

2

પ્રાણીઓમાં પોષણ (Nutrition in Animals)

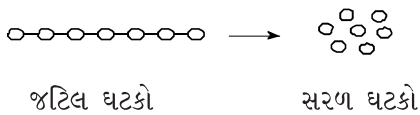


તમે પ્રકરણ 1માં અભ્યાસ કરી ગયા કે પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા વનસ્પતિ પોતાનો ખોરાક બનાવી શકે છે પરંતુ પ્રાણીઓ બનાવી શકતા નથી. પ્રાણીઓ પોતાનો ખોરાક પ્રત્યક્ષ રીતે વનસ્પતિને ખાઈને અથવા પરોક્ષ રીતે જે પ્રાણીઓ વનસ્પતિને ખાય છે તેને ખાઈને મેળવે છે. કેટલાક પ્રાણીઓ વનસ્પતિ તથા પ્રાણીઓ એમ બંને ખાય છે. યાદ કરો કે મનુષ્ય સહિતના બધા જ સજીવોને વૃદ્ધિ, સમારકામ અને શરીરનાં કાર્યો માટે ખોરાકની જરૂરિયાત રહે છે. પ્રાણી પોષણમાં, પોષક તત્વોની જરૂરિયાત, ખોરાક ગ્રહણ કરવાની પદ્ધતિ અને તેનો શરીરમાં વપરાશ વગેરેનો 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 હોય છે. આવા જટિલ ઘટકો તે જ સ્વરૂપે ઉપયોગમાં લઈ શકાતાં નથી. તેથી તેનું સરળ સ્વરૂપમાં રૂપાંતરણ જરૂરી છે. જટિલ ઘટકોનું સરળ સ્વરૂપમાં રૂપાંતરણની પ્રક્રિયાને પાચન (digestion) કહે છે.



2.1 ખોરાક મેળવવાની 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 ગ્રહણ કરવાની પદ્ધતિ કઈ છે ? તમારા અવલોકનો કોષ્ટકમાં નોંધો. તમને વિવિધ ખોરાક ગ્રહણ કરવાની પદ્ધતિઓ જાણવા મળશે.

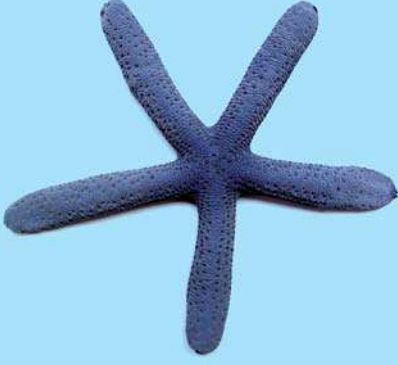
કોષ્ટક 2.1 ખોરાક ગ્રહણ કરવાની વિવિધ પદ્ધતિઓ

પ્રાણીનું નામ	ખોરાકનો પ્રકાર	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.)

આશ્વર્યજનક હકીકત

તારામાછલી કેલ્શિયમ કાર્બોનેટથી બનેલા સખત કવચથી આવરિત પ્રાણીઓને આરોગે છે. પ્રાણીના કવચને 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.



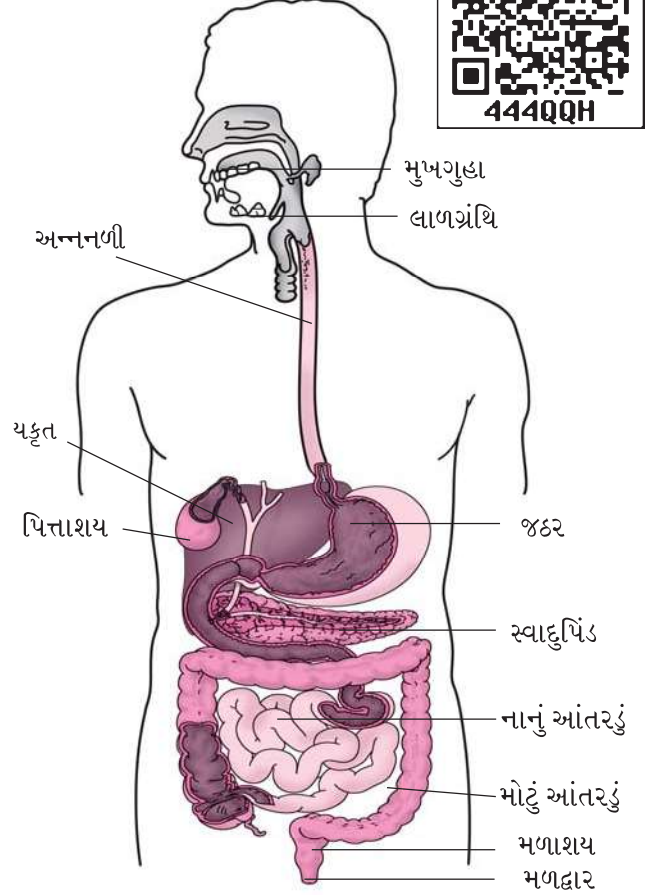
આકૃતિ 2.1 તારામાછલી

2.2 મનુષ્યમાં પાચન

(DIGESTION IN HUMANS)

