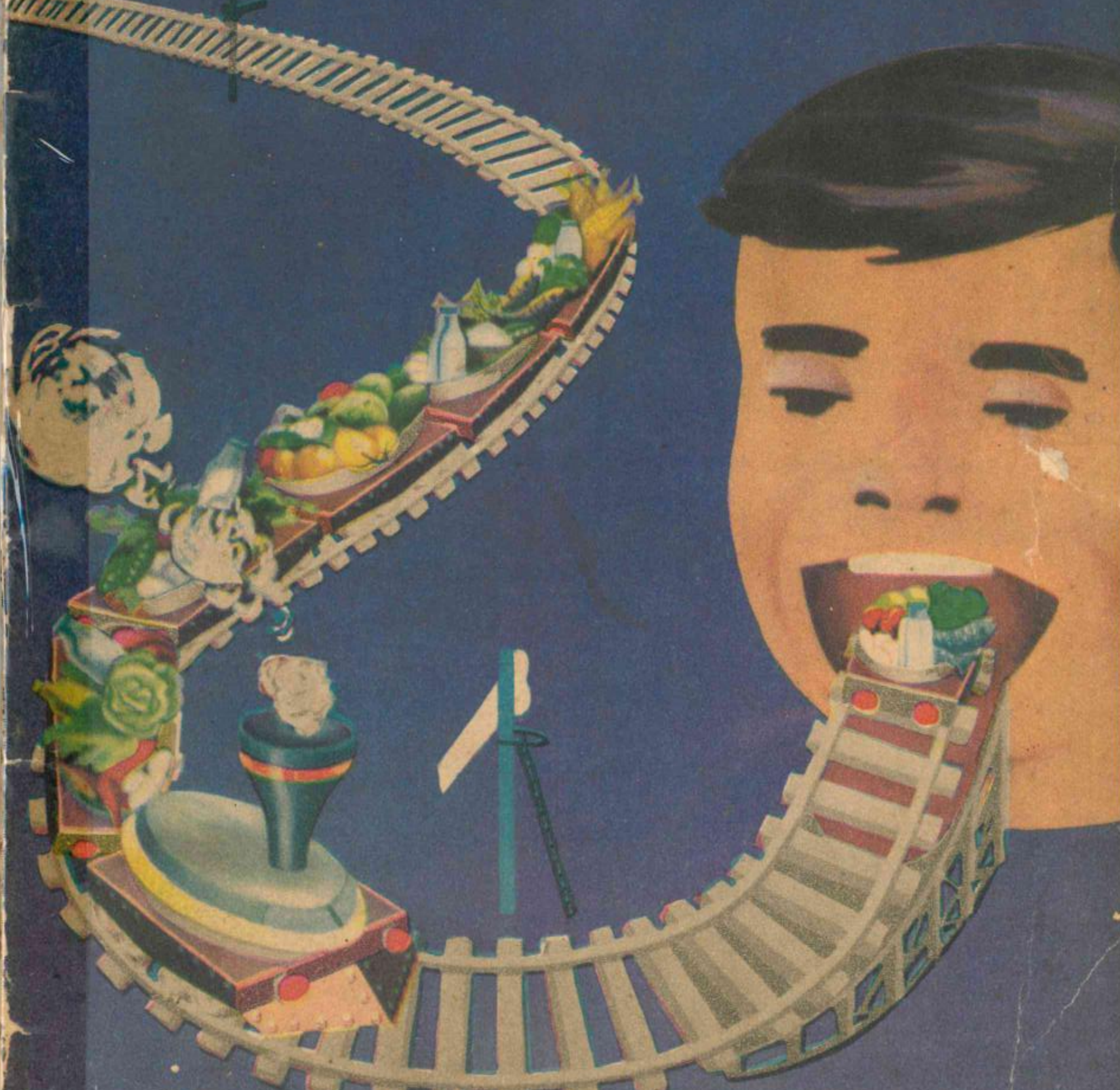
કોળિયાના પ્રવાસની કથા

સ. મો. સિરસાટ



'ભાવિ નાગરિક' શ્રેણી – ૧૩

સ. મો. સિરસાટ લિખિત

The Journey of A Morsel

નો અનુવાદ

પ્રથમ પ્રસિદ્ધિ : ૧૯૬૯

ચિત્રકાર : સુરેન્દ્ર સિરસાટ

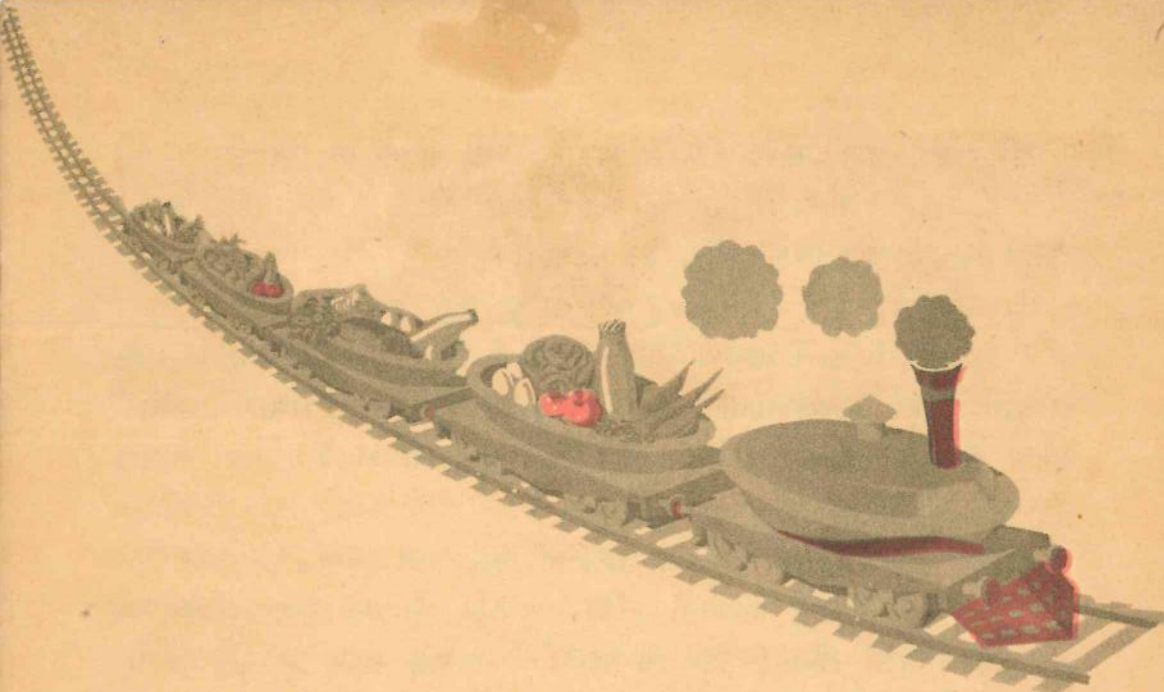
બે રૂપિયા

સોમૈયા પબ્લિકેશન્સ પ્રા. લી.

૧૭૨, નાયગામ ક્રોસ રોડ, દાદર, મુંબઈ ૧૪. ડી. ડી.

મુદ્રક : સ. ના. તવકર, સોમૈયા પબ્લિકેશન્સ પ્રા. લિ. (મુદ્રણાલય), વડાલા ઉદ્યોગ ભવન, મુંબઈ–૩૧.

પ્રકાશક : ગ. બા. નેવાળકર, સોમૈયા પબ્લિકેશન્સ પ્રા. લિ. મુંબઈ–૧૪.



૧. માલસામાન

લીલા નિશાળમાં વિશ્રાન્તિના સમય દરમ્યાન પોતાના મિત્રો સાથે લંગડી રમી રમીને એવી થાકી ગઈ હતી કે એને ખાવાની રૂચિજ નહોતી થતી. " લીલા ! જલ્દી જલ્દી ખાઈ લે. તું જો બરાબર ખાશે નહિ તો તારૂં શરીર બંધાશે નહિ અને તું મારી સારી સારી સાડીઓ પહેરી શકશે નહિ. " માએ કહ્યું.

લીલાના ભાઈ રમેશને આ સાંભળીને ઘણું હસવું આવ્યું. તે બોલ્યો, " મા, લીલા એક રોટલી ખાય કે બે, એનાથી એના વિકાસમાં શું ફેર પડવાનો હતો! "

માએ જવાબ આપ્યો, " મને પૂછે છે તેના કરતાં ડોકટર કાકા આજે રાત્રે જમવા આવે ત્યારે તેનેજ તું પૂછી જોજે."

રાત્રે જમતી વખતે માએ બાળકોને બપોરે થયેલી વાતની યાદ આપી:

"હા કાકા," લીલા બોલી, "હું એક રોટલી ખાઉં કે બે એની કાંઈ અગત્ય ખરી? એનાથી મારા વિકાસમાં શું ફેર પડવાનો હતો?"

"તમારે જો ખરેખર આ સમજવું હોય તો હું તમને વિગતવાર સમજાવું."

"હા કાકા," બન્ને બાળકો એકી સાથે બોલી ઊઠ્યાં, અને એ પછીના કલાક દરમ્યાન ડોકટર કાકાએ ખાતાં ખાતાં, પોતે જેને **"કોળિયાના પ્રવાસની કથા"** કહેતા હતા તે કથામાં રસ લેતાં કરી દીધા. આ કથા એટલે ખોરાક આપણા જીવનમાં કેવો સહાયભૂત થાય છે એની કથા.

ડોકટર કાકા બોલ્યા, "ખોરાક શરીરમાં ગયા પછી એમાં શું ફેરફાર થાય છે તેની ચર્ચા આપણે પાછળથી કરીશું. બાળકો, આપણા ખોરાકમાં ક્યા ક્યા રસાયણિક પદાર્થો રહેલા છે અને એ પદાર્થોનો આપણું શરીર કેવી રીતે ઉપયોગ કરે છે તે જોઈ લઈએ."

"એવા એક પદાર્થની મને જાણ છે," રમેશ બોલ્યો, કાર્બોદિત દ્રવ્યો.

"સાચી વાત છે," ડોકટર કાકાએ કહ્યું, "કાર્બોદિત દ્રવ્યો અથવા શર્કરા પ્રકારના પદાર્થોની આપણા શરીરને ઘણી જરૂર પડે છે. આ પદાર્થો શરીરને જીવવા માટે–બોલવા માટે, શ્વાસ લેવા માટે, હલનચલન માટે શક્તિ અને ગરમી આપે છે."

"કાર્બોદિત દ્રવ્યો ખાંડમાં હોય છે," ડોકટર પોતાની વાત આગળ ચલાવતાં બોલ્યા, "અને ચોખા, જુવાર, ઘઉં વગેરે જેવાં ધાન્યોમાં અને બટાટા, ગાજર અને બીટરૂટ જેવાં શર્કરાયુક્ત કંદમૂળમાં પણ હોય છે."

રમેશને પોતાનું જ્ઞાન બતાવવું હતું એટલે એ વચ્ચે બોલી ઊઠયો "આપણને પ્રોત–પ્રોટીન્સની પણ જરૂર પડતી હોય છે ને?

"હા વળી" ડોકટરે જવાબ આપ્યો "શરીરનાં બંધારણ માટે જરૂરનાં ગણાંતા દ્રવ્યોમાં એનું સ્થાન મુખ્ય છે. આપણા શરીરમાંની ઘણી પ્રક્રિયાઓને ચાલુ રાખવા

કાર્બોદિત દ્રવ્યો

પ્રોત દ્રવ્યો

માટે એની જરૂર પડે છે.

"માંસ, ઈંડા, મરઘાં બતકાં, દૂધ અને દાળ જેવા કેટલાંક કઠોળમાં પ્રોત હોય છે." ડોકટરે કહ્યું.

લીલાએ તરત પૂછ્યું "તો પછી મા અમને ખૂબ ઘી તથા માખણ ખવરાવે છે તેનું શું ? એ જરૂરનાં નથી ?"

