अध्याय

7

जीवन प्रक्रियाओं में समन्वयन
(Coorination in Life Process)

मानव शरीर एक अद्‌भुत यंत्र है। यह एक बहुत ही जटिल संरचना है। इसकी जटिलताएँ हमें बाहर से दिखायी नहीं देती। क्या आपने कभी शरीर की इस जटिलता के बारे में विचार किया? जीवों में विभिन्न जीवन प्रक्रियाएँ जैसे श्वसन, पाचन, रक्त परिवहन तंत्र, उत्सर्जन, तांत्रिका तंत्र आदि निर्धारित स्थानों में व्यवस्थित होते हैं और समन्वित होकर विशिष्ट कार्य करते हैं। हमने सारी जैव प्रक्रियाओं को विस्तार से पढ़ा। इस अध्याय में हम एक चरण आगे बढ़कर इसमें सम्मिलित जटिलताओं का अनुभव करेंगे और हमारी जैव प्रक्रियाओं के इस अद्‌भुत परस्पर संबंध की प्रशंसा करेंगे।

आइए पाचन तंत्र के सभी भागों की पुनरावृत्ति करें जो पाचन क्रिया में भाग लेते हैं और जहाँ भोजन विभिन्न अवस्थाओं में विघटित होता है।

- *पाचन नाल के भागों के नाम लिखिए जहाँ भोजन मुख से मल द्‌वार तक गमन करता है।*
- *आमाशय में भोजन के विघटन में कौनसी प्रतिक्रियाएँ सम्मिलित हैं?*
- *यदि इनमें से कोई प्रक्रिया काम करने में असफल हो तो क्या इसका प्रभाव पूरे शरीर पर पड़ता है?*

प्रत्येक प्रक्रिया शरीर को सुचारू रूप से चलाने के लिए दूसरी प्रक्रिया पर निर्भर होती है। इस तथ्य को समझने के लिए हमारे पाचन तंत्र का दूसरे तंत्रों के साथ कैसे समन्वयन होता है, हम उसका विश्लेषण करेंगे, जैसे की भुख लगने से लेकर भोजन के पाचन तथा उपयोगिता (ऊर्जा में परिवर्तन) तक हमारे शरीर के भीतर होने वाले, आपस में जुड़े हुई क्रियाओं का वर्णन करेंगे।

SCERT TELANGANA

भूख लगना

- कैसे पता चलता है कि हमें भोजन की जरूरत है?

क्रियाकलाप-1

आइए इस तालिका को देखेंगे। इन विकल्पों को देखकर पहचानिए कि इनमें से किसके कारण आप को भूख लगती है? अपने मित्रों के साथ चर्चा कीजिए।

तालिका-1

भोजन की गंध	भोजन का स्वाद	भोजन को देखना	बहुत थकावट का अनुभव करना	भोजन की जरूरत	भोजन के बारे में विचार

- *भूख को क्या उद्दीप्त करता है?*
- *भूख को उद्दीप्त करने से क्या होता है?*
- *आपके विचार में कौनसा संकेत हमें भूख का आभास दिलाता है?*

भूख अनुभव होने का प्रमुख कारण रक्त संचरण के कार्य में छिपा है। सामान्यतः विभिन्न पदार्थों का स्तर पाचन तंत्र द्वारा संतुलित होता है। इनमें से प्रमुख पदार्थ ग्लूकोज़ है। जब रक्त में इनका स्तर गिरने लगता है, तो हमारे पेट में भूख की टीस शुरू होती है। इसके साथ ही प्रोटीन की श्रृंखलाओं का उत्पादन होता है।जिनमें से कुछ घ्रेलिन जैसे हार्मोन होते हैं। घ्रेलिन हार्मोन का स्त्रवन पेट खाली रहने पर होता है। यह हार्मोन आमाशय की भित्तियों में कुछ कोशिकाओं द्वारा होता है। जब इस हार्मोन का स्त्रवण होता है और आमाशय से भूख उत्पन्न करने का संकेत मस्तिष्क तक पहुँचता है, तब पेट में भूख की सिकुडन प्रारंभ हो जाती है। यह माना जाता है कि अग्र मस्तिष्क में स्थित अंतर्मध्य मस्तिष्क (Diencephalon) और कपाल तंत्रिका की 10वीं जोड़ी वेगस तंत्रिका मस्तिष्क को सूचनाएँ पहुँचाने में प्रमुख भूमिका निभाते हैं। ये भूख की टीस 30-45 मिनट तक चलते रहती हैं। घ्रेलिन हार्मोन के स्तर के बढ़ने से हमें भूख का आभास होता है और वह हमें भोजन ग्रहण करने के लिए प्रेरित करता है।

- *भूख के आभास होने के अंतर्गत हम कौनसे नियंत्रण का अभ्यास करते हैं?*
- *क्या ये हार्मोन के कारण होता है या तंत्रिकाओं के कारण होता है? या दोनों के कारण होता है?*

क्या आप इस भूख की संवेदना को बढ़ाने वाली प्रक्रिया में सम्मिलित कोई चार तंत्रों

SCERT TELANGANA

के नाम बता सकते हैं? जब आप अनुभव करते हैं कि आपका पेट भर गया है और अब अधिक खाने की आवश्यकता नहीं है, तब भूख को दमन करने के लिए एक और हार्मोन स्त्रवित होता है, जिसे लिप्टिन कहते हैं।

हम सामान्यतः एक निर्धारित समय पर भोजन करते हैं। हमें प्रतिदिन उसी समय पर भूख लगती है। आपने अवश्य मध्याह्न भोजन के समय यह अनुभव किया होगा।

भूख के आभास का परिणाम

हमें पाचन क्रिया में सम्मिलित सभी अंग तंत्र के बारे में पता है।

आइए इस क्रिया में सम्मिलित कुछ और अंग तंत्रों के बारे में जानेंगे। भूख लगने से हम भोजन ग्रहण करते हैं। कभी-कभी हम यह अनुभव करते हैं कि बासी भोजन को हम ग्रहण करने से पहले ही अस्वीकृत कर देते हैं।

- *बासी भोजन की पहचान के लिए कौन सा कारक प्रमुख भूमिका निभाता है?*
- *अगर आप कोई स्वादिष्ट व्यंजन खा रहे हैं, तो आपके विचार में क्या इस व्यंजन की गंध आपकी भूख को बढ़ाती है?*

स्वाद और गन्ध के बीच घनिष्ट संबंध

स्वाद और गन्ध दोनों एक-दूसरे के साथ जुड़े हुए है। भोजन का सुगंधित स्वाद अनुभव करते समय यह गहरा संबंध स्पष्ट रीति में दिखायी देता है। जिन्हें सर्दी जुखाम और खांसी हो गयी हो वे कुछ भोजन पदार्थों के स्वाद को नहीं पहचान पाते हैं। वास्तव में यह इसलिए कि केवल स्वाद से भोजन की गंध को पहचाना जा सकता है। स्वाद स्वयं से विशिष्ट रसायनों द्वारा मीठा, नमकीन, खट्ठा, कड़वा या उमामी स्वाद (उमामी कसैलापन के लिए जापानी शब्द है।) के अंतर को स्पष्ट करते हैं। वैसे स्वाद और गंध के बीच अंतर्लिप्तता,खाये जाने वाले भोजन की अनुभूति को बढ़ाता है।

निम्न क्रिया हमें यह अनुभव करने में सहायता करते हैं कि स्वाद किस तरह गंध की संवेदना से प्रभावित होता है।

क्रियाकलाप-2

जीरा, सौंफ, आलू और सेब का चर्वण

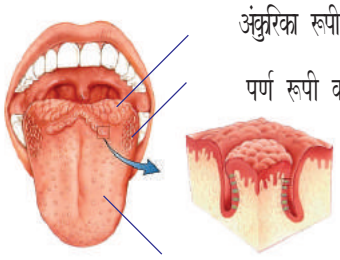
सबसे पहले अपनी उँगलियों से अपनी नाक बंद कीजिए। मुँह में थोड़ा सा जीरा डालिए और थोड़े समय के लिए चबाते रहिए और फिर थोड़ी सी सौंफ चबाइए। क्या आप स्वाद को पहचान पाये? आपको इनका स्वाद पहचानने में कितना समय लगा? कुछ देर बाद अपना मुँह धो लीजिए और पहले सेब और बाद में आलू के साथ यही क्रिया दोहराइए। (याद रखिए नाक आपकी बंद हो।)

- *आपने क्या निरीक्षण किया?*

संक्षिप्त में यह कहा जा सकता है कि यदि आपको कोई भोजन का स्वाद देखना हो तो वह लार में घुल जाना चाहिए। दूसरी ओर हम उसी भोजन का स्वाद ले सकते हैं जो द्रव रूप में होते हैं। हमारे शरीर के जीभ में अलग अलग स्वाद की कलिकाएँ होती हैं।

SCERT TELANGANA

हम यह भी जानते हैं कि स्वाद कलिकाओं के कारण हम जीभ पर अलग-अलग स्वाद अनुभव करते हैं। आपने इसके बारे में नवीं कक्षा में पढ़ा होगा ।



चित्र-1जीभ पर कलिकाएँ

- *क्या आपको दोनों के स्वाद का पता चला?दोनों का स्वाद क्या एक ही है? क्यों?*

जब हम सूँघते हैं, तो वायु वाहित पदार्थ हमारी नाक की श्लेष्मा झिल्ली की परत में घुल जाते हैं। नाक में पायी जाने वाली रासायनिक संग्रहण जिन्हें हम घ्राण संग्राहक भी कहते हैं, वे उद्दीपनों को तंत्रि संकेत के रूप में मस्तिष्क को भेजते हैं जहाँ गंध की पहचान होती है। ठीक उसी तरह जब हम मुख में भोजन ग्रहण करते हैं, तो स्वाद की कलिकाएँ मस्तिष्क को सूचनाएँ भेजते हैं। गंध के सूक्ष्म अंतर द्वारा भी हमारा मस्तिष्क, भोजन के स्वाद को पहचान सकता है।

- *मुख में भोज्य पदार्थ को लेने से क्या होता है?*
- *मुख में पाये जाने वाले भागों के नाम लिखिए जो भोजन को चखने में सहायक हो ।*