આપણે ખોરાક મોં દ્વારા ગ્રહણ કરીએ છીએ, પાચન અને તેનો વપરાશ કરીએ છીએ. અપાચિત ખોરાક મળમાં રૂપાંતરિત થાય છે. તમે ક્યારેય વિચાર્યું 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 કરવામાં આવે છે. (1) મુખગુહા (2) અન્નનળી (3) જઠર (4) નાનું આંતરડું (5) મોટું આંતરડું જે મળાશય અને (6) મળદ્વારમાં અંત પામે છે. શું આ ખૂબ જ લાંબો માર્ગ નથી? આ બધા જ ભાગો ભેગા મળીને પાચનનળી(પાચન માર્ગ)ની રચના કરે છે. ખોરાક જુદા જુદા ભાગોમાંથી પસાર થાય છે ત્યારે તેનું પાચન થતું રહે છે. જઠર અને નાના આંતરડાની અંદરની દીવાલ અને વિવિધ

ગ્રંથિઓ જેવી કે લાળગ્રંથિ (salivary gland), યકૃત (liver) અને સ્વાદુપિંડ (pancreas) વિવિધ પાચકરસોનો સાવ કરે છે. આ પાચકરસો જટિલ ઘટકોનું સરળ ઘટકોમાં



આકૃતિ 2.2 મનુષ્યમાં પાચનતંત્ર

રૂપાંતરણ કરે છે. પાચનમાર્ગ અને પાચક ગ્રંથિઓ સાથે મળીને પાચનતંત્ર રચે છે.

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

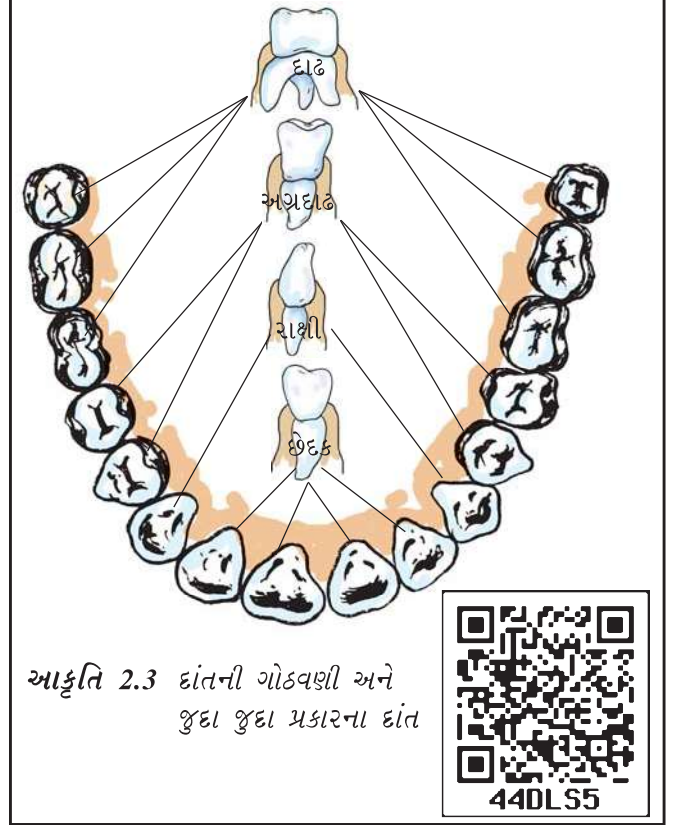
મુખ અને મુખગુહા (The mouth and buccal cavity)

ખોરાક મોં દ્વારા ગ્રહણ થાય છે. ખોરાકને શરીરની અંદર લેવાની પ્રક્રિયાને અંતઃગ્રહણ (ingestion) કહેવાય છે. આપણે દાંત દ્વારા ખોરાક ચાવીએ છીએ અને તેને યાંત્રિક રીતે નાના ટુકડાઓમાં ફેરવીએ છીએ. દરેક દાંતના મૂળ એ

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

શું તમને થોડાં વર્ષ પહેલાં તમારા દાંત પડી ગયેલા 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 ઉંમર થતા અને દાંતનો રોગ થતાં પડી જાય છે.

બૂઝો અત્યંત ગૂંચળામય નાના આંતરડાને જોઈને મોહિત થઈ જાય છે (આકૃતિ 2.2). તેને આંતરડાની લંબાઈ જાણવી છે. શું તમે અનુમાન લગાવી શકો ? અમે પાના નં. 16 પર તેની અંદાજિત લંબાઈ આપેલી છે. વિચારો ! આપણા શરીરમાં આટલી લાંબી રચના, નાની જગ્યામાં કેવી રીતે સમાઈ શકે ?



