2 પ્રાણીઓમાં પોષણ (Nutrition in Animals)

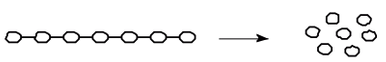
FZGPDQ

તમે પ્રકરણ 1માં અભ્યાસ કરી ગયા કે પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા વનસ્પતિ પોતાનો ખોરાક બનાવી શકે છે પરંતુ પ્રાણીઓ બનાવી શકતા નથી. પ્રાણીઓ પોતાનો ખોરાક પ્રત્યક્ષ રીતે વનસ્પતિમાંથી અથવા પરોક્ષ રીતે વનસ્પતિ ખાતા પ્રાણીઓને ખાઈને મેળવે છે. કેટલાક પ્રાણીઓ વનસ્પતિ તથા પ્રાણીઓ એમ બંને ખાય છે. યાદ કરો કે મનુષ્ય સહિતના બધા જ સજીવોને વૃદ્ધિ, સમારકામ અને શરીરનાં કાર્યો માટે ખોરાકની જરૂરિયાત રહે છે. **પ્રાણી પોષણમાં, પોષક તત્ત્વોની જરૂરિયાત, ખોરાક ગ્રહણ કરવાની પદ્ધતિ (રીત) અને તેનો શરીરમાં વપરાશનો સમાવેશ થાય છે.**

તમે ધોરણ VIમાં ભણી ગયાં કે ખોરાક વિવિધ પ્રકારના ઘટકો ધરાવે છે. યાદ કરો અને નીચે તેની યાદી બનાવો.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

કાર્બોદિત જેવા ઘટકો જટિલ (complex) હોય છે. આવા જટિલ ઘટકો તે જ સ્વરૂપે ઉપયોગમાં લઈ શકાતાં નથી. તેથી તેનું સરળ (simple) સ્વરૂપમાં રૂપાંતરણ જરૂરી છે. જટિલ ઘટકોનું સરળ સ્વરૂપમાં રૂપાંતરણની પ્રક્રિયાને **પાચન (digestion)** કહે છે.



જટિલ ઘટક સરળ ઘટકો

2.1 ખોરાક લેવાની (ગ્રહણ કરવાની) જુદી જુદી પદ્ધતિઓ (DIFFERENT WAYS OF TAKING FOOD)

જુદા જુદા પ્રાણીઓમાં ખોરાક ગ્રહણ કરવાની રીતો જુદી જુદી હોય છે. મધમાખી અને હમિંગ બર્ડ વનસ્પતિમાંથી રસ ચૂસે છે, નાનું બાળક અને ઘણા પ્રાણીઓ તેમની માતાના દૂધ પર નભે છે. અજગર જેવા સાપ પ્રાણીઓને ગળી જાય છે. કેટલાંક જલીય પ્રાણીઓ આસપાસ તરતા ખોરાકના સૂક્ષ્મ કણોને તારવી(ગાળી)ને ખાઈ જાય છે.

પ્રવૃત્તિ 2.1

નીચે આપેલા પ્રાણીઓના ખોરાકનો પ્રકાર અને ખોરાક ગ્રહણ કરવાની પદ્ધતિ કઈ છે ? તમારા અવલોકનો કોષ્ટકમાં નોંધો. તમને ખોરાક ગ્રહણ કરવાની વિવિધ પદ્ધતિઓ જાણવા મળશે.

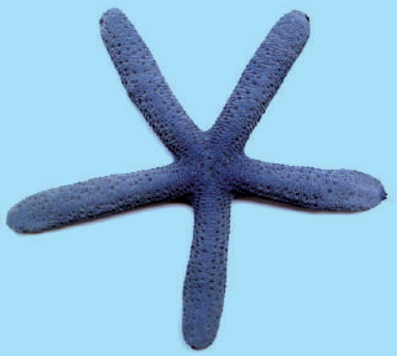
કોષ્ટક 2.1 ખોરાક ગ્રહણ કરવાની વિવિધ પદ્ધતિઓ

પ્રાણીનું નામ	ખોરાકનો પ્રકાર	ખોરાક ગ્રહણ કરવાનો પ્રકાર/પદ્ધતિ
ગોકળગાય		
કીડી		
સમડી		
હમિંગ બર્ડ (પક્ષી)		
જૂ		
મચ્છર		
પતંગિયું		
માખી		

(ખોતરીને, ચાવીને, નળી જેવા મુખાંગો દ્વારા, પકડીને અને ગળીને, ચૂસીને વગેરે.)

આશ્ચર્યજનક હકીકત

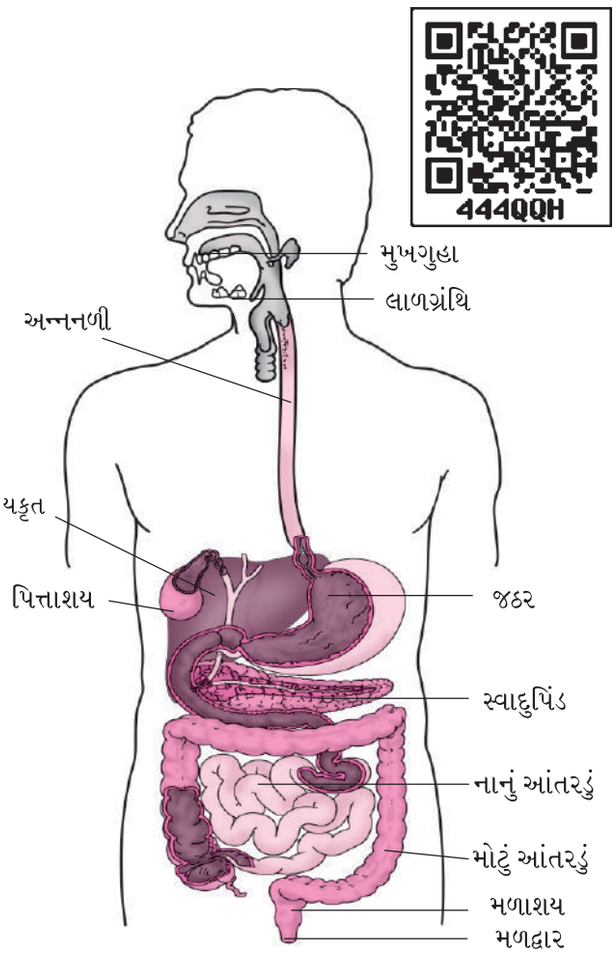
તારામાછલી (starfish) કેલ્શિયમ કાર્બોનેટથી બનેલા સખત કવચથી આવરિત પ્રાણીઓને આરોગે છે. પ્રાણીના કવચ(shell)ને ખોલીને, તારામાછલી પોતાના જઠરનો ભાગ મોં દ્વારા બહાર કાઢીને નરમ પ્રાણીને ખાય છે. જઠર પછી શરીરમાં પાછું જાય છે અને પાચનની ક્રિયા શરૂ થાય છે.



