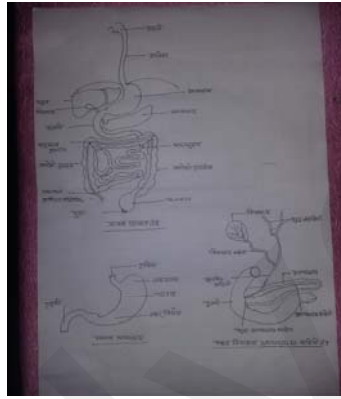


कक्षा 11

पाचन एवं अवशोषण

भोजन सभी सजीवों की मूलभूत आवश्यकता है, भोजन से सभी जीव ऊर्जा प्राप्त करते हैं, भोजन से ही शरीर वृद्धि एवं ऊतकों की मरम्मत होती है। हमारे भोजन के प्रमुख अवयव कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन एवं वसा है। इन अवयवों को हमारा शरीर इनके मूलरूप में उपयोग नहीं कर सकता, इन्हें सरल रूप में परिवर्तित करना आवश्यक है, इस क्रिया को ही पाचन कहते हैं। पाचन तंत्र इस क्रिया को यान्त्रिक एवं रासायनिक विधियों द्वारा सम्पन्न करता है।

मानव का पाचन तंत्र



कनुष्य का पाचन तंत्र आहार नाल एवं सहायक ग्रंथियों से मिलकर बना होता है, पाचन तंत्र के चार प्रमुख कार्य हैं

1. भोजन को चबाना
2. चबाए हुए भोजन को निगलना
3. भोजन का पाचन
4. अपशिष्ट पदार्थ को बाहर निकालना

आहार नल-मानव की आहारनाल 8 से 10 मी० लम्बी होती है यह मुख से प्रारम्भ होकर पश्चिम भाग में स्थित गुदा द्वारा बाहर खुलती है, मुख मुखगुहा में खुलता है, प्रत्येक दाँत जबड़े में बने एक साँचे में फिट होता है, इस तरह की व्यवस्था को गर्त दन्ती (Thecodont) कहते हैं। अधिकांश स्तनधारियों में जीवन काल में दो प्रकार के दाँत, आते हैं अस्थायी तथा दूध के दाँत। अस्थायी दाँत मनुष्य में चार से पाँच वर्ष की उम्र में टूटना प्रारम्भ हो जाते हैं, इनके स्थान पर स्थायी दाँत आ जाते हैं, इस प्रकार की दंत व्यवस्था को द्विवारदंती (Diphyodont) कहते हैं। वयस्क मनुष्य में 32 स्थायी दाँत होते हैं, ये चार प्रकार के होते हैं, कृतंक (Incisors), रदनक (Canine) अग्र चवर्णक (Premolars) तथा चवर्णक (Molars) ऊपरी एवं निचले जबड़े के प्रत्येक आधे भाग में दाँतों की व्यवस्था निम्न दंतसूत्र द्वारा होती है।

दंतसूत्र

$$\frac{i2 \ c1 \ pm \ 2 \ m3 \ 8 + 8 \ 16}{i2 \ c1 \ pm \ 2 \ m3 \ 8 + 8 \ 16} = \frac{16}{16} = 1$$

दाँतों की कठोर सतह इनेमल से बनी होती है, यह भोजन को चबाने में मदद करती है, जीभ स्वतंत्र रूप से घूमने वाली एक पेशीय संरचना है जो फ्रेनुलम द्वारा मुखगुहा के आधार से जुड़ी होती है, इसकी ऊपरी सतह पर छोट-छोटे उभार होते हैं जिनमें स्वाद कलिकाएँ होती हैं।

मुखगुहा ग्रसनी में खुलती है, यह वायु एवं भोजन का सामूहिक मार्ग है, भोजन निगलते समय एपीग्लोटिस नामक ढक्कन द्वारा श्वसन मार्ग को ढक दिया जाता है ताकि भोजन श्वसन मार्ग में प्रवेश न कर सके।