आइए, इन सभी भागों की भूमिका के बारे में अधिक जानकारी प्राप्त करेंगे।

क्रियाकलाप-3

अपने रूमाल या एक टिशू कागज़ पर एक चुटकी हींग का पावडर या लहसुन डाल कर मिलाइए।

अपनी आँखें बंद कीजिए और उसे सूँघिए। फिर अपने किसी मित्र की सहायता से अलग-अलग भोज्य पदाथों का स्वाद पहचानने का प्रयास कीजिए।

- *आपके विचार में कोई तीव्र गंध आपके स्वाद की संवेदना को प्रभावित करता है? क्या लहसुन की गंध सेब की गंध से तीव्र है?*
- *आपने कितने भोज्य पदार्थों को सही पहचाना?*
- *स्वाद और गंध के बीच जो संबंध है, उसके बारे में कुछ पंक्तियाँ लिखिए।*
- *क्या आपने अनुभव किया कि कोई भोजन केवल देखने मात्र से स्वादिष्ट लगता हो?*

कभी-कभी इमली या नींबू या कच्चा आम शब्द सुनने से हमारे मुँह में पानी आ जाता है।

आइए हम उपरोक्त क्रियाओं का परिणाम आपसे पाये गये उत्तर से लेंगे। अधिकतर उस भोजन का चुनाव करते हैं जो हमारी आँखों को आकर्षित करता हो और नाक को भाता हो। फिर हम उसे चखते हैं।

इसीलिए जब हम खाते हैं, तो हम अपनी आँखें, नाक और जीभ का उपयोग भोजन का चयन करने में करते हैं।

SCERT TELANGANA

रूसी वैज्ञानिक ईवाव पावलव अनेक प्रयोग करने के बाद यह निष्कर्ष पर पहुँचे कि भोजन के बारे में सोचने मात्र से भी हमारे मुँह में पानी आ जाता है। (प्रतिबंधित प्रतिक्रियाएँ) आपने नवीं कक्षा में पावलव के प्रयोग के बारे में चर्चा की थी।

- *क्या स्वाद को प्रभावित करने वाली और कोई संवेदना है?*
- *गरम दूध या चाय पीते समय आपके स्वाद की संवदेनाओं का क्या होता है?*

आपने अनुभव किया होगा कि हमें कोई भोज्य पदार्थ के गरम रहने पर वह अधिक स्वादिष्ट लगती है और कोई ठंडा रहने पर अधिक स्वादिष्ट लगती है।

- *आपके विचार में अलग-अलग भोजन के प्रकार का मज़ा लेने के लिए तापमान का प्रभाव क्या हो सकता है?*

स्वाद वह है जो जीभ और तालू के साथ जुड़ा है (Taste is something connected to the tongue and the palate)

स्वाद का पता लगाने के लिए मुख के कौन से भाग भूमिका निभाते हैं, यह देखने के लिए एक सरल क्रिया करते हैं।

क्रियाकलाप-4

जीभ पर शक्कर के मणिभ (Sugar crystals over the tongue)

अपने मुँह को खुला रख कर जीभ पर शक्कर के कुछ मणिभ डालिए और देखें कि आपकी जीभ तालू को न छू पाए। जीभ पर शक्कर के डालने से लेकर आपको शक्कर का स्वाद अनुभव होने तक के समय को दर्ज कीजिए।

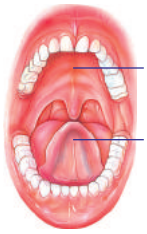


fig-2: Tongue and palate

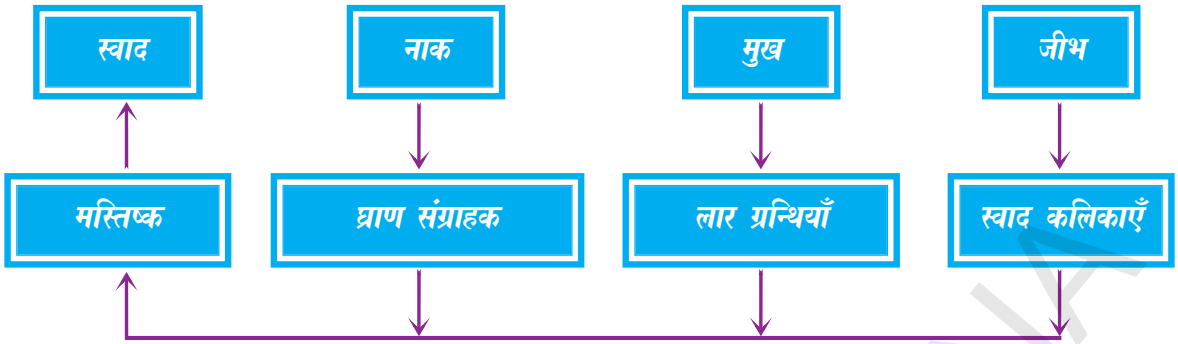
अब इसी क्रिया को शक्कर के मणिभ को जीभ से तालू को दबा कर देखिए। इसे भी शक्कर के डालने से स्वाद अनुभव होने तक के समय को दर्ज कीजिए। आप शक्कर के विलयन की भी एक बूँद भी ड्रापर की सहायता से जीभ पर डालकर यह क्रिया कर सकते हैं।

- *क्या हम सूखी जीभ पर स्वाद का अनुभव कर सकते हैं?*
- *कौन सा तरीका स्वाद को जल्दी पहचानने में सहायक है? क्यों?*

उपरोक्त क्रियाओं के आधार पर हमने यह जाना कि स्वाद की पहचान जीभ को तालू से दबाने से जल्दी होता है। जैसा कि हमें पता है कि जीभ का मुख्य कार्य संवेदनशीलता है। और उनमें कई स्वाद की कलिकाएँ पायी जाती हैं। ये कलिकाएँ बहुत ही सूक्ष्म अंकुरक होती जो ऊपर से थोड़ी खुली हुई होती है। इन्हीं मे कुछ स्वाद संवेदी कोशिकाएँ होती है। किसी भी भोज्य पदार्थ को जब जीभ पर रखा जाता है, तो वह मुख में लार ग्रंथियों द्वारा स्रवित लार में घुल जाता है। जब जीभ को तालू से दबाया जाता है, तो भोज्य पदार्थ सीधे स्वाद कलिकाओं के खुले भाग से संपर्क कर स्वाद की कोशाओं तक पहुँचते हैं और ट्रिगर प्रभाव स्वाद का संकेत देते हैं। अंत में मस्तिष्क में स्वाद की पहचान होती है।

SCERT TELANGANA

प्रवाह चार्ट का निरीक्षण कीजिए में स्वाद की संवेदना के बारे में क्या दर्शा रहे है?



- *आपके विचार में मुख में लार ग्रंथियों के ठीक से कार्य न करने पर क्या होता होगा?*
- *अगर आपके स्वाद की कलिकाएँ प्रभावित हो गयी हो तो आपकी रूचि भोजन के प्रति कैसी रहेगी?*

मुख-एक चर्वण युक्ति यंत्र(Mouth - the munching machine)

क्या आपके कुछ दाँत निकल जाने पर भी आप भोजन को आराम से चबा सकते हैं?

क्रियाकलाप-5

सिरके में डाले हुए खड़ियों के मॉडल से भोजन का विघटन दिखाना (To show break down of food by using the model of chalkpiece kept in vinegar)

एक खड़िये को दो भागों में तोड़िए। एक भाग को पीस कर चूरा कर लीजिए। दो छोटे आधे लीटर वाले पानी की बोतल लीजिए और ऊपर से उसे काट दीजिए। ऊपरी भाग को फेंक दीजिए। अब हमारे पास नीचे के दो भागों से दो बीकर बन गए हैं।

अब हम एक बोतल में आधा सिरके और पीसे हुए खड़िये के साथ और दूसरे बोतल में आधे सिरके और अखण्ड(साबुत) खड़िये के साथ भर देंगे। आधे घंटे के बाद हम इसका अवलोकन करेंगे।

- *इनमें से कौन सा जल्दी घुल जाता है-पीसी हुई खड़िया या अखण्ड साबुत खड़िया।*

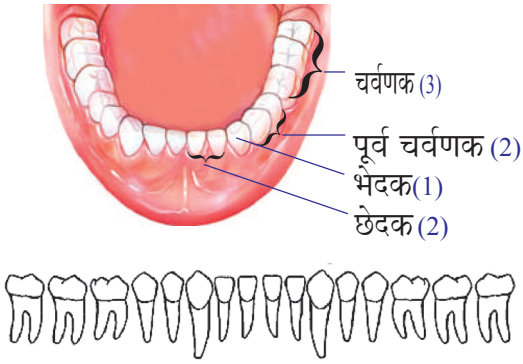
उपरोक्त प्रयोग भोजन के यांत्रिक संदलन की आवश्यकता को स्पष्ट करता है, पाचन क्रिया की सहायता करने के लिए भोजन मुख में छोटे-छोटे टुकड़ो में परिवर्तित होकर उनके तलीय क्षेत्र को बढ़ाते हैं।

- *मुख में यांत्रिक दलन की प्रक्रिया कैसे होती है?*
- *मुख में कौन से भाग इसके लिए उत्तरदायी है?*
- *इस प्रक्रिया में और कौन से तंत्र सम्मिलित है?*

आप जानते हैं कि दाँत हमारे भोज्य पदार्थों को चबाने में मदद करते हैं। आइए हमारे मुख में विभिन्न प्रकार के दाँतों के बारे में जानकारी प्राप्त करेंगे और देखेंगे कि यह पाचन में कैसे सहायक होते हैं?