આકૃતિ 2.3 દાંતની ગોઠવણી અને જુદા જુદા પ્રકારના દાંત

પેઢામાં 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 તર્જનીનો ઉપયોગ કરો. તમને કેટલા પ્રકારના દાંત જોવા મળે છે ? સફરજન અથવા બ્રેડનો એક ટુકડો લો અને આરોગો. બચકું ભરવા, કાપવા માટે તમે કયા દાંતનો ઉપયોગ કરો છો ? વેધવા (ચીરવા) અને ફાડવા માટે કયા દાંત ઉપયોગમાં લેશો ?

સાથે-સાથે ચાવવા અને ભરડવા (દળવા) માટે કયા દાંત વાપરો છો તે પણ શોધો.

તમારા અવલોકનો કોષ્ટક 2.2માં નોંધો.

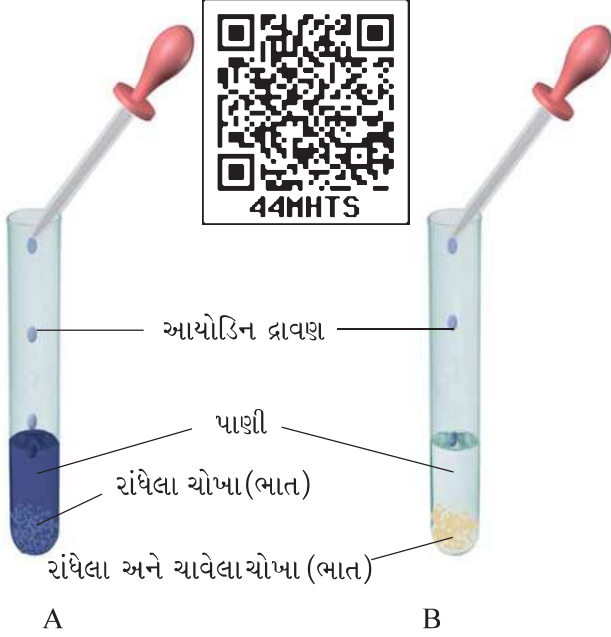
કોષ્ટક 2.2

દાંતનો પ્રકાર	દાંતની સંખ્યા		કુલ
	નીચલું જડબું	ઉપલું જડબું	
કાપવા અને બચકું ભરવા			
ચીરવા અને ફાડવા			
ચાવવા અને ભરડવા			

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' નોંધો. કસનળી 'A'માં



આકૃતિ 2.4 સ્ટાર્ચ ઉપર લાળરસની અસરો

એક ચમચી રાંધેલા ચોખા(ભાત) નાખો. રાંધેલા ચોખાને 3-5 મિનિટ ચાવ્યા પછી કસનળી 'B'માં નાખો. બંને કસનળીમાં 3-4 મિલિ પાણી નાખો (આકૃતિ 2.4). બંને કસનળીમાં 2-3 ટીપાં આયોડિન નાખો અને અવલોકન કરો. બંને કસનળીમાં રંગમાં ફેરફાર શા માટે જોવા મળે છે ? તમારા પરિણામ સહપાઠી અને શિક્ષક સાથે ચર્ચો. લાળ (saliva) એ સ્ટાર્ચનું સરળ શર્કરામાં રૂપાંતરણ કરે છે.

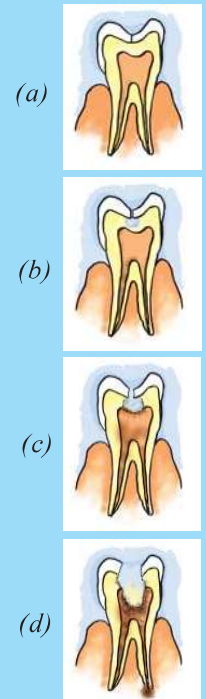
જીભ એ મુખગુહાના પાછળના તળિયે જોડાયેલ માંસલ અંગ છે. તે આગળના છેડે મુક્ત છે અને કોઈ પણ દિશામાં હલનચલન કરી શકે છે. શું તમે જીભનાં કાર્યો જાણો છો ? આપણે વાત કરવા માટે જીભનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. તે ચાવતી વખતે ખોરાક સાથે લાળરસ ભેળવવા ઉપરાંત ખોરાકને ગળવાની ક્રિયામાં પણ મદદ કરે છે. જીભ દ્વારા આપણે સ્વાદની પરખ પણ કરીએ છીએ. તેની પર રસાંકુરો આવેલા છે જેનાથી સ્વાદની પરખ થઈ શકે છે. આપણે નીચે મુજબની પ્રવૃત્તિ કરીને

મીઠાઈ અને દાંતનો સડો (Sweets and tooth decay)

