ్యవస్థ యొక్క అంతర ప్రపంచం, అందులో గల పదార్థాల గురించి తెలుసుకోడానికి, అనుభూతి చెందడానికి తోడ్పడుతుంది. ఆహారాన్ని చిన్నచిన్న రేణువులుగా విచ్ఛిన్నం చేయడం, పోషకాలను

గ్రహించడం మరియు వ్యర్థాలను విసర్జించడం లాంటి జీవక్రియలను ఉత్తేజ పరచడం మరియు సమన్వయం చేయడానికి అనేక రసాయనిక పద్ధతులు, యాంత్రిక మిశ్రణీకరణ విధానాలు, లయబద్ధమైన కండర సంకోచాలు ఒకదానివెంట ఒకటిగా జీర్ణక్రియా చర్యలన్నీ జరుగుతూ ఉంటాయి.

రెండవ మెదడు తనదైన స్వీయ ప్రతిస్పందనలను, జ్ఞానేంద్రియ శక్తిని కలిగి ఉండడంవల్ల జీర్ణవ్యవస్థకు సంబంధించిన ఎన్నో పనుల నిర్వహణను మెదడుతో సంబంధం లేకుండా స్వతంత్రంగా నియంత్రిస్తుంది.

జీర్ణ వ్యవస్థలో పదార్థాలు సజావుగా లోనికి రావడానికి, బయటకు వెళ్ళడానికి వీలుగా ఈ వ్యవస్థ ఇంత సంక్లిష్టతతో ఏర్పడి ఉండవచ్చునని శాస్త్రవేత్తలు భావిస్తున్నారు.

- *చిన్నప్రేవుల్లోంచి బయటకు ఏమి కదులుతుంది?*
- *వ్యర్థాల విసర్జన యొక్క రెండు ప్రధాన మార్గదర్శకాలు పైన చూపబడ్డాయి. రెండింటిలో కేవలం ప్రేవుల ద్వారా జరిగే ప్రక్రియ ఏది?*

వ్యర్థాల విసర్జన

→ **నీరు, లవణాలు, యూరియా వంటి జీర్ణంకాని వ్యర్థాలు రక్తం ద్వారా మూత్రపిండాలు, చర్మం మొదలైన విసర్జక అవయవాలకు చేరి వాటి ద్వారా విసర్జించబడతాయి.**

→ **జీర్ణంకాని ఆహార పదార్థం మలం రూపంలో విసర్జింపబడుతుంది.**

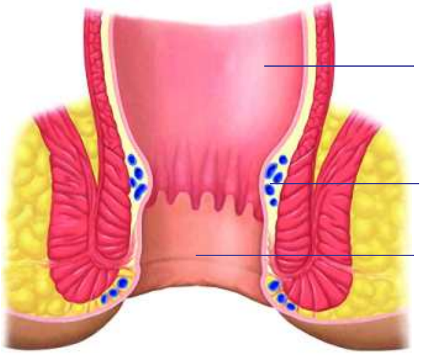
శోషణంకాని పదార్థాలు శరీరం నుండి బయటకు పంపించబడడానికై పెద్దప్రేగును చేరుతాయి. ఈ ప్రక్రియ ఎలా జరుగుతుంది?

గుప్పెడు మిగిలిపోయిన తడి టీ పొడిని ఒక అద్దుడు కాగితంలో తీసుకొని ఒక ముద్దలా చేయండి. తరవాత దానిని సున్నితంగా ఒత్తి తెరిచి చూడండి. ఏం గమనించారు? అద్దుడు కాగితం టీ పొడిలోని నీటిని పీల్చుకుంది కదా!

అవసరమైన, వ్యర్థ పదార్థాలు పెద్ద ప్రేగును చేరినపుడు దానిలోని నీటిని పెద్దప్రేగు గోడలు శోషిస్తాయి. పెరిస్టాల్‌టిక్ తరంగాలు వ్యర్థపదార్థాలను పెద్దప్రేగు నుండి పురీషనాళంలోకి కదిలిస్తాయి. పెద్ద ప్రేగులోని కొలాన్ ఎడమ భాగం మలాన్ని నిలువ చేసే ట్యాంక్‌లా పనిచేస్తుంది. నీటిని పునఃశోషణం చెందుతుంది. మిగిలిన వ్యర్థాలు పెద్దప్రేగులోని చివరి భాగమైన పురీషనాళంలో నిలువ చేయబడతాయి. దుర్గంధంతో కూడిన ఈ పసుపు రంగులోని వ్యర్థాన్నే సాధారణంగా 'మలం' (Faecal matter) అంటాం. తదుపరి ఇది శరీరం నుండి పాయువు (Anus) ద్వారా బయటకు విసర్జింపబడుతుంది.