SCERT TELANGANA

क्रियाकलाप-6



चित्र3: ***Dentition***

जबड़े के चार्ट या मॉडल को ध्यान से देखिए। यहाँ दाँत कैसे व्यवस्थित होते हैं? क्या सारे दाँत एक ही आकार और परिमाण के होते हैं? दाँत के आकार और कार्य में क्या कोई संबंध है? दंत सूत्र दाँतों की व्यवस्था को समझाता है। चित्र 3 के आधार पर अनुमान लगाइए कि चर्वणक के क्या कार्य हो सकते हैं। आपने पिछली कक्षाओं में पढ़ा होगा कि छेदक के नुकीले किनारे, भेदक के तीक्ष्ण और नुकीले सिरे और पूर्व चर्वणक और चर्वणक के कुंठित व लगभग चपटी सतहें होती हैं।

- *आपके विचार में छेदक के क्या कार्य हो सकते हैं?*
- *भोजन के पिसने में दाँतों का कौन सा प्रकार सहायक है?*
- *भोजन को कतरने में कौन से दाँत सहायक होते हैं?*
- *दंत सूत्र लिखिए।*

अब निम्नलिखित सारणी को उचित सूचनाओं के साथ भरिए।

तालिका-2

दाँत के प्रकार	प्रत्येक जबड़े में दाँतों की संख्या	परिमाण	कार्य

मुख में वृत्ताकार पेशियाँ भोजन को मुख गुहा में ढकेलने के लिए और घुमाने के लिए सहायक होती है क्योंकि भोजन को सीधे निगला नहीं जा सकता, दाँतों को इन्हें चबाना, तोड़ना और पीसना पड़ता है। इस प्रक्रिया को चर्वण कहते हैं। इस उद्देश्य से जबड़े के ऊपरी सतह में पाये जाने वाली पेशियाँ, चर्वण के अंतर्गत जबड़े को ऊपर, नीचे, आगे और पीछे हिला कर काटने और चबाने की क्रिया में मदद करते हैं। दाँत काटने व पीसने में सहायक होते हैं जबकि जीभ की गति भोजन को समान रूप में फैला कर लार के साथ घुलने में मदद करते हैं। मुख की पेशियाँ भोजन को मुख गुहा मे ढकेलने और गोल घुमाने में सहायता करते हैं। जबड़े के पेशियों की गति को पाँचवीं कपाल तंत्रिका नियंत्रित करती है।

SCERT TELANGANA

- *लार के स्रवण का स्तर मुख में भोजन की उपस्थिति के कारण बढ़ता है?*
- *लार के न रहने पर भी चर्वण की प्रक्रिया चलती रहती है?*
- *लार की भूमिका इसके अतिरिक्त और कुछ है?*

आइए लार की भूमिका क्या होती है? इसका पता लगाएँगे।

क्रियाकलाप-7

आटे पर लार की क्रिया (Action of saliva on flour (ata))

आधे भरे हुए पानी से युक्त परखनली लीजिए और उसमें एक चुटकी आटा डालिए। परखनली को हिलाइए ताकि आटा उसमें अच्छी तरह घुल जाय। इसकी कुछ बूँदें वाच ग्लास में लीजिए और तनु टिंक्चर आयोडिन की एक बूँद डालकर स्टार्च के उपस्थिति की जाँच कीजिए। गहरा नीला रंग स्टार्च की उपस्थिति दर्शाता है। अब फिर से एक चुटकी आटे को आधे पानी से भरी परखनली में डालिए।

अब इस मिश्रण को दूसरी परखनली में डालकर समान भागों में बाँटिए। ध्यान दीजिए परखनलियों में विलयन की समान मात्रा हो। इन दो परखनलियों में से एक में एक चम्मच लार डालिए और उसे अंकित कीजिए। दूसरी परखनली में कुछ भी मत डालिए। कुछ समय बाद (45 मिनट) एक बूँद तनु टिंक्चर आयोडिन विलयन युक्त दोनों परखनलियों में डालिए।

- *क्या आपने दोनों विलयन में कोई बदलाव पाया? ये बदलाव क्यों हुआ?*
- *आपके विचार में क्या ऐसी ही प्रक्रिया मुख में भी होती है, जब हम भोजन ग्रहण करते हैं?*

स्वायत तंत्रिका तंत्र की क्रिया से लार तीन प्रकार की लार ग्रंथिओं द्वारा स्रावित होते हैं जो भोजन को चबाने व निगलने और उसे नर्म बनाने में बहुत मदद करते हैं। चर्वण के बाद भोजन एक लुग्दी के रूप में बन जाता है जिसे बोलस कहते हैं। ये जीभ की सहायता से भोजन को ग्रासनली में ढकेलने में सहायक होता है।

लार में उपस्थित प्रकिण्व एमाइलेज़ स्टार्च के बड़े परमाणुओं को छोटे-छोटे अणुओं में विशेषकर शर्कराओं में विघटित करता है। निगलने की क्रियाविधि तांत्रिकी समन्वयन से नियंत्रित होता है और नियंत्रण केंद्र मस्तिष्क स्तंभ के आसपास होता है। चर्वण के अंतर्गत भोजन का परिमाण निगलने के लिए सुविधाजनक हो जाता है।

- *भोजन के ऊपरी सतह के बढ़ जाने से क्या लाभ हैं?*
- *भोजन के घटकों पर क्रिया करने वाले एमाइलेज़ युक्त लार के स्वभाव के बारे में लिखिए।*
- *अगर हम बिना चबाये भोजन को निगलते हैं तो क्या होता है?*
- *आपके विचार में क्या मुख का pH बदलता है?*

SCERT TELANGANA

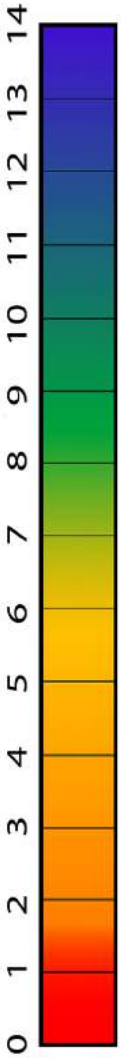


fig-4: pH

क्रियाकलाप-8

प्रति एक घंटे के अंतराल में मुख के pH का परीक्षण
(Testing pH of mouth at intervals of one hour)

अपने रसायन शास्त्र के टीचर से पीएच के कागज़ और रंगीन चार्ट के लिए पूछिए।

आप अपने स्कूल में भी एक पीएच के कागज़ को जीभ पर लगाकर ये क्रिया कर सकते हैं। इस कागज़ के रंग को आपके रंगीन चार्ट से जोड़कर देखिए और पहले इसका पीएच नोट कीजिए। मध्याह्न भोजन के समय, भोजन के बाद भी कुछ पाठ्यांक लेते रहे। अपने पाठ्यांक को अपने किसी मित्र के पाठ्यांक के साथ तुलना कीजिए। कम से कम चार पाठ्यांक लीजिए। आपने जो अवलोकन किया, आप स्वयं उसकी सारणी बनाइए।

- *मुख के pH की सामान्य परास क्या है? आम्लिक या क्षारिक?*
- *खाने के बाद क्या आपने पीएच में कोई बदलाव देखा? इस बदलाव का क्या कारण हो सकता है?*
- *pH के कौन से प्रकार में एमाइलेज अच्छी तरह से क्रिया करता है?*
- *मुख के pH में क्या भोजन के प्रकार का कोई योगदान है?*

खाते समय भोजन के अलग-अलग प्रकार के साथ परीक्षण कीजिए और भोजन के निगलते ही जाँच कीजिए।

सारणी को पूरा करने की जल्दबाजी न कीजिए। पूरा समय लीजिए।

(7 के ऊपर pH क्षारीय, 7 के नीचे pH आम्लिक 7 के बराबर pH उदासीन होता है।)

उपरोक्त परीक्षणों के आधार पर हमें यह पता चलता है कि लार स्रवण के कारण भोजन का माध्यम क्षारीय हो जाता है। इससे लार के अमाइलेज विकर की प्रक्रिया में सहायक होते है।

क्या आप जानते हैं?

- दोपहर के समय की नींद के अंतर्गत हमें लार क्यों आता है? .

आपने सुना होगा, रात्रिचर जंतु रात में बहुत चुस्त रहते हैं और हम दिन में चुस्त रहते हैं? और रात में विश्राम करते हैं। दिन के समय हमारे शरीर के सारे यंत्र सक्रिय रहते हैं। इसीलिए मानवों को हम दिवाचर प्राणी कहते हैं। हमारा पाचन तंत्र भी दिन में सक्रिय होता है और पाचन के लिए तत्पर रहता है। यदि हम दिन में सोते हैं, तो लार हमारे मुख में टपकने लगता है और हमारा तकिया भीग जाता है, ये रात के समय नहीं होता है। हम प्रतिदिन 1-1.5 ली. लार स्रावित करते हैं।

- *मुख में पाचन के सुचारू रूप से कार्य करने में कौन-कौन से अंग तंत्र का योगदान है?*
- *मुख में पाचन प्रक्रिया के बाद, भोजन कहाँ गति करता है?*

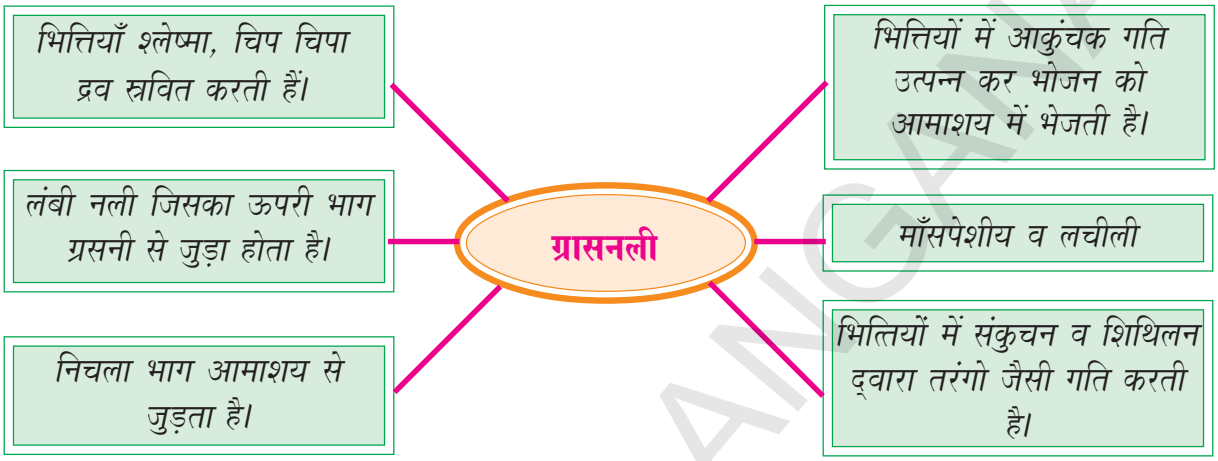
SCERT TELANGANA

ग्रासनली से भोजन का गुजरना (Travel of food through oesophagus)

मुख द्वारा भोजन के निगलने के बाद वह ग्रासनली में पहुँचता है।

- *भोजन को निगलने में कौन से अंग तंत्र सक्रिय होते हैं?*

निम्न निरुपण ग्रासनली कासंरचनात्मक व क्रियात्मक गुण दर्शाता है। ध्यान से देखिए और नीचे दिये गये प्रश्नों के उत्तर दीजिए।