સામાન્ય રીતે આપણા મોંમાં બેક્ટેરિયા રહેલા હોય છે, પરંતુ તે આપણને નુકસાનકર્તા નથી. તેમ છતાં, જો આપણે ખોરાક આરોગ્યા પછી આપણા દાંતને સાફ ન કરીએ તો ઘણા હાનિકારક બેક્ટેરિયા વસવાટ કરે છે અને તેમાં વૃદ્ધિ પામે છે. આ બેક્ટેરિયા આપણા ખોરાકમાં બચી ગયેલ શર્કરાને તોડે છે અને એસિડને મુક્ત કરે છે. (એસિડ શું છે ? તે જાણવા માટે પ્રકરણ 5 જુઓ). એસિડ ધીમે ધીમે દાંતને નુકસાન કરે છે. જેને 'દાંતનો સડો' (tooth decay) કહેવાય છે. જો તેને સમયસર સારવાર ન આપવામાં આવે, તો તે સખત દાંતનો દુખાવો પ્રેરે છે અને પરિણામે દાંત નાશ પામે છે. ચોકલેટ, મીઠાઈ, ઠંડા પીણાં અને ખાંડની પેદાશો અને ઘણા દૂધાળા દાંતનો સડો પ્રેરે છે.

આથી, દરેકે બ્રશ, દાંતણ અથવા દંત બાલ (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 ધીમો સડો



ક્યારેક તમે ખૂબ ઉતાવળમાં ખોરાક ખાઓ છો, વાત કરો ત્યારે અથવા હસતાં હસતાં ખાઓ છો, ત્યારે ઉધરસ આવે છે અથવા હેડકી આવે છે અથવા કંઈક ભરાઈ ગયાની અનુભૂતિ થાય છે. જ્યારે ખોરાક શ્વાસનળીમાં જતો રહે છે ત્યારે આવું થાય છે. શ્વાસનળી નસકોરામાંથી હવા ફેફસાં 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 આપણને કંઈક ફસાયું હોય તેમ, હેડકી આવવી અથવા ઉધરસ આવવાની અનુભૂતિ થાય છે.

આકૃતિ 2.6 જુદા જુદા પ્રકારના સ્વાદ પારખતાં જીભના ભાગો



5. હવે તમારા અવલોકનો નોંધો અને આકૃતિ 2.6માં નામનિર્દેશન કરો.

તમારા બીજા સહપાઠી સાથે આ પ્રવૃત્તિ ફરીથી કરો.

અન્નનળી (The foodpipe/oesophagus)

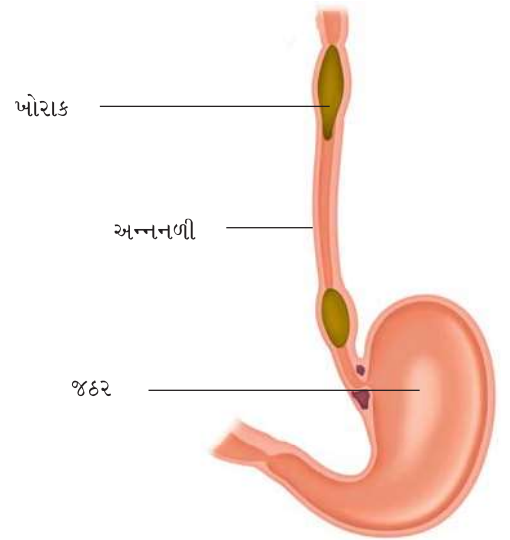
ગળેલો ખોરાક અન્નનળીમાં થઈને આગળ વધે છે.

જુદા-જુદા રસાંકુરોનું સ્થાન જાણી શકીએ છીએ.

પ્રવૃત્તિ 2.4

1. (i) ખાંડનું દ્રાવણ (ii) મીઠાનું દ્રાવણ (iii) લીંબુનો રસ (iv) કડવા લીમડા અથવા કારેલાંનો રસ, દરેકનું અલગ દ્રાવણ બનાવો.
2. તમારા કોઈ એક સહપાઠીને 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 ભાગ પર મૂકીને ચકાસો.
4. તમારા સહપાઠીને પૂછો કે, જીભના કયા ભાગમાં ગળ્યા, ખારા, ખાટા અને કડવા ઘટકોનો સ્વાદ પારખી શકાય છે ?

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



આકૃતિ 2.7 પાચનમાર્ગની અન્નનળીમાં ખોરાકનું વહન

આકૃતિ 2.2 જુઓ. અન્નનળી ગળામાં થઈને છાતીમાં પ્રવેશે છે. અન્નનળીની દીવાલના હલનચલનને કારણે ખોરાક આગળ વધે 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. તમને ક્યારેક કંઈક ખાધા પછી ઊલટી થઈ હોય તે યાદ કરો અને તેના માટેના 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, હાઈડ્રોકલોરિક એસિડ અને પાચકરસોનો સ્રાવ કરે છે. શ્લેષ્મ જઠરની

અંદરની દીવાલને રક્ષણ આપે છે. એસિડ ઘણા બેક્ટેરિયાને મારી નાખે છે અને ખોરાક સાથે ભળે છે અને જઠરના માધ્યમને એસિડિક બનાવે છે તથા પાચકરસોને કાર્યરત કરે છે. પાચકરસો પ્રોટીનને તોડીને તેનું સરળ ઘટકોમાં રૂપાંતરણ કરે છે.