ग्रसनी एक लम्बी एवं पतली नली में खुलती है। जिसे ग्रसिका कहते हैं यह वक्ष से गुजरते हुए थैलीनुमा आमाशय में खुलती है, ग्रसिका का आमाशय में खुलना एक पेशीय वाल्व द्वारा नियन्त्रित होता है।

आमाशय को तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है, जठराग भाग जिसमें ग्रसिका खुलती है फंडिस क्षेत्र तथा जठरनिर्गमी भाग का निकास छोटी आँत में होता है छोटी आँत के तीन भाग होते हैं—

1. यू आकार की ग्रहणी
2. अग्रक्षुद्रांत्र तथा कुंडलित क्षुद्रांत्र

क्षुद्रांत्र बड़ी आँत में खुलती है जो अंधनाल, वृहद्रांत्र तथा मलाशय से बनी होती है, अंधनाल एक छोट थैला है इससे कुछ सहजीवी सूक्ष्मजीव पाये जाते हैं इससे एक अंगुली जैसा प्रवर्ध निकलता है जो एक अवशेषी अंग है।

अंधनाल बड़ी आँत में खुलती है, बड़ी आँत तीन भागों में विभाजित रहती है, आरोही भाग अनुप्रास्य भाग एवं अवरोही भाग, अवरोही भाग मलाशय में खुलता है जो मलद्वार द्वारा बाहर खुलता है

आहार नाल की आन्तरिक संरचना

आहार नाल की दीवार चार स्तरों से बनी होती है ये स्तर सिरोसा, मस्कुलेरिस, सबम्यूकोसा और म्यूकोसा कहलाते हैं। सिरोसा सबसे बाहरी परत है जो एक पतली उपकला मेजोथीलियम तथा कुछ संयोजी ऊतकों से बनी होती है। मस्कुलेरिस वर्तुल एवं अनुदैर्घ्य पेशियों से बनी होती है, कुछ भागों में एक तिर्यक पेशी स्तर होता है। सबम्यूकोसा मुलायम संयोजी स्तर का बना होता है, इसमें रूधिर एवं लसिका वाहनियाँ तंत्रिकाएँ पायी जाती हैं। आहार नाल की सबसे भीतरी परत म्यूकोसा है यह स्तर आमाशय में अनियमित बलय तथा छाटी आँत में अंगुलीनुमा प्रवर्ध बनाता है जिन्हें अंकुर (VILLI) कहते हैं अंकुर की सतह से असंख्य सूक्ष्म प्रवर्ध निकलते हैं जिन्हे सूक्ष्म अंकुर कहते हैं ये आँत के अंदर की सतह के क्षेत्रफल को बढ़ा देते हैं, अंकुरों में रक्त कोशिकाओं का जाल फैला रहता है तथा एक बड़ी लसिका वाहिका होती है जिसे लैक्टिपल कहते हैं म्यूकोसा की उपकला पर कलश कोशिकाएँ होती हैं जो चिकनाहट के लिए म्यूकस का श्राव करती हैं।

पाचक ग्रन्थियाँ

आहार नाल से सम्बन्धित पाचन ग्रन्थियों में लार ग्रन्थियाँ यकृत और अग्न्याशय शामिल हैं।

लार ग्रन्थियाँ— लार का निर्माण तीन जोड़ी ग्रन्थियों द्वारा होता है ये ग्रन्थियाँ हैं कर्णपूर्व, अधोजंभ तथा अधोजिहवा, इन ग्रन्थियों से लार मुखगुहा में पहुँचती है।

यकृत— यह मनुष्य के शरीर की सबसे बड़ी ग्रन्थि है यह उदर में मध्यपट के ठीक नीचे स्थित होती है यह द्विपालित संरचना है प्रत्येक पाली संयोजी ऊतक को एक पतली परत से ढकी होती है जिसे ग्लिसंस कैप्सूल कहते हैं।

