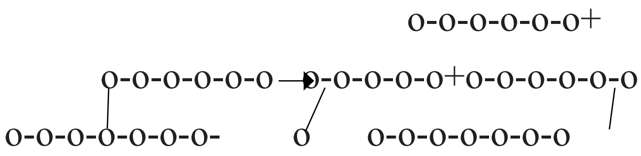
2 प्राणिषु पोषणम्

भवन्तः प्रथमे अध्याये पठितवन्तः यत् पादपाः स्वभोजनं प्रकाश-संश्लेषण-द्वारा स्वयं निर्मातुं शक्नुवन्ति । परन्तु प्राणिनः तथा कर्तुं न शक्नुवन्ति । प्राणिनः स्वभोजनं प्रत्यक्षरूपेण अथवा परोक्षरूपेण पादपेभ्यः (वृक्षेभ्यः) प्राप्नुवन्ति । केचन प्राणिनः (जन्तवः) साक्षात् एव पादपानां भक्षणं कुर्वन्ति । कदाचित् केचन अन्ये तान् जन्तून् आहाररूपेण स्वीकुर्वन्ति ये च पादपान् खादन्ति । केचन जन्तवः पादपान् जन्तून् द्वौ अपि खादन्ति । स्मर्तव्यं यत् मानवानां कृते तथा च सर्वेषां जीवानां कृते वृद्ध्यर्थं शरीरस्य पुनःस्वस्थीकरणार्थं गतिशीलतायै च खाद्यपदार्थानाम् आवश्यकता भवति । प्राणिनां पोषणे पोषकतत्त्वानाम् आवश्यकता आहारस्य अन्तर्ग्रहणस्य (भोजनग्रहणस्य) विधिः तथा च शरीरे अस्य उपयोगस्य विधयः समाहिताः (सम्मिलिताः) सन्ति ।

भवन्तः षष्ठकक्ष्यायां पठितवन्तः यत् खाद्यस्य (भोजनस्य) अनेके सङ्घटकाः सन्ति । स्मृत्वा तेषां नामानि लिखन्तु –

1. --
2. --
3. --
4. --

कार्बोहायड्रेट-सदृशाः केचन सङ्घटकाः जटिलाः पदार्थाः सन्ति । अनेके जन्तवः एतेषां जटिलानां पदार्थानाम् उपयोगं साक्षात् कर्तुं न शक्नुवन्ति । अतः तेषां सरल-पदार्थ-रूपेण विखण्डनम् भवति । यथा निम्नरूपेण आरेखे प्रदर्शितम् अस्ति । आहारस्य जटिलपदार्थानां सरलपदार्थरूपेण विखण्डनं पाचनम् इति कथ्यते ।



2.1 खाद्य-अन्तर्ग्रहणस्य विभिन्नाः विधयः

भोजनस्य अन्तर्ग्रहणस्य विधयः विभिन्नेषु जीवेषु भिन्नाः भवन्ति । मधुमक्षिका एवं च मर्मरपक्षी (हमिङ्ग-बर्ड) एतौ वृक्षाणां पुष्परसं चूषन्ति । मानवानाम् अन्येषां केषाञ्चन जन्तूनाञ्च शिशवः मातुः दुग्धं पिबन्ति । अजगर-सदृशाः सर्पवंशस्य प्राणिनः स्वस्य भक्ष्यं समग्रम् एव निगिलन्ति । केचन जलीयाः प्राणिनः स्वस्य समीपं जले तरतां खाद्यकणानां विशोधनं कृत्वा तेषां भक्षणं कुर्वन्ति ।

गतिविधिः 2.1

2.1 सारिण्यां प्रदत्तानां जन्तूनां भोजनस्य प्रकाराणाम् एवं च आहारविधिः कः अस्ति ?

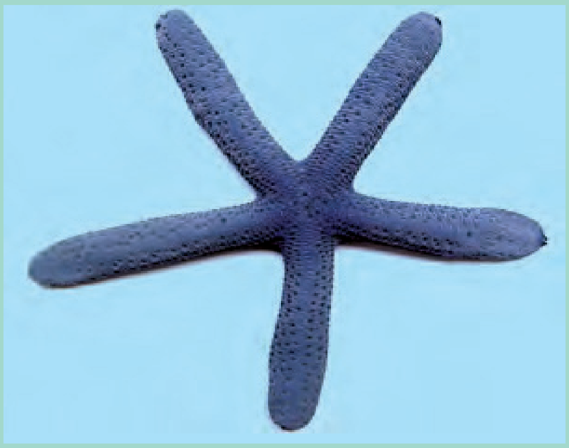
2.1 सारिणी अन्तर्ग्रहणस्य विभिन्नाः विधयः

जन्तु-नाम	आहार-प्रकारः	आहार-विधिः
शम्बूकः		
पिपीलिका		
गरुडः		
मर्मरपक्षी		
यूकः		
मशकः		
चित्रपतङ्गः		
मक्षिका		

(आहार-विधयः – तक्षणम्, चर्वणम्-कर्तनम् (वेधनम्) ग्रहणम्, निगरणम्, शोषणम्, छिद्रिष्ठम्, चूषणम् इत्यादि)

अद्भुत-सत्यम्

स्टार-मीनः (तारा-मीनः) 'कैल्शियम-कार्बोनेट' इति एतादृशानां कठोर-कवच-युक्तानां जन्तूनाम् आहारं करोति (2.1 चित्रम्) । कवचस्य उद्घाटनस्य समनन्तरम् एव एषः मीनः मुखात् स्वस्य आमाशयं बहिः निर्गमयति तथा च जन्तूनां कोमलान् भागान् खादति । आमाशयः पुनः स्वस्थानं गच्छति तथा च आहारः शनैः शनैः जीर्णः भवति ।

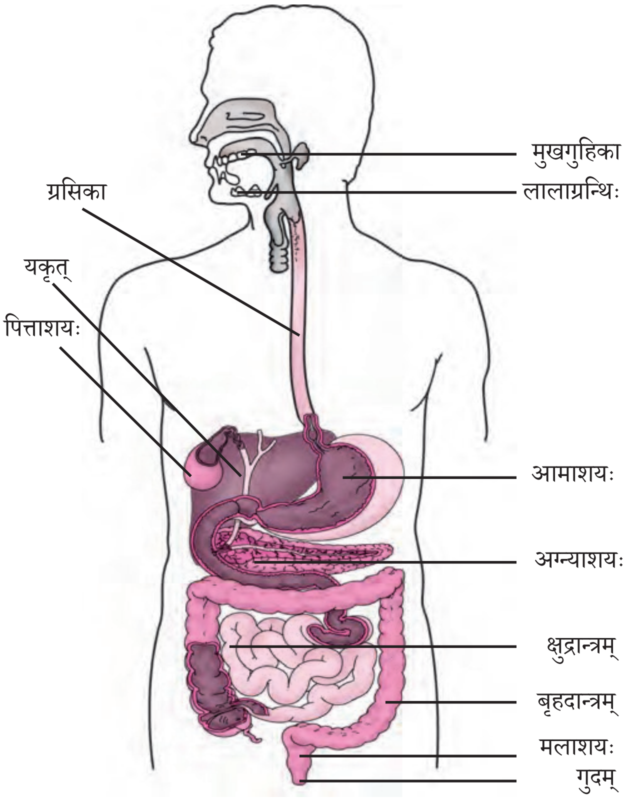


चित्रम्– 2.1 'स्टार'-मीनः

स्वकीयायां 2.1-प्रेक्षसारिण्यां लिखन्तु । भवन्तः द्रक्ष्यन्ति यत् सारिण्याः अधः लिखिताः खाद्य-अन्तर्ग्रहण-विधयः तेषां विधीनां विवरणलेखने सहकराः सन्ति, यैः जन्तवः भोजनस्य अन्तर्ग्रहणं कुर्वन्ति ।