નાનું આંતરડું (The small intestine)

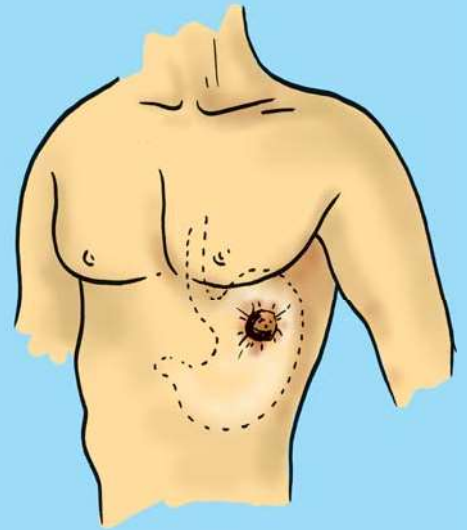
નાનું આંતરડું એ અત્યંત ગૂંચળામય અને 7.5 મીટર લાંબું છે. તે યકૃત અને સ્વાદુપિંડના સ્રાવો મેળવે છે. સાથે સાથે તેની દીવાલ પણ રસોનો સ્રાવ કરે છે.

યકૃત એ લાલાશ પડતાં બદામી રંગની ઉદરમાં 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) જેવી કોથળીમાં સંગ્રહાયેલ હોય છે (આકૃતિ 2.2). પિત્તરસ એ ચરબીના પાચનમાં મહત્વનો ભાગ ભજવે છે.

સ્વાદુપિંડ એ મોટી અને આછા બદામી રંગની ગ્રંથિ છે જે જઠરની નીચે આવેલી છે (આકૃતિ 2.2). સ્વાદુરસ

જઠરનું કાર્ય ખૂબ જ વિચિત્ર અને આકસ્મિક રીતે શોધાયું. 1822માં, એલેક્સીસ 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. 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 ખોરાક જઠરના અંતના ખુલ્લા માર્ગ વાટે માત્ર નાના આંતરડામાં પહોંચે છે.



આકૃતિ 2.8 એલેક્સીસ માર્ટિનને ગોળી દ્વારા થયેલ ઘા

કાર્બોદિત, પ્રોટીન અને ચરબી પર કાર્ય કરી તેને સરળ સ્વરૂપમાં રૂપાંતરિત કરે છે. અંશતઃપાયિત ખોરાક હવે નાના આંતરડાના નીચેના ભાગમાં પહોંચે છે કે જ્યાં નાના આંતરડાના પાયકરસો ખોરાકના બધા જ ઘટકોનું પાયન પૂર્ણ કરે છે. કાર્બોદિતોનું પાયન થઈ તે ગ્લુકોઝ જેવી સરળ શર્કરામાં, ચરબીનું પાયન થઈ તે ફેટિ એસિડ અને ગ્લિસરોલ તથા પ્રોટીનનું પાયન થઈ તે એમિનો એસિડમાં ફેરવાય છે.

નાના આંતરડામાં શોષણ (Absorption in the small intestine)

હવે, પાયિત ખોરાક નાના આંતરડાની દીવાલની રુધિરવાહિનીમાંથી પસાર થાય છે જેને અભિશોષણ કે શોષણ (absorption) કહેવાય છે. નાના આંતરડાની અંદરની દીવાલમાં હજારો આંગળીઓ જેવા નાનાં પ્રવર્ધો જોવા મળે છે જેને રસાંકુરો (villi) કહે છે. શું તમે અનુમાન બાંધી શકો છો કે, આ રસાંકુરોનો નાના આંતરડામાં શું ફાળો હશે ? રસાંકુરો પાયિત ખોરાકની શોષણ સપાટીમાં વધારો કરે છે. દરેક રસાંકુર પાસે તેની સપાટીની નજીક પાતળી અને નાની રુધિરકેશિકાઓનું જાળું જોવા મળે છે. રસાંકુરોની સપાટી પાયિત 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 ઓક્સિજન દ્વારા તૂટે છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઈડ અને પાણી ઉત્પન્ન થાય છે અને શક્તિ છૂટી પડે છે. જે ખોરાક અપાયિત 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 અપાયિત ખોરાકમાંથી પાણી અને કેટલાક ક્ષારોનું શોષણ કરવાનું કાર્ય કરે છે. બાકી રહેલ કચરો એ મળાશયમાં જાય છે અને તેમાં અર્ધપાયિત મળ સ્વરૂપે રહે છે. આ મળ મળદ્વાર દ્વારા સમયાંતરે નિકાલ પામે છે, જેને ‘મળત્યાગ’ (egestion) કહે છે.