આકૃતિ 2.1 તારામાછલી

2.2 મનુષ્યમાં પાચન (DIGESTION IN HUMANS)

આપણે ખોરાક મોં દ્વારા ગ્રહણ કરીએ છીએ, પાચન અને તેનો વપરાશ કરીએ છીએ. અપાચિત ખોરાક મળ બને છે. તમને ક્યારેય આશ્ચર્ય થયું છે કે ખોરાકનું આપણા શરીરમાં શું થાય છે ? ખોરાક એક સળંગ માર્ગમાંથી પસાર થાય છે જે મુખગુહાથી શરૂ થાય છે અને મળદ્વારમાં અંત પામે છે. આ માર્ગને જુદા જુદા ભાગોમાં વિભાજિત કરી શકાય છે. (1) **મુખગુહા (buccal cavity)** (2) **અન્નનળી (oesophagus)** (3) **જઠર (stomach)** (4) **નાનું આંતરડું (small intestine)** (5) **મોટું આંતરડું (large intestine)** જે મળાશયમાં અંત પામે છે અને (6) **મળદ્વાર (anus).** શું આ ખૂબ જ લાંબો માર્ગ નથી ? આ બધા જ ભાગો ભેગા મળીને **પાચનનળી (alimentry canal)** (**પાચન માર્ગ**) (digestive tract)ની રચના કરે છે. ખોરાક જુદા જુદા ભાગોમાંથી પસાર થાય છે ત્યારે તેનું ક્રમશઃ પાચન થતું રહે છે. જઠર અને નાના આંતરડાની અંદરની દીવાલ અને પાચનમાર્ગ સાથે સંકળાયેલી વિવિધ ગ્રંથિઓ જેવી કે **લાળગ્રંથિ** (salivary gland), **યકૃત** (liver) અને **સ્વાદુપિંડ** (pancreas) વિવિધ પાચકરસો(digestive juices)નો સ્રાવ કરે છે. આ પાચકરસો જટિલ ઘટકોનું



આકૃતિ 2.2 મનુષ્યનું પાચનતંત્ર

સરળ ઘટકોમાં રૂપાંતરણ કરે છે. પાચનમાર્ગ અને પાચક ગ્રંથિઓ (glands) સાથે મળીને પાચનતંત્ર (digestive system) રચે છે.

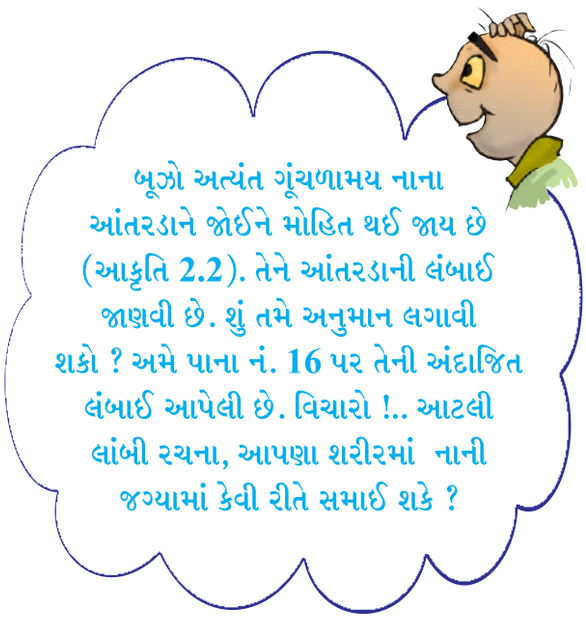
ચાલો, હવે આપણે જોઈએ કે પાચનમાર્ગના જુદા જુદા ભાગોમાં ખોરાકનું શું થાય છે ?

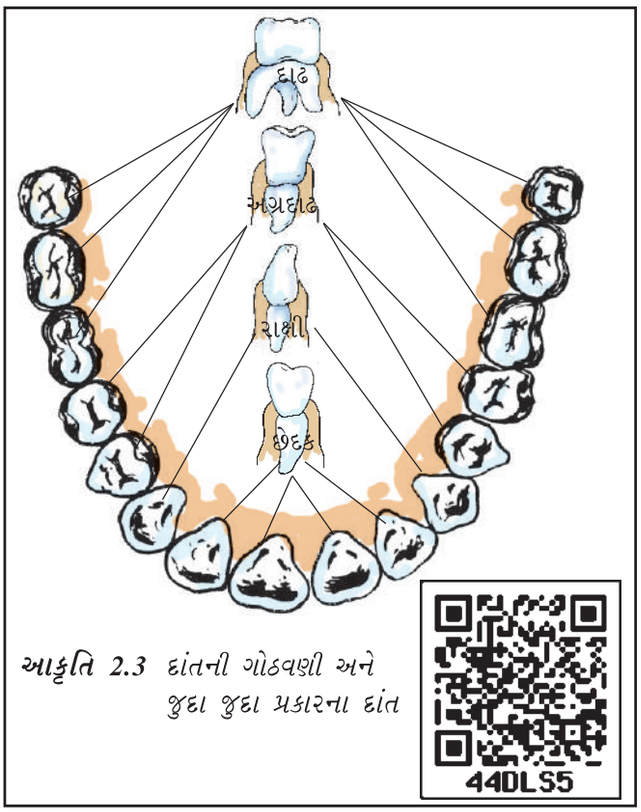
મુખ અને મુખગુહા (The mouth and buccal cavity)

ખોરાક મોં દ્વારા ગ્રહણ થાય છે. ખોરાકને શરીરની અંદર લેવાની પ્રક્રિયાને **અંતઃગ્રહણ** (ingestion) કહેવાય છે.

દૂધિયા દાંત અને કાયમી દાંત (Milk teeth and permanent teeth)

શું તમને થોડાં વર્ષ પહેલાં તમારા પડી ગયેલા દાંત વિશે યાદ છે ? પ્રથમ સમૂહના દાંત શૈશવકાળ દરમિયાન વિકાસ પામે છે અને 6 થી 8 વર્ષની ઉંમરે પડી જાય છે. તેઓને **દૂધિયા દાંત** (milk teeth) કહે છે. તેની જગ્યાએ કાયમી દાંત આવે છે. **કાયમી દાંત** (permanent teeth) જીવનકાળ દરમિયાન રહે છે અથવા તો વૃદ્ધાવસ્થામાં કે દાંતનો રોગ થતાં પડી જાય છે.





આકૃતિ 2.3 દાંતની ગોઠવણી અને જુદા જુદા પ્રકારના દાંત

આપણે દાંત દ્વારા ખોરાક ચાવીએ છીએ અને તેને યાંત્રિક રીતે નાના ટુકડાઓમાં ફેરવીએ છીએ. દરેક દાંતના મૂળ એ પેઢા(gums)માં અલગ ખાડામાં હોય છે (આકૃતિ 2.3). આપણા દાંત દેખાવમાં જુદા જુદા હોય છે અને કાર્યો પણ જુદા જુદા કરે છે. તે મુજબ તેમને જુદા જુદા નામ અપાયેલ છે (આકૃતિ 2.3).