2.2 मानवे जीर्णता

वयं मुखेन भोजनस्य अन्तर्ग्रहणं कुर्मः, भोजनं जीर्णं कुर्मः तथा च तस्य उपयोगं कुर्मः । आहारस्य अजीर्णस्य भागस्य मलरूपेण निष्कासनं कुर्मः । किं भवन्तः कदाचित् एतत् ज्ञातुं प्रयासं कृतवन्तः, यत् शरीरस्य अन्तः भोजनस्य किं कार्यम् अस्ति ? भोजनम् एकया सतत-नलिकया गच्छति, या नलिका मुख-गुहिकायाः प्रारभ्य गुदं पर्यन्तं गच्छति । एतां नलिकां विभिन्नेषु भागेषु विभाजयितुं शक्नुमः यथा (i) मुख-गुहिका (ii) ग्रास-नलिका अथवा ग्रसिका (iii) आमाशयः (iv)लघु-अन्त्रम् अथवा क्षुद्रान्त्रम् (v) बृहद्-अन्त्रम्,यत् मलाशयेन संयुक्तं भवति, (vi) मलद्वारं गुदं वा । किम् अयं बहुः दीर्घः मार्गः न अस्ति ? एते सर्वे भागाः मिलित्वा आहार-नलिकायाः (पाचन-नलिकायाः) निर्माणं कुर्वन्ति । यथा यथा भोजनं विभिन्नैः भागैः निर्गच्छति तस्य विभिन्नानां घटकानां जीर्णता अपि क्रमिकरूपेण जायमाना भवति । आमाशयस्य आन्तरिकया भित्त्या लघु-अन्त्रेण तथा च आहारनलिकया सम्बद्धाः ग्रन्थयः यथा लालाग्रन्थिः यकृतग्रन्थिः अग्न्याशयः च पाचकरसं स्रावयन्ति । पाचकरसाः जटिलान् पदार्थान् सरलरूपेण परिवर्तयन्ति । आहारनलिका एवं च संबद्धग्रन्थयः सम्मिल्य पाचनतन्त्रस्य निर्माणं कुर्वन्ति । (चित्रम्-2.2)



चित्रम्-2.2 मानवस्य पाचनतन्त्रम्

आगच्छन्तु, अधुना वयं जानीमः यत् आहारनलिकायाः विभिन्नेषु भागेषु भोजनस्य किं भवति ।

मुखम् एवं च मुख-गुहिका

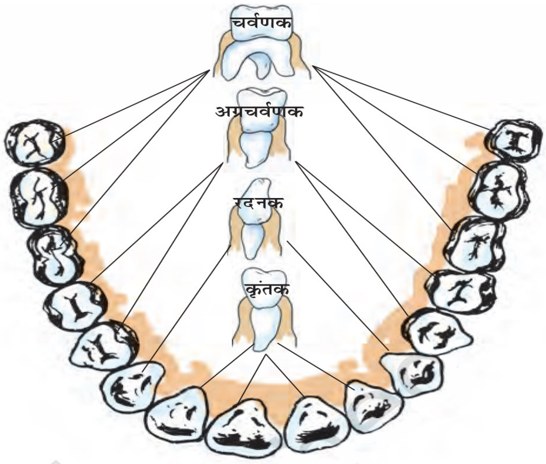
भोजनस्य अन्तर्ग्रहणं मुखेन भवति । शरीरस्य अन्तः भोजन-स्वीकरण-प्रक्रिया अन्तर्ग्रहणम् इति कथ्यते ।

जिज्ञासुः 2.2 चित्रे प्रदर्शितम् अत्यधिकं कुण्डलितं लघु-अन्त्रं दृष्ट्वा आश्चर्यान्वितः अस्ति । सः एतस्य दैर्घ्यं ज्ञातुम् इच्छति । किं भवन्तः एतस्य अनुमानं कर्तुं शक्नुवन्ति ? पृष्टसङ्ख्या -17 इति अत्र एतस्य समीपस्य दीर्घता प्रदर्शिता अस्ति । कल्पनां कुर्वन्तु यत् एतस्य दीर्घा संरचना अस्माकं शरीरस्य लघु-भागे कथं समाहिता वर्तते ।

वयं दन्तानां साहाय्येन भोजनं चर्वामः, तथा च यान्त्रिकविधिना तस्य लघुषु खण्डेषु पेषणं कुर्मः । प्रत्येकं दन्ताः दन्तमूलस्य मध्ये पृथक् पृथक् गर्तिकासु प्रविष्टाः भवन्ति । 2.3-चित्रे अस्माकं दन्तानाम् आकृतिः भिन्ना वर्तते, तथा च तेषां कार्याणि अपि भिन्नानि सन्ति । एतदनुसारं तेषां पृथक् पृथक् नामानि सन्ति । (चित्रम्-2.3)

गतिविधिः - 2.2

स्वस्य हस्तप्रक्षालनं कुर्वन्तु । दर्पणे पश्यन्तः स्वदन्तान् गणयन्तु । तर्जन्या दन्तान् स्पृष्ट्वा अनुभूतिं प्राप्नुवन्तु । भवतः मुखे कति प्रकारकाः दन्ताः सन्ति ? सेवफलस्य अथवा निष्पावरोटिकायाः खण्डं स्वीकृत्य कर्तयन्तु । भवन्तः तं खण्डं कर्तयितुं दंष्टुं वा केषां दन्तानाम् उपयोगं कुर्वन्ति । के च दन्ताः खाद्यपदार्थानां विदारणाय (व्यधनाय) प्रयुक्ताः भवन्ति । तान् दन्तान् अभिजानन्तु येषाम् उपयोगः चर्वणाय पेषणाय च भवति ? स्वकीयायां 2.2-प्रेक्षण-सारिण्यां लिखन्तु ।



चित्रम्-2.3 दन्तानां व्यवस्था विभिन्नाः प्रकाराः च

अस्माकं मुखे लाला-ग्रन्थिः भवति, या लालारसं स्रावयति । किं भवन्तः जानन्ति यत् लालारसेन भोजने कः प्रभावःजायते ? आगच्छन्तु जानन्तु ।