- *ऊपर दिये गये योजनावत निरूपण से आपको ग्रासनली के बारे में क्या पता चलता है?*
- *ग्रासनली की गति में श्लेष्मा की क्या भूमिका है?*
- *भोजन की गति में श्लेष्मा की क्या भूमिका है?*

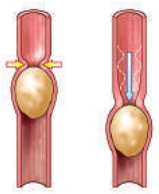
क्रियाकलाप-9

ग्रास-(बोलस) के आगे की गति को समझाने के लिए ग्रासनली का नमूना तैयार करना

(Making a model of oesophagus to observe how bolus moves forward)

एक बेकार साइकिल के ट्यूब का टुकड़ा लीजिए और उसमें एक या दो आलू डालिए। ट्यूब की भीतरी सतह को स्नेहन के लिए तेल लगाइए। ट्यूब में तेल लगे आलू डालिए। अब इन आलुओं को ट्यूब के अंदर ढकेलिए।

- *आप इस ट्यूब में आलू को अंदर ढकेलने के लिए कैसे मोड़ते हैं?*
- *आपके विचार में क्या ग्रासनली के भित्तियों की पेशियाँ भी कुछ इसी प्रकार करते हैं?*
- *आलू पर लगे तेल ट्यूब से गुजरने में किस प्रकार सहायक होता है?*



चित्र-5:साइकिल के ट्यूब में आलू

ग्रासनली में क्रम आकुँचक गति (Peristaltic movement in oesophagus)

चित्र-6 को देखिए जिसमें ग्रासनली की भित्तियों में तरंगों जैसी गति होती है और भोजन के ग्रास की स्थिति को देखिए।

SCERT TELANGANA

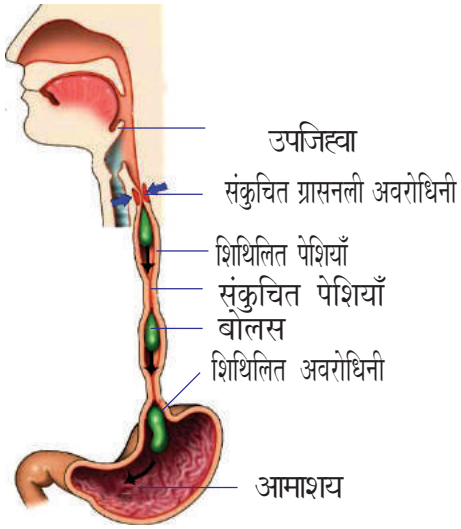


fig-6: Peristalic movement of bolus

- *ग्रास का स्थान कैसे बदल रहा है?*
- *चित्र में दिखाये गये भोजन की गति में और आपके द्वारा की गयी क्रिया में क्या समानताएँ पायी गयीं?*

भोजन नली की भित्तियाँ एक चिकना पदार्थ स्रवित करती हैं जिसे म्यूकस कहते हैं। ये म्यूकस स्नेहक का कार्य करती है और ग्रासनली की भित्तियों को क्षति से सुरक्षित रखती है। ये बोलस को नीचे की ओर फिसलने में बहुत सहायता करते हैं। जिस तरह तेल लगे आलू नीचे की ओर आसानी से हटते हैं। इसके अतिरिक्त ग्रास में उपस्थित लार की मात्रा भी भोजन की गति में सहायक होती है और आमाशय की ओर बढ़ती है।

ग्रासनली की भित्ती दो प्रकार के मृदु पेशियों से बनी होती है। भीतरी परत में वृत्तीय पेशियाँ होती हैं और बाहरी परत में लंबवत पेशियाँ होती हैं। ग्रास के पीछे वृत्तीय पेशियों के संकुचन से ग्रासनली की लंबाई बढ़ती है और भोजन नीचे की ओर गति करता है। अनुदैर्ध्य पेशियाँ जो ग्रास के आगे होती है, उनके संकुचन से ग्रासनली की चौड़ाई बढ़ती है जिससे ग्रासनली का वह भाग जहाँ ग्रास है वह छोटा हो जाता है। इन पेशियों के संकुचन व शिथिलन से ही तरंगों जैसी गति होती है जिसे क्रम आंकुचन कहते हैं (आपने इसके बारे में पोषण के अध्याय में पढ़ा होगा।) यह अनैच्छिक है और स्वायत्त तंत्रिका तंत्र के नियंत्रण में होता है।

- *ग्रासनली में भोजन के बोलस की गति आसानी से कैसे होती है?*

सोचिए लोगों को बिना चबाए भोजन को नहीं निगलने की या जल्दी से न खाने की सलाह क्यों दी जाती है?

आमाशय (एक मिश्रक और पाचक यंत्र) (Stomach the mixer and digester)

- *आपके विचार में आमाशय की संरचना ग्रासनली की तरह ट्यूब जैसी न होकर थैली जैसी क्यों होती?*
- *ये क्रियाएँ कैसे प्रारंभ होती है?*

जब भोजन मुख गुहा में होता है, तो गाल और जीभ की तंत्रिकाएँ उद्दीप्त होती हैं। ये सूचनाएँ मस्तिष्क तक तंत्रिका आवेग के रूप में पहुँचते हैं। मस्तिष्क इसका विश्लेषण करता है। ये सूचनाएँ मस्तिष्क से चालक तंत्रिकाओं द्वारा आमाशय की भित्तियों को संचरित होती हैं और जठर ग्रंथियों को जठर रस उत्पन्न करने के लिए उद्दीप्त करते हैं।

आमाशय की भित्तियाँ हाइड्रोक्लोरिक अम्ल युक्त रस स्रवित करती है। कई बार हम डकार और उसके बाद पेट में जलन जैसा अनुभव करते हैं। आपके विचार में पेट में जलन का क्या कारण हो सकता है? ये स्राव तंत्रिका तंत्र द्वारा उद्दीप्त होता है। आमाशय की पेशियाँ सिकुड़ कर भोजन को आमाशय के रस व अम्लों से अच्छी तरह

SCERT TELANGANA

मिलाती है। ये पाचक रस भोजन को बहुत ही नरम खिचड़ी जैसे गाढ़ा बनाती है जिसे लुग्दी (काइम) कहते हैं। कुछ बड़े प्रोटीन के अणु भी यहाँ विघटित होते हैं।

- *आमाशय की पेशियों को सक्रिय बनने के लिए क्या उद्दीपन होता है?*
- *आमाशय में किसके कारण भोजन अच्छी तरह से मिश्रित होता है?*

जैसे-जैसे पाचन प्रक्रिया समाप्त होती जाती है, आमाशय की संकुचन कम हो जाती है। इसका कारण क्या हो सकता है? रक्त में कौनसा पदार्थ आमाशय के संकुचन को नियंत्रित करता है? यह आमाशय के ऊपरी भाग में जठर निर्गम अवरोधिनी कहलाने वाले पेशियों को शिथिलित करने के लिए प्रेरित करती है। जठर निर्गम अवरोधिनी वह पेशियाँ आमाशय के उस भाग में रहती है जहाँ वह ग्रहणी में खुलती हैं। यह लुग्दी जो अर्धपचित भोजन होता है, उसे ग्रहणी में ढकेलने का मार्ग बनाती है।

- *क्या केवल थोड़ी सी मात्रा में भोजन का आमाशय से ग्रहणि में गमन आवश्यक है? क्यों?*

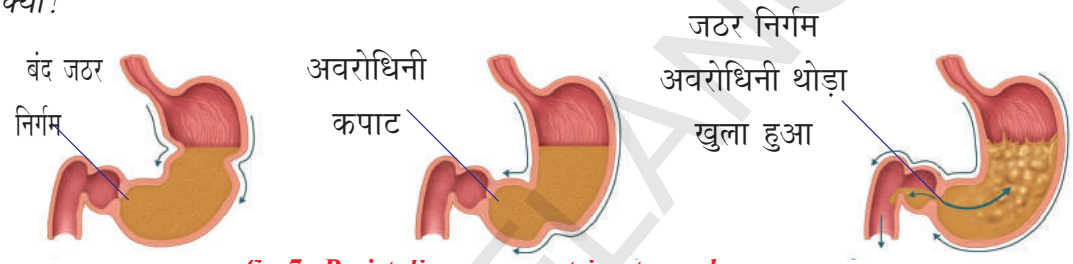


fig-7: Peristalic movement in stomach

प्रणोदन: क्रमाँकुचक गति से भोजन एक भाग से दूसरे भाग में गति करता है।

प्रेषण:जठर निर्गम के बिलकुल पास तीव्र क्रमाँकुचन और मिश्रण होता है।

प्रतिकर्षण: काइम की थोड़ी सी मात्रा को ग्रहणी में ढकेला जाता है,साथ ही काइम के आधे को वापस बल लगाकर आमाशय में छोड़ा जाता है।

क्रमांकुचन गति - आमाशय

क्रमाँकुचन में आहार के पीछे पेशियों के संकुचन और आहार के आगे पेशियों के शिथिलन सम्मिलित होते हैं। इससे एक दबाव उत्पन्न होकर आहार नाल में भोजन को आगे ढकेलता है। इस तरह भोजन के आगे की गति में पेशियों का नियमित रूप से संकुचन और शिथिलन होना आवश्यक है।

- *क्रमाकुंचन गति की प्रक्रिया में क्या सम्मिलित होते हैं?*
- *क्रमाकुंचन की क्या दिशा होती है?*
- *क्रमाकुंचन की दिशा को बदल देने से क्या होगा?*

क्या आपने कभी पेड़ के नीचे जुगाली करती गाय या भैंस को देखा? ध्यान से उनके गले व कंठ को देखिए। क्या आपने कंठ से मुख की ओर कुछ गति करते देखा? उसके बाद, गाय या भैंस चबाना शुरू करती है। ये ग्रास है जो आमाशय के भाग से गति कर के मुख तक पहुँचता है। हालाँकि ये एक सामान्य प्रक्रिया है, यह विपरीत क्रुमाकुंचक गति

SCERT TELANGANA

है। गाय, भैंस जैसे जुगाली करने वाले जन्तुओं के आमाशय में अतिरिक्त थैली होती है जो निगले हुए भोजन को शीघ्र ही संचित करती है। मानव में ये एक सुरक्षात्मक कार्य विधि होती है जो आहार नाल से व्यर्थ पदार्थ का निष्काषन करती है।

हमने यह अवलोकन किया कि भोजन का पाचन मुख से प्रारंभ होता है। जब नाल से भोजन का गमन होता है, तब वेग कुछ स्थलों पर ठहर जाता है। इसीलिए भोजन पाचन तंत्र में एक समान गति नहीं करता है। आइए इस समयावधि का अवलोकन करेंगे ।