2.3 ઘાસ ખાતાં પ્રાણીઓમાં પાયન

(DIGESTION IN GRASS-EATING ANIMALS)

શું તમે ગાય, ભેંસ કે બીજાં ઘાસ ખાનાર પ્રાણીઓને ત્યારે પણ સતત ચાવતા જોયાં છે, જ્યારે તેઓ ખાતાં ન હોય ? હકીકતમાં તેઓ ખૂબ જ ઝડપથી ઘાસ ગળી જાય છે અને આમાશય (rumen) (આકૃતિ 2.9) નામના જઠરના

ઝાડા (Diarrhoea)

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

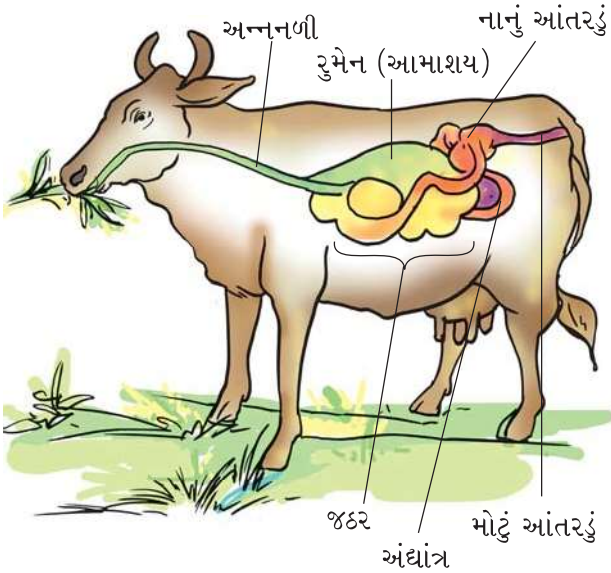


પહેલીને જાણવું છે કે શા માટે આ પ્રાણીઓ જ્યારે ખોરાક લે છે, ત્યારે બરાબર ચાવી શકતાં નથી ?



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

અમુક ભાગમાં સંગ્રહ છે. અહીં, ખોરાક અર્ધપાયિત 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.



આકૃતિ 2.9 વાગોળનાર પ્રાણીઓનું પાયનતંત્ર



44MDVF

ઘાસ એ સેલ્યુલોઝથી ભરપૂર કાર્બોહાઇડ્રેટ છે. ઘોર, હરણ વગેરે જેવાં વાગોળનાર પ્રાણીઓના આમાશયમાં હાજર રહેલા બેક્ટેરિયા સેલ્યુલોઝનાં પાયનમાં મદદ કરે છે. મનુષ્ય સહિતના ઘણા પ્રાણીઓ સેલ્યુલોઝનું પાયન કરી શકતાં નથી.

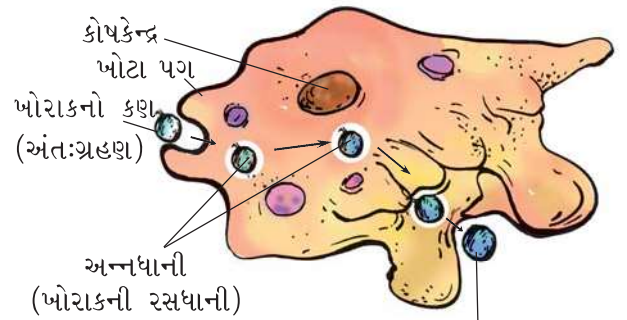
ઘોડાં, સસલાં વગેરે જેવાં પ્રાણીઓમાં અન્નનળી અને નાના આંતરડાં વચ્ચે કોથળી જેવી રચના આવેલી છે. જેને અંધાંત્ર કહે છે (આકૃતિ 2.9). અહીં, સેલ્યુલોઝનું પાયન કેટલાક બેક્ટેરિયા દ્વારા થાય છે, જે મનુષ્યમાં આવેલાં હોતા નથી.

તમે ઘણાં પ્રાણીઓ જે પાયનતંત્ર ધરાવે છે તેના વિશે અભ્યાસ કર્યો છે. પરંતુ, ઘણાં નાના સજીવો છે જે મુખ કે પાયનતંત્ર ધરાવતા નથી, તો પછી તે કેવી રીતે ખોરાક મેળવે છે અને પાયન કરે છે ? હવે પછીના વિભાગમાં ખોરાક મેળવવા માટેની અન્ય રસપ્રદ પદ્ધતિનો અભ્યાસ કરીશું.

2.4 અમીબામાં ખોરાક ગ્રહણ અને પાયન

(FEEDING AND DIGESTION IN AMOEBA)

અમીબા તળાવના પાણીમાં જોવા મળતું સૂક્ષ્મજીવ છે. અમીબા કોષરસપટલ, એક ગોળ ઘટ્ટ કોષકેન્દ્ર અને કોષરસમાં ઘણી નાની ગોળકો જેવી રસધાનીઓ ધરાવે છે (આકૃતિ 2.10). અમીબા સતત તેનો આકાર અને સ્થાન બદલે છે. તે એક અથવા વધુ આંગળી જેવા પ્રવર્ધો બહાર કાઢે છે. તેને ખોટા પગ (Pseudopodia) કહે છે જે હલનચલન



ત્યજાયેલો કચરો

આકૃતિ 2.10 અમીબા



4569X3

અને ખોરાક પકડવામાં મદદ કરે છે.