"નારે, એ પણ ખૂબ જરૂરનાં છે." ડોકટર કાકાએ જવાબ આપ્યો. "ઘી, માખણ તથા તેલ એ બધા ચરબીવાળા પદાર્થો કહેવાય છે. શરીરને ગરમી આપવા માટે ખાસ જરૂરી હોય છે."

તમને ખબરતો છે જ કે દૂધમાં જે ચરબીનો ભાગ છે તેમાંથી ઘી અને માખણ બને છે. અને દૂધ ઉપરાંત ઈંડા નાળિયેર, સિંગદાણા અને તલ જેવાં તેલિબિયાંમાં પણ ઘણી ચરબી હોય છે.

ડોકટર કાકા બોલ્યા. "હજી પણ એક વધુ પ્રકારના પદાર્થોની આપણને આપણા ખોરાકમાં જરૂર પડે છે. એ પદાર્થો છે **જીવનસત્વ–વીટામીન્સ**".

"આ વિટામીન શબ્દ લેટીન શબ્દ વિટા ઉપરથી આવેલો છે. વિટા એટલે જીવન. એટલે વિટામીનનો અર્થ એજ થાય કે જીવન માટે ખાસ અગત્યનું અથવા જરૂરી એવું દ્રવ્ય.".

ચરબીયુક્ત પદાર્થો

"આ પદાર્થો કુદરતી રીતેજ આપણા ખોરાકમાં રહેલા હોય છે. એ જો ન હોય તો આપણી તંદુરસ્તી જળવાઈ ન રહે. એમને વર્ણમાળાના અક્ષરોના નામ આપવામાં આવ્યાં છે."

"દાખલા તરીકે એ, બી, સી, ડી, ઈ, એફ." લીલાએ પૂછ્યું.

"બરાબર" ડોકટર કાકા બોલ્યા, "આપણા ખોરાકના ઈંડા, દૂધ, શાકભાજી, માંસ, માછલીના યકૃતનું તેલ એ બધામાં એ રહેલાં છે."

"હા, તેથીજ મા મને ગયે વર્ષે પેલું ખૂબ **બદબુ** મારતું કોડલીવર ઓઈલ પાતી હતી એમજ ને?" લીલાએ કહ્યું.

"બરાબર", ડોકટર કાકા બોલ્યાં, "તને ખૂબ શરદી થતી હતીને એટલે. માછલીના યકૃતના તેલમાં વિટામીન 'એ' આવે છે અને આ વિટામીન શરદી અટકાવવામાં સહાયભૂત થાય છે.

"બી" વિટામીન આપણા જ્ઞાનતંતુઓ અને **લોહીના** રકતકોષોને તંદુરસ્ત રાખે છે. 'ડી' વિટામીન સૂર્ય પ્રકાશની મદદ વડે હાડકાનું બંધારણ મજબુત કરવામાં સહાયભુત થાય છે. અને 'સી' વિટામીન જખમો રૂઝવવામાં તથા ચેપની સામે ઝઝુમવામાં મદદરૂપ થાય છે."

"આપણે જો પુરતા પ્રમાણમાં વિટામીનો લઈએ નહિ તો શું થાય?"

વિટામીન 'એ'ની ન્યૂનતા

વિટામીન 'બી' ની ન્યૂનતા

લીલાએ પૂછ્યું.

"તો પછી આપણને, વિટામીનોની ન્યૂનતાને કારણે થતાં રોગો થાય."

ડોકટર કાકાએ કહ્યું "વિટામીન 'એ' જો શરીરમાં ઓછું જાય તો ચામડી ખરબચડી થઈ જાય અને રતાંધળાપણું આવે; 'બી' વિટામીન ઓછું હોય તો બેરીબેરી નામનો રોગ થાય...."

"'ડી' વિટામીન વિના માનવીઓને અને ખાસ કરીને ઉછરતાં બાળકોને હાડકાં પોચાં પડી જવાનો સુકતાન નામનો રોગ થાય છે."

"પરંતુ કાકા, તમે વિટામીન 'સી' ને છોડી જ દીધું એમ શા માટે કર્યું ?" રમેશે પૂછ્યું.

"કારણ કે મારે તમને એના વિષે એક રસિક વાત કહેવી છે." કાકાએ જવાબ આપ્યો. "વિટામીન 'સી' દાંત અને પેઢાંના આગરૂ નામના રોગને અટકાવવામાં મદદરૂપ થાય છે. આ વિટામીન કેટલાંક તાજા શાકભાજીમાં અને મુખ્યત્વે કરીને લીંબુ જેવાં બધાં ખાટાંમીઠાં ફળોમાં હોય છે. તમે અને હું બધાય સહેલાઈથી રોજ એ ખરીદી શકીએ અને આપણને જોઈતું વિટામીન 'સી' મેળવી શકીએ. ભૂતકાળમાં જ્યારે માત્ર શઢથી જ વહાણો ચાલતાં અને દૂર દેશની સફરે જનારા ખલાસીઓને મહીનાઓ સુધી જમીનના દર્શન થતાં નહિ ત્યારે તેમને તાજાં શાકભાજી

વિટામીન ' સી ' ની ન્યૂનતા

વિટામીન ' ડી ' ની ન્યૂનતા

ખાવા મળતાં નહિ. એવે સમયે આગરૂનો રોગ થતો આટકાવવા માટે તેમને રોજ લીંબુનો રસ પાવામાં આવતો. અંગ્રેજીમાં લીંબુને 'લાઈમ' કહે છે અને એના ઉપરથી આજે પણ અંગ્રેજ ખલાસીઓ "લાઈમી" ના ઉપનામથી ઓળખાય છે."

"અંગ્રેજી વર્ણમાળાના છેલ્લા અક્ષર ઝેડ સુધીનાં વિટામીનો છે?" લીલાએ પૂછ્યું.

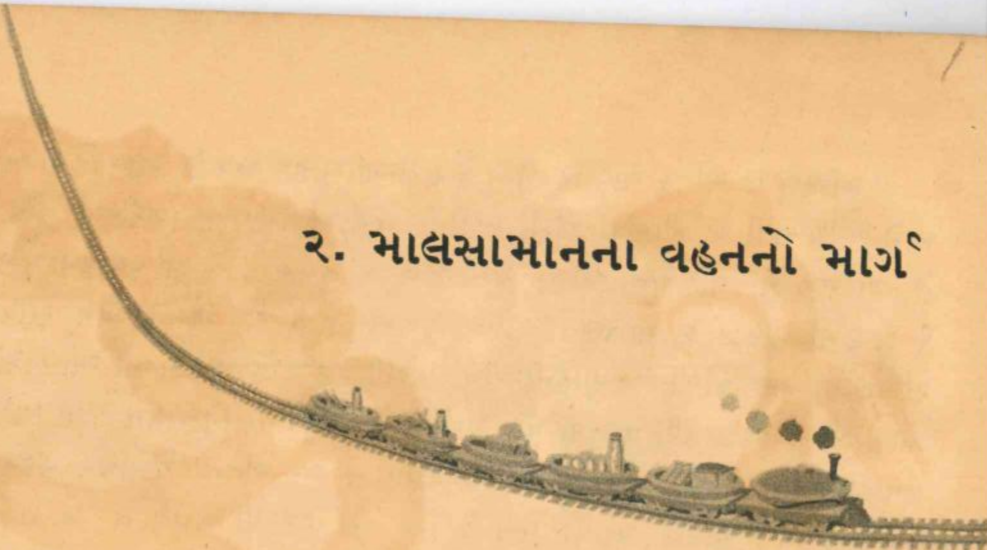
ડોકટર કાકાથી હસવું રોકાયું નહિ. હસતા હસતા એમણે જવાબ આપ્યો, "એવું કાંઈ નથી. મેં તમને જણાવ્યા તે સિવાયનું એક "ઇ" વિટામિન છે. સ્ત્રીઓ જ્યારે સગર્ભા હોય ત્યારે તેમને આ વિટામીન ખૂબ મદદગાર થઇ પડે છે. એ સિવાયનું બીજું "કે" વિટામીન છે જે જખમ થયા પછી એમાંથી વહી જતાં લોહીને અટકાવે છે. પરંતુ આ બધામાં સૌથી અગત્યની વાત એ યાદ રાખવાની છે કે શરીરના બંધારણ માટે અને શરીરને શકિત આપવા માટે જે બધા પદાર્થો જરૂરી છે તે બધા, એના યોગ્ય પ્રમાણમાં તમારે દરરોજ લેવાં જોઈએ. આવા બરાબર સમતોલ ખોરાક વડે જ તમારો વિકાસ યોગ્ય રીતે થાય, તમને પૂરતી શકિત મળી રહે અને તમારી તંદુરસ્તી જળવાઇ રહે.

"પણ કાકા, આપણે જે જૂદી જૂદી જાતના ખોરાક ખાઈએ છીએ તેનું શું થાય છે?" રમેશે પૂછ્યું.

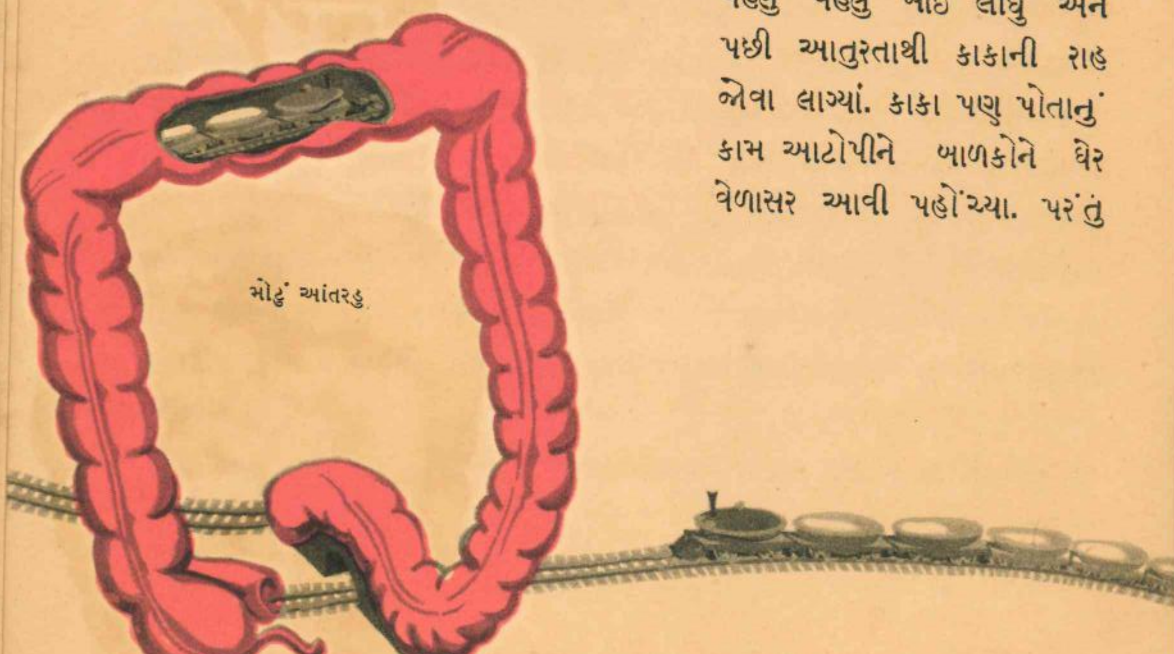
" આપણે જે ખોરાક ખાઈએ છીએ તે શરીરમાં ચૂસાઈ જાય છે. કેશવાહિનીઓને નામે ઓળખાતી જે ઝીણામાં ઝીણી લોહીની નળીઓ આપણા શરીરમાં હોય છે તે, આપણા મોં વાટે જતો ખોરાક ચૂસી લે છે. પરંતુ રમેશ, એટલું ખ્યાલમાં રાખજે કે પાઉંનો ટુકડો કે માખણનો લોંદો કે માંસનો કટકો એમને એમ સીધોને સીધો તો આ ઝીણી કેશવાહિનીઓમાં પ્રવેશી શકે નહિ. પહેલાં તો આ બધાંના ઝીણા ઝીણા ટુકડા કરી નાખવા પડે, પછી એને જાણે પીસીને મલમ જેવા અથવા પ્રવાહી રૂપમાં ફેરવી નાંખવા પડે. આ પદાર્થોનું આ રીતનું વિભાજન કરવામાં સહાય કરનારા કેટલાક પદાર્થો પણ છે. એ રસ સ્વરૂપી પદાર્થોને એન્ઝાઈમ્સ કહેવામાં આવે છે. આપણે એને પાચક રસો કહીશું. એ રસો આપણા શરીરમાંજ ઉત્પન્ન થાય છે."