तालिका-3

प्रतिशत	आमाशय का खाली होना	आँत का खाली होना
50%	2.5 to 3 घंटे	2 .5 घंटे
कुल 100%	4 to 5 घंटे	30 to 40 घंटे (कोलन से निष्कासन)

(उपरोक्त सभी केवल औसत है। पदार्थों की गति विभिन्न जीव में अलग-अलग होती है।)

हमारा आमाशय विशिष्ट आयतन वाली थैली नहीं ये लोचदार थैली जैसे स्वभाव की होती है। ग्रहण हुए भोजन के आधार पर आमाशय या परिमाण बढ़ता है। पाचक रस का उत्पादन भोजन की मात्रा पर निर्भर करता है। यदि आमाशय भोजन की मात्रा पर ध्यान दिये बिना पाचक रसों का उत्पादन करता तो पेट की भित्तियाँ नष्ट हो जाएगी।

हम यह भी जानते हैं कि आमाशय पाचन के अंतर्गत तीव्र अम्ल उत्पन्न करते हैं। आमाशय की भित्तियों द्वारा स्रवित Hcl इतना तीव्र होता है कि इससे सख्त हड्डियाँ भी पच जाती हैं। इसे और बेहतर समझने के लिए आइए हम एक प्रयोग करेंगे।

प्रयोगशाला कार्य

दो समान आकार के पत्ते लीजिए। एक पत्ते पर पेट्रोलियम जैली लगाइए और दूसरे को ऐसे ही रहने दीजिए। दोनों पत्तों पर एक या दो मंद अम्ल की बूँदें डालिए। एकाध घंटे के बाद इसे ध्यान से देखिए और अपने किये गये निरीक्षण को एक सूचना पुस्तिका (नोटबुक) में लिखिए।

- *कौन सा पत्ता अम्ल द्वारा प्रभावित होता है?*
- *पत्तो में आपने कौनसे परिवर्तन देखें?*
- *अम्ल के प्रभाव से दूसरे पत्ते की सुरक्षा कैसे होती है?*

आमाशय की भित्तियों में स्थित कुछ कोशिकाएँ जो म्यूकस स्रवित करती हैं वह इन भित्तियों पर एक पतली झिल्ली निर्मित करती है। इससे उस पर अम्ल की तीव्र क्रिया का

SCERT TELANGANA

कोई प्रभाव नहीं पड़ता ।पेट्रोलियम जैली के कार्यों को हम आमाशय की म्यूकस युक्त झिल्ली से तुलना कर सकते हैं। इसीलिए आमाशय स्वयं द्वारा स्रवित अम्ल से सुरक्षित रह पाता है।

आमाशय से आँत तक भोजन का वहन
(Travel of food from the stomach to the intestine)

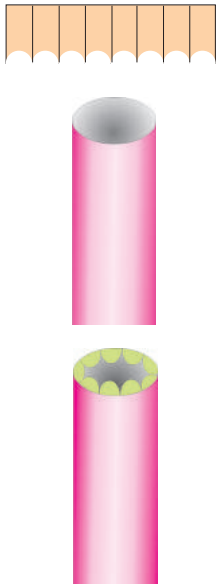
आमाशय से निकलने के बाद अब भोजन एक सूप जैसा मिश्रण बन गया है जो छोटी आँत में प्रवेश करता है। जब भोजन आँतों में प्रवेश करता है, तो लुग्दी के अम्लीय स्वभाव से और सिक्रीटिन और कौलिस्टिोकैनिन (secretin & cholecystokynin)जैसे हार्मोन का स्रवण आरंभ हो जाता है। ये अग्न्याशायिक ग्रंथि, यकृत और छोटी आँत की भित्तियों को अग्न्याशायिक रस, पित्त रस और सकस एंटरिकस स्रवित करने के लिए प्रेरित करता है। पोषक तत्वों का छोटी आँत में स्थित अंकुरिकाओं द्वारा अवशोषण एक चयनित प्रक्रिया है। छोटी आँत की भित्तियाँ केवल छोटे पोषक पदार्थ को प्रवेश होने देती हैं।

- *आपके विचार में छोटी आँत लंबी और कुंडलित क्यों होती हैं?*
- *अवशोषण की प्रक्रिया में कौन सी प्रक्रिया सम्मिलित होती है?*

क्रियाकलाप-10

पेपर ट्यूब और मुड़े हुए कागज़ (Paper tube and folded papers)

एक 10 गुणा 10 सें.मी. का चार्ट पेपर लीजिए। पेपर को मोड़कर उसे एक ट्यूब का आकार देने के लिए गोंद से उसके दोनों सिरे को जोड़ दीजिए। एक और 20 गुणा 20 सें.मी. चार्ट पेपर लीजिए। और ऊपर बताये गये तरीके से एक और बड़ा ट्यूब बनाइए और बड़े ट्यूब को छोटे में डालने का प्रयास कीजिए। क्या आप ऐसा कर सकते हैं? अब दूसरा 20 गुणा 20 सें.मी. चार्ट पेपर लेकर उसमें अधिक से अधिक अलग स्थान पर मोड़िए। अब दोनों सिरों को जोड़कर ट्यूब आकार में मोड़िए। अब इसे पहले वाले ट्यूब में डालिए। क्या आप ऐसा कर सकते हैं? क्या ये संभव है?



चित्र-8: पेपर ट्यूब

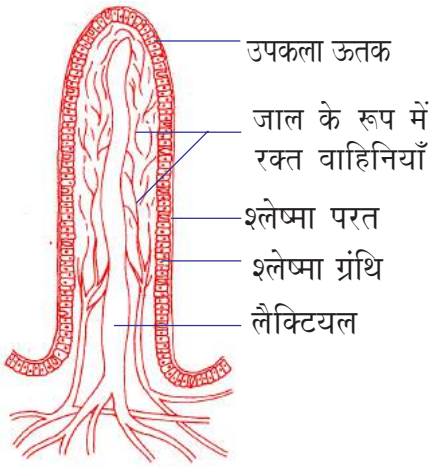
- *मुड़े हुए कागज़ के क्षेत्र को लपेटे हुए कागज़ से तुलना कीजिए। क्या आपने इनके बढ़े हुए क्षेत्र को देखा । यदि हाँ तो कारणों का पता लगाइए।*

छोटी आँत के आंतरिक भित्ती में कई हज़ार उँगली समान प्रवर्ध होते हैं जिन्हें अंकुरिकाएँ कहते हैं।

- *उँगली समान अंकुरियाँ और कागज़ के क्षेत्र के बीच क्या संबंध है?*

अंकुरिकाएँ तलीय क्षेत्रफल में वृद्धि करती हैं ताकि भोजन इसमें अधिक समय तक रह सकें और अधिक अवशोषण कर सकें।

- *आपके विचार में इनमें कौनसे अंग तंत्र एक साथ कार्य कर रहे हैं?*
- *क्या आपको ऐसा लगता है कि ये अंग तंत्र पूरे पाचन नाल में एक साथ कार्य करते हैं? क्यों और क्यों नहीं?*



चित्र-9: अंकुरिकाएँ

SCERT TELANGANA

आन्तरिक अंगों में, पाचनतन्त्र खास है क्योंकि यह खाये गये भोजन, के रूप में विभिन्न भौतिक-रासायनिक प्रकियाओं के संवेग बाह्य जगत के संर्पक में रहता है।परिणामतः आंतों में पेशीय उपकरण की सह समन्वित गतियों का घना संग्रह विकसित किया गया हैं जिसके साथ नाड़ी उपकरण, उससे आये पदार्थों के उपयुक्त मिश्रण, पाचन शोषण और बटाने के साथ बहिर निष्कासन के लिए कार्य करता हैं।

हमारे पाचन तन्त्र का नाड़ी उपकरण विस्तृत और जटिल नाड़ी कोशाओं के जाल से बना है कि वैज्ञानिकों ने इसे ''द्वितीय मस्तिष्क'' उपनाम दिया है।

वर्तमान शोध इस विषय से संबंधित हैं कि द्वितीय मस्तिष्क, शरीर के रोग प्रतिरोध पर मध्यस्थ बनकर किस प्रकार प्रतिक्रिया करते हैं; क्योंकि हमारी प्रतिरोध प्रणालिका 70 प्रतिशत ध्येय आहार नाल पर केन्द्रित होता है कि वह बाहरी आक्रामकों को मार कर बाहर करे।

वैज्ञानिक उन करोडों जीवाणुओ पर भी कार्य कर रहे हैं जो आहार नाल के नाड़ी तन्त्र से संपर्क (Communicate) करते हैं ।

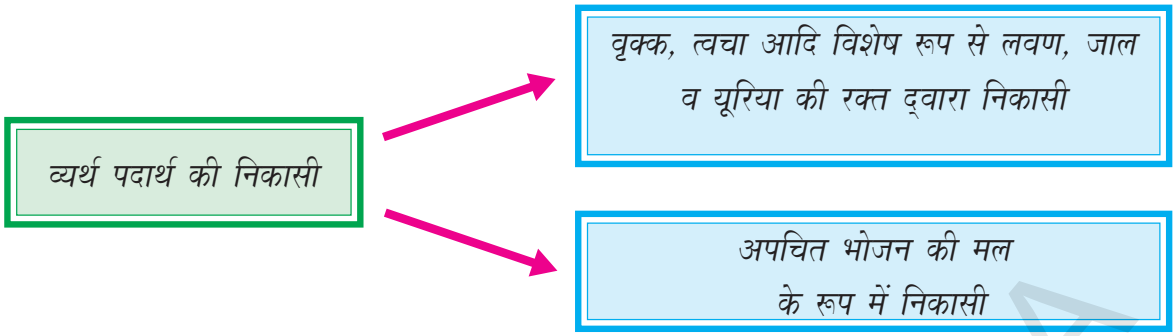
नाड़ी ऊतक, जो महत्वपूर्ण नाड़ी - ट्रांसमीटर से भरे हैं, इनको गहन समझ से प्रकट हुआ है कि केवल पाचन के संभालने या भूख का अहसास कराने के अतिरिक्त यह नाड़ी तन्त्र अन्य कार्य भी करता है । कपाल में स्थित बड़े मस्तिष्क के साथ आंतों मे फैला। यह छोटा मस्तिष्क आंशिक रूप से हमारे मस्तिष्क की समस्त शरीर के कुछ रोगों की अवस्था के निर्धारण में मुख्य भूमिका लेता है ।