सारणी- 2.2 दन्तानां प्रकाराः कार्याणि च

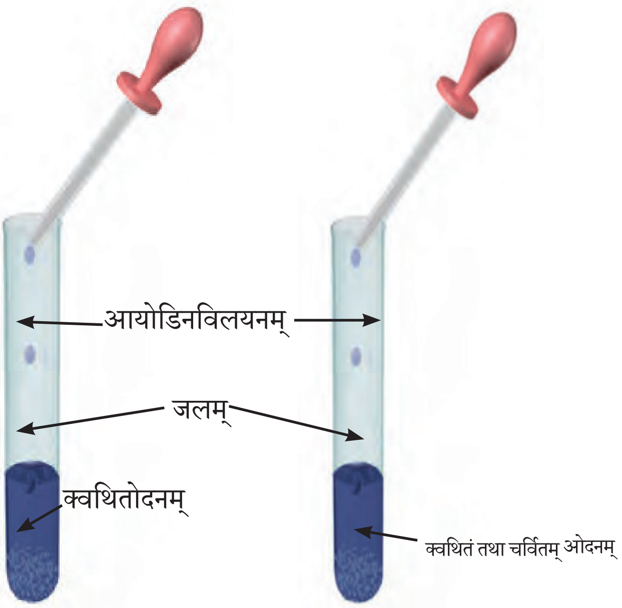
दन्तानां प्रकाराः	दन्तानां सङ्ख्या		योगः
	निम्न-हनुः	उपरि-हनुः	
कर्तनस्य दंशनस्य च दन्ताः			
व्यधनं विदारणस्य च दन्ताः			
चर्वणस्य पेषणस्य च दन्ताः			

दुग्ध-दन्ताः तथा च स्थायी दन्ताः

किं स्मरन्ति भवन्तः यत् केभ्यश्चन वर्षेभ्यः पूर्वं भवतां दन्ताः पतन्तः आसन् ? अस्माकं दन्तानां प्रथमः सञ्चः शैशवकाले उद्भवति । तथा च प्रायेण अष्ट-वर्षीये वयसि एते सर्वे दन्ताः पतन्ति । एते दुग्ध-दन्ताः इति कथ्यन्ते । एतेषां दन्तानां स्थाने अन्ये दन्ताः उद्भवन्ति ये च स्थायि-दन्ताः इति कथ्यन्ते । यद्यपि सामान्यस्य स्वस्थस्य मनुष्यस्य स्थायिदन्ताः आजीवनं तिष्ठन्ति तथापि वृद्धावस्थायाम् अथवा दन्तरोगेण एतेषां प्रायेण पतनस्य आरम्भः भवति ।

गतिविधिः 2.3

परीक्षण-नलिकाद्वयं स्वीकुर्वन्तु । ते 'अ' तथा च 'ब' इति चिह्नितं कुर्वन्तु । 'अ' इति अस्यां परीक्षण-नलिकायां चमस-परिमितान् क्वथितान् तण्डुलान् स्थापयन्तु । चमस-परिमितान् क्वथितान् तण्डुलान् मुखे 3-5 निमेषान् यावत् चर्वित्वा 'ब' इति अस्यां परीक्षण-नलिकायां स्थापयन्तु । द्वयोः अपि परीक्षण-नलिकयोः 3 – 4 एम्-एल् जलं स्थापयन्तु । (चित्रम् 2.4) ।



चित्रम्– तण्डुलरसे लारप्रभावः

अधुना द्वयोः अपि परीक्षण-नलिकयोः 'आयोडीन-विलयनम्' इत्यस्य 2 – 3 बिन्दून् स्थापयन्तु तथा च तयोः प्रेक्षणं कुर्वन्तु । भवन्तः परीक्षण-नलिका'अ' तथा परीक्षण-नलिका 'ब' इति द्वयोः किम् अन्तरं पश्यन्ति ? परीक्षणनलिकयोः वर्ण-परिवर्तनं किमर्थं दृश्यते ? परिणामानां चर्चां मित्रैः अध्यापकैः च सह कुर्वन्तु । लालारसः मण्डं शर्करारूपेण परिवर्तयति ।

जिह्वा मांसपेशीयम् अङ्गम् अस्ति, या मुख-गुहिकायाः अधरतलेन युक्ता भवति । चित्रम् (2.6) । अस्याः अग्रभागः स्वतन्त्रः भवति यः च कस्याम् अपि दिशायां परावर्तितः भवितुम् अर्हति ।

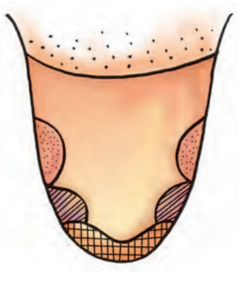
मिष्टान्नानि दन्तक्षयः च

सामान्यतया अस्माकं मुखे जीवाणवः भवन्ति, यद्यपि तैः अस्माकं काचिद् अपि हानिः न भवति । तथापि भोजनस्य अनन्तरं यदि वयं दन्तान् मुखं च स्वच्छं न कुर्मः तर्हि मुखे अनेके हानिकारकाः जीवाणवः वासं कुर्वन्ति वर्धमानाः च भवन्ति । ये जीवाणवः दन्तानां मध्ये प्रपत्य भोजने विद्यमानायाः शर्करायाः विघटनं कृत्वा अम्लस्य निर्मोचनं कुर्वन्ति । (अम्लः कः इति ज्ञातुं, पञ्चमम् (5) अध्यायं पश्यन्तु) । एषः अम्लः मन्दं मन्दं दन्तानां हानिं करोति । (चित्रम्-2.5) एषः दन्तक्षयः कथ्यते । यदि यथासमयम् एतस्य उपचारं न कुर्मः तर्हि दन्तेषु असह्या पीडा आरभते । तथा च अन्तिमावस्थायां दन्ताः नष्टाः भवन्ति । चाकलेहः शीतपेयः शर्करायुक्तानि मिष्टान्नानि तथा च अन्याः पदार्थाः दन्तक्षयस्य कृते मुख्यरूपेण कारणीभूताः भवन्ति ।

चित्रम्-2.5 दन्तक्षयस्य क्रमिकाः अवस्थाः

अतः प्रत्येकं व्यक्त्या प्रतिदिनं न्यूनातिन्यूनं द्विवारं दन्तानां दन्तकूर्चेण अथवा शलाकया तथा विशेष-दृढ-सूत्रेणा स्वच्छता करणीया । तथा च यत्किमपि खादति पश्चात् तत्क्षणं गण्डूषः करणीयः । मुखे मलिना अङ्गुली अप्रक्षालितं वस्तु न प्रवेशनीयम् ।

किं भवन्तः जिह्वायाः कार्याणि जानन्ति ? वयं भाषणाय जिह्वायाः उपयोगं कुर्मः । एतदतिरिक्तम् एषा चर्वणसमये भोजने लालां मिश्रयति तथा च निगरणे अपि साहाय्यं करोति ।



चित्रम् – 2.6 जिह्वायां स्वादस्य विभिन्नानि क्षेत्राणि

जिह्वया अपि रुचेः ज्ञानं भवति। जिह्वायां स्वादकलिकाः भवन्ति, यासां साहाय्येन वयं विभिन्नप्रकारकान् स्वादान् जानीमः। 2.4 - गतिविधिना वयं स्वादकलिकानां स्थानं ज्ञातुंशक्नुमः।