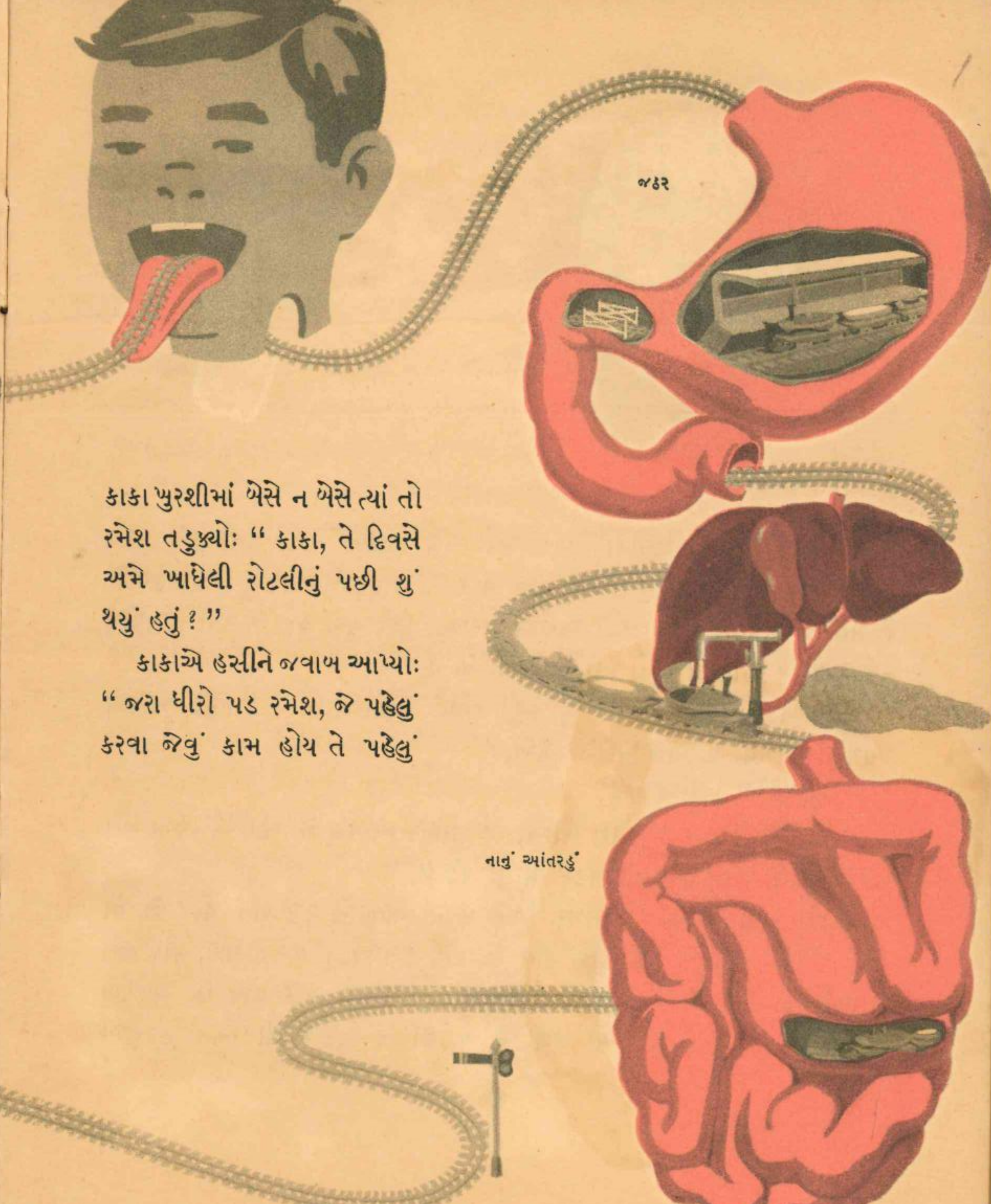
વાળું પૂરું થઈ ચૂકયું હતું એટલે ડોકટર કાકાએ કહ્યું. " તમે આજે રાત્રે જે રોટલીઓ ખાધી તેનું શું થવાનું છે એ જાણવામાં તમને બન્નેને ઘણો રસ હોય એમ જણાય છે. હું આવતે અઠવાડિયે આવું ત્યારે આપણે ફરી એની વાતો કરીશું.".

૨. માલસામાનના વહનનો માર્ગ



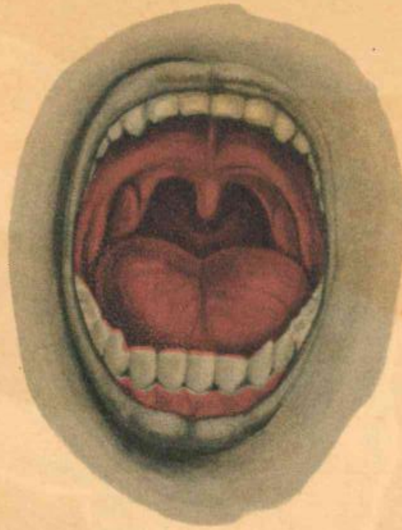
બીજી વખતે કાકા જ્યારે આવવાના હતા ત્યારે બાળકોએ વહેલું વહેલું ખાઈ લીધું અને પછી આતુરતાથી કાકાની રાહ જોવા લાગ્યાં. કાકા પણ પોતાનું કામ આટોપીને બાળકોને ઘેર વેળાસર આવી પહોંચ્યા. પરંતુ





કાકા ખુરશીમાં બેસે ન બેસે ત્યાં તો રમેશ તડુક્યો: "કાકા, તે દિવસે અમે ખાધેલી રોટલીનું પછી શું થયું હતું?"

કાકાએ હસીને જવાબ આપ્યો: "જરા ધીરો પડ રમેશ, જે પહેલું કરવા જેવું કામ હોય તે પહેલું



શ્વાસનળી અને અન્નનળી

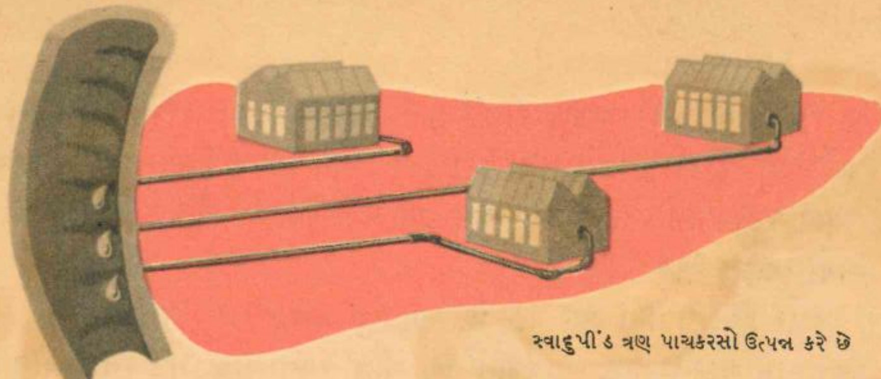
કરવું જોઈએ. તમે રોટલીનો જે કોળિયો ગળે ઉતાર્યો હતો તેની સાથે સાથે પ્રવાસ કરીને એ કોળિયાનું શું થયું હતું તે શોધી કાઢવાનો આપણે પ્રયાસ કરીએ તે પહેલાં, ખાવાની પ્રક્રિયા માટે આપણે શરીરના કયા જુદા જુદા ભાગોનો ઉપયોગ કરીએ છીએ તેની નોંધ તો કરી લેવી જોઈએ ને."

લીલા બોલી: એની શરૂઆત હું કરું. સૌથી પહેલાં તો મોં, કારણકે આપણે આપણો કોળિયો મોંમાંજ મૂકીએ છીએ."

"બરાબર," કાકાએ કહ્યું.

"પછી આવે દાંત," રમેશ બોલ્યો. "કારણકે આપણે જે ખાઈએ છીએ તેને મોંમા મૂક્તી વખતે દાંત વડે બટકું ભરવું પડે છે."

ડોકટર કાકા બોલ્યા: "બરાબર. પુખ્ત વયના માણસને ૩૨ દાંત હોય છે. એ બધાં દાંતોનો આકાર જુદો જુદો હોય છે. કોઈ દાંત બટકું ભરવા માટે, કોઈ દાંત ખોરાકને કાપવા માટે અને કોઈ દાંત ખોરાકને ચાવવા માટે હોય છે. આપણે ખોરાકના ધણા મોટા કટકાઓ ગળી ન જઈએ તે માટે આવી રચના કરવામાં



સ્વાદુપીંડ ત્રણ પાચકરસો ઉત્પન્ન કરે છે

આવી છે. ખોરાક મોંમા ગયા પછી જીભપણ કામે લાગે છે. ખોરાકને ચાવીને ગળે ઉતારવામાં એ ઘણી ઉપયોગી છે. મોંમા ચવાયેલો ખોરાક અન્નનળીમાં જાય છે અને આ અન્નનળી વાટે જઠરમાં જાય છે.

"હાં, હવે સમજાયું." લીલા બોલી: એથીજ ખોરાક જ્યારે જઠરમાં જતો હોય ત્યારે આપણે શ્વાસ નથી લઈ શકતા. હવાને અંદર જવા માટેની જગ્યા જ રહેતી નથી ને, કેમ કાકા?"

"કેવી મૂર્ખી છે," રમેશે કહ્યું, "આપણે કાંઈ ખાતી વખતે હંમેશા ગુંગળાઈ જતાં નથી."

કાકાએ કહ્યુ: "ના, હંમેશા એવું બનતું જ નથી. કારણકે ગળામાં બે જૂદી જૂદી નળીઓ હોય છે. એક હવા માટે અને બીજી ખોરાક માટે. આપણે શ્વાસ લઈને જે હવા ફેફસામાં પૂરીએ છીએ તે હવાને ફેફસામાં લઈ જનારી નળીને શ્વાસનળી કહેવામાં આવે છે. અન્નનળીની બરબર પાછળ જ શ્વાસનળી આવેલી છે. શ્વાસનળીની ઉપર જ સ્નાયુઓનું બનેલું એક નાનું ઢાંકણ આવેલું હોય છે અને આ ઢાંકણને કારણે ખોરાક શ્વાસનળીમાં જતો નથી. કોઈકવાર ખોરાકના નાના કણો શ્વાસનળીમાં જાય છે પણ ખરા, પરંતુ એવું થાય છે ત્યારે આપણને આપોઆપ ઉધરસ આવે છે. એ ઉધરસ ખોરાકના કણને શ્વાસનળીમાંથી બહાર કાઢી નાખવાના પ્રયત્ન સમાન છે. આવું થાય તેને આપણે અંતરાશ ગઈ એવું કહીએ છીએ."

"હવે આપણે આગળ ચાલીએ." કાકાએ કહ્યું: "અન્નનળીદ્વારા જઠરમાં પહોંચેલા ખોરાકમાં ઘણો બધો ફેરફાર થઈ જાય છે. એ ફેરફાર માટે કારણભુત એવા બધાય અવયવોનો આપણે પરિચય કરી લેવો જોઈએ. સૌથી પહેલાં જઠર લઈએ. એનો આકાર એક થેલી જેવો ...

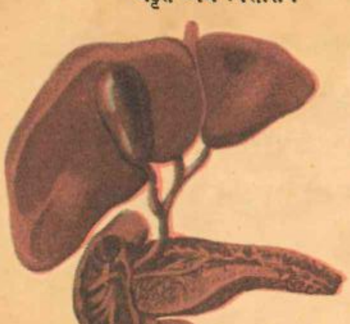
જઠર રૂપી થેલીનાં ચાર પડો છે. બહારનું પહેલું પડ ખૂબ મજબુત હોય છે. એનું કામ જઠરને રક્ષણ આપવાનું છે. બીજું અને ત્રીજું પડ સ્નાયુઓનું.