પ્રવૃત્તિ 2.2

તમારા હાથ ધુઓ. અરીસામાં જોઈને તમારા દાંત ગણો. તમારા દાંતને અનુભવવા તર્જની(index finger)નો ઉપયોગ કરો. તમને કેટલા પ્રકારના દાંત જોવા મળે છે ? સફરજન અથવા બ્રેડનો એક ટુકડો લો અને આરોગો. બચકું ભરવા (biting), કાપવા (cutting) માટે તમે કયા દાંતનો ઉપયોગ કરો છો ? વેધવા (ચીરવા) (piercing) અને ફાડવા (tearing) માટે કયા દાંત ઉપયોગમાં લેશો ? સાથે સાથે ચાવવા (chewing) અને ભરડવા (દળવા) (grinding) માટે કયા દાંતનો ઉપયોગ કરો છો તે પણ શોધો. તમારા અવલોકનો કોષ્ટક 2.2માં નોંધો.

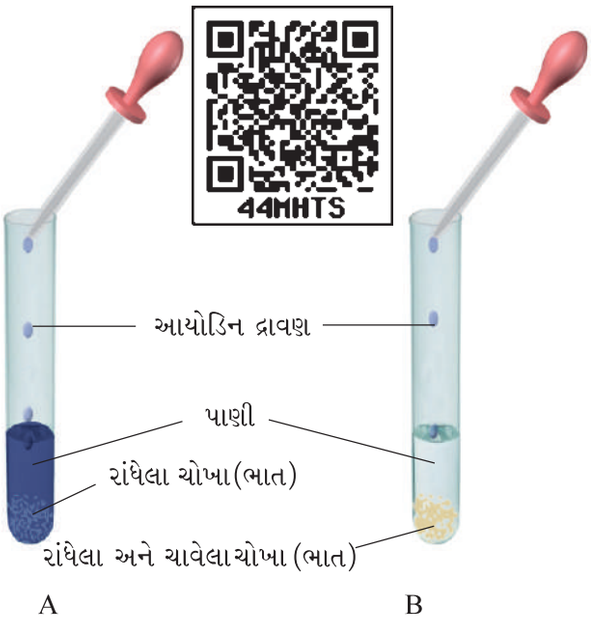
કોષ્ટક 2.2

દાંતનો પ્રકાર	દાંતની સંખ્યા		કુલ
	નીચલું જડબું	ઉપલું જડબું	
કાપવા અને બચકું ભરવાના દાંત			
ચીરવા અને ફાડવાના દાંત			
ચાવવા અને ભરડવાના દાંત			

આપણું મોં લાળગ્રંથિ ધરાવે છે જેમાંથી લાળ સ્રવે છે. શું તમે ખોરાક પર લાળની અસર જાણો છો ? ચાલો, જાણીએ.

પ્રવૃત્તિ 2.3

બે કસનળી લો. તેને 'A' અને 'B' નામ આપો. કસનળી



આકૃતિ 2.4 સ્ટાર્ચ ઉપર લાળની અસર

'A'માં એક ચમચી રાંધેલા ચોખા(ભાત) (boiled rice) લો. રાંધેલા ચોખાને 3-5 મિનિટ ચાવ્યા પછી કસનળી 'B'માં નાખો. હવે બંને કસનળીમાં 3-4 મિલિ પાણી ઉમેરો (આકૃતિ 2.4). બંને કસનળીમાં આયોડિનનાં 2-3 ટીપાં નાખો અને અવલોકન કરો. બંને કસનળીમાં રંગમાં ફેરફાર શા માટે જોવા મળે છે ? તમારા પરિણામ સહાધ્યાયી અને શિક્ષક સાથે ચર્ચો. **લાળ** (saliva) એ **સ્ટાર્ચ**નું સરળ શર્કરા(sugar)માં રૂપાંતરણ કરે છે.

જીભ એ મુખગુહાના પાછળના તળિયે જોડાયેલ માંસલ અંગ છે. તે આગળના છેડે મુક્ત છે અને બધી દિશામાં હલનચલન કરી શકે છે. શું તમે જીભનાં કાર્યો જાણો છો ? આપણે વાત કરવા માટે જીભનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. આ ઉપરાંત તે ચાવતી વખતે ખોરાક સાથે લાળરસ ભેળવવા તથા ખોરાકને ગળવાની (swallowing) ક્રિયામાં પણ મદદ કરે છે. જીભ દ્વારા આપણે સ્વાદની પરખ પણ કરીએ છીએ. તેની પર સ્વાદાંકુરો (taste buds) આવેલા છે. જેનાથી ખોરાકના વિવિધ સ્વાદની પરખ થઈ શકે છે. આપણે જુદાં જુદાં સ્વાદાંકુરોનું સ્થાન

મીઠાઈ અને દાંતનો સડો (Sweets and tooth decay)

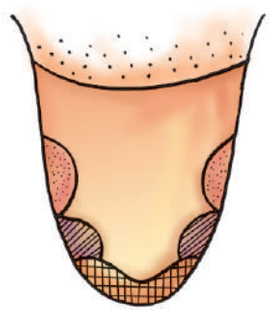
સામાન્ય રીતે આપણા મોંમા બૅક્ટેરિયા રહેલા હોય છે, પરંતુ તે આપણને નુકસાનકર્તા નથી. તેમ છતાં, જો આપણે ખોરાક આરોગ્યા પછી આપણા દાંતને સાફ ન કરીએ તો ઘણા હાનિકારક બૅક્ટેરિયા વસવાટ કરે છે અને તેમાં વૃદ્ધિ પામે છે. આ બૅક્ટેરિયા આપણા ખોરાકમાં બચી ગયેલ શર્કરાને તોડે છે અને ઍસિડને મુક્ત કરે છે. (ઍસિડ શું છે ? તે જાણવા માટે પ્રકરણ 4 જુઓ). ઍસિડ ધીમે ધીમે દાંતને નુકસાન કરે છે. જેને **'દાંતનો સડો'** (tooth decay) કહેવાય છે. જો તેને સમયસર સારવાર ન આપવામાં આવે, તો તે તીવ્ર દાંતનો દુખાવો (toothache) પ્રેરે છે અને પરિણામે દાંત નાશ પામે છે. ચૉકલેટ, મીઠાઈ, ઠંડાં પીણાં અને ખાંડની અન્ય પેદાશો દાંતનો સડો પ્રેરનારા મુખ્ય દૂષણો છે.

આથી, દરેકે બ્રશ, દાતણ અથવા દંત બાલ (dental flass) (એક ખાસ પ્રકારની દોરી જે બે દાંત વચ્ચે ભરાયેલ ખોરાકને બહાર કાઢે છે.) દ્વારા ઓછામાં ઓછા દિવસમાં બે વાર દાંત સ્વચ્છ કરવા જોઈએ અને દરેક ભોજન પછી મોં ચોખ્ખા પાણીથી ધોઈ નાખવું જોઈએ. સાથે સાથે કોઈએ પોતાની ગંદી આંગળીઓ કે ધોયા વગરના પદાર્થો મોંની અંદર નાખવા ન જોઈએ.