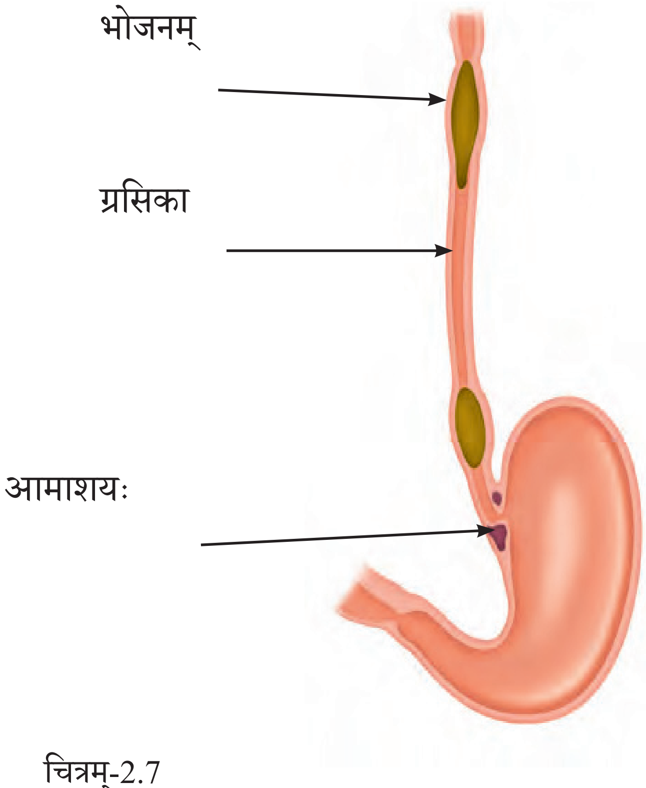
गतिविधिः 2.4

1. निम्नपदार्थानां पृथक-पृथक्-विलयनानां निर्माणं कुरुत - (i) शर्करायाः विलयनम् (ii) लवणस्य विलयनम् (iii) जम्बीर-रसः (iv)निम्ब-पत्राणि अथवा कारवेल्लस्य रसः।
2. स्वस्य मित्रस्य नेत्रयोः पट्टिकया बद्ध्वा जिह्वां बहिः निष्कास्य ऋजु समं च स्थापयितुं कथयतु।
3. 2.3 - चित्रे प्रदर्शितानां जिह्वायाः विभिन्नानां क्षेत्रेषु उपर्युक्तेषु कस्यचित् एकस्य विलयन-प्रतिमानस्य एकम् अथवा बिन्दुद्वयं स्थापयन्तु। विलयनं स्थापयितुं दन्तशोधन्याः उपयोगंकुर्वन्तु।एतांप्रक्रियाम्अन्यान्विलयनान्इव पुनरावर्तयन्तु। प्रत्येकं विलयनस्य कृते नूतन दन्तशोधन्याः उपयोगं कुर्वन्तु।
4. स्वमित्रं पृच्छतु यत् जिह्वायाः केषु क्षेत्रेषु मधुर-लवण-आम्ल-कट्वादीनां स्वादानाम् अनुभवः भवति।
5. अधुना स्वीय-प्रेक्षणस्य 'अभिलेखनं' इति कुर्वन्तु तथा च 2.6 – चित्रे प्रदर्शिते प्रत्येकं क्षेत्रे तस्य स्वादस्य नाम लिखन्तु यस्य संवेदनम् (अनुभवः) तेन भवति।

अन्यैः सहपाठिभिः एतं क्रियाकलापं पुनः आवर्तयन्तु।

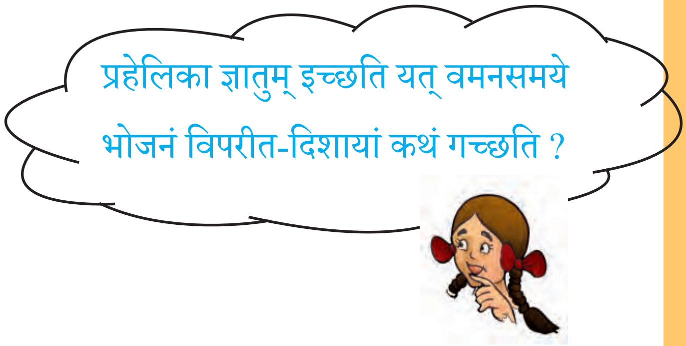
ग्रास-नलिका (ग्रसिका)

निगीर्णं ग्रास-नलिकायाम् अथवा ग्रसिकायां गच्छति। 2.2 – चित्रे पश्यन्तु। ग्रसिका गल-वक्षसोः दिशं अनुगच्छति। ग्रसिकायाः भित्तेः सङ्कुञ्चनेन भोजनं निम्नभागं प्रति सर्पति। वस्तुतः सम्पूर्णा आहार-नलिका सङ्कुञ्चन्ती भवति। तथा च इयं गतिः भोजनं निम्नभागं प्रति प्रणुदति। (चित्रम्-2.7)। कदाचित् अस्माभिः कृतं भोजनम् आमाशयः न स्वीकरोति, परिणामतः वमनेन तत् बहिः निष्कास्यते। एतादृशीः घटनाः स्मरन्तु यदा भोजनानन्तरं भवन्तः वमनं कृतवन्तः तथा च तस्य कारणस्य विषये अपि चिन्तयन्तु। स्वकीयैः पालकैः अध्यापकैः च सह अस्मिन् विषये चर्चां कुर्वन्तु।



चित्रम्-2.7

ग्रसिकायां भोजनस्य गतिः



आमाशयः

आमाशयः स्थूलभित्तियुता स्यूतसदृशी संरचना वर्तते। अयं समीकृत (चपटा) J आकृतिकः इव भवति। तथा च आहार-नलिकायाः विशालतमः भागः वर्तते। अयम् एकतः ग्रसिकायाः खाद्यं प्राप्नोति। तथा च लघु-अन्त्रे उद्घटति।

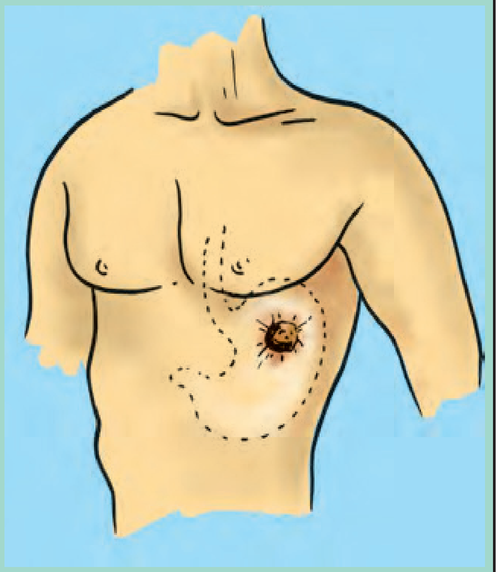
कदाचित् यदा भवन्तः शीघ्रं खादन्ति, अथवा खादन् वार्तालापं कुर्वन्ति, भवतां कासः आरभते, कदाचित् हिक्का वा आयाति, अथवा श्वासस्य अवरोधम् अनुभवन्ति । एतत् खाद्यकणानां श्वासनलिकायां प्रवेशकारणेन भवति । श्वास-नलिका नासिकया आगतं वायुं फुप्फुस-पर्यन्तं नयति । एषा ग्रसिकायाः पार्श्वे प्रचलति । परन्तु कण्ठे वायोः भोजनस्य च मार्गः समानः एव वर्तते । अतः श्वासनलिकायां भोजनस्य प्रवेशं केन प्रकारेण अवरोद्धुं शक्नुमः? भोजनस्य निगरणस्य समये कवाट-रचना 'वालव' इत्यस्य कार्यं करोति, या श्वासनलिकाम् आवृणोति तथा च भोजनं आहारनलिकां प्रति प्रेषयति । संयोगवशात् यदि भोजनकणाः श्वासनलिकां प्रविशन्ति, तर्हि वयं श्वासस्वीकरणे काठिन्यम् अनुभवामः, तथा च हिक्का आयाति अथवा कासः जायते ।

