L:3 32J9:1 NAMMUTE SARIRAM PARKER & DOWNING

L:3
32J9;1

MUL
216252

MURUGAN BINDING WORKS,
(PRINTERS)
No. 3, Bommulier Street,
Elephant Gate, :: MADRAS-1.

Madras University Library

Call Number

Accession Number

Available for loan from

This book should be returned on or the date last marked below.

നമ്മുടെ ശരീരം

108

പ്രസാധകർ

ലിററെച്ചർ പ്രസ്സ്, തിരുവല്ലാ.

Malayalam 35

HOW WE ARE BUILT

(*Nammute Sariram*)

By

BERTHA MORRIS PARKER
Laboratory Schools University of Chicago.
&
M. ELIZABETH DOWNING, M. D.
Children's Memorial Hospital, Chicago.

TRANSLATED FROM ENGLISH

By

P. A. MATHEWS

First Edition — December 1959

Price 85 nP.

Copies 5000

Published under the auspices of The Southern Languages Book Trust

Copyright

ROW, PETERSON AND COMPANY
White Plains, New York U. S. A.

Publishers :

LITERATURE PRESS

P. O. BOX NO. 11 : : TIRUVALLA

നമ്മുടെ ശരീരം

108

ഗ്രന്ഥകർത്താക്കൾ:-

ബർത്താമോറിസ് പാർക്കർ

എം. എലിസബേത്ത് ഡൗണിങ്ങ് എം. ഡി.

NATIONAL BOOK STALL

വിവർത്തകൻ:-

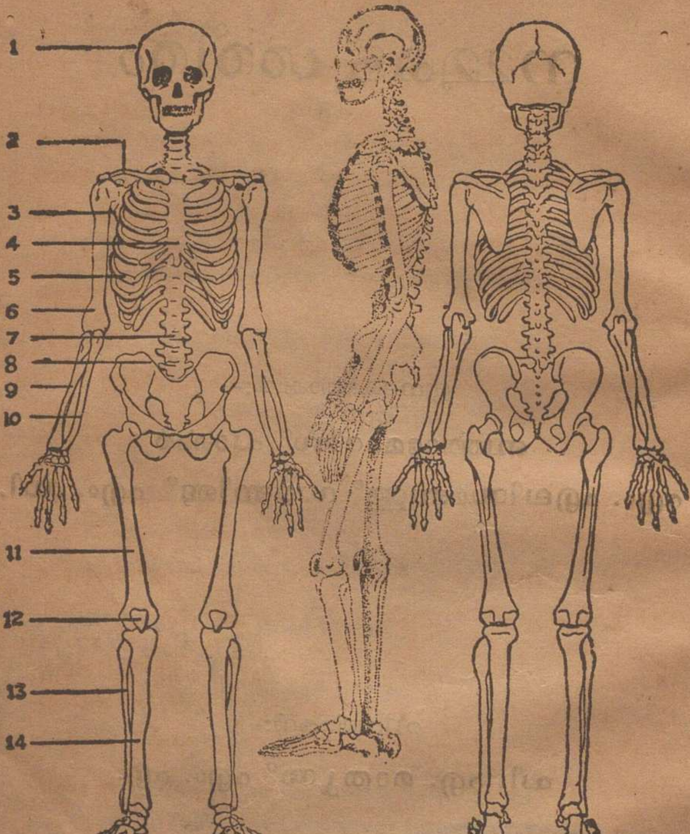
പി. എ. മാത്യൂസ് എം. എ.

UNIVERSITY LIBRARY
28 APR 1969
MADRAS

പ്രസാധകർ

ലിറ്ററെച്ചർ പ്രസ്സ്, തിരുവല്ലാ.