આકૃતિ 2.5 દાંતનો ક્રમશઃ સડો

ક્યારેક તમે ખૂબ ઉતાવળમાં ખોરાક ખાઓ છો, વાત કરો ત્યારે અથવા હસતાં હસતાં ખાઓ છો, ત્યારે ઉધરસ આવે છે અથવા હેડકી (hiccups) આવે છે અથવા કંઈક ભરાઈ ગયાની અનુભૂતિ થાય છે. જ્યારે ખોરાક શ્વાસનળી(windpipe)માં જતો રહે છે ત્યારે આવું થાય છે. શ્વાસનળી નસકોરા(nostrils)માંથી હવા ફેફસાં (lungs) સુધી પહોંચાડે છે. જે અન્નનળીની સાથે જ આવેલી છે. પરંતુ ગળામાં હવા અને ખોરાક માટે એક સામાન્ય માર્ગ હોય છે, તો પછી ખોરાક શ્વાસનળીમાં પ્રવેશતાં કેવી રીતે અટકે છે ? ગળવાની પ્રક્રિયા દરમિયાન, એક પડદા જેવો વાલ્વ શ્વાસનળીના માર્ગને બંધ રાખે છે અને ખોરાકને અન્નનળીમાં ધકેલે છે. જો સંજોગોવશાત્, ખોરાક શ્વાસનળીમાં પહોંચે, તો આપણે ગૂંગળામણ, હેડકી અથવા ઉધરસ અનુભવીએ છીએ.



આકૃતિ 2.6 જુદા જુદા પ્રકારના સ્વાદ પારખતાં જીભના ભાગો

નીચે મુજબની પ્રવૃત્તિ કરીને જાણી શકીએ છીએ.

પ્રવૃત્તિ 2.4

1. (i) ખાંડનું દ્રાવણ (ii) મીઠાનું દ્રાવણ (iii) લીંબુનો રસ (iv) કડવા લીમડા અથવા કારેલાંનો રસ, દરેકનું અલગ અલગ દ્રાવણ બનાવો.
2. તમારા કોઈ એક સહાધ્યાયીને આંખે પટ્ટી બાંધો અને તેને/તેણીને જીભ બહાર કાઢવા કહો અને જીભ સીધી અને પહોળી સ્થિતિમાં રહેવી જોઈએ.
3. એક શુદ્ધ દાંત ખોતરણી (tooth pick) લો. આકૃતિ 2.6માં દર્શાવ્યા મુજબ એક પછી એક દ્રાવણના નમૂનાને જીભના વિવિધ ભાગ પર મૂકીને ચકાસો. દરેક નમૂના માટે નવી ટૂથપીકનો ઉપયોગ કરો.
4. તમારા સહાધ્યાયીને પૂછો કે, જીભના કયા ભાગમાં ગળ્યા (sweet), ખારા (salty), ખાટા (sour) અને કડવા (bitter) પદાર્થોનો સ્વાદ પારખી શકાય છે ?
5. હવે તમારા અવલોકનો નોંધો અને આકૃતિ 2.6માં નામનિર્દેશન કરો.

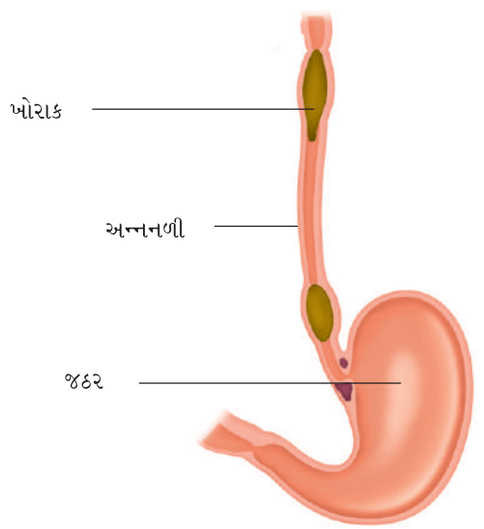
   તમારા બીજા સહાધ્યાયી સાથે આ પ્રવૃત્તિ ફરીથી કરો.

અન્નનળી (The foodpipe/oesophagus)

ગળેલો ખોરાક અન્નનળીમાં થઈને આગળ વધે છે. આકૃતિ 2.2 જુઓ. અન્નનળી ગળામાં થઈને છાતી(chest)માં



પહેલીને જાણવું છે કે ઊલટી (Vomiting) દરમિયાન ખોરાક વિરુદ્ધ દિશામાં કેવી રીતે ગતિ કરે છે.



આકૃતિ 2.7 પાચનમાર્ગની અન્નનળીમાં ખોરાકનું વહન

પ્રવેશે છે. અન્નનળીની દીવાલના હલનચલનને કારણે ખોરાક નીચેની તરફ ધકેલાય છે. હકીકતમાં આ હલનચલન સંપૂર્ણ પાચનમાર્ગમાં જોવા મળે છે. જેથી ખોરાક નીચેની દિશામાં ધકેલાય છે (આકૃતિ 2.7). ક્યારેક જઠર દ્વારા ખોરાક સ્વીકારાતો નથી અને ઊલટી (Vomit) થઈ જાય છે. ક્યારેક કંઈક ખાધા પછી તમને ઊલટી થઈ હોય તે યાદ કરો અને તેના માટેનાં કારણો વિચારો. તમારા માતાપિતા અને શિક્ષક સાથે ચર્ચા કરો.

જઠર (The stomach)

જઠર એક જાડી દીવાલવાળી કોથળી છે. તેનો આકાર પહોળા 'J' જેવો છે. તે પાચનમાર્ગનો સૌથી પહોળો ભાગ છે. તે એક છેડેથી અન્નનળી દ્વારા ખોરાક લે છે અને બીજા છેડે નાના આંતરડામાં ખુલે છે.

જઠરની અંદરની દીવાલ શ્લેષ્મ (mucous), હાઈડ્રોક્લોરિક ઍસિડ અને પાચકરસોનો સ્રાવ કરે છે. શ્લેષ્મ જઠરની અંદરની દીવાલને રક્ષણ આપે છે. ઍસિડ ખોરાક સાથે પ્રવેશતા ઘણા બૅક્ટેરિયાને મારી નાખે છે અને જઠરના માધ્યમને ઍસિડિક બનાવે છે તથા પાચકરસોને કાર્ય કરવામાં મદદ કરે છે. પાચકરસો પ્રોટીનને તોડીને તેનું સરળ ઘટકોમાં રૂપાંતરણ કરે છે.