- *మల విసర్జనాన్ని శరీరంలోని ఏ భాగం నియంత్రిస్తుంది?*
- *ఈ చర్య నియంత్రితమా? అనియంత్రితమా? ఎందుకు?*

పెద్దప్రేవు చివరి భాగంలో ఉండే రెండు కండర పొరలు పాయువు యొక్క సంవరిణీ కండరాలుగా (Anal sphincter)గా ఏర్పడతాయి. లోపలి సంవరిణీ కండరం



పటం-10: పాయువు సంవరిణీ కండరం

అనియంత్రితంగాను బాహ్య సంవరిణీ కండరం నియంత్రితంగా పనిచేస్తుంది. ఇవి మలవిసర్జన మార్గాన్ని నియంత్రిస్తాయి.

- *ఆహారనాళంలో ఇంకా ఎక్కడైనా సంవరిణీ కండరాలు ఉన్నాయా? ఎక్కడ?*
- *ఒకవేళ వ్యక్తి తన శరీరానికి కావాల్సిన పరిమాణం కన్నా ఎక్కువ ద్రవాలను తీసుకున్నాడనుకుందాం. అపుడు ఎక్కువగా ఉన్న ద్రవం శరీరం నుండి ఏవిధంగా తొలగించబడుతుంది?*

ఇంతవరకు మనం వివిధ వ్యవస్థలు ఉమ్మడిగా పనిచేస్తూ జీర్ణక్రియ ప్రక్రియలో తోడ్పడటం చూశాం.

- *ఈ ప్రక్రియ సజావుగా సాగడానికి కావాల్సిన శక్తి ఎక్కడ నుండి సమకూరుస్తుంది?*
- *ప్రేవుల నుండి రక్తంలోకి చేరిన జీర్ణమైన ఆహార పదార్థాలు ఏమవుతాయి?*

ఆహారం నుండి శక్తిని పొందాలంటే అది ఆక్సీకరణం చెందాలి. ఇందుకోసం శ్వాసక్రియ జరగాలి. ఈ ప్రక్రియలో ఆహారం నుండి శక్తి ఎలా విడుదలవుతుంది?

ఉచ్ఛ్వాస క్రియలో ఆక్సిజన్ వాయుగోణుల గోడల ద్వారా రక్తంలోకి చేరుతుంది. ఇక్కడ నుంచి ఎర్ర రక్తకణాల్లోకి ప్రవేశించి శరీరంలోని అన్ని కణాలకు సరఫరా చేయబడుతుంది. అదే సమయంలో రక్తంలోని కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఊపిరితిత్తులలోని వాయుగోణులలోనికి చేరుతుంది. నిశ్వాస క్రియలో అది బయటకు పంపబడుతుంది. కణాల్లోని పోషకాలు ఆక్సీకరణం చెంది శక్తి విడుదలవుతుంది.

- *ఇలా విడుదలైన శక్తి కణాలలో ఎక్కడ నిలవ ఉంటుంది?*
- *మన శరీరంలో ఎక్కువగా ఉన్న లవణాలను బయటకు పంపే వ్యవస్థ ఏది?*
- *శరీరం నుండి లవణాలు ఏ మార్గం ద్వారా బయటకు వస్తాయి?*

శ్వాసక్రియలో ఉచ్ఛ్వాస, నిచ్ఛ్వాస క్రియల ద్వారా గాలిని శ్వాసిస్తుంటాం. అనియంత్రితంగా జరిగే ఈ చర్యలను స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థలోని 'మజ్జాముఖం' నియంత్రిస్తుంది. శ్వాసక్రియ జరిగేటపుడు ఉదరవితానం కదలికల ద్వారా ఉరఃపంజరాన్ని కదిలించి ఊపిరితిత్తులలో సంకోచ, వ్యాకోచాలు కలిగిస్తుంది. అధిక ఆక్సిజన్ కలిగిన గాలి ఊపిరితిత్తుల ద్వారా రక్తంలోకి చేరుతుంది. ఆక్సిజన్ కణజాలాలకు రక్తం ద్వారా రవాణా చేయబడుతుంది. సంక్లిష్టమైన ఈ జీర్ణక్రియా విధానంలో అనేక రకాల అవయవాలు, అవయవ వ్యవస్థలు సమన్వయంతో పనిచేస్తాయి. జీర్ణక్రియ నోటినుండి పాయువు వరకు వ్యాపించి ఉన్న ఆహారనాళంలో జీర్ణక్రియ జరుగుతున్నప్పటికీ దీనికి శ్వాసవ్యవస్థ, రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ, నాడీ వ్యవస్థలతో సమన్వయం ఎంతో అవసరం. లేకపోతే ఆహారం ఆక్సీకరణం చెందడం పదార్థాల రవాణా, శక్తి ఉత్పాదకత మొదలైన ప్రక్రియలు చోటుచేసుకోలేవు. అలా జరగనట్లయితే ఒకదానిపై ఒకటి ఆధారపడి ఉన్న జీవ వ్యవస్థలన్నీ నిలిచిపోతాయి.

