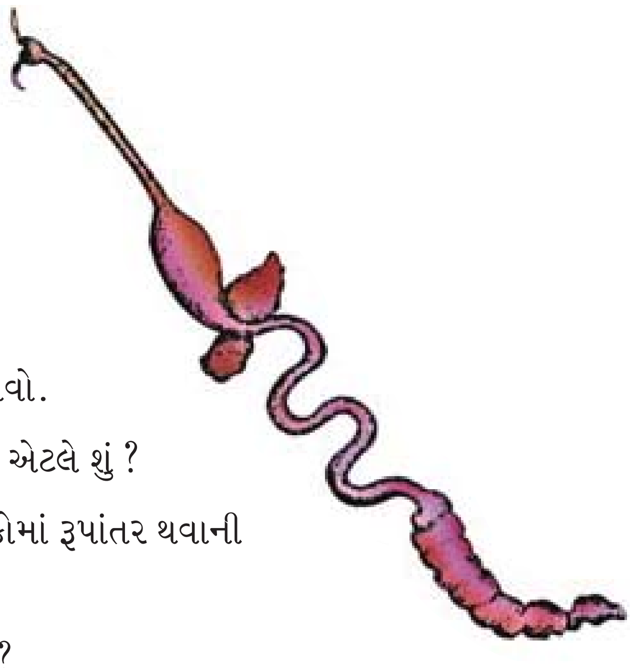
એકમ 8

પાચનતંત્ર, શ્વસનતંત્ર અને રુધિરાભિસરણતંત્ર
(Digestive System, Respiratory System and Circulatory System)

કોળિયાની યાત્રા :



સવાલજી : કોળિયાભાઈ ક્યાં ચાલ્યા ?

કોળિયાભાઈ : હું તો મારી પાચનયાત્રા કરવા ચાલ્યો.

સવાલજી : મને સાથે લઈ જાઓ ને ?

કોળિયાભાઈ : તમારાથી ન અવાય.

સવાલજી : તો પછી મને તમારી યાત્રા વિશે જણાવો.
સૌથી પહેલાં મને એ કહો કે 'પાચન' એટલે શું ?

કોળિયાભાઈ : 'ખોરાકના જટિલ ઘટકોનું સરળ ઘટકોમાં રૂપાંતર થવાની ક્રિયાને પાચન કહે છે.'

સવાલજી : પાચનમાં તમને કોણ કોણ મદદ કરે છે ?

કોળિયાભાઈ : પાચનમાં મને મુખગુહા, અન્નનળી, જઠર, નાનું આંતરડું, મોટું આંતરડું, મળાશય, મળદ્વાર, યકૃત, સ્વાદુપિંડ વગેરે મદદ કરે છે.

સવાલજી : ભાઈ, મારી ઉત્કંઠા વધતી જાય છે. તમારી યાત્રા વિશે વિગતે જણાવો ને.... !

કોળિયાભાઈ : જો સવાલજી... પાચન માટે મદદ કરતા ભાગ કે અંગોને પાચન અંગો કહે છે. જુદાં જુદાં અંગોમાં મારા પર જુદી જુદી ક્રિયા થાય છે.

કોળિયાભાઈ : તમે ખોરાક શેના વડે લો છો ?

સવાલજી : મોં વડે.

કોળિયાભાઈ : તો પછી પાચનની શરૂઆત મુખગુહામાંથી જ થાય છે.

સવાલજી : તે હેં કોળિયાભાઈ, મુખગુહામાં દાંત, જીભ પણ મદદ કરતાં હશે ને ?

કોળિયાભાઈ : હાસ્તો... મુખગુહામાં મારું (ખોરાક) પાચન થવાનું શરૂ થઈ જાય છે.
મુખગુહામાં આવેલા દાંત અને જીભની મદદથી ખોરાક ચવાય છે, તેથી તે નાના કણોમાં ફેરવાઈ જાય છે. મુખગુહામાં આવેલી લાળ ગ્રંથિઓ દ્વારા લાળ ઉત્પન્ન થાય છે. જેમાં ટાઈલીન નામનો ઉત્સેચક હોય છે. જે ખોરાકમાં રહેલા સ્ટાર્ચનું પાચન કરી સરળ શર્કરામાં ફેરવે છે.