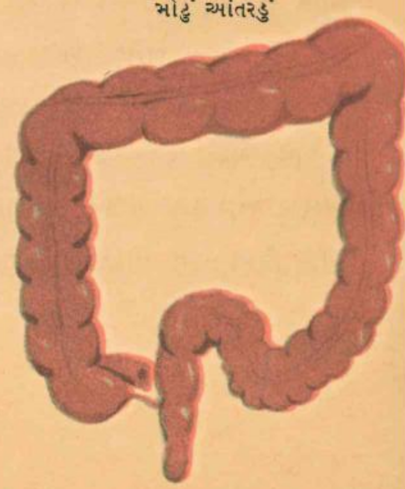
"જરૂર પડ્યે એ નાનું મોટું થઈ શકે. આ બધાં પડોમાં જ્ઞાનતંતુઓ અને રક્તવાહિનીઓ રહેલી હોય છે."

આ રક્તવાહિનીઓ દ્વારા જઠર સુધી લોહી પહોંચે છે. આપણું મગજ જે હુકમો છોડે તે જ્ઞાનતંતુઓ દ્વારા જઠર સુધી પહોંચે છે. પાચનક્રિયા ક્યારે શરૂ કરવી એનો હુકમ પણ મગજ જઠરને આપે છે."

"જઠરનું સૌથી અંદરનું પડ જેને અસ્તર કહી શકાય તે એટલે કે જઠરનું ચોથુ પડ તે આપણા મોંની અંદર જેવું પડ હોય છે તેવાજ પ્રકારનું છે. એ પડ જૂદા જૂદા કોષોનું બનેલું છે. એ કોષો પાચનક્રિયા માટે જરૂરી એવા પદાર્થો ઉત્પન્ન કરે છે. (જૂઓ.........પાના ૨૨ પરની આકૃતિ)

"પાચન અંગેની બધી ક્રિયા એકલું જઠર જ કરે છે એવું કાંઈ નથી. જઠરના વિસ્તારમાં યકૃત, પિત્તાશય અને સ્વાદુપિંડ આવેલાં છે. આ બધા અવયવો જઠરમાં





અને આંતરડામાં ખોરાકને પચાવવામાં સહાયભુત થાય છે.

પાચનતંત્રનો બીજો જે ભાગ છે તેને મોટું આંતરડું કહેવામાં આવે છે અને તેથી જ આપણા વર્ણવેલા પહેલા ભાગને નાનું આંતરડું એવું નામ આપવામાં આવ્યું છે. નાનું આંતરડું માત્ર અઢી સેંટિમીટર પહોળું છે અને આપણા શરીરમાં એ જાણે ગૂંછળાવાળીને ગોઠવવામાં આવ્યું છે. મોટું આંતરડું લંબાઈમાં તો બે મીટરથી ઓછું છે પરંતુ એની પહોળાઈ છ સેંટિમીટર જેટલી છે."

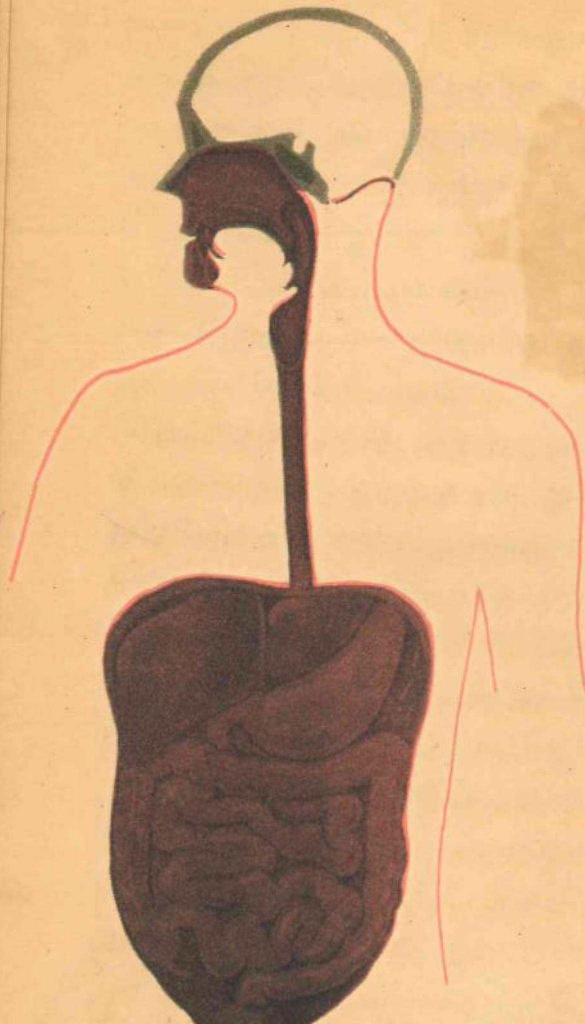
રમેશે પૂછયું : "જો બન્ને આંતરડાં એક સળંગ નળી જેવાં હોય તો એ બન્ને ભાગો ભિન્ન પ્રકારના કેમ છે ?"

"કારણકે એ બન્ને ભાગોને જૂદા જૂદા પ્રકારના કામ કરવાના હોય છે." કાકાએ જવાબ આપ્યો. "જઠરની જેમ નાનું આંતરડું પણ જૂદાં જૂદાં પડોનું બનેલું છે. એનું એક પડ કોષોનું બનેલું છે, બીજું સ્નાયુઓનું, ત્રીજું રકતવાહિનીઓનું અને ચોથું જ્ઞાનતંતુઓનું. આ આંતરડાંમાંથી અંશતઃ પાચન થયેલો ખોરાક પસાર થાય છે ત્યારે એ ખોરાકનું વધારે સાદા પદાર્થોમાં રાસાયણિક વિભાજન થઈ જાય છે અને ખોરાક આ આંતરડાંને છેડે પહોંચે ત્યાં સુધીમાં તો એ સાદા પદાર્થો રકત-વાહિનીઓ ચૂસી લે છે. અને એ રીતે એ શરીર માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. બાકી જે રહે તે વધારાનો કચરો હોય છે, અને બહાર ફેંકી દેવાનો હોય છે."

હવે મારાથી રહેવાયું નહિ. તેમણે બાળકોને કહ્યું : "હવે આજે બસ કરો. તમારે કાલે નિશાળે જવાનું છે એટલે સૂઈ જાવ."

લીલા બબડી: "પણ બા, દરેક અવયવ ખોરાકનું કેવું પરિવર્તન કરે છે તે તો હજી કાકાએ અમને કહ્યું જ નથી !"

કાકાએ એની પીઠ થાબડતાં કહ્યું: "જોને બેટા, આવતે શનિવારે આપણે મોડે સુધી વાતો કરી શકીશું એટલે આ બધું હું તમને આવતે શનિવારે કહીશ."



પાચનક્રિયામાં ભાગ લેતા અવયવો

૩. પ્રવાસનો પ્રારંભ

બીજે શનિવારે કાકા વચન આપ્યા પ્રમાણે જ્યારે પાછા આવ્યા ત્યારે તેમની સાથે એક કેરી લેતા આવ્યા. બાળકોને આ જોઈને સાનંદાશ્ચર્ય થયું. કાકાએ આવીને તરત કહ્યું: " રમેશ, છરી લાવ તો. "

કાકાએ કેરી કાપી એટલે રમેશ બોલી ઊઠ્યો: " મને મોટી ચીરી આપજો. મને કેરી ખૂબ ભાવે છે અને કોઈને કેરી કાપતાં જોઉં છું એટલે મારા મોંમા પાણી છૂટે છે. "

" બરાબર, એજ આપણી કથાનો પુનઃ પ્રારંભ. જેમ કેરી જોઈને તને મોંમા પાણી છૂટે છે તેમજ ખોરાકનો કોળિયો મોંમા મૂકીએ એટલે પાણી છૂટે. " ડોક્ટર કાકાએ કહ્યું.

મુખરસ ઉત્પન્ન કરતી ગ્રન્થિઓ

રમેશ બોલ્યો: "આ પાણી મારા મોંમા ક્યાંથી આવ્યું હશે ?"

કાકાએ કહ્યું: "આપણા ચહેરાની બન્ને બાજુએ કાન હેઠળ કેટલીક ગ્રન્થીઓ આવેલી હોય છે. આપણે જ્યારે કાંઈ પણ મોંમા મૂકીએ અથવા તો આપણને જે ચીજ ઘણી ભાવતી હોય તે ચીજ આપણી નજરે પણ પડે ત્યારે આ ગ્રન્થીઓમાંથી એક પ્રકારનો ચીકણો પ્રવાહી પદાર્થ છૂટે છે." "આ પ્રવાહીને થૂંક, લાળ કે મુખરસ કહેવાય. એનું કાર્ય શું છે તે ખબર છે?"

રમેશ બોલ્યો : "મને ખબર છે. મુખરસમાંનું પાણી ખોરાકને ભીંજવે છે એવું અમે નિશાળમાં શીખ્યા છીએ."

"સરસ", કાકા બોલ્યા, "એતો એનું એક કાર્ય થયું. આમ ખોરાક ભીનો થવાથી વધારે સહેલાઈથી ઓગાળી શકાય છે. પરંતુ આ સિવાય મુખરસ બીજું પણ ઘણું કરે છે અને એ બધું આપણા માટે અગત્યનું છે. આ મુખરસને કારણે તમારૂં મોં એટલે કે જીભ અને હોઠ ભીના અને સ્વચ્છ રહે છે. આ મુખરસમાં સોડિયમ અને પોટાશિયમ ધાતુઓના ક્ષારો પણ દ્રાવણરૂપે રહેલા છે અને આ ક્ષારો ખોરાક સાથે મળીને ઉપયોગી કાર્ય કરે છે. વળી આ મુખરસમાં ચીકણો શ્લેશ્મ-રૂપી પદાર્થ હોય છે જે, જાણે અન્નનળીને ઊંજવાનું કામ કરે છે. જેમ ધરીપર ફરતાં પૈડાની વચ્ચે તેલ પૂરીએ છીએ તેમસ્તો. અન્નનળીના નાજુક અસ્તરને કશી

કાર્બોદિત દ્રવ્યોનું મુખમાં રસાયણિક વિભાજન

હાનિ પહોંચે નહિ અને કોળિયો સરળતાથી નીચે ઊતરી જાય એ માટેની આ વ્યવસ્થા છે."

"પરંતુ", આગળ ચાલતાં ડોકટરે કહ્યું: "એનું સૌથી અગત્યનું કામ તો કાર્બોદિત દ્રવ્યો–કાર્બોહાઇડ્રેટ અને સ્ટાર્ચ–ને એક વધારે સાદા પદાર્થમાં ફેરવી નાંખવાનું છે. આ પદાર્થનું નામ છે માલ્ટોઝ. એ એક પ્રકારની શર્કરા છે. ટાઈએ-લીન નામના એક પાચકરસની મદદથી આ શર્કરા ઉત્પન્ન કરવાનું કામ શ્લેષ્મ કરે છે. હું હવે તમને પાચકરસોની વાત કરીશ (જેને અંગ્રેજીમાં એન્ઝાઈમ્સ કહે છે.)

"એ પદાર્થો આપણા ખોરાકમાં રહેલા છે?" લીલાએ પૂછ્યું.

"ના, એ પદાર્થો તો આપણા શરીરમાં રહેલી જૂદી જૂદી ગ્રન્થીઓ અને અવયવોના કોષોદ્વારા ઉત્પન્ન થાય છે અને પાચનની ક્રિયામાં મદદ કરે છે. એક મોટા ભોજન સમારંભનો દાખલો લ્યો ને! એવા વખતે સમારંભો માં રસોઈપર ધ્યાન રાખનારો એક મુખ્ય રસોઈયો હોય છે ને?"