आमाशयस्य आन्तरिकं तलं, श्लेष्माणं हायड्रोक्लोरिक अम्लं तथा च पाचकरसं स्रावयति । श्लेष्मा आमाशयस्य आन्तरिकतलाय सुरक्षां प्रददाति । आम्लम् अनेकेषाम् एतादृशानां जीवाणूनां नाशं करोति ये भोजनेन सह तत्र प्राप्नुवन्ति । सहैव माध्यमम् अम्लीयं करोति येन च पाचकरसाः कार्यं कर्तुं साहाय्यं प्राप्नुवन्ति ।। पाचकरसः (जठर-रसः) प्रोभूजिनं (प्रोटीन) सरल-पदार्थेषु विखण्डयति ।

लघु-अन्त्रम्

लघु-अन्त्रं प्रायेण 7.5 मीटर्-परिमिता दीर्घा अत्यधिका कुण्डलिता नलिका भवति । इयं यकृतः एवं च अग्न्याशयात् स्रावं प्राप्नोति । एतेन सह अस्य भित्तिः अपि कांश्चन रसान् स्रवति । यकृत् एकः पिङ्गलवर्णः ग्रन्थिः अस्ति । यत् उदरस्य उपरिभागे दक्षिणतः अवस्थितः भवति । इदं शरीरस्य सर्वाधिकः विशालः ग्रन्थिः वर्तते । अयं ग्रन्थिः पित्तरसं स्रावयति, यः एकस्मिन् स्यूते सङ्गृहीतः भवति । अयं पित्ताशयः इति कथ्यते (चित्रम्-2.2) । पित्तरसः वसायाः पाचने महत्त्वपूर्णां भूमिकां निर्वहति ।

एकया विलक्षणया दुर्घटनया आमाशयस्य कार्यप्रणाल्याः आविष्कारः अभवत् । 1822 तमे वर्षे एलेक्सिस्-सेण्ट-मार्टिन्-नामकः मनुष्यः गोलिकास्त्रेण आहतः अभवत् । गुलिकया वक्षःस्थलं क्षतिम् आप्नोत् । तथा च आमाशये छिद्रम् अभवत् । सः मनुष्यः विलियम-ब्यूमॉण्ट-नामकस्य सैनिकचिकित्सकस्य समीपं नीतः । चिकित्सकः तस्य प्राणरक्षणं तु अकरोत् परन्तु आमाशयस्य छिद्रं व्यवस्थितरूपेण पिदधातुं न अशक्नोत् तथा च सः छिद्रं पट्टिकया आवृणोत् (चित्रम्-2.8) । ब्यूमाण्ट्-चिकित्सकः छिद्रेण आमाशयस्य अन्तः द्रष्टुं महत्त्वम् अवसरम् अवाप्नोत् । सः कानिचन रोचकानि प्रेक्षणानि अकरोत् । ब्यूमाण्ट्-चिकित्सकः अपश्यत् यत् आमाशयः भोजनस्य मथनं कुर्वन् आसीत् । अस्य भित्तिः द्रवपदार्थं स्रवति स्म यः भोजनस्य जरणं कर्तुं शक्नोति स्म । सः एतत् अपि अपश्यत् यत् आमाशयः लघु-अन्त्रे तदा एव उद्घटति यदा आमाशये भोजनस्य जीर्णप्रक्रिया पूर्णा भवति ।



चित्रम्-2.8 ऐलेक्सिस-सेण्ट-मार्टिनस्य गुलिकया जातः व्रणः

अग्न्याशयः सामान्यतया सन्तानिकावर्णीयः विशालः ग्रन्थिः वर्तते, यः आमाशयस्य साक्षात् अधः स्थितः अस्ति (चित्रम्-2.2) 'अग्न्याशयिक-रसः' कार्बोहैड्रेट् एवं च प्रोटीन इत्यस्य उपरि क्रियां करोति। तथा च एतान् तेषां सरलरूपेषु परिवर्तयति । असमग्रं जीर्णं भोजनम् अधुना लघु-अन्त्रस्य निम्नभागं प्राप्नोति यत्र आन्त्ररसः पाचनक्रियां पूरयति । कार्बोहायड्रेट्स्-सरलतया शर्करारूपेण अर्थात् 'ग्लूकोज' इति रूपेण परिवर्तिताः भवन्ति। वसा, वसा- अम्लरूपेण ग्लिसरॉलरूपेण तथा च 'प्रोटीन' इति अमिनो-अम्ल-रूपेण परिवर्तितो भवति।

लघ्वन्त्रे (क्षुद्रान्त्रे) निपानम्

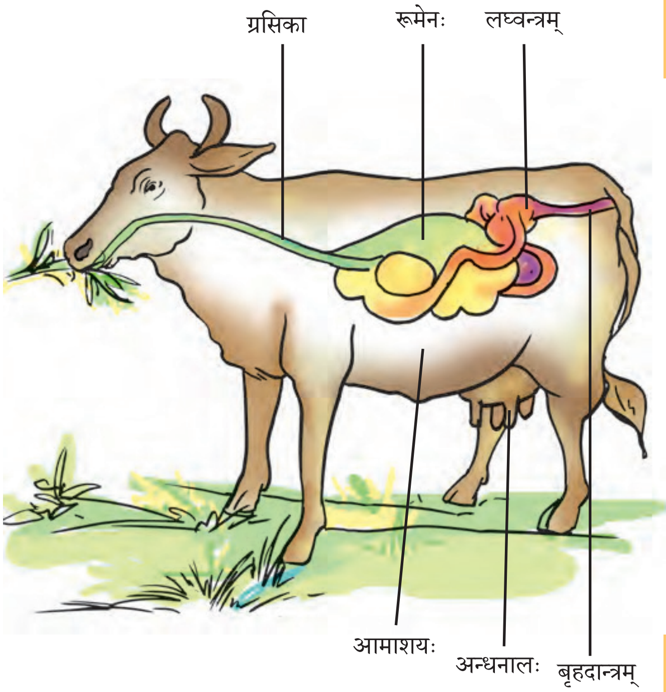
जीर्णं भोजनम् अवशोषितं लघ्वन्त्रस्य भित्तौ स्थितासु रुधिर-वाहिनीषु गच्छति। अयं प्रक्रमः 'अवशोषणम्' इति कथ्यते। लघ्वन्त्रस्य आन्तरिकायां भित्तौ अङ्गुलीसदृश्यः उद्भेदाः संरचनाः भवन्ति । याः 'दीर्घरोमाणि' अथवा 'रसाङ्कुराः' इति कथ्यन्ते । किम् अनुमातुं शक्नुवन्ति भवन्तः यत् अन्त्रे दीर्घरोमाणाम् अन्त्रे का भूमिका भवति ? दीर्घरोमाः जीर्णस्य भोजनस्य अवशोषणाय तलक्षेत्राणि वर्धयन्ति । प्रत्येकस्मिन् दीर्घरोमणि कृश-लघु-रक्तवाहिनीनां जालं प्रसृतं भवति। दीर्घरोमणां तलं तलात् जीर्णभोजनस्य अवशोषणं कुर्वन्ति तथा च एतत् रुधिरं वाहिकासु गच्छति। अवशोषितानां पदार्थानां स्थानान्तरणं रक्त-वाहिनीभिः शरीरस्य विभिन्न-भागान् प्रति भवति। तत्र शरीरेण अपेक्षित- प्रोटीन् सदृश-जटिलपदार्थानां नीर्माणार्थं तेषां उपयोगः भवति। अयं प्रक्रमः 'स्वाङ्गीकरणम्' इति कथ्यते। कोशिकासु उपस्थितस्य ग्लूकोस –इति पदार्थस्य विघटनम् ऑक्सीजन्-साहाय्येन कार्बनडायक्सायड्-रूपेण तथा च जलरूपेण भवति। अपि च ऊर्जा मुक्ता भवति । भोजनस्य सः भागः यस्य जीर्णता नैव भवति अथवा अवशोषणं न भवति, बृहदन्त्रं प्राप्नोति।