આ સમજવા એક પ્રવૃત્તિ કરીએ.

શું જોઈશે ? આયોડિન, રોટલી અને ડ્રૉપર.

શું કરીશું ?

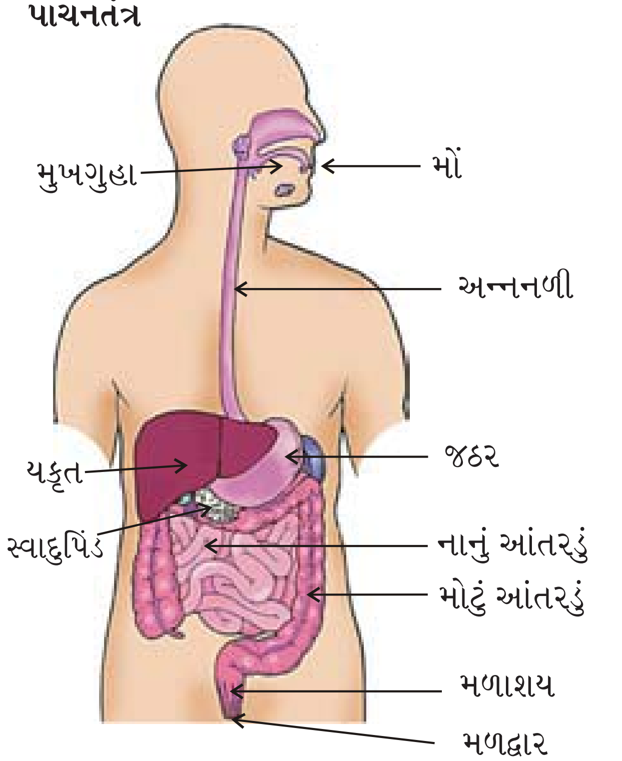
☞ રોટલીના ટુકડા પર આયોડિનના દ્રાવણનાં બે-ત્રણ ટીપાં નાખો.

☞ શું તેના રંગમાં કોઈ ફેરફાર થયો ? હા / ના નોંધો.

હવે, રોટલીના ટુકડાને ચાવીને બહાર કાઢો.

- તે ટુકડા પર આયોડિનના દ્રાવણનાં બે-ત્રણ ટીપાં નાખો.
- શું તેના રંગમાં કોઈ ફેરફાર થયો ? નોંધો

પાચનતંત્ર



મુખગુહામાં મારામાં (કોળિયામાં) રહેલા સ્ટાર્ચનું પાચન થાય છે. મુખગુહામાં ખોરાક જેટલો સારી રીતે ચવાય તેમ વધુ સારું. ચવાયેલા લાળયુક્ત ખોરાકનું પાચન સરળતાથી થાય છે. તેથી શાંતિથી ખૂબ ચાવીને જમવું. ''ખોરાકને પીઓ, પાણીને ચાવો.''

સવાલજી : કોળિયાભાઈ, હવે તો તમારું સ્વરૂપ જ બદલાઈ ગયું ને ? તમે મુખગુહામાંથી આગળ ક્યાં જશો અને તમારું આગળ શું થશે ?

કોળિયાભાઈ : હવે હું મુખગુહામાંથી અન્નનળી મારફતે ધીમે ધીમે આગળ વધીશ અને જઠરમાં પહોંચીશ. આ જઠર એટલે હોજરી.

સવાલજી : જઠરમાં શું થાય છે તેની વિગતે વાત કરો ને ?

કોળિયાભાઈ : મુખગુહામાં ચવાઈને હું અન્નનળી મારફતે જઠરમાં પહોંચું છું. જઠરની દીવાલમાંથી જઠરરસ મારામાં ભળે છે. મારામાં જઠરરસ ભળવાથી મારામાં રહેલા સૂક્ષ્મજીવોનો નાશ થાય છે અને પ્રોટીનનું અંશતઃ પાચન થાય છે. જઠરમાં વલોવાઈને હું અર્ધપ્રવાહી સ્વરૂપ ધારણ કરું છું.