కీలక పదాలు

గ్రీలిన్, లెప్టిన్, రుచి గ్రాహకాలు, రసాయన గ్రాహకాలు, రుచిమొగ్గలు, ఆహార బోలస్, పెరిస్టాలసిస్, కైమ్, సంవరిణీ కండరం, సూక్ష్మచూషకాలు, మజ్జాముఖం, మెదడు కాండం.

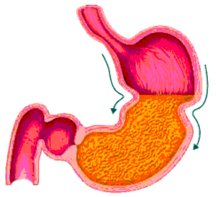
మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- ఆహారం సరిగా జీర్ణమై శోషణ జరిగి శక్తిని విడుదలచేసే ప్రక్రియలకు మనం తీసుకున్న ఆహారం చిన్నచిన్న రేణువుల రూపంలోకి విడగొట్టబడాలి.
- మానవ జీర్ణ వ్యవస్థలో కండర మరియు నాడీ వ్యవస్థలు రెండూ పాల్గొంటాయి.
- జీర్ణ వ్యవస్థలోని ప్రత్యేక నాడీ వ్యవస్థలో 100 బిలియన్ల నాడీ కణాలు ఉంటాయి. ఇవి కండర సంకోచాలు, రక్త ప్రసరణ, జీర్ణక్రియ మరియు పోషకాల శోషణ, ఆహారనాళంలోని ఇతర క్రియలను సమన్వయపరుస్తాయి.
- జీర్ణాశయంలో స్రవించబడే గ్రీలిన్ అనే హార్మోన్ ఆకలి కోరికల ప్రచోదాలను కలిగిస్తుంది. లెప్టిన్ అనే మరో హార్మోన్ ఆకలిని అణచివేస్తుంది.
- నాలుకను అంగిలికి, నొక్కడం వలన సులభంగా రుచిని గుర్తుపట్టగలం.
- రుచి, వాసన దగ్గర సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. ముక్కు మరియు నాలుకపైనున్న రసాయన గ్రాహకాలు సంకేతాలను నాడీ ప్రచోదాల రూపంలో మెదడుకు చేరవేస్తాయి. తద్వారా వాసన, రుచిని గుర్తించగలుగుతాం.
- స్రవించబడిన లాలాజలం క్షార మాధ్యమాన్ని కలిగి ఉండి పిండిపదార్థాల జీర్ణక్రియలో తోడ్పడుతుంది. స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ నియంత్రణలో లాలాజల గ్రంథుల నుండి విడుదలైన లాలాజలం ఆహారాన్ని తేమగా చేయడం వలన నమలడం, మింగడం సులభమవుతుంది.
- నోటి కుహరంలో గల కండరయుత భాగమే నాలుక. ఇది రుచి తెలుసుకునే అవయవం మాత్రమే కాకుండా నోటి కుహరంలో ఆహారాన్ని కదిలించడం, కలుపడం, మింగడం వంటి పనులను కూడా నిర్వహిస్తుంది.
- మింగే ప్రక్రియకు సంబంధించిన సమన్వయం మెదడు కాండంలోని చర్యా కేంద్రం ఆధీనంలో ఉంటుంది.
- జీర్ణనాళం యొక్క కండరాల సంకోచ సడలికల వలన తరంగాల్లాంటి చలనం ఏర్పడి ఆహారాన్ని ముందుకు నెట్టే క్రియను 'పెరిస్టాలసిస్' అంటాం. ఈ కండర తరంగం జీర్ణనాళం అంతటా ప్రయాణిస్తుంది.
- అనియంత్రితంగా జరిగే ఈ 'పెరిస్టాలసిస్'ను స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ మరియు జీర్ణ నాడీ వ్యవస్థ నియంత్రిస్తాయి.
- జీర్ణాశయపు కండర సంకోచాల మూలంగా జీర్ణాశయంలోని ఆహారం చిలుకబడి ఏర్పడే అర్ధఘన పదార్థమే కైమ్.
- ఆంత్రమూలంలో 'కైమ్' ప్రవేశాన్ని నియంత్రించే కండరాన్ని పైలోరిక్ లేదా సంవరిణీ కండరం అంటాం.
- బలమైన ఆమ్లమైన HCl జీర్ణాశయంలోని P^Hను ఆమ్లయుతంగా ఉంచుతూ ప్రోటీన్లను జీర్ణం చేసే ఎంజైమ్ చర్యలకు తోడ్పడుతుంది.
- జీర్ణాశయంలోని జీర్ణరసాలు ఆహారాన్ని జీర్ణం చేసి మెత్తని మిశ్రమంగా మారుస్తాయి. దానినే కైమ్ అంటారు.
- జీర్ణాశయం స్రవించే ఆమ్లాల వలన దానికి హాని జరగకుండా జీర్ణాశయ గోడల్లోని శ్లేష్మస్తరం రక్షిస్తుంది.
- ఆహారాన్ని కొరకడానికి, నమలడానికి దవడను పైకి, కిందకు, వెనుకకు, ముందుకు కదిపి ఆహారాన్ని విసరడంలో దవడ ఉపరితల కండరాలు మరియు దవడ అంతర భాగంలోని కండరాలు తోడ్పడుతాయి.
- చిన్నప్రేవులోని విల్లై ఉపరితల వైశాల్యాన్ని పెంచి పోషకాలను గ్రహించడంలో తోడ్పడుతుంది.