નાનું આંતરડું (The small intestine)

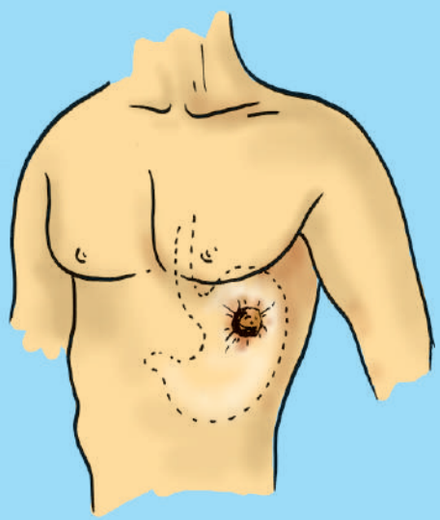
નાનું આંતરડું એ અત્યંત ગૂંચળામય અને 7.5 મીટર જેટલું લાંબું હોય છે. તે યકૃત (liver) અને સ્વાદુપિંડ (pancreas)ના સ્રાવો મેળવે છે. ઉપરાંત તેની દીવાલ પણ રસોનો સ્રાવ કરે છે.

યકૃત એ લાલાશ પડતાં બદામી રંગની ઉદર(abdomen)ની જમણી બાજુએ ઉપરના ભાગે આવેલી ગ્રંથિ છે તે આપણા શરીરની સૌથી મોટી ગ્રંથિ છે. તે **પિત્તરસ** (bile juice)નો સ્રાવ કરે છે જે **પિત્તાશય** (gall bladder) તરીકે ઓળખાતી કોથળીમાં સંગ્રહાયેલ હોય છે (આકૃતિ 2.2). પિત્તરસ એ **ચરબી**ના પાચનમાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે.

સ્વાદુપિંડ એ મોટી અને આછા બદામી રંગની ગ્રંથિ છે જે જઠરની નીચે આવેલી છે (આકૃતિ 2.2). સ્વાદુરસ કાર્બોદિત, પ્રોટીન અને ચરબી પર કાર્ય કરી તેને સરળ સ્વરૂપમાં રૂપાંતરિત કરે છે.

જઠરનું કાર્ય ખૂબ જ વિચિત્ર અને આકસ્મિક રીતે શોધાયું. 1822માં, એલેક્સીસ સેન્ટ માર્ટિનને ખૂબ જ ભયાનક રીતે ગોળી વાગી. ગોળીએ છાતીની દીવાલને ઈજા પહોંચાડી અને જઠરમાં કાણું પાડ્યું. તેને એક અમેરિકન આર્મી ચિકિત્સક વિલિયમ બ્યુમોન્ટ પાસે લઈ જવામાં આવ્યો. તેણે દર્દીને તો બચાવી લીધો પરંતુ, તે વ્યવસ્થિત રીતે કાણું બંધ કરવામાં અસક્ષમ રહ્યો અને તેને પટ્ટી બાંધેલી સ્થિતિમાં જ રાખ્યું (આકૃતિ 2.8). બ્યુમોન્ટ (Beaumont)ને કાણા દ્વારા જઠરની અંદર જોવાની અદ્‌ભૂત તક મળી. તેણે કેટલાક આશ્ચર્યજનક અવલોકન કર્યા.

બ્યુમોન્ટે જોયું કે જઠરમાં ખોરાક વલોવાય છે. તેની દીવાલમાંથી એવું પ્રવાહી સ્રવે છે જે ખોરાકનું પાચન કરે છે. તેણે એ પણ જોયું કે, જઠરમાં પાચન પૂર્ણ થયા બાદ જ ખોરાક જઠરના અંતના ખુલ્લા માર્ગ વાટે નાના આંતરડામાં પહોંચે છે.



આકૃતિ 2.8 એલેક્સીસ સેન્ટ માર્ટિનને ગોળી દ્વારા થયેલ ઘા

અંશતઃ પાચિત ખોરાક હવે નાના આંતરડાના નીચેના ભાગમાં પહોંચે છે કે જ્યાં નાના આંતરડાના પાચકરસો ખોરાકના બધા જ ઘટકોનું પાચન પૂર્ણ કરે છે. પાચન બાદ કાર્બોદિતોનું ગ્લુકોઝ જેવી સરળ શર્કરામાં, ચરબીનું ફેટિ ઍસિડ અને ગ્લિસરોલમાં તથા પ્રોટીનનું ઍમિનો ઍસિડમાં રૂપાંતરણ થાય છે.

નાના આંતરડામાં શોષણ (Absorption in the small intestine)

હવે, પાચિત ખોરાક નાના આંતરડાની દીવાલની રુધિરવાહિની(blood vessels)માંથી પસાર થાય છે જેને **અભિશોષણ કે શોષણ** (absorption) કહેવાય છે. નાના આંતરડાની અંદરની દીવાલમાં હજારો આંગળીઓ જેવા નાના પ્રવર્ધો (outgrowths) જોવા મળે છે જેને **રસાંકુરો** (villi) કહે છે. શું તમે અનુમાન કરી શકો કે, આ રસાંકુરોનો નાના આંતરડામાં શું ફાળો હશે ? રસાંકુરો પાચિત ખોરાકની શોષણ સપાટીમાં વધારો કરે છે. દરેક રસાંકુરમાં સપાટીની નજીક પાતળી અને નાની રુધિરકેશિકાઓનું જાળું (network) જોવા મળે છે. રસાંકુરોની સપાટી પાચિત ખોરાકનું શોષણ કરે છે. શોષાયેલ ખોરાક રુધિરવાહિનીઓ દ્વારા શરીરના વિવિધ અંગો સુધી પહોંચે છે, જ્યાં તે શરીર માટે જરૂરી પ્રોટીન જેવા જટિલ ઘટકોના બંધારણમાં વપરાય છે, જેને **સ્વાંગીકરણ** (assimilation) કહે છે. કોષોમાં ગ્લુકોઝ ઑક્સિજનની મદદથી તૂટે છે તથા કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ અને પાણી ઉત્પન્ન થાય છે તેમજ શક્તિ છૂટી પડે છે. જે ખોરાક અપાચિત અને વણશોષાયેલ છે તે મોટા આંતરડામાં જાય છે.

મોટું આંતરડું (Large intestine)

મોટું આંતરડું એ નાના આંતરડા કરતા પહોળું અને ટૂંકું હોય છે. તે આશરે 1.5 મીટર જેટલું લાંબું હોય છે. તે અપાચિત ખોરાકમાંથી પાણી અને કેટલાક ક્ષારોનું શોષણ કરવાનું કાર્ય કરે છે. બાકી રહેલ કચરો એ મળાશય(rectum)માં જાય છે અને ત્યાં અર્ધઘન મળ (faeces) સ્વરૂપે રહે છે. આ મળ મળદ્વાર દ્વારા સમયાંતરે નિકાલ પામે છે, જેને **'મળત્યાગ'** (egestion) કહે છે.