വില ക 0: 85



1 തലയോട്ട്
2 അക്ഷകാസ്ഥി (വളയെല്ല്)
3 അംസഫലകം (തോൾപ്പലക)
4 ഉരോസ്ഥി (നെഞ്ചെല്ല്)
5 പാർശ്വകങ്ങൾ (വാരിയെല്ലുകൾ)
6 ഭുജാസ്ഥി
7 കശേരുദണ്ഡം
8 ജഘനാസ്ഥി
9 റേഡിയസ്
10 അരന്നം
11 ഊർവ്വസ്ഥി (തുടയെല്ല്)
12 മുട്ടുചിരട്ട
13 ഫിബ്യുലം
14 ററിബിയം

2/6252
L:3

ആമുഖം

വായനക്കാർക്ക് ഉത്തമഗ്രന്ഥങ്ങളിലുള്ള അഭിരുചിയെപ്പററി, ദക്ഷിണഭാഷാ ഗ്രന്ഥമണ്ഡലത്തിൻെറ പ്രഥമ ഗ്രന്ഥപരമ്പരയുടെ പ്രസാധനത്തിൽനിന്നു് നേടിയ പരിചയത്തിൻെറ അടിസ്ഥാനത്തിൽ രണ്ടാമതൊരുക്കൂട്ടം പുസ്തകങ്ങൾ ദ്രാവിഡഭാഷകളിൽ അവതരിപ്പിക്കുകയാണു്. വളരെ ശ്രദ്ധയോടുകൂടിയാണു് ഈ പുസ്തകങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുത്തിട്ടുള്ളതു്. വിവിധ വിഷയങ്ങളെ പുരസ്കരിച്ചുള്ള പുസ്തകങ്ങൾ ട്രസ്റ്റ് തിരഞ്ഞെടുക്കുകയെന്നതു് സ്വാഭാവികം മാത്രമാണല്ലോ. ഭാരതീയ നേതാക്കന്മാരെപ്പററി പ്രതിപാദിക്കുന്ന ഒരു വിഭാഗവും പദ്ധതിയിലുണ്ടു്. നാടിൻെറ മഹത്വത്തിനും നാട്ടുകാരുടെ സ്വാതന്ത്ര്യത്തിനും വേണ്ടി വിലയേറിയ സേവനംചെയ്ത ഈ മഹാന്മാരെപ്പററി ഭാവിതലമുറകൾ അറിഞ്ഞിരിക്കുകയെന്നതു് യുക്തം മാത്രമാണു്.

തത്വജ്ഞാനം, മതം, ശാസ്ത്രം, ക്ലാസിക്കുകൾ, ധനതത്വശാസ്ത്രം മുതലായവയെല്ലാം ഈ പരിപാടിയിൽ സ്ഥാനം കൊടുത്തിട്ടുണ്ടു്. ദൃശ്യകലകൾ, ശില്പശാസ്ത്രം, പുരാണവസ്തുഗവേഷണം, അനശ്വര കലാസൃഷ്ടികളായ ദക്ഷിണേന്ത്യൻ ക്ഷേത്രങ്ങൾ മുതലായവയും പ്രതിപാദ്യവിഷയങ്ങളിലുൾപ്പെടുന്നു. ഭിന്നരുചികളായ വായനക്കാർക്കു് വേണ്ട വൈവിധ്യം ഈ പദ്ധതിയിലുണ്ടെന്നും അതു അനേകരെ പുസ്തകപാരായണത്തിലേയ്ക്കാകർഷിക്കുമെന്നും എനിക്കുറപ്പുണ്ടു്.

ദക്ഷിണേന്ത്യൻ ഭാഷകൾ തമ്മിലുള്ള സാഹിത്യകൈമാററമാണു് ഈ പരിപാടിയുടെ ഒരു സവിശേഷത. ഇതിൻെറ പുരോഗതിയോടുകൂടി ഉത്തമസാഹിത്യത്തിൽ താല്പര്യമുള്ളവരുടെ എണ്ണവും വളരെ വർദ്ധിക്കുന്നതാണു്. ദക്ഷിണഭാഷാഗ്രന്ഥമണ്ഡലത്തിനു് അതിൻെറ ഉൽകൃഷ്ടലക്ഷ്യങ്ങൾ അചിരേണനിറവേററാൻ കഴിയുമെന്നു ഞാൻ ആശിക്കുന്നു.

ഡോ: ഏ. എൽ. മുതലിയാർ
വൈസ്ചാൻസലർ, മദിരാശി
സർവ്വകലാശാല.

ഈ പുസ്തകത്തെപ്പററി....