बृहदन्त्रम्

बृहदन्त्रं लघ्वन्त्रस्य अपेक्षया विशालतरं ह्रस्वतरंच भवति । एतत् प्रायेण 1.5 मीटर-दीर्घं भवति । अस्य मुख्यं कार्यं अजीर्णभोजनात् जलस्य तथा च लवणस्य 'अवशोषणम्' अस्ति । अवशिष्टः अजीर्णः पदार्थः मलाशयं गच्छति । तथा च अर्ध-कठोर-मलरूपेण तिष्ठति। यथासमयं गुदेन एतत् मलं बहिः निष्कास्यते। एतत् 'निष्कासनम्'इति कथ्यते।

2.3 घास-भक्षक-जन्तुषु जीर्णता

किं भवन्तः धेनुं, महिषीं तथा च घास-भक्षकान् (शाकाहारिणम्) अन्यान् जन्तून् अपश्यन् ? ते तदानीम् अपि निरन्तरं पुनश्चर्वणं कुर्वन्तः भवन्ति यदा ते किमपि खादन्तः न भवन्ति। वस्तुतः ते पूर्वं घासं शीघ्रतया गीर्त्वा आमाशयस्य एकस्मिन् भागे सञ्चयन्ति । अयं भागः 'रूमेन् (प्रथमः आमाशयः)' इति कथ्यते। 'रूमिनैण्ट्' इति अत्र आमाशयः चतुर्षु भागेषु विभक्तः भवति (2.9)। रूमेन्-स्थाने अर्थात् प्रथमे आमाशये भोजनस्य आंशिकी जीर्णता भवति, या च पुनश्चर्वणम् इति कथ्यते। परन्तु पश्चात् जन्तवः भोजनांशं पिण्डकरूपेण पुनः मुखं प्रति आनयन्ति तथा च पुनः चर्वणं कुर्वन्तः भवन्ति । अयं प्रक्रमः रोमन्थः पुनश्चर्वणं वा कथ्यते । तथा च ईदृशाः जन्तवः 'रोमन्थकराः' अथवा 'रोमन्थिनः' इति कथ्यन्ते।



चित्रम्-2.9 कस्यचित् रोमन्थिनः आमाशयः

अतिसारः

कदाचित् भवद्भिः तरल-मलस्य वारं वारं निष्कासनस्य आवश्यकता अनुभूयते । इयं स्थितिः अतिसारः कथ्यते । एषः सङ्क्रमणेन अथवा खाद्य-विषाक्ततया अथवा अजीर्णता- कारणेन वा भवति । भारते विशेषतया बालेषु इयम् स्थितिः अतीव सामान्या वर्तते । तीव्र-अवस्थायाम् एषः प्राणनाशकः अपि भवितुं शक्नोति । एतस्य प्रमुखं कारणं शरीरे जलस्य लवणस्य च अत्यधिका क्षयः वर्तते । अतसारः न उपेक्षणीयः । चिकित्सकस्य समीपं गमनात् पूर्वं रोगिणं क्वथित्वा शीतले कृते जले अत्यल्पस्य लवणस्य तथा च शर्करायाः मिश्रणं कृत्वा रोगी पाययितव्यः । एतत् मुख-जलसेचन-विलयनम् अथवा ओ.आर्.एस्. इति कथ्यते ।

घासे 'सेलुलोस' इत्यस्य प्राचुर्यं भवति यत् एकप्रकारकं 'कार्बोहायड्रेट्' इति वर्तते । अधिकांश-जन्तवः मानवाः च 'सेलुलोस' इत्यस्य जीर्णतां कर्तुं न शक्नुवन्ति ।

प्रहेलिका ज्ञातुम् इच्छति यत् एते जन्तवः भोजनकरण-समये एतं समुचितरूपेण किमर्थं चर्वितुं न शक्नुवन्ति ?

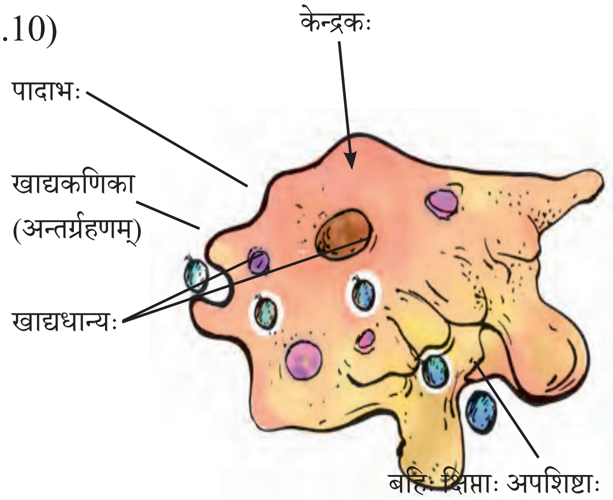
जिज्ञासुः ज्ञातुम् इच्छति यत् मनुष्याः पशवः इव 'सेलुलोस' इत्यस्य जीर्णतां किमर्थं कर्तुं न शक्नुवन्ति ।

'रूमिनैण्टस्' इत्यस्मिन् क्षुद्रान्त्रस्य बृहदन्त्रस्य च मध्ये एका स्यूतसदृशी बृहत्संरचना भवति या 'अन्धनलिका' इति कथ्यते (चित्रम्-2.9) । भोजनस्य 'सेलुलोस'इत्यस्य जीर्णता अत्र कैश्चित् जीवाणुभिः क्रियते । ये मनुष्यस्य आहारनलिकायाम् अनुपस्थिताः भवन्ति ।

अधुना पर्यन्तं भवद्भिः तेषां जन्तूनां विषये पठितं येषु जीर्णतन्त्रं विद्यते । परन्तु एतादृशाः बहवः सूक्ष्मप्राणिनः सन्ति, येषां न तु मुखं भवति न च जीर्णतन्त्रं भवति । तर्हि ते कथं भोजनस्य अन्तर्ग्रहणं कुर्वन्ति तथा च तस्य पाचनं कुर्वन्ति ? 2.4-तमे खण्डे भोजनग्रहणस्य अन्यस्य रोचकस्य विधेः अध्ययनं करिष्यामः ।