2.3 ઘાસ ખાતાં પ્રાણીઓમાં પાચન (Digestion in Grass-eating Animals)

શું તમે જોયું છે કે ગાય, ભેંસ કે બીજાં ઘાસ ખાનાર પ્રાણીઓ ત્યારે પણ સતત ચાવતા હોય છે, જ્યારે તેઓ ખાતાં ન હોય ? હકીકતમાં તેઓ ખૂબ જ ઝડપથી ઘાસ ગળી જાય છે અને જઠરના અમુક ભાગમાં સંગ્રહ કરે છે જેને **આમાશય** (rumen) કહે છે (આકૃતિ 2.9).

ઝાડા (Diarrhoea)

ક્યારેક તમે અનુભવ્યું હશે કે પાણી જેવું પ્રવાહી મળ વારંવાર નીકળે છે. આ પરિસ્થિતિને **ઝાડા** (diarrhoea) કહે છે. તે સામાન્ય રીતે ચેપ (infection), ફૂડ પોઇઝનિંગ અથવા તો અપચા(indigestion)ને કારણે હોઈ શકે છે. આ પરિસ્થિતિ ભારતમાં સામાન્ય રીતે જોવા મળે છે અને ખાસ કરીને બાળકોમાં નાજુક પરિસ્થિતિમાં તે જીવલેણ (fatal) પણ થઈ શકે છે. જે શરીરમાંથી વધુ પડતા પાણી અને ક્ષારના નિકાલને કારણે બને છે. ઝાડાને અવગણવા ન જોઈએ. ડૉક્ટરની સલાહ લીધા અગાઉ પણ દર્દીને પુષ્કળ ઉકાળીને ઠંડા કરેલ પાણીમાં મીઠું કે ખાંડ ઓગાળીને આપવું જોઈએ. જેને **ઓરલ રિહાઇડ્રેશન સોલ્યુશન (Oral Rehydration Solution - ORS)** કહે છે.



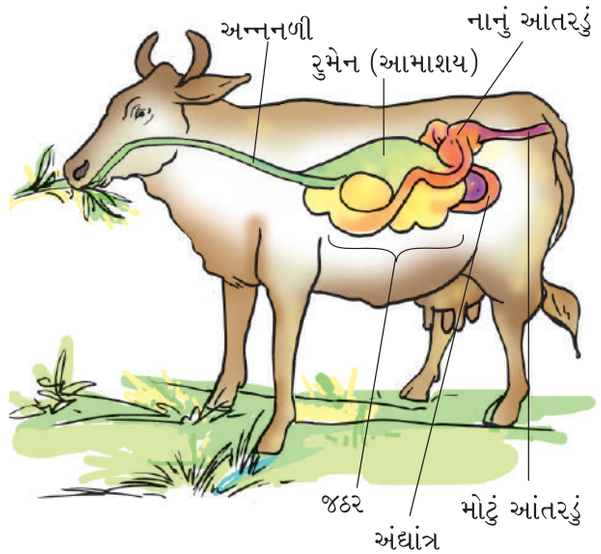
પહેલીને જાણવું છે કે શા માટે આ પ્રાણીઓ જ્યારે ખોરાક લે છે, ત્યારે બરાબર ચાવી શકતાં નથી ?



બૂઝોને જાણવું છે કે શા માટે જેમ પશુ સેલ્યુલોઝનું પાચન કરી શકે છે તેમ આપણે કરી શકતાં નથી ?

અહીં, ખોરાક અર્ધપાચિત હોય છે અને જેને 'વાગોળ' (Cud - જઠરમાંથી પાછો જતો ખોરાક) કહે છે. પરંતુ પછી વાગોળ (Cud) નાના ગોળકોના સ્વરૂપમાં મોંમાં પાછો આવે છે અને પ્રાણીઓ તેને ચાવે છે. આ પ્રક્રિયાને **વાગોળવું** (Rumination) અને આવા પ્રાણીઓને **વાગોળનાર** (Ruminant) કહે છે.

ઘાસ એ સેલ્યુલોઝથી ભરપૂર કાર્બોદિત છે. ઢોર, હરણ વગેરે જેવાં વાગોળનાર પ્રાણીઓના આમાશયમાં



આકૃતિ 2.9 વાગોળનાર પ્રાણીઓનું પાચનતંત્ર

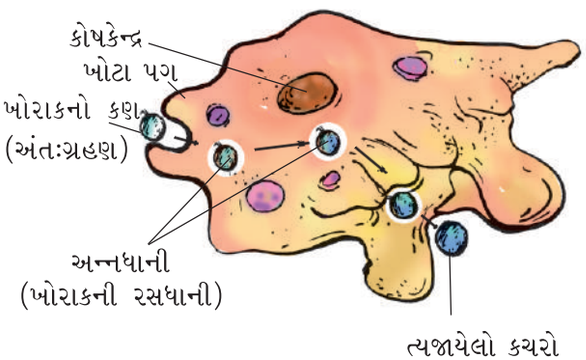
હાજર રહેલા બેક્ટેરિયા સેલ્યુલોઝનાં પાચનમાં મદદ કરે છે. મનુષ્ય સહિતના ઘણા પ્રાણીઓ સેલ્યુલોઝનું પાચન કરી શકતાં નથી.

ઘોડાં, સસલાં વગેરે જેવાં પ્રાણીઓમાં અન્ત્રનળી અને નાના આંતરડાં વચ્ચે કોથળી જેવી રચના આવેલી છે. જેને અંધાંત્ર (caecum) કહે છે (આકૃતિ 2.9). અહીં, ખોરાકમાંના સેલ્યુલોઝનું પાચન કેટલાક બૅક્ટેરિયા દ્વારા થાય છે, જે મનુષ્યમાં આવેલાં હોતા નથી.

અત્યાર સુધી તમે એવાં પ્રાણીઓ વિશે અભ્યાસ કર્યો છે જે પાચનતંત્ર ધરાવે છે. પરંતુ, ઘણાં નાના સજીવો છે જે મુખ કે પાચનતંત્ર ધરાવતા નથી, તો પછી તે કેવી રીતે ખોરાક મેળવે છે અને પાચન કરે છે ? નીચેના વિભાગમાં તમે ખોરાક મેળવવા માટેની અન્ય રસપ્રદ પદ્ધતિઓ વિશે શીખશો.

2.4 અમીબામાં ખોરાક ગ્રહણ અને પાચન (FEEDING AND DIGESTION IN AMOEBA)

અમીબા તળાવના પાણીમાં જોવા મળતું સૂક્ષ્મજીવ છે. અમીબા કોષરસપટલ (cell membrane), ગોળ ઘટ્ટ કોષકેન્દ્ર (nucleus) અને કોષરસ(cytoplasm)માં નાના પરપોટા જેવી ઘણી રસધાનીઓ (vacuoles) ધરાવે છે (આકૃતિ 2.10). અમીબા સતત તેનો આકાર અને સ્થાન બદલે છે. તે એક અથવા વધુ આંગળી જેવા પ્રવર્ધો બહાર કાઢે છે. તેને **કૂટપાદ** (Pseudopodia) અથવા **ખોટા પગ** (false feet) કહે છે જે હલનચલન અને ખોરાક પકડવામાં મદદ કરે છે.