- *अक्सर आपने अनुभव किया होगा कि जब आप किसी कारण तनाव ग्रस्त होते हैं तो आपके पतले दस्त होने लगते हैं। इससे क्या पता चलता है?*

हालांकि द्वितीय मस्तिष्क का प्रभाव दुर तक है परंतु इसमें समझ और विचार करने तथा निर्णय लेने की क्षमता नहीं है। तकनीकी रूप इसे ''आंतरिक नाडी तन्त्र'' के नाम से ज्ञात द्वितीय मस्तिष्क, हमारे आहार नाल के लम्बे भाग की भित्तियों में धंसा रहता है। द्वितीय मस्तिष्क,इसकी लम्बाई नौ मीटर है और यह मुख नलिका से आरम्भ होता और मलद्वार पर, समाप्त होता हैं। 100 मिलियन नाड़ी-कोशाओं से बना है यह संख्या मेरू नाड़ी अथवा परिधीय नाड़ी तन्त्र से बडी है। आंतरिक नाड़ी तंत्र की यह बड़ी रचना हमें भीतरी जग का ''अनुभव'' करने योग्य बनाती है। भोजन को अपघटित करने, पोषकों के शोषण और मल पदार्थों के बाहर निष्कासन के लिए, रासायनिक प्रकिया, यांत्रिक मिश्रण और पेशियों को लयबद्ध संकोचन विमोचन द्वारा प्रवाह बनाये रखने उद्वेगित व समन्वयित करता है हमारा द्वितीय मस्तिष्क।

इसके लिए द्वितीय मस्तिष्क के पास अपने अलग प्रतिवर्ती और संवेदना उपकरण है जिससे यह स्वतन्त्र रूप से (मस्तिष्क की सहायता के बिना) कार्य कर सकता है । अनेक वैज्ञानिकों का विश्वास है कि इतने जटिल तन्त्र का विकास केवल उसमें से सुगमता से पदार्थों के आने जाने के लिए नहीं किया गया हैं ।

SCERT TELANGANA



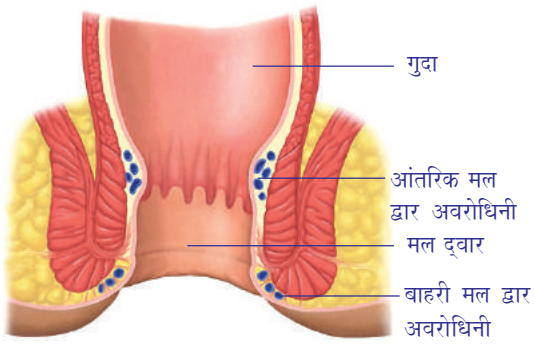
- *आहारनाल से किसकी निकासी होती है?*
- *उपरोक्त सारणी में निकासी के प्रमुख मार्ग दर्शाये गये। इनमें से आपके विचार में आहारनाल से क्या निष्कासित होता है?*

मान लीजिए आपने बची हुई चाय की पत्ती को टिशु पेपर में लपेटा है। फिर उसे धीरे दबाकर खोल दिया। आपने क्या निरीक्षण किया? आप देखेंगे कि टिशु पेपर चाय की पत्ती के पानी को सोख लेता है।

ठीक उसी प्रकार जब व्यर्थ पदार्थ (मल) बड़ी आँत से गुजरता है, तो क्रमांकुचक तरंगे मल को गुदा की ओर ढकेलती है। मल नालिका (colon) का बायाँ भाग मल के लिए संचय टंकी जैसा कार्य करता है। जल पुनः अवशोषित होकर बचा हुआ सामान्यतः ठोस पदार्थ के रूप में बड़ी आँत के अंतिम भाग में संचित होता है जिसे मलाशय कहते हैं। इस पीले, गंध वाले व्यर्थ पदार्थ को मल कहते हैं जो मल द्वार से निष्कासित हो जाता है।

- *शरीर से मल की निकासी को क्या नियंत्रित करता है?*
- *आपके विचार में क्या यह नियंत्रण ऐच्छिक है? क्यों? क्यों नहीं?*

मल की निकासी में दो पेशीय परतें सहायक होती हैं। एक जो ऐच्छिक नियंत्रण में है तो दूसरा अनैच्छिक नियंत्रण में है। बाहरी मल द्वार अवरोधिनी ऐच्छिक एवं आंतरिक मल द्वार अवरोधिनी अनैच्छिक नियंत्रण करते है। ये पेशीय संरचनाएँ, नली के खुलने व बंद होने में सहायता करते हैं जिसे मल द्वार अवरोधिनी कहते हैं।



चित्र-10 मल द्वार

- *क्या हमारे पाचन नाल में इसके अतिरिक्त कोई और अवरोधिनी है? वह कहाँ है?*

मान लीजिए एक व्यक्ति आवश्यकता से अधिक तरल पदार्थों का सेवन करता है। आपको क्या लगता है कि इसके शरीर से अतिरिक्त तरल पदार्थ कैसे निकाला जाता है?

अब तक हमने देखा कि पाचन प्रक्रिया को क्रियान्वित करने के लिए विभिन्न अंग तंत्र किस तरह संयुक्त रूप से कार्य कर रहे हैं। इतनी सरलता से इस प्रक्रिया को चलाने के लिए इन्हें ऊर्जा कहाँ से मिलती है?

SCERT TELANGANA

- *आँतों से रक्त में गति करने वाले पचित पदार्थों का क्या होता है?*

यदि भोजन से ऊर्जा को प्राप्त करना हो तो उसे ऑक्सीकृत करना पड़ता है। इसके कारण श्वसन प्रक्रिया का होना अनिवार्य होता है। अंतःश्वसन के अंतर्गत, वायु कूपिकाओं की भित्तियों में ऑक्सीजन पहुँचकर रक्त में प्रवेश करता है। यहाँ से ये लाल रक्त कोशिकाओं में प्रवेश होता है फिर शरीर की सारी कोशिकाओं में वितरित होता है। ठीक इसी समय बाह्य श्वसन के अंतर्गत वायु कूपिकाओं में रक्त में विद्यमान कार्बन डाइ आक्साइड प्रवेश कर बाहर की ओर चला जाता है। कोशिकाओं में स्थित पोषक पदार्थ आक्सीकृत होती है और ऊर्जा मुक्त होती है।

- *ऊर्जा कहाँ संचित होती है?*
- *आपके विचारों में हमारे शरीर से अधिक लवण का निकालने के लिए कौन-सा तंत्र कार्य करता है।*
- *आहारनाल से शरीर के बाहर तक लवण निष्काषन का क्या मार्ग होता है?*

श्वसन के अंतर्गत शरीर के भीतर साँस लेने और छोड़ने की प्रक्रिया निरंतर चलती रहती है। यह एक अनैच्छिक प्रक्रिया है जो स्वायत्त तंत्रिका तंत्र के मेडयुला ओबलोंगटा द्वारा नियंत्रित होती है। श्वसन के अंतर्गत मध्यपट की गति से फुफुसों का निश्वसन और उच्छवसन होता है। वायु जिसमें अधिक ऑक्सीजन होता है, फुफुसों द्वारा रक्त में प्रवेश करता है। यदि ऑक्सीजन को ऊतकों तक पहुँचना हो तो उसे रक्त द्वारा परिवहित होना पड़ता है। यह प्रक्रिया निरंतर कैसे चलती रहती है?

अंतः पाचन वह जटिल प्रक्रिया है जो विभिन्न अंग और अंग तंत्रों को सम्मिलित करती है। यद्यपि पाचन भोजन नाल में होता है,उसमें श्वसन और रक्त परिसंचरण का सम्मिलित होना भी अनिवार्य है नहीं तो भोजन और अन्य पदार्थो का परिवहन शरीर में घटित नहीं होगा जो ऊर्जा मुक्त करने के लिए आवश्यक प्रक्रियाएँ है। इससे बहुत से ऐसे अंग-तंत्र जो एक दूसरे पर निर्भर होते हैं,वह पूरी तरह से रुक जाएँगे।

मुख्य शब्द

ग्रेहलिन, लेप्टिन, पैपिले, बोलस, रस संवेदी, रासायनिक संग्राहक, क्रमाकुंचन, लुग्दी, जठरनिर्गम अवरोधिनी, अंकुरिकाएँ, मेड्युला ओबलोंगेटा, मस्तिष्क स्तंभ, स्वाद संग्राहक

हमने क्या सीखा?

- ग्रहण किये हुए भोजन का सही और ऊर्जा मुक्त करने की प्रक्रियाओं के लिए विघटित होना आवश्यक है।
- मानव पाचन तंत्र पेशीय तंत्र और तंत्रिका तंत्र दोनों को सम्मिलित करता है।
- एक विशिष्ट तंत्रिका तंत्र जो पाचन संस्थान से संलग्न होता है, उसमें लगभग सौ बिलियन तंत्रिका होती है जो

SCERT TELANGANA

पेशीय क्रियाएँ, रक्त प्रवाह, पाचन, पोषक पदार्थ के अवशोषण और पाचन नली की दूसरी क्रियाओं को समन्वित करता है।