સવાલજી : તમારી યાત્રા તો હવે રોમાંચક બનતી જાય છે !

કોળિયાભાઈ : હવે મહત્ત્વનો તબક્કો શરૂ થાય છે. હું (ખોરાક) જઠરમાંથી નાના આંતરડામાં આવું છું. અહીં અગાઉ અંશતઃ પચેલ કાર્બોદિત, પ્રોટીન અને ચરબીનું પાચન થાય છે તથા આંતરડાની દીવાલ દ્વારા આ પચેલા પોષક ઘટકોનું શોષણ થઈ રુધિરમાં ભળી જાય છે. હું સૌથી વધુ સમય નાના આંતરડામાં રહું છું.

સવાલજી : હવે તો તમારી યાત્રા પૂરી થવામાં છે. અહીં ન પચેલો ખોરાક ક્યાં જશે ?

કોળિયાભાઈ : નાના આંતરડામાંથી ન પચેલો હું હવે મોટા આંતરડામાં આવું છું. અહીં હું ધીમે ધીમે આગળ વધું છું. તેમાં રહેલા વધારાના પાણીનું શોષણ થઈ રુધિરમાં ભળી જાય છે અને મારો બાકી રહેલ અપાચિત ભાગ પાચન માર્ગના અંતમાં આવેલા મળાશયમાં સંગ્રહ થાય છે. જે છેવટે મળ સ્વરૂપે મળદ્વાર મારફતે ઉત્સર્જન પામે છે.

આમ, પાચનમાં ભાગ ભજવતાં અંગો મળીને પાચનતંત્ર (Digestive System) બને છે.

સવાલજી : આભાર, હવે હું જાઉં છું.

નાના આંતરડાની શરૂઆતના ભાગને પક્વાશય (Duodenum) કહે છે. પક્વાશયમાં યકૃતમાંથી ઉત્પન્ન થતો પિત્તરસ અને સ્વાદુપિંડમાંથી ઉત્પન્ન થતો સ્વાદુપિંડરસ ભળે છે. જે ખોરાકનાં પાચન માટે જરૂરી છે. પાચન માર્ગમાં નાના આંતરડાની લંબાઈ સૌથી વધુ હોય છે. પેટના પોલાણમાં ગૂંચળાની જેમ ગોઠવાયેલા નાના આંતરડાની લંબાઈ 7 મીટર જેટલી હોય છે.

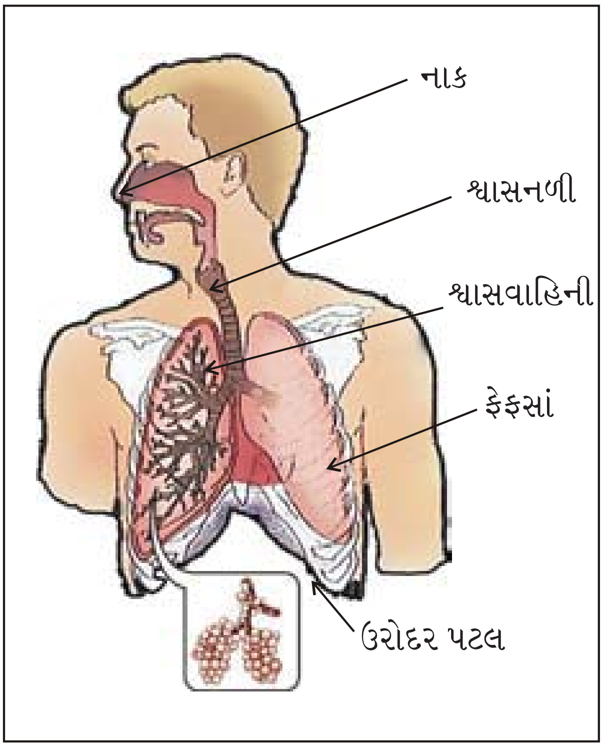
સહાયક પાચન અંગો : યકૃત (Liver) અને સ્વાદુપિંડ (Pancreas) પણ પાચન ક્રિયામાં મદદ કરે છે, તે સહાયક પાચન અંગ છે.