- జీర్ణ వ్యవస్థలోని ప్రత్యేక నాడీ వ్యవస్థను సాంకేతికంగా జీర్ణాంతర నాడీ వ్యవస్థ అంటారు. దీనిని రెండవ మెదడు అని కూడా పిలుస్తారు.
- పెద్ద ప్రేవు నుండి వ్యర్థాలను మలం రూపంలో పాయువు నుండి బయటకు పంపడాన్ని పాయువు వద్దనున్న బాహ్య పాయువు సంవరిణీ కండరం మరియు అంతర పాయువు సంవరిణీ కండరం నియంత్రిస్తాయి.
- ఆహారపదార్థాల ఆక్సీకరణ, రవాణా మరియు వినియోగం కొరకు జీర్ణక్రియ, శ్వాసక్రియ, రక్తప్రసరణ వంటి జీవ క్రియల మధ్య సమన్వయం అవసరం. ఆయా ప్రక్రియలు సరిగా నిర్వర్తించడానికి కండర మరియు నాడీ నియంత్రణలు తోడ్పడతాయి.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం

1. ఆకలి కోరిక అంటే ఏమిటి?(AS1)
2. మనం తిన్న ఆహారాన్ని జీర్ణం చేయడానికి శరీరంలోని ఏయే వ్యవస్థలు తోడ్పడతాయి?(AS1)
3. ఆహార పదార్థాల వాసన ఆకలిని పెంచుతుందని రఘ అన్నాడు. అతని వ్యాఖ్య సరైనదేనా? ఎలా?(AS1)
4. పెరిస్టాలసిస్ మరియు సంవరిణీ కండరాల గురించి రాయండి.(AS1)
5. కింద ఇచ్చిన జీర్ణవ్యవస్థలోని భాగాన్ని పరిశీలించండి. ఇది ఏమిటి? ఇది నిర్వర్తించే పనులను రాయండి.(AS1)