यकृत की कोशिकाओं से पित्त का श्राव होता है जो यकृत नली से होते हुए एक पतली थैली पित्ताशय में जमा होता है। पित्ताशय नलिका यकृत नलिका से मूलकर एक मूल पित्त वाहिनी बनाती है, पित्त नलिका अग्न्याशयी नलिका के साथ मिलकर यकृत अग्न्याशयी वाहिनी द्वारा ग्रहणी में खुलती है, जो ओडी वाल्व द्वारा नियन्त्रित होती है,

अग्न्याशय— यह यू आकार की ग्रहणी के बीच स्थित एक लम्बी ग्रंथी है जो वाहिश्रावी और अन्तःश्रावी दोनो ही ग्रन्थियों की तरह कार्य करती है, बहिःश्रावी भाग से क्षारीय अग्न्याशयी रस निकलता है जिसमें एंजाइम पाये जाते हैं, और अन्तःश्रावी भाग से इंसुलिन और ग्लूकोगोन नामक हार्मोन का श्रावण होता है।

भोजन का पाचन

पाचन की क्रिया यान्त्रिक व रासायनिक विधियों द्वारा सम्पन्न होती है, मुखगुहा हे दो कार्य हैं भोजन को चवाना व निगलना दाँत भोजन को चवाते हैं तथा लार का श्लेष्म भोजन कणों को चिपकाने व उन्हें बोलस में रूपान्तरित करने में मदद करता है, बोलस पेशीय संकुचन द्वारा ग्रासिका में आगे बढ़ता है, पाचन की रासायनिक क्रिया मुख गुहा में लार में उपस्थित एंजाइम टायलिन द्वारा प्रारम्भ कर दी जाती है, लार स्टार्च को माल्टोज नामक डाइसैकेराइड में अपघटित कर देता है, लार में उपस्थित लाइसोजाइम जीवाणुओं के संक्रमण को रोकता है।

स्टार्च टायलिन माल्टोज

आमाशय की म्यूकोसा में जठर ग्रन्थियाँ स्थित होती है, जठर ग्रन्थियों में तीन प्रकार की कोशिकाएँ होती हैं,

1. श्लेष्मा ग्रीवा कोशिकाएँ
2. पौष्टिक कोशिकाएँ या मुख्य कोशिकाएँ
3. भित्तीय या ऑक्सिन्टिक कोशिकाएँ

श्लेष्मा ग्रीवा कोशिकाएँ श्लेष्म का श्रावण करती है,

पेप्टिक कोशिकाएँ प्रोएन्जाइम पेप्सिनोजन का श्रावण करती हैं तथा भित्तीय कोशिकाएँ हाइड्रोक्लोरिक अम्ल लया नैज फैक्टर का श्रावण करती है, नैज फैक्टर विटामिन B12 का अवशोषण करता है।

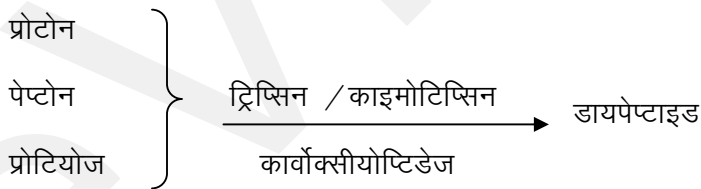
आमाशय में भोजन 4 से 5 घंटे तक रुकता है आमाशय को पेशीय दिवार के संकुचन द्वारा भोजन, अम्लीय जठर रस में पूरी तरह मिल जाता है, जिसे काइम कहते हैं, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के सम्पर्क में आने पर प्रोएन्जाइम पोप्सिनोजन, सक्रिय एन्जाइम पेप्सिन में बदल जाता है पेप्सिन प्रोटीन को प्रोटियोज तथा पैप्टोन्स में बदल देता है, नवजात शिशुओं के जठर रस में रेनिन नामक एन्जाइम होता है जो दुग्ध प्रोटीन को पचाने में सहायक है, जठर रस में मौजूद श्लेष्म एवं बाइकार्बोनेट श्लेष्म उपकला स्तर का स्नेहन एवं सन्द्रित अम्ल से उसका वचाव करता है, जठर ग्रन्थियों अल्प मात्रा में लाइपेज एन्जाइम भी श्रावित करती हैं जो वसा का पाचन करता है।