- आमाशय से स्रवित ग्रेहलीन भूख को बढ़ाने वाली संवेदनाओं के लिए उत्तरदायी होता है। दूसरा हार्मोन लेप्टिन भूख को मारने के लिए स्रवित होता है।
- स्वाद को तभी आसानी से पहचाना जा सकता है जब जीभ को तालू पर दबाया जाता है।
- स्वाद और गंध में गहरा संबंध पाया जाता है। नाक में और जीभ पर स्थित रासायनिक संग्राहक मस्तिष्क तक तंत्रि आवेगों के रूप में संवेदनाओं को उद्दीप्त करते हैं। जहाँ गंध और स्वाद की पहचान होती है।
- लार स्रवित स्टार्च के पाचन के लिए माध्यम के रूप में क्षारों को बनाये रखते हैं।
- हमारा मुख भी अम्ल स्रवित करता है जो हमारे मुख की हानिकारक जीवाणुओं से रक्षा करता है। स्वायत्त तंत्रिका तंत्र की क्रिया से लार ग्रंथियों से लार स्रावित होता है जो भोजन को श्लेष्मित करता है। इससे चबाना व निगलना सहज हो जाता है।
- जीभ मुख गुहा का पेशीय व संवेदी अंग है जो न केवल क्रिया से रस संवेदी है बल्कि भोजन को अच्छी तरह से मिश्रित कर निगलने में भी सहायक होता है।
- निगलने की प्रक्रिया मस्तिष्क के मस्तिष्क स्तंभ में स्थित निगलने के केंद्र से समन्वित होता है।
- पाचन नाल में स्थित पेशियाँ संकुचित व शिथिलित होती है जो तरंगों जैसी गति उत्पन्न कर भोजन को आगे ढकेलती हैं। इसे क्रमाँकुचक गति कहते हैं। ये एक पेशीय तरंग है जो पाचन नाल की पूरी लंबाई में गमन करता है। ये अनैच्छिक है और स्वायत्त तंत्रिका तंत्र व आँतों के तंत्रिका तंत्र के नियंत्रण में रहता है।
- आमाशय में पेशीय संकुचन से भोजन एक अर्धतरल पदार्थ में परिवर्तित होता है जिसे लुग्दी कहते हैं। लुग्दी का ग्रहणी में प्रवेश एक जठर निर्गम अवरोधिनी से नियंत्रित होता है।
- तीव्र अम्ल (Hcl)आमाशय को अम्लीय स्वभाव देता है जिससे प्रोटीन को पचाने वाले प्रकिण्व सक्रिय हो जाते हैं।
- आमाशय द्वारा स्रवित प्रकिण्व भोजन को अपघटित करके एक मिश्रण बनाते है जिसे (चाइम) लुगदी कहते है।
- आमाशय की श्लेष्मा (म्यूकस) झिल्ली के कारण वह अपने ऊपर अम्लीय प्रभाव से सुरक्षित रहता है।
- भोजन के उपभोग व आक्सीकरण के लिए व पोषक पदार्थों के परिवहन के लिए पाचन तंत्र, श्वसन तंत्र व परिवहन तंत्र के बीच समन्वयन होना आवश्यक है। पेशीयां और तंत्रिका तंत्र का नियंत्रण पाचन क्रिया को नियमित औरसुचारू बनाता है।

अभ्यास में सुधार

1. भूख की टीस किसे कहते हैं? (AS1)
2. भोजन के पाचन में सम्मिलित अंग तंत्रों के नाम लिखिए। (AS1)
3. रफी का कहना है कि भोजन की गंध हमारी भूख को बढ़ाती है? क्या आप इस कथन का समर्थन करेंगे? कैसे?(AS1)
4. आमाशय में क्रमाँकुचक गति और जठर अवरोधिनी के बारे में लिखिए।(AS1)
5. पाचन तंत्र के इस भाग को ध्यान से देखिए। ये क्या हैं? इसकी पाचन में क्या भूमिका है?(AS1)
6. कारण बताइए। (AS1)

   ए) यदि हम अपनी जीभ को तालू की ओर दबाते हैं, तो स्वाद की पहचान आसानी से होती है?

   बी) भोजन यदि गर्म हो तो हम उसका स्वाद नहीं पहचान सकते हैं।

   सी) रक्त में ग्लूकोज़ की मात्रा यदि घट जाती है, तो हमें भूख लगती है।

Q.No: 5

SCERT TELANGANA

डी) छोटी आँत एक कुंडलित हुए पाइप के जैसा होता है।

ई) अधिक तरल पदार्थ लेने से मूत्र विसर्जन अधिक होता है।

एफ) किसी व्यक्ति में तंत्रिका तंत्र के प्रभावित होने के बाद भी उसमें पाचन क्रिया चलती रहती है।

7. निम्न में अंतर बताइए। (AS1)

(ए) ग्रास-लुग्दी (बी) छोटी आँत-बड़ी आँत (सी) चर्वण-जुगाली डी) प्रणोदन- प्रतिकर्षण

8. आप कैसे कह सकते हैं कि मुख एक चर्वण यंत्र है? (AS1)
9. चवर्णन क्या है? इस प्रक्रिया में विभिन्न प्रकार के दाँतों की क्या भूमिका है? (AS1)
10. ग्रासनली से होते हुए भोजन का मुख से आमाशय तक पहुँचने में पेशीय तंत्र इससे कैसे समन्वित होते हैं?(AS1)
11. आँतों का कुंडलित होने का क्या कोई कारण हो सकता है? पाचन प्रक्रिया में ये किस प्रकार सहायक होते हैं? (AS1)
12. निम्न भागों में क्रम आंकुचक गति के क्या कार्य है?(AS1)

ए) ग्रासनली बी) आमाशय सी) छोटी आँत डी) बड़ी आँत

13. आँतों के तंत्रिका तंत्र को पेट का दूसरे मस्तिष्क के रूप में आप कैसे साबित कर सकते हैं? (AS1)
14. राजेश को भोजन को देखते ही भूख लगती है। शीला भोजन खाने से मना करती है क्यों कि उसे भूख नहीं लगती। राजेश के भूख लगने और शीला के भूख मरने का क्या कारण हो सकता है? (AS1)
15. गंध और स्वाद का एक दूसरे से क्या संबंध है? (AS1)
16. पाचन नाल में जिन अवरोधिनियों का आपने निरीक्षण किया उनके बारे में संक्षिप्त में लिखिए। (AS1)
17. आटे पर लार की क्रिया को समझने के लिए आपको कौन सा प्रयोग करना चाहिए? इसके लिए अपनाये जाने वाली पद्धति और उपकरण के बारे में समझाइए। (AS3)
18. यदि लार की नलिकाएँ बंद हो जाय तो क्या होगा? (AS2)
19. यदि छोटी आँत का आकार और परिमाण ग्रासनली के जैसा हो तो क्या होगा? (AS2)
20. पाचन प्रक्रिया में तंत्रि समन्वयन को समझने के लिए प्रश्नावली तैयार कीजिए। (AS2)
21. स्वाद को पहचानने के लिए तालू की क्या भूमिका है? यह बताने के लिए एक सरल प्रयोग कीजिए। (AS3)
22. अपने स्कूल के पुस्तकालय से भूख लगने से संबंधित जानकारी संग्रहित कीजिए और एक नोट तैयार कीजिए। (AS4)
23. भोज्य पदार्थ से मस्तिष्क तक स्वाद की संवेदना कैसे पहुँचती है, यह दर्शाने के लिए एक ब्लॉक चित्र उतारिए। (AS5)
24. ग्रासनली में क्रम आकुँचन गति को दर्शाने के लिए एक स्वच्छ नामांकित चित्र उतारिए। ग्रासनली की भित्तियों पर स्थित म्यूकस की भूमिका को समझाइए। (AS5)
25. छोटी आँत में स्थित अंकुरिकाओं का योजनाबद्ध चित्र उतारिए। पाचन तंत्र का परिवहन तंत्र से कैसे समन्वयन होता है? समझाइए। (AS5)
26. भोजन को देखने या सूँघने मात्र से भूख की उत्तेजना बढ़ती है। इस प्रक्रिया को एक स्वच्छ चित्र द्वारा समझाइए। (AS5)
27. मुख से आमाशय में भोजन के गमन को चित्र द्वारा समझाइए। भोजन की कौन सी पेशियाँ और तंत्रिकाएँ सम्मिलित होती हैं और इस क्रिया को क्या कहते हैं? (AS5)
28. पावलव के प्रयोग पर उचित अनुशीर्षक (caption)के साथ एक कार्टून बनाइए। (AS6)
29. आमाशय को चर्वण यंत्र के रूप में कैसे प्रशंसा करेंगे? ये समन्वयन कैसे चलता रहता है? (AS6)
30. जीवन प्रक्रियाओं में विविधता होती है। इस विषय में अपनी भावनाओं को एक कविता के रूप में अभिव्यक्त कीजिए। (AS7)
31. अपने मित्र को भोजन करते समय कौन सी आवश्यक आदतों का पालन करने का सुझाव देंगे?(पढ़े हुए इस अध्याय की दृष्टि से) (AS7)

SCERT TELANGANA

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।

1. हमारे दंत सूत्र का अनुपात 3:2:1:2। इसमें सख्या '1' .....को सूचित करता है।
2. पाचन नाल के .....में स्थूल प्रोटीन अणु विघटित होते हैं।
3. पाचन क्रिया के अंतर्गत तीव्र अम्ल .....स्रवित होता है।
4. ..... में उपस्थित घ्राण संग्राहक सूचनाओं को मस्तिष्क तक पहुँचाने के लिए उत्तेजित करते हैं।
5. लार का पीएच .....स्वभाव का होता है।
6. उचित शब्द से रिक्त स्थान भरिए।

   हार्मोन (I).....के स्तर में उतार चढ़ाव के कारण भूख का अनुभव और खाने की इच्छा होती है। जब आपको लगता है कि आपका पेट भरा है तो और खाने की आवश्यकता नहीं रहती। एक अन्य हार्मोन (II) ..... स्रावित होने के कारण भूख समाप्त हो जाती है। भोजन को मुँह में लेने पर उसे चबाने की आवश्यकता होती है। इसके लिए (III) .....पेशियाँ चबाने की क्रिया में सहायता करती है, जबकि (IV) ..... नामक पेशियाँ जबड़े को ऊपर नीचे, आगे पीछे चलाती है और भोजन चवर्णित होता है(V)..... नाड़ी जबड़े की पेशियों को नियंत्रित करती है। (VI) .....नाड़ी तंत्र की क्रिया के अंतर्गत लार ग्रंथियाँ लार का स्राव करती है, जिससे भोजन नर्म और निगलने योग्य बनाया जाता है। लार में उपस्थित लारीय (VII)..... से मांड का विघटन होने पर शर्करा बनाती है। चबाने से तैयार भोजन ग्रासनली में पहुँचाया जाता है। इसके लिए निगलने की प्रक्रिया (VIII) .....में ग्रसन केन्द्र पर और (IX)..... में होती है। जिह्वा स्वादों की पहचान करती है और (X)..... नाड़ी स्वाद पहचानने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