ప్రశ్న-5

6. కింది వానికి తగిన కారణాలు తెలపండి.(AS1)
   (ఎ)నాలుకతో అంగిలిని నొక్కిపట్టుట ద్వారా రుచిని త్వరగా తెలుసుకోగలం.
   (బి)ఆహార పదార్థాలు వేడిగా ఉన్నప్పుడు రుచి తెలియదు.
   (సి)రక్తంలో గ్లూకోజ్ స్థాయి తగ్గినపుడు మనకు ఆకలి వేస్తుంది.
   (డి)చిన్నప్రేగు చుట్టుకొని ఉన్న పైపు మాదిరిగా ఉంటుంది.
7. కింది వాని మధ్యలో ఉండే భేదాలను రాయండి.(AS1)
   (ఎ) బోలస్-కైమ్ (బి) చిన్నప్రేగు-పెద్దప్రేగు
   (సి) మాస్టికేషన్-రుమినేషన్ (డి) మొదటి మెదడు-రెండవ మెదడు
8. మీ నోరు ఒక నమిలే యంత్రం. అని ఎలా చెప్పగలవు?(AS1)
9. మాస్టికేషన్ అంటే ఏమిటి? అందుకు తోడ్పడే వివిధ రకాల దంతాలను గురించి వివరించండి.(AS1)
10. ఆహారపదార్థాలు నోటి నుండి ఆహారవాహిక ద్వారా జీర్ణాశయాన్ని చేరే మార్గంలో కండర వ్యవస్థ నియంత్రణ ఏ విధంగా పనిచేస్తుంది?(AS1)
11. చిన్నప్రేగు చుట్టుకొని అనేక ముడుతలుగా ఉండటానికి గల కారణమేదైనా ఉందా? జీర్ణక్రియకు అదేవిధంగా తోడ్పడుతుంది?(AS1)
12. కింది భాగాలలో పెరిస్టాలిసిస్ విధులను తెలుపండి.(AS1)
    (ఎ) ఆహారవాహిక (బి) జీర్ణాశయం (సి) చిన్నప్రేగు (డి) పెద్దప్రేగు
13. జీర్ణనాడీ వ్యవస్థను రెండవ మెదడుగా పరిగణించడం ఎంతవరకు సమంజసం?(AS1)
14. ఆహారపదార్థాలను చూసినవెంటనే రాజేష్ ఆకలిగా ఉందన్నాడు. షీలా తనకు ఆకలిగా లేదన్నది. దేనివలన రాజేష్‌కు ఆకలివేయడం. షీలాకు ఆకలి వేయకపోడం జరిగింది?(AS1)
15. రుచి మరియు వాసన ఏవిధంగా సంబంధం కలిగి ఉన్నాడు?(AS1)
16. ఆహారపదార్థాల చలనంలో మీకు పరిశీలించిన కండర సంవరణీలు ఏమిటి? వాటి గురించి క్లుప్తంగా వివరించండి.(AS1)

17. లాలాజల గ్రంథుల నాళాలు మూసుకొనిపోతే ఏమవుతుంది?(AS2)
18. జీర్ణక్రియలో ఇమిడి ఉన్న నాడుల సమన్వయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి ఒక ప్రశ్నావళిని తయారుచేయండి.(AS2)
19. చిన్నప్రేవుల ఆకారం, పొడవు ఆహారనాళం మాదిరిగానే ఉండే ఏం జరుగుతుంది?(AS2)
20. లాలాజలం యొక్క చర్యను అర్థం చేసుకోడానికి పిండిపై ఎలాంటి ప్రయోగం చేశారు? ప్రయోగ పద్ధతి విధానాలను గురించి వివరించండి.(AS3)
21. రుచిని గుర్తించుటలో అంగిలి యొక్క పాత్రను నిర్ధారించేలా ఒక చిన్న ప్రయోగాన్ని సూచించండి.(AS3)
22. మీ పాఠశాల గ్రంథాలయం నుండి ఆకలికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని మరియు చిత్రాలను సేకరించి ఒక నివేదిక తయారుచేయండి.(AS4)
23. ఆహారపదార్థాల నుండి రుచి సంవేదన మెదడుకు చేరే క్రమాన్ని బ్లాక్ చిత్రం గీసి చూపండి.(AS5)
24. ఆహారవాహికలో పెరిస్టాలిక్ కదలికలను చూపే చిత్రం గీసి, భాగాలను గుర్తించండి. ఆహారవాహిక లోపలి తలంలోని శ్లేష్మస్తరం యొక్క ఆవశ్యకతను వివరించండి.(AS5)
25. చిన్నప్రేగులోని ఆంత్ర చూషకాల నిర్మాణాన్ని తెలిపే చిత్రం గీయండి. జీర్ణవ్యవస్థ, రక్తప్రసరణవ్యవస్థలలో గల సహసంబంధాన్ని వివరించండి.(AS5)
26. ఆహారపదార్థాల వాసన లేదా వాటిని చూసినవెంటనే ఆకలి ప్రేరేపించబడుతుంది. దీనిని సూచించే చిత్రాన్ని గీయండి.(AS5)
27. నోటి నుండి జీర్ణాశయం వరకు ఆహారపదార్థాల కదలికలను చూపే పటాన్ని గీయండి. ఆహార కదలికలకు ఏ ఏ నాడులు, కండరాలు తోడ్పడతాయి.(AS5)
28. పావ్‌లోవ్ ప్రయోగాన్ని ప్రతిబింబించేలా ఒక కార్టూన్‌ని గీసి, దానికి సరిపోయేలా ఒక నినాదాన్ని రాయండి.(AS6)
29. విసిరే యంత్రమైన జీర్ణాశయాన్ని మీరు ఎలా అభినందిస్తారు? ఈ ప్రక్రియ ఎలా సమన్వయం చేయబడుతుంది.(AS6)
30. ఎంతో వైవిధ్యంతో కూడిన జీవ ప్రక్రియలను గురించిన మీ భావాలతో ఒక కవితను రాయండి.(AS7)
31. ప్రస్తుత పాఠ్యాంశాన్ని దృష్టిలో పెట్టుకొని, ఆహారం తీసుకొనే సమయంలో అలవాటు చేసుకోవాల్సిన ఏ రెండు అంశాలను గురించి మీ మిత్రునికి సలహా ఇస్తారు?(AS7)