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 અન્નધાનીમાં ફસાય છે (આકૃતિ 2.10).

અન્નધાનીમાં પાયકરસો ઠલવાય છે. તે ખોરાક પર કાર્ય કરે છે અને તેને સરળ પદાર્થોમાં ફેરવે છે. ધીરે ધીરે

પાયિત ખોરાક શોષણ પામે છે. શોષિત ખોરાક વૃદ્ધિ, શરીર ટકાવી રાખવા અને કોષોના બહુગુણન માટે વપરાય છે. અપાયિત વધેલ ખોરાક રસધાની દ્વારા શરીરમાંથી બહાર ફેંકાય છે.

ખોરાક પાયનની પ્રક્રિયા અને શક્તિ મુક્ત થવાની પ્રક્રિયા બધા પ્રાણીઓમાં મોટે ભાગે એકસરખી જોવા મળે છે. આ પદ્ધતિના પ્રકરણમાં તમે નાના આંતરડામાં શોષાયેલ ખોરાકનું શરીરના વિવિધ ભાગો તરફના વહન વિશે અભ્યાસ કરશો.

પારિભાષિક શબ્દો

અભિશોષણ	Absorption	ફેટિ એસિડ	Fatty acid	અન્નનળી	Oesophagus
એમિનો એસિડ	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
પાયન	Digestion	દાઢ	Molar	રસાંકુરો	Villi
મળત્યાગ	Egestion	કાયમી દાંત	Permanent teeth	લાળરસ	Saliva

તમે શું શીખ્યાં ?

- પ્રાણીમાં પોષણ, પોષકતત્વોની જરૂરિયાત, ખોરાક ગ્રહણ કરવાની પદ્ધતિ અને શરીરમાં તેનો વપરાશનો સમાવેશ કરે છે.
- મનુષ્યમાં પાયનતંત્ર પાયનનળી અને સ્નાયી ગ્રંથિઓ ધરાવે છે. જેમાં (i) મુખગુહા (ii) અન્નનળી (iii) જઠર (iv) નાનું આંતરડું (v) મોટું આંતરડું (જે મળાશયમાં અંત પામે છે તે) (vi) મળદ્વારનો સમાવેશ થાય છે. પાયકગ્રંથિઓમાંથી પાયકરસોનો સ્રાવ થાય છે, જેવી કે (i) લાળગ્રંથિઓ (ii) યકૃત અને (iii) સ્વાદુપિંડ. જઠરની દીવાલ અને નાના આંતરડાની દીવાલ પણ પાયકરસોનો સ્રાવ કરે છે.
- જુદા જુદા પ્રાણીઓમાં ખોરાક ગ્રહણ કરવાની પદ્ધતિઓ જુદી જુદી હોય છે.
- પોષણ એ જટિલ પ્રક્રિયા છે, જેમાં (i) અંતઃગ્રહણ (ii) પાયન (iii) શોષણ (iv) સ્વાંગીકરણ (v) મળત્યાગનો સમાવેશ થાય છે.

- સ્ટાર્ટ જેવા કાર્બોદિતનું પાચન મુખગુહામાં શરૂ થાય છે. પ્રોટીનનું પાચન જઠરમાં શરૂ થાય છે. યકૃતમાંથી પિત્તરસ, સ્વાદુપિંડમાંથી સ્વાદુરસ અને નાના આંતરડામાંથી આંતરસ ખોરાકના બધા જ ઘટકોનું સંપૂર્ણ પાચન કરે છે. નાના આંતરડાની દીવાલમાંથી પાચિત ખોરાકનું 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.
- ચરતાં પ્રાણીઓ જેવા કે ગાય, ભેંસ અને હરણ વગેરે વાગોળનાર પ્રાણીઓ તરીકે ઓળખાય છે. તેઓ ઝડપથી ખોરાક લે છે. પાંદડાચુક્ત ખોરાક ગળી જાય છે અને આમાશયમાં સંગ્રહિત છે. પછીથી ખોરાક મોંમાં પાછો આવે છે અને પ્રાણીઓ શાંતિપૂર્વક ચાવવાની ક્રિયા કરે 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 હાઈડ્રોક્લોરિક એસિડ અને _____ રસોનો સ્રાવ કરે છે જે ખોરાક પર કાર્ય કરે છે.
- (d) નાના આંતરડાની અંદરની દીવાલમાં ઘણાં આંગળી જેવા પ્રવર્ધો આવેલા છે જેને _____ કહે છે.
- (e) અમીબા તેનાં ખોરાકનું પાચન _____ માં કરે છે.

2. સાચા વિધાન સામે 'T' અને ખોટાં વિધાન સામે 'F' પર નિશાની કરો.