હવાની સફર :

સવાલજી : હું હમણાં જ કોળિયાભાઈની યાત્રા વિશે જાણીને આવ્યો છું. હવે તમારો વારો.....

હવા : તમારી તો વાત જ જુદી છે. તમારા સવાલોના જવાબ હું ચોક્કસ આપીશ. પણ પહેલાં આપણે એક પ્રવૃત્તિ કરીએ. શું તમારા નાકનાં બંને છિદ્રોમાંથી સરખા દબાણમાં હવા બહાર આવે છે ? તમારા નાકમાંથી બહાર આવતી હવાનો અનુભવ કરો અને કહો કે તમારી બંને નાસિકામાંથી કે એક જ નાસિકામાંથી હવા બહાર આવે છે ?

સવાલજી : હું એકલો નહીં મારી સાથે વર્ગમાં બેઠેલાં વિદ્યાર્થીઓ પણ આ ક્રિયા કરશે અને નોંધશે.



સવાલજી : મજા આવી ગઈ હોં ... હવે પછી શું થશે ?

હવા : જુઓ, હું શરીરના શ્વસન અંગોની સફરે જાઉં છું. અને તે સફરની તમને વાત કરવા જઈ રહી છું.

સવાલજી : હું એટલું તો જાણું જ છું કે તમારી સફરની શરૂઆત નાકમાંથી થાય છે. પરંતુ મોંથી શરૂઆત કરો તો ન ચાલે ?

હવા : ના, કારણ કે નાકમાં શ્લેષ્મ નામનો ચીકણો પદાર્થ અને વાળ હોય છે, તેથી ધૂળના રજકણો અને સૂક્ષ્મજીવો શરીરમાં જતા નથી.

સવાલજી : કોળિયાભાઈ અન્નનળી દ્વારા આગળ વધે છે તેવી રીતે તમારા માટે પણ જુદી નળી હોય છે, એમને ?

હવા : હા, ભાઈ હા... હું (હવા) નાકમાંથી શ્વાસનળી દ્વારા આગળ વધુ છું. શ્વાસનળી પર 'C' આકારની કૂર્ચાની કડીઓ બનેલી હોય છે. શ્વાસનળી નીચેના છેડે બે ફાંટામાં વહેંચાય છે, જે દરેકને શ્વાસવાહિની કહે છે. તેના દ્વારા હું (હવા) બંને ફેફસાંમાં દાખલ થઈ આગળ વધુ છું.

સવાલજી : અરે ફેફસાંમાં શું હોય છે તે મારે જાણવું છે. જલદી તમારી સફરને આગળ વધારો.

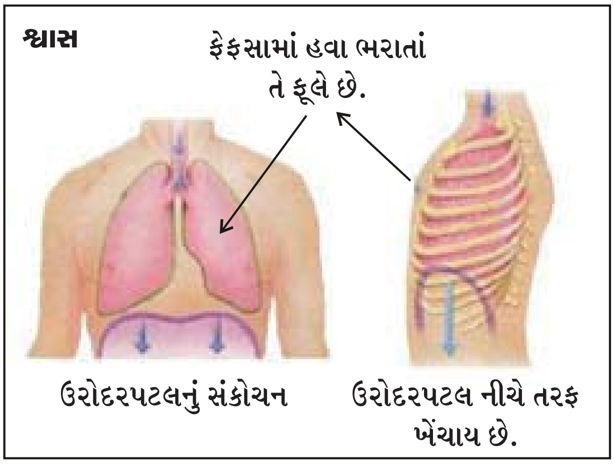
હવા : હા, હા હવે આગળ વધીએ... ફેફસાં સ્થિતિસ્થાપક હોય છે. શ્વાસવાહિની ફેફસાંમાં નાની નાની નળીમાં વિભાજિત હોય છે, જેને શ્વાસવાહિકા કહે છે. શ્વાસવાહિકા મારફતે હું વાયુકોષ્ઠો સુધી પહોંચું છું. ફેફસાંમાં દ્રાક્ષનાં ઝૂમખાં જેવાં અસંખ્ય વાયુકોષ્ઠ આવેલાં હોય છે. વાયુકોષ્ઠોની અંદર મારામાંથી રુધિર ઑક્સિજન લઈ લે છે અને કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ મને આપી દે છે.