కింది ఖాళీలను పూరించండి

1. మన దంతాల అమరిక నిష్పత్తి 3:2:1:2 అయితే దీనిలో 1 దేనిని సూచిస్తుందంటే ____________.
2. మాంసకృత్తుల దీర్ఘ శృంఖలాలు జీర్ణవ్యవస్థ ____________ భాగంలో విచ్ఛిన్నం చేయబడతాయి.
3. జీర్ణక్రియంలో స్రవించబడే బలమైన ఆమ్లం ____________.
4. ____________లో ఉండే ఘ్రాణగ్రాహికలు మెదడుకు సమాచారాన్ని చేరవేస్తాయి.
5. లాలాజలం యొక్క pH స్వభావం ____________.
6. కింది పేరా చదవండి. సరైన పదాలతో ఖాళీలు పూరించండి.

(1) ____________ హార్మోన్ స్థాయిలో హెచ్చుతగ్గుల ఫలితంగా ఆకలిలో భేదాలు మరియు ఆహార పదార్థాల వినియోగం ఆధారపడి ఉంటాయి. జీర్ణాశయం నిండి ఉన్న భావన ఉంటే మరి ఆహారం తీసుకోవాలని అనిపించదు. మరొక హార్మోన్. (2) ____________ స్రవించబడితే ఆకలిని తగ్గించివేస్తుంది. మనం ఆహారాన్ని తీసుకొన్నప్పుడు నోటిలో చక్కగా నమలటం జరుగుతుంది. దీనికొరకు (3) ____________ కండరాలు నమిలే ప్రక్రియకు తోడ్పడుతాయి. అయితే (4) ____________ దవడల కండరాలు, దవడలు పైకి, కిందకు ముందుకు,

వెనకకు కదలడానికి లేదా నమలడానికి (entric nervous system) తోడ్పడతాయి. (5) ______________ నాడులు దవడల కండరాల కదలికలను నియంత్రిస్తాయి.

(6) ______________ నాడీవ్యవస్థ కారణంగా లాలాజలం ఉత్పత్తికావటం, లాలాజలంతో ఆహారాన్ని కలపటం, నమలడం మరియు సులువుగా మింగడం జరుగుతాయి. లాలాజలంలోని (7) ______________ పిండిపదార్థాలను చక్కెరలుగా మార్చును. దాని ఫలితంగా ఆహారాన్ని నమటలడం మరియు మింగడం వలన ఆహారవాహిక చేరటం (8) ______________ మరియు (9) ______________ వలన నియంత్రించబడతాయి. నాలుక రుచిగ్రాహకం కనుక రుచిన గ్రహించుటలో (10) ______________ నాడి ముఖ్యమైనది.

1. లెప్టిన్, గ్రీలిన్, గాస్ట్రిన్, సెక్రిటిన్
2. గ్రీలిన్, లెప్టిన్, సెక్రిటిన్, గాస్ట్రిన్
3. అంతర్గత కండరాలు ఉపరితల కండరాలు, వలయ కండరాలు, నిలువు కండరాలు
4. ఉపరితల కండరాలు, అంతర్గత కండరాలు, మెడ కండరాలు, పొడవైన కండరాలు
5. 5వ కపాల నాడి, 2వ కపాల నాడి, 5వ ముఖ నాడి, వెన్ను నాడి
6. కేంద్రనాడీ వ్యవస్థ, ఉపరితల నాడీవ్యవస్థ, స్వతంత్ర నాడీ వ్యవస్థ
7. లైపేజ్, సుక్రేజ్, గాలక్టేజ్, అమైలేజ్
8. మెడుల్లా అబ్లాంగేటా, సెరిబ్రమ్, 8వ వెన్నునాడీ, కపాల నాడీ, 7వ కపాల నాడీ
9. మెదడు కాండం, మెడుల్లా అబ్లాంగేటా, మధ్యమెదడు
10. 6వ కపాలనాడీ, 5వ కపాల నాడీ, 10వ కపాలనాడీ, దృక్‌నాడీ