"તો જૂઓ" "આ મુખ્ય રસોઈયાને મદદ કરવા માટે બીજા ઘણા બધા મદદનીશો હોય છે."

"એવીજ રીતે પાચનની પ્રક્રિયામાં પણ પ્રોત, ચરબી અને કાર્બોદિત દ્રવ્યોને

નાના પચી શકે તેવા એકમોમાં છૂટાં પાડી નાખવાના કાર્યમાં સંખ્યાબંધ મદદનીશો સહાયભૂત થતા હોય છે." કાકાએ કહ્યું: "આ બધા મદદનીશોને આપણે પાચકરસોનું નામ આપ્યું છે એ તો યાદ છે ને?"

"એ પાચકરસો મોંમાં, જઠરમાં અને નાના આંતરડામાં રહેલા હોય છે. કેટલાક પાચકરસો તો આ અવયવો જ ઉત્પન્ન કરે છે જ્યારે બીજા કેટલાક પાચકરસો શરીરમાં અન્ય સ્થળે ઉત્પન્ન થાય છે, અને પછી ઉક્ત અવયવોમાં એ પહોંચી જાય છે. આપણે રસાયણિક ભાષામાં કહીએ તો જે અનેક પ્રકારનો ખોરાક ખાઈએ છીએ તેને શરીર વાપરી શકે તેવા સીધા સાદા પદાર્થોમાં ફેરવી નાંખવા માટેની બધી જરૂરી તૈયારી કરીને જ આ પાચકરસો પાચનક્રિયામાં ભાગ લેતાં અવયવો સુધી પહોંચી જાય છે."

ડોકટરે પોતાની વાત આગળ ચલાવી: "સૌથી અગત્યની વાત તો એ છે કે દરેક મદદનીશ એક ચોક્કસ પ્રકારના પદાર્થનું વધારે સાદા પદાર્થમાં વિભાજન કરવામાં મદદ કરે છે. કેટલાક મદદનીશો માત્ર પ્રોતનું વિભાજન કરે છે તો વળી બીજા કેટલાકની અસર ચરબી ઉપરજ થાય છે, અને વળી બીજા કેટલાક માત્ર કાર્બોદિત દ્રવ્યોને જ સ્પર્શે છે.

લીલાએ પ્રશ્ન કર્યો: "કાકા, ખોરાક મોંમાં હોય તે દરમ્યાન અને તે પછી શું

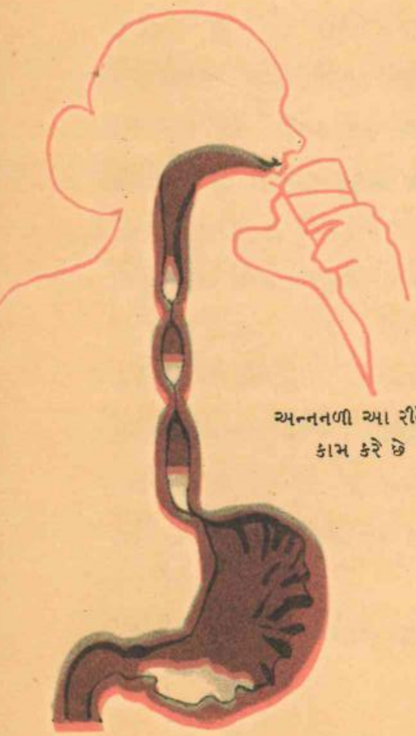
થાય છે?"

કાકાએ આખી પ્રક્રિયા સમજાવતા કહ્યું: "આપણે ખોરાક ચાવીએ એટલે એની સાથે લાળ પૂરેપૂરી ભળે છે. એ લાળમાંનો ટાઈએલીન પાચ-કરસ, ચાવવાની ક્રિયા દરમ્યાન પણ પોતાનું ખોરાકના સ્વરૂપ પરિવર્તનનું કાર્ય ચાલુ રાખે છે અને તે પછી કોળિયો અન્નનળી વાટે જઠરમાં જાય છે."

"અન્નનળીમાં સ્નાયુઓનું બનેલું એક બહારનું પડ હોય છે, જે ખાતી વખતે વારાફરતી સંકોચાય અને પાછું મોટું થાય એવી પ્રક્રિયા થયા કરે છે. આ રીતે ખોરાક છ થી સાત સેકન્ડમાં અન્નનળી-માંથી પસાર થઈને જઠરમાં પહોંચી જાય છે. અન્નનળીના સ્નાયુરૂપી પડના સંકોચન અને વિસ્તરણને કારણે ખોરાક નીચે ધકેલાઈ જાય છે."

"જો ખોરાક બરાબર ચવાયેલો હશે તો એ અર્ધઘન સ્થિતિમાં હશે—મલમ જેવો હશે. એની સાથે લાળ ભળેલી હશે. એની અંદરના શ્વેતસાર (સ્ટાર્ચ) યુક્ત કાર્બોદિત દ્રવ્યો પણ અરધાંપરધાં પચી ગયેલાં હશે. આ તબક્કે, ખોરાકના જથ્થામાંના દ્રવ્યોનું વધારે સરળ પદાર્થોમાં વિભાજન કરવા માટે જઠર તૈયાર થઈને જ બેઠેલું હોય છે."

"જઠરરૂપી કોથળી આ કેવી રીતે કરી શકે?"



અન્નનળી આ રીતે કામ કરે છે

લીલાએ પૂછ્યું.

"જઠરરૂપી કોથળી આ કામ કરતી નથી પરંતુ એ કોથળીની અંદર આ કામ થાય છે, લીલા". ડોકટરે સમતા ગુમાવ્યા વિના કહ્યું, "જઠરના સૌથી અંદરના પડના કોષો જે રસાયણિક દ્રવ્યો અને પાચકરસો તૈયાર કરે છે, તે આ કામ કરે છે. જઠરના કેટલાક કોષોમાંથી એક પ્રકારનો અમ્લ પદાર્થ તૈયાર થાય છે જે ખોરાકમાં રહેલા જંતુઓને મારી નાંખે છે—એટલે કે ખોરાકને જંતુરહિત બનાવે છે. બીજા કોષો ગુંદર જેવો ચીકણો પદાર્થ ઉત્પન્ન કરે છે જેને કારણે પેલો અમ્લ પદાર્થ જઠરના અસ્તરને બાળી નાંખી શકે નહિ. વળી બીજા કેટલાક કોષો જુદા જુદા પ્રકારના પાચકરસો ઉત્પન્ન કરે છે. વળી લાળદ્વારા સોડિયમ અને પોટાશિયમના જે ક્ષારો અંદર જાય છે તે પણ જઠરમાં હાજર હોય છે. આ બધા દ્રવ્યોના મિશ્રણને જીર્ણરસ કે જઠરાગ્નિ કહેવાય છે. અંગ્રેજીમાં આને ગેસ્ટ્રિક જ્યુઈસ કહે છે."

લીલાએ પૂછ્યું : "આ જીર્ણરસની અંદર ખોરાક ઓગળીને પછી એનું પાચન થાય છે?"

"ના, લીલા" ડોકટરે કહ્યું : "અહીં પણ કામની વહેંચણી થઇ જાય છે. અમ્લ પદાર્થ પાચકરસોને પોતાનું ભાંગફોડનું કામ શરૂ કરવા માટે પ્રેરે છે. પેપ્સીન નામનો એક પાચકરસ પ્રોતનું વધારે નાના એકમોમાં વિભાજન કરી નાંખે છે. આ નાના એકમોને પેપ્ટોન્સ કહેવામાં આવે છે. આ પેપ્ટોન્સને આપણે ગુજરાતીમાં પકવ પ્રોત કહી શકીએ. આ પેપ્ટોન્સને પણ વધારે વિભાજન વડે પેપ્ટાઇડઝ નામના વધારે નાના એકમોમાં ફેરવી નાંખવા પડે છે. વળી રેનીન નામનો એક બીજો પાચક-રસ છે જે દૂધમાં રહેલા પ્રોતને ધન બનાવી દેવાનું કામ કરે છે."

"ધન બનાવી દેવાનું?" માએ આશ્ચર્યચકિત થઈને પૂછ્યું : "મારો ખ્યાલ તો એવો હતો કે ધન પદાર્થ કરતાં પ્રવાહી પદાર્થ વધારે સરળતાથી પચી શકે છે."

"હા, સામાન્યત: એવું થાય છે ખરૂં." ડોકટરે કહ્યું : "પરંતુ દૂધના કિસ્સામાં

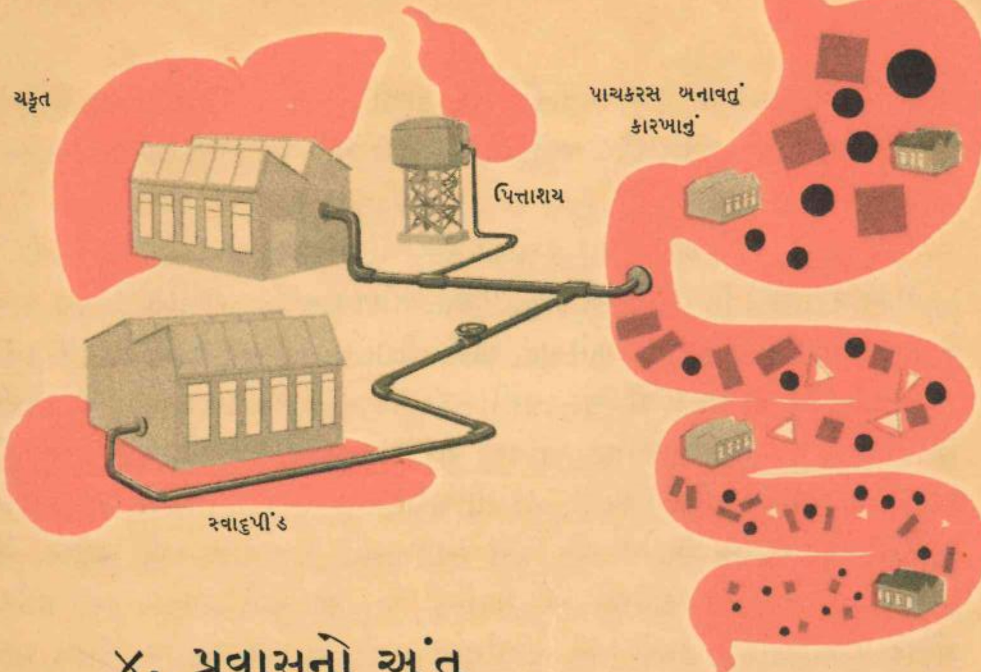
એવું છે કે એની અંદર રહેલું પ્રોતનું તત્ત્વ ઘન દશામાં વધારે સહેલાઈથી પચી શકે એમ છે એવું જણાય છે."

"હા, તેથીજ આપણે અતિસાર થયો હોય તેને, અપચો થયો હોય તેને દહીં છાશ આપીએ છીએ એમજ ને ?"

"હા," કાકાએ કહ્યું : "અલબત્ત, આ રેનીન નામના મદદનીશની બાળકોને જેટલી જરૂર પડે છે તેટલી મોટાંઓને નથી પડતી—"

"—કારણ કે બાળકો એકલું દૂધ પીએ છે અને તેથી દૂધમાંનું પ્રોતનું તત્ત્વ તેમના શરીરમાં બરાબર પચે તોજ તેમનું શરીર વિકાસ પામે ને !" લીલા બોલી અને પછી ઉમેર્યું : "હું કેટલું બધું શીખી ગઈ !"

"બે કલાકમાં તો આ "કાઈમ" નામનું મલમ જેવું મિશ્રણ નાના આંતરડામાં પ્રવેશ કરવા માટે તૈયાર થઈ જાય છે. આપણે આ "કાઈમ"ને આમાશયપાક કહી શકીએ. આ આમાશયપાકમાં અર્ધા પચેલા પ્રોત દ્રવ્યો, ચરબી અને કાર્બોદિત દ્રવ્યોજ મુખ્યત્ત્વે કરીને હોય છે."