આકૃતિ 2.10 અમીબા

અમીબા કેટલાક સૂક્ષ્મજીવોને આરોગે છે. તેને ખોરાકનો આભાસ થાય છે, ત્યારે તે તેના ખોટા પગને ખોરાકની ફરતે ફેલાવે છે અને ખોરાક ગળી જાય છે. આ ખોરાક **અન્નધાની**(food vacuole)માં ફસાય છે (આકૃતિ 2.10).

અન્નધાનીમાં પાચકરસો ઠલવાય છે. તે ખોરાક પર કાર્ય કરે છે અને તેને સરળ પદાર્થોમાં ફેરવે છે. ધીરે ધીરે પાચિત ખોરાક શોષણ પામે છે. શોષિત ખોરાક વૃદ્ધિ, શરીરની જાળવણી અને કોષોના બહુગુણન (multiplication) માટે વપરાય છે. વધેલો અપાચિત ખોરાક રસધાની દ્વારા શરીરમાંથી બહાર ફેંકાય છે.

ખોરાકનું પાચન અને શક્તિ મુક્ત થવાની ક્રિયા બધા પ્રાણીઓમાં મોટાભાગે એકસરખી જોવા મળે છે. પાછળના પ્રકરણમાં તમે નાના આંતરડામાં શોષાયેલ ખોરાકનું શરીરના વિવિધ ભાગો તરફના વહન વિશે શીખશો.

પારિભાષિક શબ્દો

અભિશોષણ	Absorption	ફેટિ ઍસિડ	Fatty acid	અન્નનળી	Oesophagus
એમિનો ઍસિડ	Amino acid	અન્નધાની	Food vacuole	સ્વાદુપિંડ	Pancreas
અમીબા	Amoeba	પિત્તાશય	Gall bladder	અગ્રદાઢ	Premolar
સ્વાંગીકરણ	Assimilation	ગ્લિસરોલ	Glycerol	ખોટા પગ	Pseudopodia
પિત્ત	Bile	છેદક	Incisor	આમાશય	Rumen
મુખગુહા	Buccal cavity	અંતઃગ્રહણ	Ingestion	વાગોળનાર	Ruminant
રાક્ષી	Canine	યકૃત	Liver	વાગોળવાની ક્રિયા	Rumination
સેલ્યુલોઝ	Cellulose	દૂધિયા દાંત	Milk teeth	લાળગ્રંથિ	Salivary glands
પાચન	Digestion	દાઢ	Molar	રસાંકુરો	Villi
મળત્યાગ	Egestion	કાયમી દાંત	Permanent teeth	લાળરસ	Saliva

તમે શું શીખ્યાં ?

- પ્રાણી પોષણમાં પોષકતત્ત્વોની જરૂરિયાત, ખોરાક ગ્રહણ કરવાની પદ્ધતિ અને શરીરમાં તેના વપરાશનો સમાવેશ થાય છે.
- મનુષ્યનું પાચનતંત્ર પાચનનળી અને સ્રાવી ગ્રંથિઓ ધરાવે છે. જેમાં (i) મુખગુહા (ii) અન્નનળી (iii) જઠર (iv) નાનું આંતરડું (v) મોટું આંતરડું કે જે મળાશયમાં અંત પામે છે (vi) મળદ્વારનો સમાવેશ થાય છે. મુખ્ય પાચકગ્રંથિઓમાંથી પાચકરસોનો સ્રાવ થાય છે, જેવી કે (i) લાળગ્રંથિઓ (ii) યકૃત અને (iii) સ્વાદુપિંડ. જઠરની દીવાલ અને નાના આંતરડાની દીવાલ પણ પાચકરસોનો સ્રાવ કરે છે.
- જુદા જુદા પ્રાણીઓમાં ખોરાક ગ્રહણ કરવાની પદ્ધતિઓ જુદી જુદી હોય છે.
- પોષણ એ જટિલ પ્રક્રિયા છે, જેમાં (i) અંતઃગ્રહણ (ii) પાચન (iii) શોષણ (iv) સ્વાંગીકરણ (v) મળત્યાગનો સમાવેશ થાય છે.

- સ્ટાર્ચ જેવા કાર્બોદિતનું પાચન મુખગુહામાં શરૂ થાય છે. પ્રોટીનનું પાચન જઠરમાં શરૂ થાય છે. યકૃતમાંથી પિત્તરસ, સ્વાદુપિંડમાંથી સ્વાદુરસ અને નાના આંતરડામાંથી આંત્રરસ ખોરાકના બધા જ ઘટકોનું સંપૂર્ણ પાચન કરે છે. નાના આંતરડાની દીવાલમાંથી પાચિત ખોરાકનું રુધિરવાહિનીઓમાં શોષણ થાય છે.
- શોષાયેલ ખોરાક શરીરના વિવિધ ભાગો તરફ વહન પામે છે. પાણી અને કેટલાક ક્ષારો જે અપાચિત ખોરાકમાં હોય છે તે મોટા આંતરડા દ્વારા શોષણ પામે છે.
- અપાચિત અને શોષણ ન પામેલ મળ શરીરની બહાર મળદ્વાર દ્વારા ફેંકાય છે.
- ઘાસ ચરતાં પ્રાણીઓ જેવા કે ગાય, ભેંસ અને હરણ વગેરે વાગોળનાર પ્રાણીઓ તરીકે ઓળખાય છે. તેઓ ઝડપથી ખોરાક લે છે. પાંદડાયુક્ત ખોરાક ગળી જાય છે અને આમાશયમાં સંગ્રહે છે. પછીથી ખોરાક મોંમાં પાછો આવે છે અને પ્રાણીઓ શાંતિપૂર્વક તેને ચાવે છે.
- અમીબા તેનો ખોરાક ખોટા પગ દ્વારા લે છે. ખોરાકનું અન્નધાનીમાં પાચન થાય છે.

સ્વાધ્યાય

1. ખાલી જગ્યા પૂરો :
   (a) _____ , _____ , _____ , _____ , અને _____ એ મનુષ્યમાં પોષણ માટેના મુખ્ય તબક્કા છે.
   (b) _____ માનવ શરીરની સૌથી મોટી ગ્રંથિ છે.
   (c) જઠર હાઇડ્રોક્લોરિક ઍસિડ અને _____ રસોનો સ્રાવ કરે છે જે ખોરાક પર કાર્ય કરે છે.
   (d) નાના આંતરડાની અંદરની દીવાલમાં આંગળી જેવા ઘણા પ્રવર્ધો આવેલા છે જેને _____ કહે છે.
   (e) અમીબા તેના ખોરાકનું પાચન _____માં કરે છે.
2. સાચાં વિધાન સામે 'T' અને ખોટાં વિધાન સામે 'F' પર નિશાની કરો.
   (a) સ્ટાર્ચનું પાચન જઠરમાં શરૂ થાય છે. (T / F)
   (b) જીભ લાળરસને ખોરાકમાં ભેળવવામાં મદદ કરે છે. (T / F)
   (c) પિત્તાશય થોડા સમય માટે પિત્તરસનો સંગ્રહ કરે છે. (T / F)
   (d) વાગોળનાર પ્રાણીઓ ગળી ગયેલું ઘાસ મોંમાં પાછું લાવે છે અને થોડા સમય માટે ચાવે છે. (T / F)
3. સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો :
   (a) ચરબીનું સંપૂર્ણ પાચન _____માં થાય છે.
   (i) જઠર (ii) મોં (iii) નાનાં આંતરડાં (iv) મોટાં આંતરડાં

(b) અપાચિત ખોરાકમાંથી પાણીનું શોષણ મુખ્યત્વે _____માં થાય છે.