2.4 अमीबाजीवस्य संभरणं जीर्णता च

अमीबाजीवः जलाशयेषु विद्यमानः एककोशिकः जीवः वर्तते । अमीबाजीवस्य कोशिकायाम् एका काशिका-आवरण-त्वक् भवति । अमीबजीवे गोलाकारकं सघनं केन्द्रम् एवं च कोशिकाद्रव्ये बुद्बुद-सदृश्यः अनेकाः धानिकाः भवन्ति (चित्रम्-2.10) । अमीबाजीवः निरन्तरं स्वीयाम् आकृतिं स्थितिं च परिवर्तयन् भवति । अयम् एकम् अथवा अधिक्या अङ्गुल्या सदृशान् प्रलम्बनान निर्गमयन् भवति, ये पादाभः (मिथया पादाः) कथ्यन्ते । पादाभाः गतिप्रदाने भोजनस्य ग्रहणे साहाय्यं कुर्वन्ति । अमीबाजीवः केषाञ्चनं सूक्ष्मजीवानाम् आहारं करोति । यदा एनं बुभुक्षा बाधते तदा अयं खाद्यकणं परितः पादाभानां प्रसारणं कृत्वा तं आवृणोति । खाद्यपदार्थाः तस्य खाद्य-धानिकायाम् आबद्धाः जायन्ते (चित्रम् – 2.10)



चित्रम्-2.10 अमीबाः

खाद्य-धानिकायाम् एव पाचकरसाः स्रुताः । एते खाद्यपदार्थेषु क्रियां कृत्वा तान् सरलपदार्थरूपेण

विखण्डयन्ति । जीर्णं भोजनं मन्दं मन्दम् अवशोषितं भवति। अवशोषिताः पदार्थाः अमीबाजीवस्य वृद्ध्यर्थं, संरक्षणार्थं, गुणनार्थं च उपयुज्यन्ते। अजीर्णम् अपशिष्टं खाद्यधानिकया बहिः निष्कास्यते।

भोजनजीर्णतायाः आधारभूतः प्रक्रमः सर्वप्राणिषु समानः वर्तते, यस्मिन् खाद्यपदार्थाः सरलपदार्थेषु परिवर्त्यन्ते ऊर्क् (शक्तिः) च मुक्तं भवति । अपरस्मिन् अध्याये भवन्तः आन्त्रेण अवशोषितानां खाद्यपदार्थानां शरीरस्य अन्यभागेषु स्थानान्तरणस्य विषये पठिष्यन्ति।

प्रमुख-शब्दाः

अवशोषणम्	निष्कासनम्	ग्रसिका
ऐमिनो-अम्लः	वसा-अम्लः	अग्न्याशयः
स्वाङ्गीकरणम्	खाद्यधानिका	अग्रचर्वणकः
पित्तरसः	पित्ताशयः	पादाभः
मुख-गुहिका	कृन्तकः	आमाशयः
रदनकः	अन्तर्ग्रहणम्	रूमिनैण्टः (रोमन्थकरः)
काष्ठौजम्	यकृत्	लालाग्रन्थिः
पाचनम्	चर्वणकः	दीर्घरोमाणि

भवद्भिः किं ज्ञातम्

- जन्तु-पोषणे पोषणस्य आवश्यकताः, भोजन-अन्तर्ग्रहणस्य विधयः एवं च शरीरे एतेषाम् उपयोगः सम्मिलितः वर्तते।
- आहारनलिका स्राविग्रन्थयः च संयुक्तरूपेण मानवस्य पाचनतन्त्रस्य निर्माणं कुर्वन्ति। अत्र (i) मुख-गुहिका (ii)ग्रसिका (iii) आमाशयः (iv) लघ्वन्त्रम् (v) बृहदन्त्रम्, यत् मलाशये समाप्तं भवति तथा च (vi) गुदम् इति एतानि सम्मिलितानि वर्तन्ते । पाचकरसं स्रवन्तः प्रमुखाः ग्रन्थयः सन्ति –(i) लाला-ग्रन्थिः(ii) यकृत् (iii) अग्न्याशयः च । आमाशयस्य भित्तिः क्षुद्रान्त्रस्य भित्तिः च अपि पाचकरसं स्रावयति।
- विभिन्नेषु जीवेषु भोजनग्रहणस्य विधयः भिन्नाः सन्ति।
- पोषणं कश्चन जटिलः प्रक्रमः वर्तते, यस्मिन् (i) अन्तर्ग्रहणम् (ii) पाचनम् (iii) अवशोषणम् (iv) स्वाङ्गीकरणम् (v) निष्कासनं च इति एतानि सम्मिलितानि सन्ति।
- मण्डसदृशस्य 'कार्बोहायड्रेट्स' इति पदार्थस्य पाचनं मुख-गुहिकायाम् एव प्रारभते। 'प्रोटीन' इति पदार्थस्य पाचनम् आमाशये प्रारभते । यकृता स्रावितस्य पित्तस्य, अग्न्याशयस्य अग्न्याशयिक-स्रावस्य एवं च लघ्वन्त्र-भित्ति-द्वारा स्रावितस्य पाचकरसस्य क्रियया भोजनस्य सर्वेषां घटकानां पाचनं लघ्वन्त्रे पूर्णं भवति।
- जलं लवणं च अजीर्णभोजनात् बृहदन्त्रे अवशुष्कं भवति। अवशुष्काः पदार्थाः शरीरस्य विभिन्नेषु भागेषु स्थानान्तरिताः क्रियन्ते।
- अजीर्णाः अपशिष्टपदार्थाः येषाम् अवशोषणं न भवति, मलरूपेण गुदेन शरीरात् बहिः निस्सार्यन्ते।
- गौः, महिषः, हरिणादयः च घासभक्षकाः जन्तवः 'रोमन्थिनः (रोमन्थकराः)' इति कथ्यन्ते। ते शीघ्रं पत्राणाम् अन्तर्ग्रहणं कृत्वा तानि निगिलन्ति। तथा च 'रूमेन' इत्यस्मिन् सङ्गृह्णन्ति। कालान्तरे भोजनं पुनः मुखम् आयाति। पशवः शान्तं मन्दं पुनश्चर्वणं कृत्वा तं खादन्ति।
- अमीबाजीवस्य भोजनस्य अन्तर्ग्रहणं पादाभस्य (मिथ्यापादानां) साहाय्येन भवति। तथा च एतस्य पाचनं खाद्यधानिकायां भवति।

अभ्यासः

1. रिक्तस्थानानि पूरयन्तु—

   क) मानवपोषणस्य मुख्यचरणानि................, ..., ..., ..., एवं च ....सन्ति।

   ख) मानवशरीरस्य सर्वाधिकः बृहद् ग्रन्थः................अस्ति।

   ग) आमाशयः हायड्रोक्लोरिक-अम्लम् एवं च ....रसं मोचयति, ये भोजने क्रियां कुर्वन्ति।

   घ) लघ्वन्त्रस्य आन्तरिक्यां भित्तौ अङ्गुल्याः सदृशाः अनेके उद्भेदाः भवन्ति, ये ....कथ्यन्ते।