૪. પ્રવાસનો અંત

બીજે અઠવાડિયે ડોકટર કાકા જ્યારે ફરી આવ્યા ત્યારે રમેશે કહ્યું.: " આપણે પણ કેવા વિચિત્ર માણસો છીએ. આપણે બિચારા ખોરાકને કેટલો બધો સમય જઠરમાંને જઠરમાં રહેવા દીધો ! "

કાકાએ કહ્યું : " આપણી કથામાં આપણે એમ કરી શકીએ પરંતુ વાસ્તવમાં તો પાચનની આખી પ્રક્રિયા ૧૮ થી ૨૪ કલાકમાં પૂરી થઈ જાય છે. "

" આમાશયપાકના સ્વરૂપમાં અરધો પચેલો ખોરાક આપણા નાના આંતરડા સુધી પહોંચ્યો હતો ખરૂંને ? નાના આંતરડામાંજ પાચનની પ્રક્રિયા પરિપૂર્ણ થાય છે.

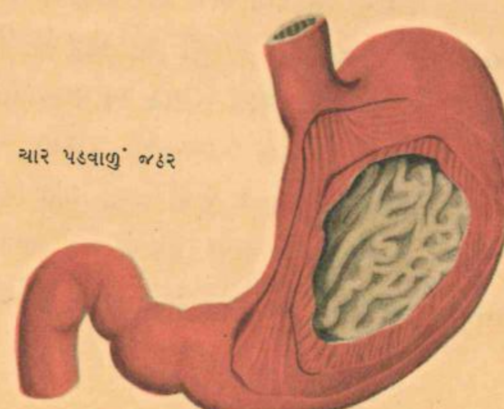
નાના આંતરડામાં પાચનની જે પ્રક્રિયા થાય છે તેમાં ઘણા બધા અવયવો ભાગ લે છે. જઠરમાંથી આવતા આમાશયપાક ઉપર હલ્લો લઈ જવા માટે કયા કયા પદાર્થો નાના આંતરડામાં તૈયાર થઇને બેઠા હોય છે તે આપણે જોઈએ. મેં આગળ,

પાચનક્રિયામાં ભાગ લેતા અવયવોની વાત કરતી વખતે કહ્યું હતું તે યાદ છે ને? આ અવયવો યકૃત, સ્વાદુપીંડ અને પિત્તાશય છે અને એ બધા વિવિધ પ્રકારના પાચકરસો ઉત્પન્ન કરે છે."

"હા કાકા", રમેશે કહ્યું. "પરંતુ ખોરાક કાંઈ આ અવયવો સુધી પહોંચતો નથી."

"એ વાત ખરી છે." કાકાએ કહ્યું, "આ અવયવોમાં જે પાચકરસો ઉત્પન્ન થાય તે નાના આંતરડામાં જાય છે અને ત્યાં, પાચનની પ્રક્રિયામાં ભાગ લે છે. સ્વાદુપીંડની જ વાત કરીએ તો એ ગ્રંથી એક નાની નળી વડે નાના આંતરડા સાથે જોડાયેલી છે. જઠર પૂરું થાય અને નાનુ આંતરડું શરૂ થાય ત્યાંજ સ્વાદુપીંડમાંથી આવતી આ નાની નળી જોડાયેલી હોય છે. જઠરની લગોલગના નાના આંતરડાના આ ભાગને ડયુઓડેનમ કહેવાય છે. આપણે એને સ્નેહપાચની કે લઘ્વંત્ર કહી શકીએ. જો સ્વાદુપીંડ ન હોય તો આપણી મુશ્કેલીઓનો પાર રહે નહિ કારણકે આ ગ્રન્થિ પ્રોતદ્રવ્યો, કાર્બોદિત દ્રવ્યો અને ચરબીયુક્ત દ્રવ્યો, એ બધા પ્રકારના ખોરાક માટે જોઈતા પાચકરસો ઉત્પન્ન કરે છે." કાકા થોડો શ્વાસ ખાવા થોભ્યા અને પછી આગળ ચલાવ્યું. "આ નાની સરખી ગ્રન્થિ પણ અદ્‌ભુત છે. એ ગ્રન્થિમાંના કેટલાક કોષો ટ્રિપસીન નામનો પાચકરસ ઉત્પન્ન કરે છે અને આ ટ્રિપસીન પ્રોત-દ્રવ્યોનું વિભાજન કરવાનું કામ કરે છે. બીજા કોષો એમીલાઝ નામનો પાચકરસ ઉત્પન્ન

ચાર પડવાળું જઠર



કરેછે અને આ એમીલાઝ કાર્બોદિત દ્રવ્ય સ્ટાર્ચનું વિભાજન કરવાનું કામ કરે છે. વળી બીજાં કેટલાંક દ્રવ્યો લીપાઝ નામનો પાચકરસ ઉત્પન્ન કરવાનું કામ કરે છે. આ પાચકરસ ચરબીયુક્ત દ્રવ્યનું વિભાજન કરવાનું કામ કરે છે." (જુઓ.... પાના ૨૧ પરની આકૃતિ.) બીજા એવા કોષો પણ એ ગ્રન્થિમાં છે જે લિપાઝ નામનો પાચકરસ ઉત્પન્ન કરે છે, અને આ લિપાઝ ચરબીયુક્ત દ્રવ્યોનું વિભાજન કરવાનું કામ કરે છે. નાના આંતરડાના જે ભાગને ડયુઓડેનમ અથવા સ્નેહપાચની એવા નામ વડે આપણે ઓળખાવ્યો તે ભાગમાં આ સ્વાદુપિંડમાંથી ઝરતો રસ વહ્યા કરે છે અને આ રસમાં આપણે વર્ણવ્યા તે બધા જ પાચકરસો રહેલા હોય છે. સ્વાદુપિંડમાંથી વહેતો આ રસ ખોરાક સાથે પૂર્ણપણે ભળી જાય છે."

"પાચનની પ્રક્રિયામાં યકૃત શું ભાગ ભજવે છે?" માએ પૂછ્યું.

"યકૃત પિત્ત અથવા પિત્તરસ નામનો એક પીળો પદાર્થ ઉત્પન્ન કરે છે. આ પિત્તરસમાં રહેલા ક્ષારો ચરબીને ખૂબ ઝીણા ઝીણા કણોમાં ભાંગી નાખવાનું કામ કરે છે. આ પિત્તરસ યકૃતમાં રહેલા કોષોમાં ઉત્પન્ન થાય છે પરંતુ એનો સંગ્રહ તો પિત્તાશયમાં થાય છે. પિત્તાશય પોતે તો કોઈ પ્રકારનો રસ બનાવતું નથી. પિત્તાશય તો પિત્તરસને સંગ્રહી રાખવા માટેની એક ટાંકી સમાનજ છે. જ્યારે નાના આંતરડામાં પાચનની પ્રક્રિયા શરૂ થવાની હોય છે ત્યારે પિત્તાશય જોઈતો પિત્તરસ પહોંચાડે છે. એ આપણા શરીર માટે ખૂબ અગત્યનો છે. આપણા શરીરમાં ચરબીયુક્ત દ્રવ્યો બરાબર શોષાય તોજ આપણી તંદુરસ્તી જળવાઈ રહે.

"જઠરમાં જેમ પાચકરસો ઉત્પન્ન થાય છે તેમ નાના આંતરડામાં કોઈ પાચકરસો ઉત્પન્ન થતા નથી?" રમેશે પૂછ્યું.

"હા, થાય છે ને." કાકાએ કહ્યું "નાના આંતરડાના કોષો પણ બધા પ્રકારના ખાદ્યતત્ત્વો માટે પાચકરસો ઉત્પન્ન કરે છે પરંતુ સ્વાદુપિંડમાં ઉત્પન્ન થતાં પાચકરસોની સરખામણીમાં નાના આંતરડામાં ઉત્પન્ન થતા રસોનો જથ્થો ખૂબ ઓછો

પ્રોતદ્રવ્યોનું રસાયનિક વિભાજન

ચરબીયુક્ત દ્રવ્યોનું રસાયનિક વિભાજન

છે બળવાન પાચકરસો સાથે ભળેલો ખોરાક જેમજેમ નાના આંતરડામાંના પોતાના લાંબા પ્રવાસમાં આગળ વધે છે તેમ તેમ એનું શું થાય છે તે હવે આપણે જોઈએ. આ લાંબા પ્રવાસ દરમ્યાન આ ખોરાકના સંદર્ભમાં બે મુખ્ય ઘટનાઓ બને છે."
"પાચન અને શોષણ"

"ક્યા સ્વરૂપમાં આ દ્રવ્યો શરીરમાં શોષાય છે? રમેશે પૂછ્યું.

"રમેશ, મેં તને પહેલાં કહ્યું હતું ને કે જઠારમાં પ્રોત દ્રવ્યોનું પેપ્ટોન્સ અને પેપ્ટાઈડઝમાં વિભાજન થઈ જાય છે." કાકાએ કહ્યું.

"હા," રમેશે કહ્યું," "પરંતુ તમે એમ પણ કહ્યું હતું કે એના કરતાં પણ નાના એકમો હોય છે."

"બરાબર છે" કાકાએ કહ્યું, "નાના આંતરડામાં પેપ્ટાઈડઝનું પણ વિભાજન થાય છે. પ્રોત દ્રવ્યો જે મૂળભુત પદાર્થોનાં બનેલાં હોય છે તે પદાર્થોમાં પેપ્ટાઈડઝનું રૂપાંતર થાય છે. આ પદાર્થોને એમાઈનો એસિડ કહે છે. આને આપણે અમોદિત અમ્લરસ કહી શકીએ.

આ અમોદિત અમ્લરસો લોહીમાં શોષાય તે પહેલાં એમાં પણ ફેરફાર થાય છે. વધારે સાદા પદાર્થોમાં એનું રૂપાંતર થઈ જાય છે. અને ચરબીનું તો એક સરસ દૂધ જેવા પ્રવાહીમાં રૂપાંતર થઈ જાય છે. આ પ્રવાહીને ઈમલશન કહે છે. આપણે

કાર્બોદિત દ્રવ્યોનું રસાયનિક વિભાજન

એને પાયસ કહીશું. "લિપાઝ, ચરબીયુક્ત દ્રવ્યનું ચરબીજન્ય અમ્લરસમાં—ફેટી એસિડમાં—અને ગ્લીસેરોલમાં રૂપાંતર કરે છે. આ ગ્લીસેરોલને આપણે મધુરોલ કહી શકીએ. ચરબીના કણો ખૂબ મોટા હોવાથી શરીરના કોષો તેને સીધેસીધા શોષી શકતા નથી. એથી જ એ ચરબીના કણોનું આ રીતનું વિભાજન જરૂરી છે. અત્રે એ યાદ રાખવાની જરૂર છે કે શરીરમાં શોષાતા ચરબીજન્ય અમ્લરસો નાના આંતરડાની દિવાલ ઉપર જે સૂક્ષ્મ ખાડાઓ છે તેમાં ભરાઈ જાય છે. આ ખાડાઓને "લીમ્ફ સ્પેસીઝ" કહે છે. (લીમ્ફ એટલે એક પ્રકારની રંગહીન રસી. એટલે આપણે લીમ્ફ સ્પેસીઝને લસિકાકુહર કહી શકીએ.)

અને હવે આપણે છેલ્લે કાર્બોદિત દ્રવ્યો ઉપર આવીએ. આ દ્રવ્યોના પાચનની ક્રિયા તો ઠેઠ મોંમા કોળિયો મૂકીએ ત્યારથી જ શરૂ થાય છે. આ કાર્બોદિત દ્રવ્યોનું વધુ વિભાજન નાના આંતરડામાં થાય છે. અહીં, એ દ્રવ્યો વિવિધ પ્રકારની મૂળભુત શર્કરાઓમાં વિભાજીત થઈ જાય છે."

"આંતરડામાં અંત્રરસમાં ત્રણ પાચકરસો હોય છે; એક માલ્ટાઝ, બીજો લેકટાઝ અને ત્રીજો સુક્રાઝ.