- (a) સ્ટાર્ટનું પાચન જઠરમાં 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) લિપિડનું સંપૂર્ણ પાચન _____ માં થાય છે.
 - (i) જઠર (ii) મોં (iii) નાનું આંતરડું (iv) મોટું આંતરડું

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

(i) જઠર (ii) અન્નનળી (iii) નાનું આંતરડું (iv) મોટું આંતરડું

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

કોલમ-I

કોલમ-II

ખોરાકના ઘટકો

પાયનની પેદાશો

કાર્બોદિત

ફેટિ એસિડ અને ગ્લિસરોલ

પ્રોટીન

શર્કરા

ચરબી

એમિનો એસિડ

5. રસાંકુરો એટલે શું ? તેનું સ્થાન અને કાર્ય જણાવો.

6. પિત્ત ક્યાં ઉત્પન્ન થાય છે ? ખોરાકના કયા ઘટકનું પાયન કરવા માટે તે જવાબદાર છે ?

7. એવા કયા કાર્બોદિત ઘટકો છે જેનું વાગોળનાર પ્રાણીઓ પાયન કરી શકે છે પરંતુ મનુષ્યો કરી શકતા નથી? શા માટે?

8. આપણને ગ્લુકોઝમાંથી શા માટે તાત્કાલિક ઊર્જા મળે છે ?

9. આ પ્રક્રિયામાં પાયનમાર્ગનો કયો ભાગ સમાયેલ છે ?

(i) ખોરાકનું શોષણ _____ .

(ii) ખોરાક ચાવવાની _____ .

(iii) બેક્ટેરિયાને મારવાની ક્રિયા _____ .

(iv) ખોરાકનું સંપૂર્ણ પાયન _____ .

(v) મળનિર્માણ _____ .

10. અમીબા અને મનુષ્યના પોષણમાં એક-એક સામ્યતા અને જુદાપણું સમજાવો.

11. કોલમ-I માં આપેલી વિગતોને કોલમ-II સાથે જોડો :

કોલમ-I

કોલમ-II

(a) લાળગ્રંથિ

(i) પિત્તરસનો સ્રાવ

(b) જઠર

(ii) અપાયિત ખોરાકનો સંગ્રહ

(c) યકૃત

(iii) લાળરસનો સ્રાવ

(d) મળાશય

(iv) એસિડનો સ્રાવ

(e) નાનું આંતરડું

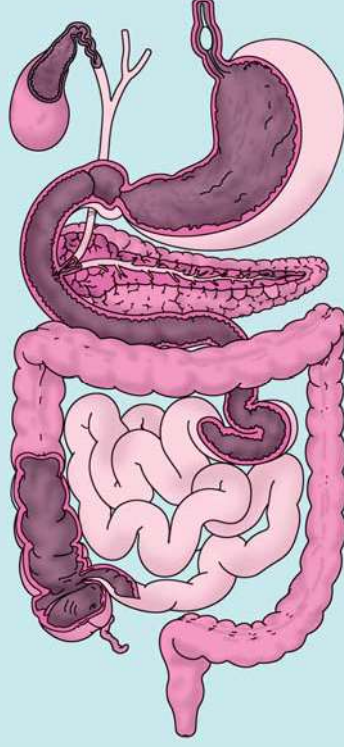
(v) પાયન પૂર્ણ થાય છે

(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, પાંદડાવાળા શાકભાજી અથવા ઘાસ પર અસ્તિત્વ ટકાવી રાખી શકીએ છીએ ? ચર્ચા કરો.

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રોજેક્ટ

- ડૉક્ટરની મુલાકાત લો અને શોધી કાઢો :
 - કઈ પરિસ્થિતિમાં દર્દીને ગ્લુકોઝ રુધિરવાહિનીમાં આપવાની જરૂર પડે છે ?
 - દર્દીને ક્યાં સુધી ગ્લુકોઝ આપવો પડે છે ?
 - ગ્લુકોઝ દર્દીને સાજો કરવામાં કેવી રીતે મદદરૂપ છે ?તમારી નોંધપોથીમાં જવાબ લખો.
- વિટામિન શું છે ? તે શોધો અને નીચેની માહિતી આપો :
 - આપણા ખોરાકમાં વિટામિન શા માટે જરૂરી છે ?
 - કયા પ્રકારના ફળો વિટામિન મેળવવા માટે નિયમિતપણે ખાવા જોઈએ ?

એક પાનાની માહિતી લખો. તમે ચિકિત્સક, આહારવિદ્, તમારા શિક્ષક, બીજી કોઈ વ્યક્તિ કે બીજા કોઈ સ્ત્રોત પાસેથી માહિતી મેળવી શકો છો.

3. તમારા મિત્રો, પડોશીઓ કે સહપાઠીઓ પાસેથી દૂધિયા દાંત વિશેની માહિતી મેળવો : નીચે આપેલ મુજબ તમારી નોંધ કોષ્ટકમાં કરો.

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 બાળકોમાં શોધો અને સરેરાશ ઉંમર મેળવો, જેમાં દૂધિયા દાંત પડ્યા હોય. 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.