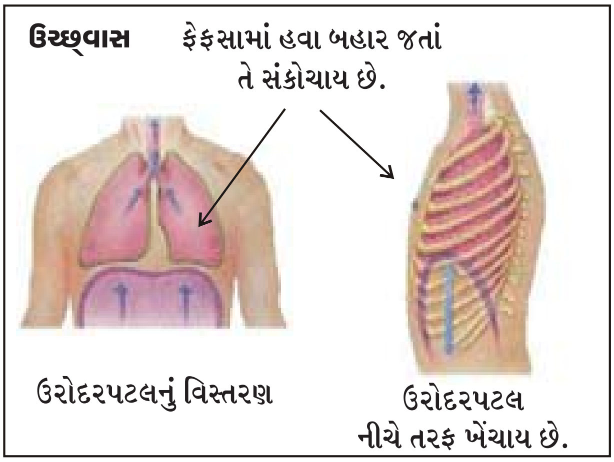
સવાલજી : શ્વાસ લઈએ ત્યારે છાતી ફૂલે કે પેટ ? મને કહો ને !

હવા : શ્વાસ લેતાં લેતાં પાછળનું ચિત્ર જુઓ, તમને આપોઆપ સમજાઈ જશે.

સવાલજી : હું એકલો નહિ મારી સાથે વર્ગમાં બેઠેલાં વિદ્યાર્થીઓ પણ આ ક્રિયા કરશે.

હવા : આમ, વાતાવરણમાંથી મારી ફેફસાંમાં દાખલ થવાની ક્રિયાને શ્વાસ કહે છે અને મારી ફેફસાંમાંથી વાતાવરણમાં બહાર ફેંકાવાની ક્રિયાને ઉચ્છ્વાસ કહે છે. શ્વાસ અને ઉચ્છ્વાસ બન્ને ક્રિયાઓ એકાંતરે થયા કરે છે, તેને શ્વાસોચ્છ્વાસ (Breathing) કહે છે.





સવાલજી : હં. . . . બરાબર છે. . . . હવા. હવે, હું રુધિરભાઈ પાસે જાઉં છું.

રુધિરનો પ્રવાસ :

સવાલજી : રુધિરભાઈ, આપણા શરીરમાં કોળિયાભાઈ(ખોરાક)ના ઘટકોનું પાચન થઈને શરીરને ઉપયોગી ઘટકો પ્રાપ્ત થાય છે. વળી, શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયા દ્વારા શરીર માટે ઑક્સિજન અને કાર્બન ડાયૉક્સાઇડની આપ-લે થાય છે તો પછી આ ઑક્સિજન અને જરૂરી પોષક તત્ત્વો આખા શરીરમાં કેવી રીતે પહોંચતા હશે ?

રુધિરભાઈ : શરીરમાં ઉપયોગી અને બિનઉપયોગી ઘટકોનું વહન કરવા માટે ચોક્કસ તંત્ર હોય છે તેને રુધિરાભિસરણતંત્ર કહે છે. રુધિરનું શરીરમાં વહન થવાની ક્રિયાને રુધિરાભિસરણ (Blood Circulation) કહે છે.

સવાલજી : તમારું વહન શરીરમાં કેવી રીતે થાય છે ?

રુધિરભાઈ : મારું વહન મુખ્યત્વે હૃદય (Heart), ધમની (Artery), શિરા (Vein) અને કેશિકાઓ દ્વારા થાય છે.

સવાલજી : અરે. . વાહ. . ! તમારો પરિવાર પણ કંઈ નાનો નથી. બધાની ઓળખાણ તો કરાવો !

રુધિરભાઈ : આ બધું સમજવા માટે એક પ્રવૃત્તિ કરીએ. તમે તૈયાર છો ?

સવાલજી : મને તો પ્રવૃત્તિ કરવાનું ગમે છે અને આ વર્ગમાં બેઠેલાં વિદ્યાર્થીઓ પણ આ ક્રિયા કરશે.