सही विकल्प का चयन कीजिए।

1) लेप्टिन,ग्रेहलिन, गैस्ट्रिन, सेक्रिटिन
2) ग्रेहलीन, लेप्टीन, सेक्रेटिन, गैस्ट्रिन
3) गहरी पेशियाँ, सतही पेशिया, चक्रीय पेशिया, धारीदार पेशियाँ
4) सतही पेशियाँ, गहरी पेशियाँ, गर्दन पेशियाँ, लम्बी पेशियाँ
5) पंचम कपालीय नाडी, दूसरी कपालीय नाड़ी, पंचम मुखाकृति नाडी, सुष्मना नाडी
6) केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र, परिधीय तंत्रिका तंत्र, स्वायत्त तंत्रिका तंत्र
7) लाइपेज, सुक्रेज, गैलेक्टेज, अमाइलेज
8) मेड्युला ऑबलाँगेटा, प्रमस्तिष्क, 8वीं सुषुम्ना नाड़ी, 7वीं सुषुम्ना नाडी
9) पांत्स वेरोली, मस्तिष्क तृण, मेड्युला ऑबलाँगेटा, मध्य मस्तिष्क
10) 6ठी कपाली नाडी, 5वीं कपाल नाडी, 10वीं कपाल नाड़ी, दृष्टि नाड़ी

सही उत्तर चुनिए।

7. निम्न में से कौन सी स्थिति में आप शीघ्रता से चख सकते हैं ( )

   अ) जीभ पर शक्कर के मणिभ डालना आ)जीभ पर शक्कर का विलयन डालना
   इ) जीभ को तालू की ओर धीरे से दबाना ई) बिना चबाए सीधे निगल लेना

SCERT TELANGANA

8. क्रमांकुचक गति इसके कारण होती है ( )
   अ)अनुदैर्ध्य पेशियों के संकुचन से आ) वृत्ताकार पेशियों के संकुचन से
   इ) स्वायत्त तंत्रिका तंत्र के ई) पाचन स्रवण से नियंत्रण में
9. अवरोधिनी जो आमाशय से ग्रहणी में खुलने में सहायक होती है ( )
   अ) जठराग्नि आमाशय आ) जठर निर्गम आमाशय
   इ) गुदा ई) जठर
10. अँकुरिकाओं के इस भाग से ग्लूकोज़ और एमीनो अम्ल अवशोषित होता है ( )
   अ) उपकला कोशिकाएँ आ)रक्त वाहिनियाँ इ)लसीका वाहिनियाँ ई) सभी
11. मस्तिष्क का वह भाग जो भूख की संवेदनाओं को नियंत्रित करता है। ( )
   अ) मेड्युला ओब्लोंगेटा आ)अंतर्मध्य मस्तिष्क इ) प्रमस्तिष्क ई)मध्य मस्तिष्क
12. मानव को एक अंतः दहन यंत्र समझा जाता है क्योंकि ( )
   अ) भोजन से ऊर्जा का अवशोषण आ) श्वसन के अंतर्गत कार्बन डाइ आक्साइड का मुक्त होना
   इ) पाचन के अंत में व्यर्थ पदार्थों का निष्कासन ई) पाचक रस का स्रवण

परिशिष्ट

मानव पाचन के ऐतिहासिक साक्ष्य के रूप में अन्य सत्यों की खोज हुई। पेट में खिड़की वाला व्यक्ति

एक सुबह फोर्ट मैकिंसन जो मिशिगन प्रायद्वीप में स्थित है, वहाँ एक उन्नीस वर्षीय वोयागर एलेक्स सेंट मार्टिन दुर्घटनाग्रस्त हो गए और उन्हें पेट में गोली लग गयी । उस घाव से आमाशय एवं उदर की भित्तियों में छेद हो गया जिससे अधिक रक्त स्त्राव हो रहा था। डॉ.ब्यूमॉण्ट जो सेना में शल्य चिकित्सक थे, घाव को साफ किया और शरीर से बाहर निकले फुफुसों एवं आमाशय के कुछ भागों को पुनः गुहा में ढकेल दिया और घाव का उपचार किया।

दूसरे दिन डॉ. ब्यूमाण्ट मार्टिन को जीवित देखकर आश्चर्य चकित रह गए क्योंकि उसके बचने की कोई उम्मीद नहीं थी। डॉ. ब्यूमाण्ट ने अपने चिकित्सा विशेषज्ञ की सहायता से उस घाव को ठीक करने का पूर्ण प्रयास कर उसकी जीवन अवधि को बढाया । जब घाव पूरी तरह से भर गया तो आमाशय शारीरिक भित्तियों के साथ संलग्न हो गया। मगर एक छोटा सा छेद रह गया । घाव को कुछ हिस्से से एक कपाट निर्मित हुआ जो एक साधारण वाल्व जैसे प्रतीत हो रहा था। इससे डॉ. ब्यूमाण्ट ने मार्टिन के आमाशय से स्त्राव को निकाल कर परीक्षण किया।

डॉ. ब्यूमाण्ट सेंट मार्टिन को बाएँ तरफ पलटा कर आमाशय में 5-6 इंच ट्यूब को प्रविष्ट किया और कपाट को दबाकर जठर रस और उसके घटकों को संग्रहित कर उसे पहचानने की कोशिश की । उन्होंने आमाशय के उस छेद से भोजन को एक धागे द्वारा प्रवेश किया ताकि वे अर्धपचित भोजन को निकाल कर उसका पुनः परीक्षण कर सकें। उन्होंने बहुत सारे ऐसे खोजें कीं जो विज्ञान के लिए नयी थीं। उन्होंने भोजन के पाचन पर कई ऐसे प्रयोग किये जो पहले कभी किसी ने नहीं किये।

शताब्दियों से यह समझा जाता था कि आमाशय में भोजन का पाचन ऊष्मा उत्पादन के कारण होता है। आमाशय को एक पनचक्की, किण्वन कुण्ड या स्ट्यू पैन की दृष्टि से देखा जाता था ।उनके इन प्रयोगों के द्वारा पाचन के तथ्य में एक नयी क्रांति आयी । वर्ष 16, जून 1822 चिकित्सा क्षेत्र में महत्वपूर्ण प्रयोगों की शुरूआत मानी गयी। उन्होंने अपने प्रयोगों और अवलोकनों को अपने पत्रिका में पुनः गणना की जिसमें लिखा था ''मैं स्वयं को एक विनयशील प्रयोगज्ञ समझता हूँ।'' इसमें संग्रहित सूचनाओं ने वैज्ञानिक पद्धति को एक नयी दिशा दी और केवल प्रयोगों के आधार पर ही निष्कर्ष निकाले गए ।

SCERT TELANGANA

डॉ. ब्यूमाण्ट के कुछ खोज निम्न हैं-

1) पाचन के अंतर्गत उन्होंने आमाशय के तापमान को मापा । उन्हें आश्चर्य हुआ कि तापमान में कोई परिवर्तन या संशोधन नहीं हुआ । उन्होंने उस समय तापमान में स्थिरता देखी ($100^0F/38^0C$)

2) उन्होंने यह पता लगाया कि शुद्ध जठर रस में अधिक मात्रा में Hcl था जबकि पिछले तर्को के अनुसार जठर रस को केवल पानी समझा जाता था । लेखकों के सुझाव के अनुसार इसे पाचन नाल का सबसे अच्छा विलायक माना गया। एक दृढ़ अस्थि भी इसकी तीव्र क्रिया सहन नहीं कर पाती । आमाशय के बाहर भी, इसका पाचन पर अधिक प्रभाव होता है। प्रमाणों के आधार पर उन्होंने यह निष्कर्ष निकाला कि Hcl एक रासायनिक घटक हैं जो रासायनिक प्रतिक्रियाओं में बहुत सहायक होते हैं।

3) उन्होंने यह जाना कि आमाशय में जठर रस संचित नहीं होता बल्कि तभी स्त्रवित होता है जब भोजन ग्रहण किया जाता है। जब आमाशय में भोजन प्रवेश करता है तब वह पाचन के लिए शीघ्र अपनी कोशिकाओं से ये पदार्थ स्त्रवित करते हैं।

4) वह समझ गए कि पाचन,भोजन के आमाशय में पहुँचते ही प्रारंभ हो जाता है। भोजन करने के ठीक तीस मिनट बाद (रात्रि का भोजन जिसमें उबला हुआ व नमक लगा माँस,आलू,ब्रेड़ आदि हो)उन्होंने आमाशय के कपाट से भोजन का थोड़ा सा तरल पदार्थ निकाल कर परीक्षण किया और यह निष्कर्ष पर पहुँचे कि पाचन क्रिया शुरू हो गयी और प्रगति कर रही है।

5) उन्होंने यह भी खोज की कि आमाशय में केवल भोजन के रहने से भी हमें भूख का आभास नहीं होता (जो भोजन मुख व ग्रासनली से न होते हुए आमाशय तक पहुँचता है।) अपने इस अनुमान को निर्धारण करने के लिए सेंट मार्टिन को सुबह से लेकर शाम चार बजे तक खाने को कुछ भी नहीं दिया गया और फिर उस कपाट से भोजन को आमाशय के भीतर प्रविष्ट किया गया । इससे भूख की संवेदना नही रही।

इतने अग्रणी प्रयोगों के बाद भी निम्न बहुत सारे ऐसे प्रश्न फिर से मन में उठे।

- *भूख का क्या कारण है?*
- *आमाशय की गतिविधियों का मस्तिष्क को कैसे पता चलता है?*
- *जठर रस का स्त्रवण कैसे होता है?*
- *भोजन,पाचन रसों के साथ कैसे मिश्रित होता है?*
- *क्या पाचन प्रक्रिया स्वतंत्र रूप से कार्य करती है?या दूसरे तंत्रों जैसी मांसपेशियों या तंत्रिका तंत्र को भी सम्मिलित करती है?*

उल्टी - बड़बड़ाना (Vomiting-Belching)

कभी-कभी हम दुषित भोजन या जो हमारे शरीर को फिट नहीं होता है, ऐसा भोजन ग्रहण करते है। यह बात अपनी पाचक पद्धति भाँप लेती है, और उसे पाचन करने से इन्कार करती है । उसी समय अपने अमाशय के भित्तियों में अवरोधन उत्पन्न होता है जो कि अनैच्छिक (involuntary) तंत्रीकीय पद्धति के नियंत्रण में होता है और वह अपचित भोजन बाहर की ओर ढकेल दिया जाता है । उसे ही हम उल्टी कहते है । कभी-कभी हमें अचानक बड़बड़ (belch) होता है । बड़बड़ाना (Belching) के समय कुछ पाचक रस अन्नप्रणाली के द्वारा मुँह में आता है । उस समय हम गले में तथा उदर में जलन महसूस करते है । यह जलन अमाशय से अम्लों का उल्टा बहने के कारण होता है । इस प्रकार की पेशी के संकुचन को स्वायत्तशासी तंत्र के नियंत्रण में दसवें कपाल तंत्रिका द्वारा नियंत्रित किया जाता है ।

SCERT TELANGANA