കാറിനേക്കാളും, വിമാനത്തെക്കാളും സങ്കീൎണ്ണമായ ഒരു യന്ത്രം—അതാണ് മനുഷ്യശരീരം. ശരീരത്തിൻെറ ആരോഗ്യം നിലനിൽക്കണമെങ്കിൽ എല്ലാം വ്യൂഹങ്ങളും ഒരുമിച്ചു ചേർന്നു പ്രവൎത്തിക്കണം. നാം അവ എത്രമാത്രം മനസ്സിലാക്കുന്നുവോ അത്രമാത്രം അവയെ ഭദ്രമായി സൂക്ഷിക്കുവാനും കഴിയും.

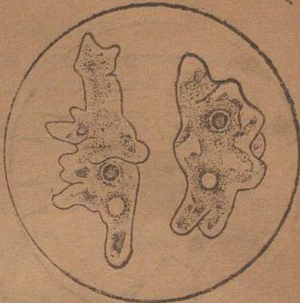
ഹൃദയം, ശ്വാസകോശം, ആമാശയം, തലച്ചോറു്, കരൾ, വൃക്കകൾ ഇവയെല്ലാം നമുക്കുള്ള അവയവങ്ങളാണല്ലോ. ഇവ പലതരം കലകൾകൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഉദാഹരണമായി ആമാശയത്തിൻെറ ഘടനയിൽ പേശികല നാഡികല, രക്തകല, ആവരണകല, സംയോജകകല ഇവയെല്ലാം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

അവയവങ്ങളെ വ്യൂഹങ്ങളായി തരംതിരിക്കാം. ഈ വ്യൂഹങ്ങളെല്ലാം ചേന്നു് സങ്കീൎണ്ണമായ ഒരു യന്ത്രമുണ്ടാകുന്നു—നമ്മുടെ മനുഷ്യശരീരം.

നമ്മുടെ ശരീരത്തെക്കുറിച്ചു അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടുന്ന പ്രധാനമായ സംഗതികൾ ഈ പുസ്തകത്തിൽ ലളിതമായി പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രസാധകർ

ഓരോ കുട്ടിയും മററു കുട്ടിയിൽ നിന്നു വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

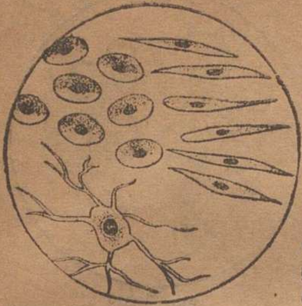


അമീബാ

സെല്ലുകളും വ്യൂഹങ്ങളും

മുൻ പേജിലെ ചിത്രം നോക്കുക. അതിൽ എല്ലാ തരത്തിലും തുല്യമായ രണ്ടുപേരെ എടുക്കാൻ കഴിയുമോ? ഇല്ല. ഏതെങ്കിലും രണ്ടുപേക്കു തികച്ചും തുല്യമായ ഉയരവും തൂക്കവും ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. ഒട്ടും വ്യത്യാസമില്ലാത്ത നിറത്തോടുകൂടിയ രണ്ടുപോരെ കാണാൻ അസാദ്ധ്യമാണു്. ചിലക്കു് രൂപഭംഗി കൂടുതലാണെങ്കിൽ മററു ചിലക്കു കുറവാണു്. ചിലർ ആൺകുട്ടികളാണെങ്കിൽ മററു ചിലർ പെൺകുട്ടികളാണു്. എങ്കിലും അവരെല്ലാം പൊതുവിൽ ഒരേ 'പ്ലാൻ' അനുസരിച്ചാണു് നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു്. വിശദാംശങ്ങളിൽ ഒരാൾ മററൊരാളെപ്പോലെ ആയിരിക്കുകയില്ല. എങ്കിലും നിർമ്മാണരീതി നോക്കിയാൽ മനുഷ്യരെല്ലാം ഒരുപോലെയാണു്.