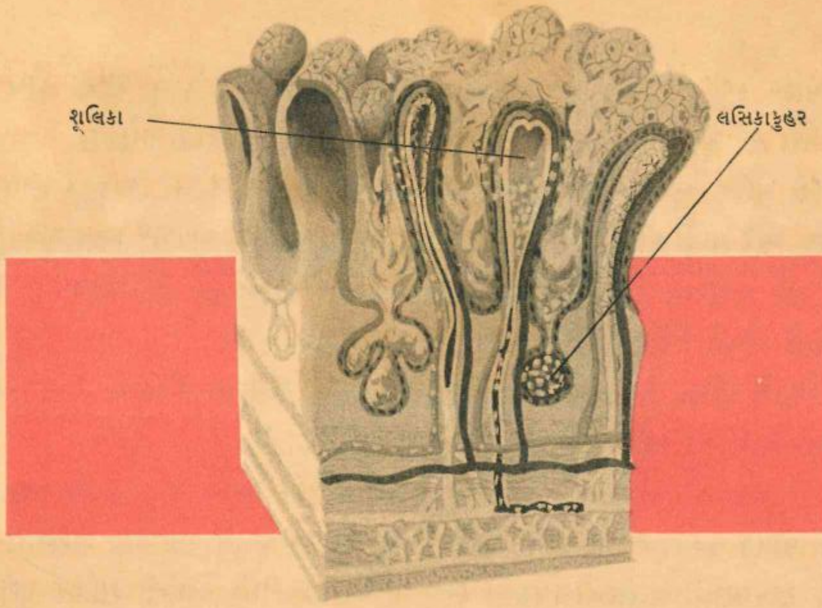
જે પાંઉ ખાય છે એ કાર્બોદિત દ્રવ્ય કે શ્વેતસાર છે. એ પાણીમાં ઓગળતો નથી. એથી આપણા શરીરના કોષો એને શોષી શકતા નથી. તું જે ખાંડ ખાય છે તે

પાણીમાં ઓગળે છે ખરી પરંતુ શરીર તેને શોષી શકતું નથી. આવી પરિસ્થિતિમાં આ પાચકરસો ખૂબ ઉપયોગી નીવડે છે. આપણે પહેલાં જોયું તે પ્રમાણે આ કાર્બોદિત દ્રવ્યોનું વિવિધ પ્રકારની શર્કરાઓમાં રૂપાંતર થાય છે અને પછી એ શર્કરાઓનું પણ વધારે સાદા પ્રકારની શર્કરાઓમાં વિભાજન કરવાની જરૂર પડે છે. એ વધારે સાદા પ્રકારની શર્કરા તે ગ્લુકોઝ, ફ્રુકટોઝ અને ગેલેકટોઝ."

તો આપણે શર્કરાઓની પાચનક્રિયા પૂર્ણ કરી. પચેલો ખોરાક આંતરડામાં પ્રવાસ કરતો કરતો જેમ આગળ વધે છે તેમ એનાં વિવિધ તત્ત્વો શરીરમાં શોષાય છે." ડોકટરે પોતાની વાત પૂરી કરતા કહ્યું.

લીલા પાછી ટહુકી : "એ તત્વોને શરીરની અંદર શોષે છે કોણ ?"

"સરસ પ્રશ્ન પૂછ્યો લીલા" ડોકટરે કહ્યું. લીલા આ રીતે રસ લેતી થઈ એ જોઈને ડોકટરને આનંદ થયો. "આ પ્રશ્નના ઉત્તર માટે નાના આંતરડાના અંદરના પડનું સ્વરૂપ કેવું છે તે સમજવું પડશે. નાના આંતરડાનું અંદરનું પડ સપાટ નથી હોતું. એની અંદર ગડીઓ પડેલી હોય છે અને તમે જાણો તો છોજ કે સપાટ તલ પ્રદેશ કરતાં, ગડીઓવાળા એવડાજ તલપ્રદેશનો વિસ્તાર વધારે હોય છે. આ રીતે ગડીઓવાળા પડ ઉપરથી પસાર થતી વખતે, પચેલાં પોષક દ્રવ્યોનાં શોષણ માટે વધારે મોટો વિસ્તાર પ્રાપ્ત થઈ રહે છે. પરંતુ વાત કાંઈ અહીંજ અટકતી નથી. આ ગડીઓ ઉપર સૂક્ષ્મ આંગળી જેવા ઉપસેલા ભાગો હોય છે જેને અંગ્રેજીમાં "વિલસ" કહે છે. આપણે એને શૂલિકા કહી શકીએ. અને વળી આ શૂલિકાઓના કોષોની અંદર પણ ગડીઓ પડેલી હોય છે. પોષક ખાદ્ય દ્રવ્યો વધુમાં વધુ પ્રમાણમાં શરીરમાં શોષાય એ માટે આ બધી રચના કરવામાં આવેલી હોય છે. આ શૂલિકાઓમાં જે રક્તવાહિનીઓ આવેલી છે તે શર્કરાઓ અને આમોદિત અમ્લ રસને ચૂસી લે છે. વળી આ શૂલિકાઓમાં ચરબી સંગ્રહવા માટેની ખાસ નલિકાઓ હોય છે. જેને અંગ્રેજીમાં લેકટીલ્સ કહે છે. એને આપણે મેદોરસવાહિની કહી શકીએ. મેં તમને નાના આંતરડાની દિવાલમાં



આવેલી લસિકાકુહુર અથવા ' લિમ્ફ સ્પેસીઝ 'ની વાત કરી હતી તે તો તમને યાદ છે ને ? એજ આ મેદોરસવાહિની છે અને તેમનું કામ શરીરની મુખ્ય રક્તવાહિનીઓમાં ચરબી પહોંચાડવાનું છે. "

રમેશ બોલી ઊઠ્યો. " પછી તો બાકી કચરોજ રહે છે. કારણકે ઘણાખરા પ્રોત દ્રવ્યો, કાર્બોદિત દ્રવ્યો અને ચરબીયુક્ત દ્રવ્યો તો નાના આંતરડામાં પચી જ ગયા હોય છે. "

" હા ", કાકાએ કહ્યું: " કચરા ઉપરાંત સાથે પાણી પણ હોય છે. આ કચરામાં પચી નહિ હોય એવી ચરબી, પ્રોત દ્રવ્યો અને કાર્બોદિત દ્રવ્યો પણ હોય છે. આ બધું જ્યારે મોટા આંતરડામાંથી પસાર થાય છે ત્યારે મોટા આંતરડાનું અંદરનું પડ પાણી ચૂસી લે છે. એટલે પછી આપણે જેને વિષ્ટા કહીએ છીએ તે બાકી રહે છે. એ વિષ્ટામાં શેષ રહેલો કચરો, ન પચેલો ખોરાક અને જીવાણુઓ હોય છે. "

" જીવાણુઓ ? એ વળી અહીં ક્યાંથી આવ્યાં ? " રમેશે પૂછ્યું.

કાકાએ કહ્યું: " ઘણા પ્રકારના જીવાણુઓ મોટા આંતરડામાં રહેતા હોય છે. "

" આ તો આપણે માટે મોટી આફત જ કહેવાય. " લીલા બોલી.

" ના લીલા, બધાંજ જીવાણુઓ કાંઈ હાનિકારક નથી હોતા. કેટલાક જીવાણુઓ આપણા માટે ઘણી રીતે ઉપયોગી થાય છે. મોટા આંતરડામાં જે જીવાણુઓ જીવે છે તે તો શરીરમાં વિટામીનોના ઉત્પાદન માટે કારણભુત છે. આમાંના કેટલાંક સંડાસની વખતે વિષ્ટાની સાથે બહાર આવે છે.

" એટલે લીલા, હવે તને સમજ પડીને કે તારા શરીરનો વિકાસ થાય અને તું મોટીમસ થાય એ માટે તારે બરાબર ખાવું જોઈએ? "

" હા કાકા, " લીલા બોલી, પરંતુ હું તમને એક પ્રશ્ન પૂછું ? આપણા શરીરે બધાંજ પોષક દ્રવ્યો શોષી લીધા પછી એ દ્રવ્યો આપણને આપણા શરીરની ગરમી ટકાવી રાખવામાં, શરીરનો વિકાસ કરવામાં અને શરીરને જોઈતી શકિત પૂરી પાડવામાં કેવી રીતે કામ લાગે છે ? "

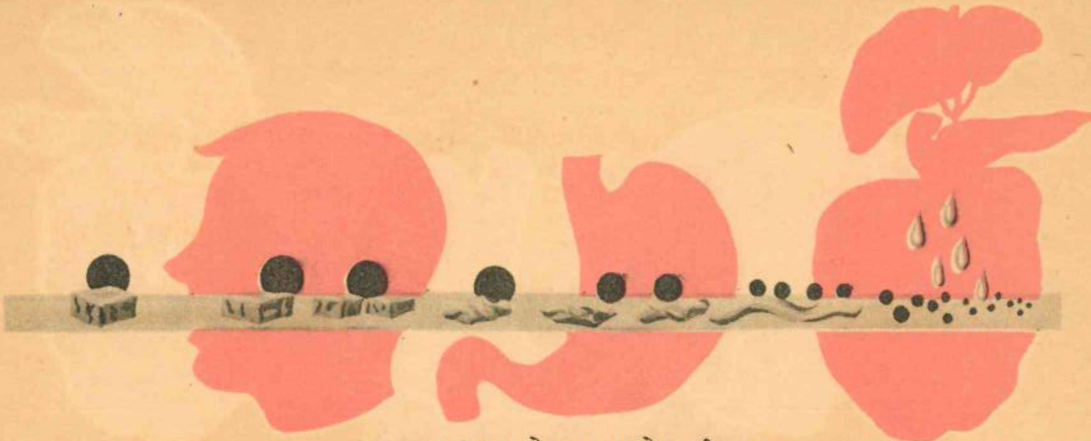
" આ પ્રશ્ન આડકતરી રીતે પાચનની ક્રિયા સાથે સંકળાયેલો છે. જો હું તમને આ વિષે કાંઈ ન કહુ તો કદાચ મારી વાત અધુરીજ ગણાય. પરંતુ એ હવે હું તમને આવતે અઠવાડિયે કહીશ. દરમિયાનમાં તમારે એક કામ કરવાનું છે. કોળિયાના પ્રવાસની કથા તમને કેવીક યાદ રહી છે તે મારે જાણવું છે. " ડોકટર કાકાએ કહ્યું.

લીલા બોલી: " પણ ડોકટર કાકા ! તમે તો અમને કેટલું બધું શીખવાડ્યું. તે બધું યાદ રહે ? "

પણ લીલાના મા મદદે આવ્યા. તેમણે કહ્યું: " તમે કોળિયાના પ્રવાસની કથા આલેખતી આકૃતિઓ તૈયાર કરો ને ? "

" હા આ વિચાર સરસ છે. " ડોકટર કાકાએ કહ્યું " ચાલો આવજો. હવે મારે ઘરે પહોંચવુંજ જોઈએ. "

" આવજો કાકા, તમે કેટલા બધા સારા છો ! "



માખણના લોંદાના પ્રવાસનો માર્ગ

૫. ખોરાક, શક્તિ અને વિકાસ

અઠવાડિયું વીતી ગયું. કાકા પાછા આવ્યા એટલે લીલા બોલી: "જૂઓ કાકા, આ રહી અમારી આકૃતિઓ."

"માખણના લોંદાનો પ્રવાસમાર્ગ!" લીલા બોલી.

"સરસ! તો તારી આકૃતિ મને સમજાવ."

"સુંદર" કાકા બોલ્યા. "અને રમેશ, તારી આકૃતિનું શું? એ આકૃતિમાં કોનો પ્રવાસ તેં વર્ણવ્યો છે?"

"હવે મમ્મી, તારો વારો" બન્ને બાળકો બોલી ઊઠયાં.

"તો સાંભળો મારી વાત". પાઉંના ટુકડાની આકૃતિ બતાવતાં મા બોલ્યાં.

ડોકટર બોલ્યા : 'તમે ઘણું બધું શીખ્યાં નહિ?"

"હા કાકા, પણ ખોરાક દ્વારા ગરમી અને શકિત કેવી રીતે પેદા થાય છે તેની હજી મને સમજ પડી નથી." રમેશે કહ્યું.