શું જોઈશે ? રબરની પાતળી નળી, કાચ કે પ્લાસ્ટિકની ગળણી અને ઘડિયાળ.

શું કરીશું ?

- ☞ નળીના એક છેડે ગળણી ભરાવી ગળણી હૃદય પર મૂકો.
- ☞ નળીનો બીજો છેડો કાનની નજીક રાખો અને એક મિનિટમાં હૃદય કેટલી વખત ધબકે છે તે નોંધો.

ડાબા કાંડા પર અંગૂઠા તરફ આવેલી નસ ઉપર જમણા હાથની આંગળી મૂકી એક મિનિટમાં થતાં ધબકારા ગણો અને મને જણાવો.

હવે થોડી કસરત કર્યા બાદ ધબકારા ગણો.

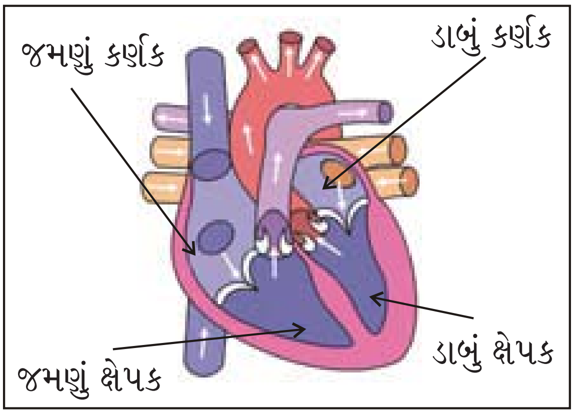
કસરત કર્યા પહેલાં ધબકારાની સંખ્યા :

કસરત કર્યા પછીના ધબકારાની સંખ્યા :

ધબકારા શેના કારણે અનુભવાય છે તે નોંધો.

સવાલજી : તમે તો ખરું કરો છો...!!! પણ હૃદય વિશે મને જણાવો.

રુધિરભાઈ : હા... ભાઈ.... હા શાંતિ તો રાખો, સવાલજી બાજુનું ચિત્ર જુઓ, આ છે અમારા પરિવારનું સૌથી મહત્ત્વનું અંગ.



હૃદય છાતીના પોલાણમાં સહેજ ડાબી બાજુ હોય છે.

સામાન્ય રીતે હૃદય માણસની મુઠ્ઠી જેટલું કદ ધરાવે છે. હૃદય કુલ ચાર ખંડોનું બનેલું છે. ઉપરનાં બે ખંડોને કર્ણક અને નીચેનાં બે ખંડોને ક્ષેપક કહે છે. હૃદય સતત ધબકતું રહી પંપ જેવું કાર્ય કરે છે. તે રુધિરને ધમનીઓ અને શિરાઓ દ્વારા શરીરમાં વહેતું રાખે છે.

સવાલજી : આ ધમની અને શિરા કોણ છે ?

ધમની	શિરા
1. મને (રુધિર) હૃદયમાંથી દબાણપૂર્વક જે નલિકાઓ શરીરનાં વિવિધ અંગોમાં લઈ જાય છે તેને ધમની કહે છે.	1. મને (રુધિર) શરીરના વિવિધ ભાગો-માંથી હૃદય તરફ લઈ જતી નલિકાને શિરા કહે છે.
2. ધમની દ્વારા ઑક્સિજનયુક્ત હું (રુધિર) દબાણપૂર્વક આગળ વધું છું.	2. શિરા દ્વારા કાર્બન ડાયૉક્સાઇડયુક્ત હું (રુધિર) આગળ વધું છું.
3. ધમનીમાં હું (રુધિર) ચળકતું લાલ દેખાઉ છું.	3. જ્યારે હું શિરામાં હોઉં છું ત્યારે હું આછા લાલ રંગનું દેખાઉં છું.
4. ધમનીમાં વાલ્વ હોતા નથી.	4. શિરામાં અર્ધચંદ્રાકાર વાલ્વ હોય છે.

રુધિર : આ બંને મને શરીરમાં ફરતું રાખવામાં મદદ કરે છે.