సరైన సమాధానాన్ని గుర్తించండి

1. కింది ఏ సందర్భంలో అతిత్వరగా రుచి చూడగలుగుతావు. ( )
   (ఎ) నాలుకపై చక్కెర వేసుకొన్నపుడు (బి) నాలుకపై చక్కెర ద్రావణాన్ని పోసినపుడు
   (సి) నాలుకలో అంగిలి నొక్కిపట్టినపుడు (డి) నమలకుండా, కదపకుండా వెంటనే మంగినపుడు
2. పెరిస్టాలిసిస్ చలనం ఎందుకంటే ( )
   (ఎ) నిలువు కండరాల సంకోచం వలన (బి) వలయం కండరాల సంకోచం వలన
   (సి) అనియంత్రిత నాడీవ్యవస్థ నియంత్రణ వలన (డి) జీర్ణరసాల ప్రభావం వలన
3. జీర్ణాశయం, ఆంత్రమూలంలోనికి తెరచుకునే చోట ఉండే సంవరిణీ కండరం ( )
   (ఎ) కార్డియాక్ (బి) పైలోరిక్ (సి) ఆనల్ (డి) గాస్ట్రిక్
4. ఆంత్రచూషకాలలోని ఏ భాగం ద్వారా గ్లూకోజ్ మరియు అమైనో ఆమ్లాల శోషణ జరుగును ( )
   (ఎ) ఎపిథీలియల్ కణాలు (బి) రక్త కేశనాళికలు (సి) శోషరస నాళాలు (డి) పైవన్నీ
5. ఆకలి సూచనలకు నియంత్రించే మెదడులోని భాగం ( )
   (ఎ) మెడుల్లా (బి) డై ఎన్‌సెఫలాన్ (సి) సెరిబ్రమ్ (డి) మధ్య మెదడు
6. మానవులు "అంతర్గత దహన యంత్రం" వంటివారు. ఎందుకంటే ( )
   (ఎ) ఆహార పదార్థాలు జీర్ణమై శక్తి విడుదలవుతుంది (బి) శ్వాసక్రియ ద్వారా CO_2 వెలువరిస్తారు
   (సి) జీర్ణక్రియ చివరి దశలో వ్యర్థాలను విసర్జిస్తారు (డి) శక్తివంతమైన జీర్ణరసాలను స్రవిస్తాయి