   ङ) अमीबाः स्वीयस्य भोजनस्य पाचनं................ स्थाने करोति।

2. सत्यानि असत्यानि वा इति कथनानि चिह्नितानि कुरुत---------

   क) मण्डस्य पाचनम् आमाशयात् प्रारभते।

   ख) जिभोजनं लालया सह मिश्रयितुं जिह्वा साहाय्यं करोति।

   ग) पित्ताशयः स्वल्पकालम् पित्तरसस्य सञ्चयनं करोति।

   घ) 'रूमिनैण्ट' (रोमन्थकराः) इति पशवः निगीर्णं घासं मुखे प्रत्यानीय मन्दं चर्वन्तः भवन्ति।

3. निम्नेषु समुचितस्य विकल्पस्य उपरि (✓) इति चिह्नं स्थापयन्तु।

   क) वसायाः पूर्णरूपेण पाचनं यस्मिन् अङ्गे भवति, तद् अस्ति—

   (i) आमाशयः

   (ii) मुखम्

   (iii) लघ्वन्त्रम्

   (iv) बृहदन्त्रम्

ख) जलस्य अवशोषणं मुख्यतः येन अङ्गेन भवति, तद् अस्ति----

   (i) आमाशयः

   (ii) ग्रसिका

   (iii) लघ्वन्त्रम्

   (iv) बृहदन्त्रम्

4. अ भागे प्रदत्तानां कथनानां मेलनम् ब भागे प्रदत्तैः कथनैः कुरुत-----

अ भागः	**ब भागः**
खाद्य-घटकः	पाचन-उत्पादः
कार्बोहायड्रेट्स्	वसा, अम्लः एवं च ग्लिसरॉल
प्रोटीनः	शर्करा
वसा	ऐमीनो अम्लः

5. दीर्घरोमाणि कानि ? तानि कुत्र सन्ति ? तेषां कार्याणि कानि ?

6. पित्तं कुत्र निर्मीयते ? एतत् भोजनस्य कस्य घटकस्य पाचने साहाय्यं करोति ?

7. तस्य 'कार्बोहायड्रेट्स्'नाम लिखत, यस्य पाचनं रोमन्थकरैः क्रियते परन्तु मानवैः न। एतस्य कारणं कथयत ?

8. किं कारणं यत् वयं ग्लूकोस्-द्वारा ऊर्जा क्षणात् प्राप्नुमः?

9. आहारनलिकायाः केन भागेन निम्नक्रियाः क्रियन्ते ?

   i) जीर्णभोजनस्य अवशोषणम्..................................... ।

   ii) भोजनस्य चर्वणं... ।

   iii) जीवाणूनां नाशनं.......................... ।

   iv) भोजनस्य सम्पूर्णपाचनं................................ ।

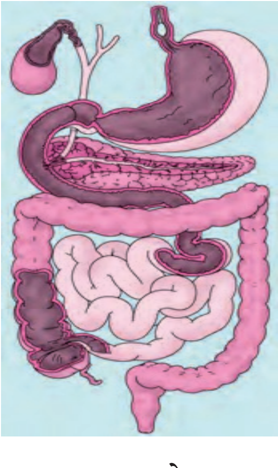
   v) मलस्य निर्माणं... ।

10. मानवस्य एवं च अमीबाजीवस्य पोषणे काञ्चित् समानताम् एकम् अन्तरं च लिखत ?

11. अ भागे प्रदत्तभागानां योजनं ब भागस्य उचितेन कथनेन कुरुत ....

अ भागः	ब भागः
क) लाला-ग्रन्थिः	i) पित्तरसस्य स्रवणम्
ख) आमाशयः	ii) अजीर्ण-भोजन-सङ्ग्रहणम्
ग) यकृत्	iii) लाला-रसस्रावणम्
घ) मलाशयः	iv) अम्ल-निर्मोचनम्
ङ) लघ्वन्त्रम्	v) पाचन-पूर्तिः
च) बृहदन्त्रम्	vi) जलस्य अवशोषणम्
	vii) मल-विसर्जनम्

12. 2.11 तमे चित्रे प्रदत्तस्य पाचनतन्त्रस्य भागानां नामानि लिखन्तु।



चित्रम् – 2.11 मानव-पाचनतन्त्रस्य केचन भागाः

13. किं वयं अपक्व हरितशाकानां घासस्य च भोजनं कृत्वा जीवनस्य निर्वहणं कर्तुं शक्नुमः? चर्चां कुरुत।

विस्तारितः अधिगमः - गतिविधयः परियोजनाकार्याणि च

---

1. केनापि चिकित्सकेन मिलित्वा निम्न-विषये जीनीत---

क) कासु परिस्थितिषु रोगिणः 'ग्लूकोस' इत्यस्य आवश्यकता भवति ?

ख) रोगिणे 'ग्लूकोस' कियत् कालं दातव्यम् ?

ग) ग्लूकोस कथं रोगिणं सुरक्षितं करोति ? स्वीये टिप्पणीपुस्तिके एतेषाम् उत्तराणि लिखत।

2. जानन्तुयत् 'विटामिन' इति किं वर्तते ? यूयम् एतस्मिन् विषये निम्न-ज्ञानं सङ्ग्रह्णीत-----

क) अस्माकम् आहारे 'विटामिन' इत्यस्य आवश्यकता का?

ख) 'विटामिन' इत्यस्य प्राप्तये अस्माभिः केषां फलानाम् अथवा शाकानां नियमितरूपेण उपयोगः करणीयः ?
स्वप्रयत्नेन सङ्गृहीतस्य ज्ञानस्य आधारेण पृष्ठात्मिकां टिप्पणीं लिखत । भवन्तः एतदर्थं कस्यचित् चिकित्सकस्य आहारविशेषज्ञस्य स्वकीयस्य अध्यापकस्य अथवा कस्यचित् अन्यस्य विज्ञस्य जनस्य अथवा स्रोतसः च साहाय्यं स्वीकर्तुं शक्नुवन्ति।

3. स्वमित्रेभ्यः प्रतिवेशिभ्यः सहपाठिभ्यः च 'दुग्धस्य दन्ताः'इति सम्बद्धं विवरणम् एकत्रीकुरुत। स्वविवरणं सारिणीबद्धं कुरुत। एतेन सम्बद्धः एकः क्रमः सारिण्यां प्रदर्शितः वर्तते ---

क्र.सं.	प्रथम-दन्त-पतनसमये वयः	अन्तिम-दन्त-पतनसमये वयः	वियक्तानां दन्तानां सङ्ख्या	पतितदन्तानाम् स्थाने उद्भूतानां नवीनानां दन्तानां सङ्ख्या
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

न्यूनातिन्यूनं 20 बालानां विवरणम् एकत्रीकुरुत तथा च जानन्तु यत् दुग्धदन्तानां वियोगः सामान्यतः कस्मिन् वयसि भवति। भवन्तः एतदर्थं मित्राणां साहाय्यम् अपि प्राप्तुं शक्नुवन्ति।
अस्मिन् विषये इतोऽपि ज्ञानं भवन्तः निम्नलिखितात् जालपुटात् प्राप्तुं शक्नुवन्ति।
www.health.howstuffworks.com/adam-200142.htm

जानन्ति किं भवन्तः ?

कस्याश्चित् अजायाः दुग्धे विद्यमानायाः वसायाः संरचना धेनोः दुग्धस्य वसायाः अपेक्षया सरला भवति। अतः अजायाः दुग्धस्य पाचनं धेनोः दुग्धस्य अपेक्षया सरलं भवति।