સવાલજી : હૃદય, ધમની, શિરા આ બધાની વાતોમાં તમારા (રુધિર) વિશે જાણવાનું તો રહી ગયું ?

રુધિરભાઈ : તમારે મારા વિશે જાણવું હોય તો નીચેના ખાનાઓ જુઓ :

રુધિરના ઘટકો :

1

રક્તકણો
(Red Blood Cell) :
લાલ રંગના આ કણો ઑક્સિજન અને કાર્બન ડાયૉક્સાઇડનું વહન કરે છે.

2

ત્રાકકણો
(Platelets) :
આ કણો રુધિર જામી જવાની ક્રિયામાં મદદ કરે છે.

3

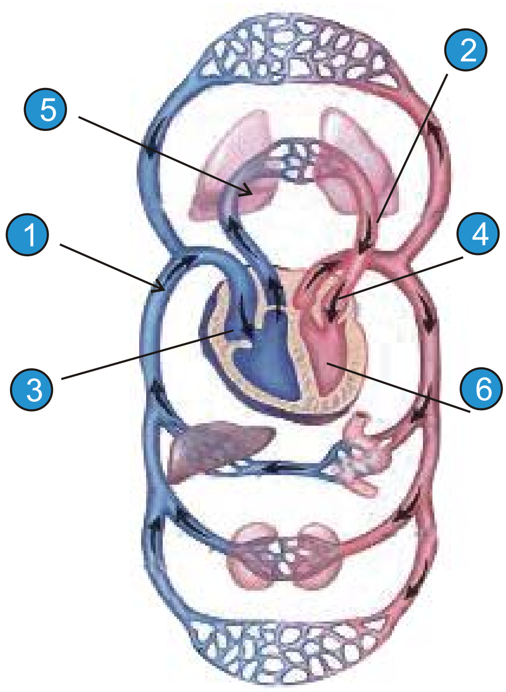
શ્વેત કણો
(White Blood Cell) : સફેદ રંગના આ કણો શરીરનું રોગો સામે રક્ષણ કરે છે.

આ ત્રણેય કણો સિવાય રુધિરમાં જે પ્રવાહી હોય છે તેને રુધિરરસ કહે છે.

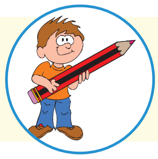
સવાલજી : આ બધું બરાબર, પણ તમે આખા શરીરમાં કઈ રીતે ફરો છો ?

રુધિરભાઈ : હું જેમ જેમ બોલતો જાઉં તેમ તેમ નીચેની આકૃતિમાં દર્શાવેલ ક્રમનું પણ અવલોકન કરતા જાઓ.

1. શરીરનાં વિવિધ ભાગોમાંથી કાર્બન ડાયૉક્સાઇડવાળું રુધિર જમણા કર્ણકમાં ઠલવાય છે.
2. બરાબર તે જ સમયે ફેફસામાંથી ઑક્સિજનયુક્ત રુધિર ડાબા કર્ણકમાં ઠલવાય છે.
3. જમણા કર્ણકનું સંકોચન થતાં ત્રિદલ વાલ્વ ખુલે છે અને તે રુધિર જમણા ક્ષેપકમાં આવે છે.
4. ડાબા કર્ણકનું સંકોચન થતાં દ્વિદલ વાલ્વ ખૂલે છે અને તે રુધિર ડાબા ક્ષેપકમાં આવે છે.
5. જમણા ક્ષેપકનું સંકોચન થતાં તેમાંનું રુધિર ફેફસાંમાં જાય છે.
6. ડાબા ક્ષેપકનું સંકોચન થતાં તેમાંનું રુધિર શરીરના વિવિધ ભાગોમાં જાય છે.



સવાલજી : હવે મને બધી ખબર પડી અને મારી સાથે આ વિદ્યાર્થીઓ પણ તમારા વિશે ઘણું જાણી ચૂક્યા છે. તમારો ખૂબ ખૂબ આભાર.



પ્રશ્ન. નીચે આપેલી આકૃતિઓમાં દર્શાવેલ ભાગો ઓળખી તેમનું કાર્ય લખો :