(i) જઠર (ii) અન્ત્રનળી (iii) નાનાં આંતરડાં (iv) મોટાં આંતરડાં

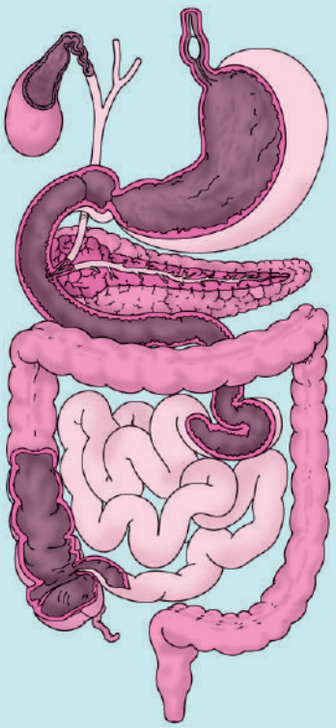
4. કૉલમ-Iમાં આપેલી વિગતોને કૉલમ-II સાથે જોડો :

કૉલમ-I	**કૉલમ-II**
ખોરાકના ઘટકો	**પાચનની પેદાશો**
કાર્બોદિત	ફેટિ ઍસિડ અને ગ્લિસરોલ
પ્રોટીન	શર્કરા
ચરબી	એમિનો ઍસિડ

5. રસાંકુરો એટલે શું ? તેનું સ્થાન અને કાર્ય જણાવો.
6. પિત્ત ક્યાં ઉત્પન્ન થાય છે ? ખોરાકના કયા ઘટકનું પાચન કરવા માટે તે મદદરૂપ થાય છે ?
7. એવા કયા કાર્બોદિત ઘટકો છે જેનું વાગોળનાર પ્રાણીઓ પાચન કરી શકે છે પરંતુ મનુષ્યો કરી શકતા નથી? શા માટે?
8. આપણને ગ્લુકોઝમાંથી શા માટે તાત્કાલિક ઊર્જા મળે છે ?
9. આપેલ પ્રક્રિયામાં પાચનમાર્ગનો કયો ભાગ સામેલ છે ?
   (i) ખોરાકનું શોષણ _____ .
   (ii) ખોરાક ચાવવાની ક્રિયા _____ .
   (iii) બૅક્ટેરિયાને મારવાની ક્રિયા _____ .
   (iv) ખોરાકનું સંપૂર્ણ પાચન _____ .
   (v) મળનિર્માણ _____ .
10. અમીબા અને મનુષ્યના પોષણમાં એક-એક સામ્યતા અને જુદાપણું સમજાવો.
11. કૉલમ-I માં આપેલી વિગતોને કૉલમ-II સાથે જોડો :

કૉલમ-I	**કૉલમ-II**
(a) લાળગ્રંથિ	(i) પિત્તરસનો સ્રાવ
(b) જઠર	(ii) અપાચિત ખોરાકનો સંગ્રહ
(c) યકૃત	(iii) લાળરસનો સ્રાવ
(d) મળાશય	(iv) ઍસિડનો સ્રાવ
(e) નાનું આંતરડું	(v) પાચન પૂર્ણ થાય છે
(f) મોટું આંતરડું	(vi) પાણીનું શોષણ
	(vii) મળનો ત્યાગ

12. પાચનતંત્ર દર્શાવતી આકૃતિ 2.11નું નામનિર્દેશન કરો.



આકૃતિ 2.11 મનુષ્યના પાચનતંત્રનો ભાગ

13. શું આપણે માત્ર કાચા, પાંદડાંવાળા શાકભાજી અથવા ઘાસ પર અસ્તિત્વ ટકાવી રાખી શકીએ છીએ ? ચર્ચા કરો.

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટ

1. ડૉક્ટરની મુલાકાત લો અને શોધી કાઢો :
   (i) કઈ પરિસ્થિતિમાં દર્દીને ગ્લુકોઝ આપવાની જરૂર પડે છે ?
   (ii) દર્દીને ક્યાં સુધી ગ્લુકોઝ આપવાની જરૂર પડે છે ?
   (iii) ગ્લુકોઝ દર્દીને સાજો કરવામાં કેવી રીતે મદદરૂપ છે ?
   તમારી નોંધપોથીમાં જવાબ લખો.
2. વિટામીન શું છે ? તે શોધો અને નીચેની માહિતી આપો :
   (i) આપણા ખોરાકમાં વિટામીન શા માટે જરૂરી છે ?
   (ii) કયા પ્રકારના ફળો કે શાકભાજી વિટામીન મેળવવા માટે નિયમિતપણે ખાવા જોઈએ ?
   તમે એકત્રિત કરેલી માહિતી પરથી એક પાનાની નોંધ લખો. તમે ચિકિત્સક, આહારવિદ્, તમારા શિક્ષક, અન્ય વ્યક્તિ કે બીજા કોઈ સ્રોત પાસેથી માહિતી મેળવી શકો છો.

3. તમારા મિત્રો, પડોશીઓ કે સહાધ્યાયીઓ પાસેથી દૂધિયા દાંત વિશે માહિતી મેળવો : તમારી માહિતીને કોષ્ટક સ્વરૂપે દર્શાવો. નોંધ કરવાની એક રીત નીચે આપેલ છે.

અનુક્રમ	કઈ ઉંમરે પહેલો દાંત પડ્યો ?	કઈ ઉંમરે છેલ્લો દાંત પડ્યો ?	કેટલા દાંત ગુમાવ્યા ?	કેટલા દાંત નવા આવ્યા ?
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

ઓછામાં ઓછા 20 બાળકોની માહિતી મેળવો અને જેમાં દૂધિયા દાંત પડ્યા હોય તે સરેરાશ ઉંમર શોધો. તમે તમારા મિત્રની મદદ લઈ શકો છો.

શું તમે જાણો છો ?

બકરીના દૂધમાં રહેલી ચરબી એ ગાયના દૂધમાં રહેલી ચરબી કરતાં સરળ હોય છે. આથી, બકરીનું દૂધ એ ગાયના દૂધ કરતાં પાચનમાં સરળ છે.