అనుబంధం

మానవ జీర్ణక్రియలో మరిన్ని సత్యాల ఆవిష్కరణకు దారితీసిన చారిత్రాత్మక రుజువు

కడుపులో కిటికీ

ఒకరోజు తెల్లవారుజామున మిషిగాన్ ద్వీపకల్పంలోని ఫోర్ట్ మాకినాక్‌లో నివసించే 19 సంవత్సరాల అలెక్స్ సెయింట్ మార్టిన్ అనే సైనికుడికి ప్రమాదశాత్తు తుపాకి పేలి కడుపులో బుల్లెట్ గాయం అయింది. ఉదరభాగం గోడలను జీర్ణాశయాన్నీ తొలుచుకుంటూ పెద్ద గాయమైంది. తీవ్రమైన రక్తస్రావం జరుగుతోంది. వెంటనే సైనిక వైద్యుడు డా॥ బీమాంట్‌ను చికిత్స కోసం పిలిపించారు. ఆయన గాయాన్ని శుభ్రపరిచి బయటకు వచ్చిన ఊపిరితిత్తులు మరియు జీర్ణాశయ భాగాలను లోపలికి నెట్టి గాయానికి కట్టుకట్టాడు. మార్టిన్ బతకడం చాలా కష్టమని డాక్టర్ భావించాడు. మరుసటి రోజు సెయింట్ మార్టిన్ జీవించి ఉండటాన్ని చూసి డా॥ బీమాంట్ ఆశ్చర్యపోయాడు. తనకున్న వైద్య పరిజ్ఞానం, నైపుణ్యాన్ని ఉపయోగించి గాయానికి చికిత్స చేస్తూ సాధ్యమైనంతవరకు అతని జీవితకాలాన్ని పెంచే ప్రయత్నం చేశాడు. దాదాపు రెండు సంవత్సరాల చికిత్స అనంతరం గాయం పూర్తిగా మానింది. కానీ అతని జీర్ణాశయం శరీర గోడలతో కలిసిపోవడం వలన ఒక పెద్ద రంధ్రం ఏర్పడింది. గాయాంలోని కొంత భాగం సహజ కవాటాన్ని పోలిన ఒక మూతలా ఏర్పడింది. దీని ద్వారా సెయింట్ మార్టిన్ జీర్ణాశయంలో జరిగే చర్యలను చూడగలిగాడు. డా॥ బీమాంట్ మార్టిన్‌ను ఎడమవైపుకు తిప్పి రంధ్రం గుండా ఐదారు అంగుళాల పొడవుగల గొట్టాన్ని కడుపులోకి పంపి జీర్ణరసాలను సేకరించాడు. దానిలోని అంశాలను గుర్తించే ప్రయత్నం చేశాడు. ఆహారపదార్థానికి దారంకట్టి రంధ్రం గుండా జీర్ణాశయంలోకి వదిలేవాడు. దాన్ని కొంతసేపు కడుపులోనే ఉంచి పాక్షికంగా జీర్ణం అయిన తరువాత దానిపై పరిశోధనలను చేసేవాడు. ఇలా ఎన్నో ప్రయోగాలు చేసి జీర్ణక్రియకు సంబంధించి అనేక కొత్త విషయాలను కనుగొన్నాడు.

అప్పటివరకు జీర్ణాశయం గురించి మనం తిన్న ఆహారాన్ని ఉడికించి వేడిని కలిగిస్తుందనీ యంత్రంలాంటిదని పులియబెట్టె కుండలాంటిదనీ రకరకాలుగా భావించేవారు. డా॥ బీమాంట్ ప్రయోగాలు జీర్ణక్రియ గురించి అప్పటివరకు ఉన్న అభిప్రాయాలన్నింటిని పటాపంచలు చేశాయి. 1882వ సంవత్సరం జూన్ 16వ తేదీన ఆయన తన పరిశోధనల సారాంశాన్ని ప్రకటించాడు. ఇది వైద్యరంగంలో నూతన పరిశోధనలకు నాంది పలికింది.

డా॥ బీమాంట్ తన పరిశోధనలతో తెలుసుకున్న విషయాలు

- ఆహారం జీర్ణమవుతున్న సమయంలో జీర్ణాశయంలోని ఉష్ణోగ్రతలో ఎలాంటి మార్పు లేకుండా స్థిరంగా (100^0 ఫీ/ 38^0 జ) ఉంటుంది.
- జఠర రసంలో నీరు కాకుండా అధిక పరిమాణంలో హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం ఉంటుంది.
- జఠరరసం జీర్ణాశయంలో నిలువ చేయబడదు. ఆహారం జీర్ణాశయంలోకి చేరినపుడు మాత్రమే స్రవిస్తుంది.
- ఆహారం జీర్ణాశయంలో చేరగానే జీర్ణక్రియ మొదలవుతుంది.
- ఆహారం నోటిద్వారా తీసుకోకపోయినా జీర్ణాశయంలోకి ఆహారం చేరితో ఆకలి తీరుతుంది. (రంధ్రం ద్వారా ఆహారాన్ని లోపలికి పంపేవాడు.)

వైద్యరంగంలో జీర్ణక్రియకు సంబంధించి కొత్త విషయాల మొట్టమొదటి ఆవిష్కరణలు అయినప్పటికీ డా॥ బీమాంట్ ప్రయోగాల ఫలితాలు, ఆకలి కావడానికి గల కారణమేమి? జీర్ణనాళంలో జరిగే విషయాలు మెదడుకు ఎలా తెలుస్తుంది? ఏ కారణంతో జీర్ణరసాలు స్రవించబడతాయి? ఆహారం జీర్ణరసాలతో కలిసే విధంగా ఏం సహాయపడుతుంది? జీర్ణప్రక్రియ స్వతహాగా జరుగుతుందా? లేదా నాడీ, కండర వ్యవస్థలు వంటి ఇతర వ్యవస్థలు కూడా పాల్గొంటాయా? లాంటి మరెన్నో కొత్త ప్రశ్నలకు దారి తీసింది. వైద్యరంగంలో నూతన పరిశోధనలకు దోహదపడింది.