"આપણા શરીરમાં શોષાતા ખોરાકથી આપણા સ્નાયુઓ કેવી રીતે બંધાય છે, આપણને ગરમી કેવી રીતે મળે છે અને આપણા શરીરમાં શકિતનો સંચાર કેવી રીતે

માંસનો ટુકડો અથવા દૂધના પ્યાલાના પ્રવાસનો માર્ગ

થાય છે એ હું તમને ટૂંકમાં સમજાવીશ."

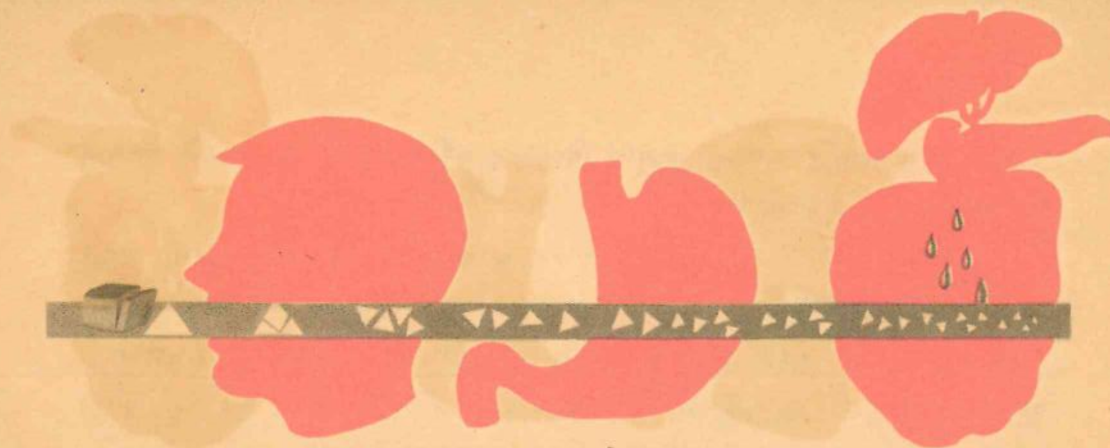
"પ્રોતદ્રવ્યો અંતે તો અમોનીત અમ્લરસમાં પલટાઈ જાય છે અને આ અમ્લરસ નાના આંતરડા દ્વારા ચૂસાઈને મુખ્યત્વે કરીને યકૃતમાં પહોંચે છે."

"એ તો પેલું જ યકૃતને જેમાં પિત્તરસ ઉત્પન્ન થાય છે?" રમેશે પૂછ્યું.

"હા, રમેશ, એજ યકૃત," કાકાએ કહ્યું, "તારી નજરમાં તો આવ્યું જ હશે કે ત્રણેય પ્રકારનાં ખાદ્ય તત્વો માટે યકૃત એ સૌથી અગત્યનું છે."

"એ કરે છે શું?" રમેશે પૂછ્યું.

"એ ઘણા કામો કરે છે. એ કેટલાક પદાર્થો ભરી રાખવાનું ગોદામ છે તો વળી બીજા કેટલાક પદાર્થો ઉત્પન્ન કરવાની ફેક્ટરી પણ છે; તદુપરાંત વળી બીજા થોડા પદાર્થોની વહેંચણી કરવા માટેનું એ વહેંચણી કેન્દ્ર પણ છે." ડોક્ટરે સમજાવ્યું. "અમોનિત અમ્લરસોની બાબત પહેલી લઈએ. જૂદા જૂદા સ્નાયુઓનાં બંધારણ માટે અમોનિત અમ્લરસો યકૃતમાંથી મોકલવામાં આવે છે. પાચકરસો પણ એક પ્રકારનાં પ્રોતદ્રવ્યોજ છે અને અમોનિત અમ્લરસોનું પાચકરસમાં પરિવર્તન કરવાની



પાઉંના ટુકડાના પ્રવાસનો માર્ગ

પણ વધારે સાદી રસાયણિક રચના ધરાવતાં દ્રવ્યો હોય છે."

"તે, આ બધાં જાય છે કયાં ? લીલાએ પૂછ્યું.

"એ બધાં યકૃતમાં જાય છે. ત્યાં એનું યુરિયા નામના એક સાદા રસાયણિક રચનાવાળા પદાર્થમાં પરિવર્તન થાય છે. આ પદાર્થ પાણીમાં ઓગળે એવો હોય છે. મૂત્રાશયમાંથી આ યુરિયા પસાર થાય છે અને પાણી સાથે ભળીને મૂત્ર સ્વરૂપે એ શરીરની બહાર નીકળે છે. આ રીતે પ્રોતદ્રવ્યોનો શરીરમાં ઉપયોગ થાય છે."

"તો પછી કાર્બોદિત દ્રવ્યોનું શું ?" માએ પૂછ્યું.

"મેં તમને કહ્યું છે તેમ, આ દ્રવ્યો એના સાદામાં સાદા સ્વરૂપમાં એટલેકે સાદામાં સાદી શર્કરાના સ્વરૂપમાં જ શરીરમાં શોષાઈ શકે છે. આંતરડામાંથી કેટલીક શર્કરાઓ સીધી શરીરના બીજા ભાગો સુધી પહોંચે છે જ્યારે બીજી ઘણી ખરી શર્કરા યકૃતમાં જાય છે જ્યાં એ સંગ્રહાઈ રહે છે."

"ફરી પાછું યકૃત આવ્યું !" લીલાએ ટુચકો મૂક્યો.

"હા, યકૃત વારંવાર આવે છે. શરીરને જ્યારે શર્કરાની જરૂર પડે ત્યારે યકૃતમાં સંગ્રહાયેલી આ શર્કરાને બહાર મોકલવામાં આવે છે. જે સ્નાયુઓને શરીરના હલન-ચલન વગેરે જેવી પ્રવૃત્તિમાં ઘણું કામ કરવું પડતું હોય છે તે સ્નાયુઓમાં આ શર્કરા પહોંચે ત્યાં પાચકરસોની રસાયણિક ક્રિયા દ્વારા એ શર્કરાનું પાણી તથા

કાર્બન–ડાયોક્સાઈડ નામના વાયુમાં વિભાજન કરી નાખે છે. આ વાયુને આપણે અંગારવાયુ કહી શકીએ."

"મને ખબર છે." રમેશ બોલ્યો, "આ જ વાયુ આપણે ઉચ્છ્વાસમાં બહાર કાઢીએ છીએ ને?"

"હા, આપણું શરીર કાર્બોદિત દ્રવ્યોનો ઉપયોગ કરે તે દરમિયાન ઉત્પન્ન થતો આ વાયુરૂપી કચરો આપણે આ રીતે બહાર કાઢી નાંખીએ છીએ. શર્કરાનું પાણી તથા અંગારવાયુમાં વિભાજન થાય એ પ્રક્રિયાને કારણે ઘણી બધી ગરમી અને શક્તિ પેદા થાય છે જેનો આપણા સ્નાયુઓ વિવિધ પ્રકારની પ્રવૃત્તિમાં ઉપયોગ કરી શકે છે."

"પરંતુ મારી ચરબીનું શું?" લીલાએ પૂછ્યું.

"એ ચરબીનું તો પિત્તરસ સાથે મળીને સરસ ઈમલ્શનપાયસ બની ગયું છે. નાના આંતરડાની રક્તવાહિનીઓ જ્યારે એને શોષી લે છે ત્યારે એ સીધું જુદા જુદા સ્નાયુઓમાં પહોંચે છે અને એ સ્નાયુઓના કોષો એનો ધીરેધીરે ઉપયોગ કરે છે. એનો જેમ જેમ ઉપયોગ થતો જાય છે તેમ તેમ એનું પણ રસાયણિક ક્રિયા દ્વારા પાણી તથા અંગારવાયુમાં વિભાજન થતું રહે છે."

"એ કેવી રીતે બને છે કાકા?" રમેશે પૂછ્યું.

"એ પણ પાચકરસોની કમાલ છે." કાકાએ કહ્યું. "અંગારવાયુ તો ઉચ્છ્વાસમાંથી બહાર પડે છે અને પાણી મૂત્રાશયદ્વારા બહાર જાય છે. ચરબીના રસાયણિક વિભાજન દરમિયાન ઘણી ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે જે આપણા શરીરને ગરમ રાખે છે."

"વાત તો જુઓ! હું સરસ મજાનું જમું, પછી થોડું રમું અને સૂઈ જાઉં – અને ત્યાં તો મારા શરીરમાં કેટલું બધું રમખાણ ચાલી જતું હોય છે!" લીલા બોલી.

"તમારો કેટલો આભાર માનીએ કાકા," રમેશ બોલ્યો. "કોળિયાની પ્રવાસકથા સાંભળવામાં અમને ખૂબ ખૂબ મઝા આવી, કેમ, નહિ લીલા?"

"હા કાકા, તમારો તો જેટલો આભાર માનીએ તેટલો ઓછો છે." લીલા બોલી.

ભાવિ નાગરિક શ્રેણી

ભારત સરકારને કેળવણી ખાતાના ભૂતપૂર્વ પ્રધાન ડૉ. ત્રિગુણ સેને ૨૬ ઑક્ટોબર ૧૯૬૭ ના રોજ આ શ્રેણીનાં મુંબઈમાં ઉદ્‌ઘાટન કર્યું હતું. એનો મુખ્ય ઉદ્દેશ તમને વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજીના વિશાળ સિધાંતો તથા વિજ્ઞાન તથા વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજીમાં તેનો વિનિમય કઈ રીતે થાય છે તેનો, તેમ જ તમારી આસપાસના જગતનો ખ્યાલ આપવાનો તથા તમારી કારકિર્દીની પસંદગીમાં તમને માર્ગ–દર્શક બનવાનો છે. ' ધી ઇલસ્ટ્રેટેડ વીકલી ' એ લખ્યું હતું " આ પુસ્તકો તમારા વર્ગમાના પાઠોને સરળ તથા વધુ રસપ્રદ બનાવશે. કારણકે એમાં ઘણા વૈજ્ઞાનિક તથા શૈક્ષણિક વિષયોને સરળ તથા ચિત્તને જકડી રાખે એવી શૈલીમાં વિષયોને રજૂ કરવામાં આવ્યા છે. "

૧. સચરાચરને ધરા ખેંચતી
૨. નર વિકસ્યો શું વાનરમાંથી ?
૩. આપણા ટિનિયા મિનિયા દોસ્તો અને દુશ્મનો
૪. શક્તિપુંજ પરમાણુ
૫. વિજ્ઞાનના માર્ગદર્શકો–૧–લૂઈ પાશ્ચર
૬. લોહીનાં વહેણો
૭. આપણા એશિયાઈ બાંધવો–૧–ઈરાન
૮. દેશની રક્ષા કરનારા
૯. સૂર્ય ભણી
૧૦. થેલે ઠાંસ્યો તને
૧૧. વિજ્ઞાનના માર્ગદર્શકો–૨-હાફકિન
૧૨. ઘરમાં શાસન વીજળીનું
૧૩. કોળિયાના પ્રવાસની કથા

૧ થી ૧૨ — રૂા. ૧.૮૦; બાકી રૂા. ૨.૦૦

ભાવી નાગરીક શ્રેણીના આગામી આકર્ષણોં

૧૪. બ્રહ્મદેશ

૧૫. રાષ્ટ્રના ઘડવૈયાઓ

૧૬. ચંદ્ર પર માનવ

૧૭. દીપતી ભઠ્ઠીઓની ભૂમી

૧૮. જેનર

૧૯. તમે અને તમારું હૃદય

૨૦. શરીરનો સરસેનાપતિ (મગજ)

૨૧. આકાશી ચંદરવો—૧

૨૨. આકાશી ચંદરવો—૨

૨૪. રોગ પર વિજય—૧

૨૫. રોગ પર વિજય—૨

૨૬. દૂરબીન

૨૭. ધબકતી ધરતી—૧

૨૮. ધબકતી ધરતી—૨

પ્રત્યેક ની કિંમત રુ. ૨.૦૦