आमाशय से भोजन छोटी आँत में प्रवेश करता है यहणी में अग्न्याशयिक रस, पित्त रस एवं आन्त्र रस भोजन में छोड़े जाते हैं अग्न्याशयी रस में विभिन्न निष्क्रिय एन्जाइम मौजूद रहते हैं जैसे ट्रिप्सिनोजन, काइमोट्रिप्सिनोजन, सक्रिय ट्रिप्सिन में बदल जाता है जो अग्न्याशयी रस के अन्य एन्जाइमों को सक्रिय कर देता है।

ग्रहणी में प्रवेश करने वाले पित्त रस पित्त वर्णक विलिरूविन एवं विलिवार्डिन, पित्तलवण, कोलेस्ट्रॉल और फास्फोलिपिड होते हैं, लेकिन कोई एन्जाइम नहीं होता, पित्त वसा के इमल्सीकरण में मदद करता है, इसे छोट-छोटे मिसेल कणों में ताड़ता है यह लाइपेज एन्जाइम को भी सक्रिय करता है।

आन्त्र श्लेष्मा उपकला में गोब्लेट कोशिकाएँ होती हैं जो श्लेष्मा का श्राव करती हैं, म्यूकोसा व गोब्लेट कोशिकाओं के श्राव आपस में मिलकर आन्त्र श्राव (सक्टस एंटेरिकस) बनाते हैं, इस रस में कई एन्जाइम होते हैं। म्यूकस अग्न्याशय के वाइकार्बोनेट के साथ मिलकर आन्त्र म्यूकोसा की अम्ल के दुष्प्रभाव से रक्षा करता है तथा एंजाइमों की सक्रियता के लिए आवश्यक क्षारीय माध्यम तैयार करता है।

आँत में पहुंचने वाले काइम में उपस्थित प्रोटीन, पेप्टोन प्रोटियोज का प्रोटीन उपघटनीय एन्जाइम निम्न रूप से क्रिया कर अपघटन करते हैं।



काइम में उपस्थित कार्बोहाइड्रेट एमाइलेज एन्जाइम द्वारा निम्न प्रकार से अपघटित होते हैं

स्टार्च (पॉलीसैकेराइड) एमाइलेज डाइसैकेराइड पित्त की मदद से वसा का अपघटन लाइपेज एन्जाइम द्वारा निम्न प्रकार होता है—

वसा लाइपेज डाइग्लिसराइड लाइपेज मोनोग्लिसराइड अग्न्याशयी रस में मौजूद एन्जाइम न्यूक्लियोज न्यूक्लिक अम्लों को निम्न प्रकार अपघटित करता है।

न्यूक्लिक अम्ल न्यूक्लियोज न्यूक्लियोराइड न्यूक्लियोज

न्यूक्लियासाइड

आन्त्र रस के संजाइम उपरोक्त उत्पादों को पाचित कर अवशोषण योग्य सल रूप में बदल देते हैं, ये क्रियाएँ निम्नवत हैं—

डाइपेप्टाइड डाइपेप्टिडेज एमीनो अम्ल

माल्टोस माल्टेज ग्लूकोज + ग्लूकोज

लैक्टोज लैक्टेज ग्लूकोज + गैलेक्टोज

सूक्रोज सुक्रेज ग्लूकोज + फ्रक्टोज

न्यूक्लियोटाइड न्यूक्लियोटाइडेज न्यूक्लियोसाइड न्यूक्लियोसाइडेज शर्करा + क्षारक

डाइ व मोनोग्लिसराइड लाइपेज वसा अम्ल + ग्लिसराल उपरोक्त पोषक तत्वों के पाचन की क्रिया आँत्र के ग्रहणी भाग में सम्पन्न होती है इस क्रिया में निर्मित सरल पदार्थ छोटी आँत के अग्रक्षुद्रान्त और क्षुद्रान्त्र भागों में अवशोषित होते हैं। अपचित तथा अनावशोषित पदार्थ बड़ी आँत में चले जाते हैं।

बड़ी आँत में कोई महत्वपूर्ण पाचन क्रिया नहीं होती बड़ी आँत में पानी तथा खनिज लवणों का अवशोषण होता है तथा श्लेष्म का श्राव अपचित अपशिष्ट पदार्थों को चिकाने और चिकनहट देने का कार्य करता है ताकि इनके निष्कासन में आसानी हो।

पाचित उत्पादों का अवशोषण— अवशोषण वह प्रक्रिया है जिसमें पाचन से प्राप्त उत्पाद म्यूकोसा से निकलकर रक्त या लसिका में प्रवेश करते हैं ग्लूकोज, एमीनो अम्ल, क्लोराइड आयन आदि की थोड़ी मात्रा सरल विसरण

प्रक्रिया द्वारा रक्त में पहुंच जाती है जबकि फ्रक्टोज और कुछ अन्य अमीनो अम्लों का परिवहन वाहक अणुओं जैसे सोडियम आयन की मदद से पूरा होता है इस क्रियाविधि को सुसाध्य विसरण कहते हैं। वसा अम्ल और ग्लिसरॉल अविलेय होने के कारण रक्त में अवशोषित नहीं हो पाते ये सूक्ष्म बूंदों के रूप में म्यूकोसा में चले जाते हैं ये वहाँ से वाद में लसिका वाहनियों में चले जाते हैं, यहाँ से ये रक्त में छोड़ दिए जाते हैं। अवशोषित पदार्थ अंत में ऊतकों में पहुंचते हैं यहाँ विभिन्न क्रियाओं में उपयोग में लाए जाते हैं इस क्रिया को स्वाँगीकरण कहते हैं।

अवशिष्ट मलाशय में कठोर होकर मल बन जाता है। जिसे एक ऐच्छिक क्रिया द्वारा समय—समय पर शरीर से बाहर कर दिया जाता है।

पाचनतंत्र के विकार— पाचन तंत्र से सम्बन्धित कुछ प्रमुख विकार निम्न हैं—

1. पीलिया—इस रोग में यकृत प्रभावित होता है, पीलीया में त्वचा और आँख पित्तवर्णको के जमा होने से पीले रंग के दिखाई देते है।
2. वमन (उल्टी) यह आमाशय में एकत्र पदार्थों के मुख से बाहर निकलने की क्रिया है।
3. प्रवाहिका (डायरिया)— मल का अत्यधिक पतला होना प्रवाहिका कहलाता है इसमें भोजन अवशोषण की क्रिया दर घट जाती है।
4. कब्ज—कब्ज में मलाशय में मल रुक जाता है और आँत की गतिशीलता अनियमित हो जाती है।
5. अपच— इस स्थिति में भोजन पूरी तरह नहीं पचता है। पेट भरा—भरा महसूस होता है। अपच, एंजाइमों के श्राव में कमी, खाद्य विषाक्तता, अधिक भोजन करने व मशालेदार भोजन से होती है।

महत्वपूर्ण प्रश्न

- प्र01. मनुष्य का दंत सूत्र बताइए ?
- प्र02. यदि आमाशय में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का श्राव नहीं होगा तो क्या होगा ?
- प्र03 आमाशय में प्रोटीन के पाचन की क्रिया का वर्णन करें।
- प्र04. वसा के पाचन में पित्त कैसे मदद करता है ?
- प्र05. यकृत के कार्य बताइए।