ഒററനോട്ടത്തിൽ തല, കഴുത്തു്, ഉടൽ, കൈകാലുകൾ ഇങ്ങനെ മനുഷ്യശരീരം വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതായി കാണാം. ഉടലിൻെറ മേൽഭാഗം നെഞ്ചും, കീഴ്ഭാഗം ഉദരവുമാണു്. സാധാരണയായി ഒരു മനുഷ്യനു് പത്തു കൈവിരലും, പത്തു കാൽവിരലും ആണുള്ളതു്. കണ്ണു്, ചെവി, മൂക്കു്, വായു്, തല മുതലായ അവയവങ്ങൾ എല്ലാവക്കുമുണ്ടു് എന്നാൽ ബാഹ്യമായ ഈ സാദൃശം മാത്രമല്ല മനുഷ്യക്കുള്ളതു്. സെല്ലുകൾ, കലകൾ, പേശികൾ,



അസ്ഥിസെല്ലുകൾ,
മൃദുലാസ്ഥിസെല്ലുകൾ,
പേശീസെല്ലുകൾ.

അവയവങ്ങൾ ഇങ്ങനെ ശരീരത്തിൽ എല്ലാ ഘടകങ്ങളിലും ഈ സാമ്യം കാണാൻ കഴിയും.

നിങ്ങൾക്കറിയാം എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും സെൽ (Cell) എന്നു പറയുന്ന ചെറിയ ജീവവസ്തുവിനെ കൊണ്ടാണു് നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതെന്നു്. സെല്ലുകൾ തീരെ ചെറുതായതുകൊണ്ടു് ഭൂതക്കണ്ണാടിയിൽക്കൂടി മാത്രമേ അവ കാണാൻ കഴികയുള്ളു. മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രത്തിലെ ഒററസെല്ലുള്ള ജീവിയെ നിങ്ങൾ ഒരു പക്ഷേ ഭൂതക്കണ്ണാടിയിൽക്കൂടി കണ്ടിട്ടുണ്ടാവും. ഒററ സെല്ലുകൊണ്ടു് നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന അനേകം കൊച്ചു ജീവികളുണ്ടു്. എന്നാൽ മനുഷ്യശരീരത്തിൽ കോടിക്കണക്കിനു് സെല്ലുകൾ ഉണ്ടു്.

ഒററ സെല്ലുകൊണ്ടു നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട 'അമീബാ' പോലെയുള്ള ഒരു കൊച്ചുജീവിയിൽ ജീവൻെറ എല്ലാ വ്യാ

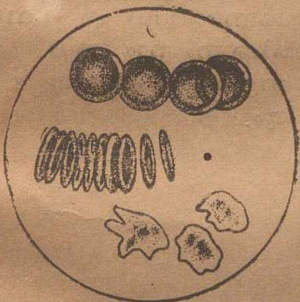
അമീബായുടെ വിഭജനം

പാർങ്ങളും നിർവ്വഹിക്കുന്നതു് ആ ഒരൊററ സെല്ലാണു്. നമ്മുടെ ശരീരത്തിലാകട്ടെ, പല തരത്തിലുള്ള ജോലികൾ ചെയ്യാൻ പല ജാതി സെല്ലുകളുണ്ടു്.

10-ാം പേജിലെ ചിത്രത്തിൽ പല തരത്തിലുള്ള സെല്ലുകൾ കാണാം.

ഒരേ ജാതി സെല്ലുകൾചേൎന്നു് ഒരു 'കല' (Tissue) ഉണ്ടാകുന്നു. അനേകജാതി സെല്ലുകൾ ഉള്ളതുകൊണ്ടു് പല ജാതി 'കല'കളും ഉണ്ടു്.

അതായതു്, പേശിസെല്ലുകൾ ചേൎന്ന 'പേശികല'യും അസ്ഥിസെല്ലുകൾചേൎന്ന 'അസ്ഥികല'യും മററുമുണ്ടാകുന്നു. താഴെയുള്ള ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന 'കൊഴുപ്പുകല'യിൽ



മനുഷ്യരക്തത്തിലെ ചുവന്ന സെല്ലുകളും, വെളുത്ത സെല്ലുകളും.

മോതിരവളയംപോലുള്ള സെല്ലുകളുണ്ടു്. ഈ സെല്ലുകൾ തമ്മിൽ സംയോജക കല (Connective Tissue) കളാൽ കൂട്ടിച്ചേൎക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സംയോജക കലകളുടെ സെല്ലുകൾ നീളമുള്ള നാരുകൾപോലെ വളൎന്നു മററു കലകളെ തമ്മിൽ കൂട്ടിയിണക്കുന്നതിനു സഹായിക്കുന്നു.

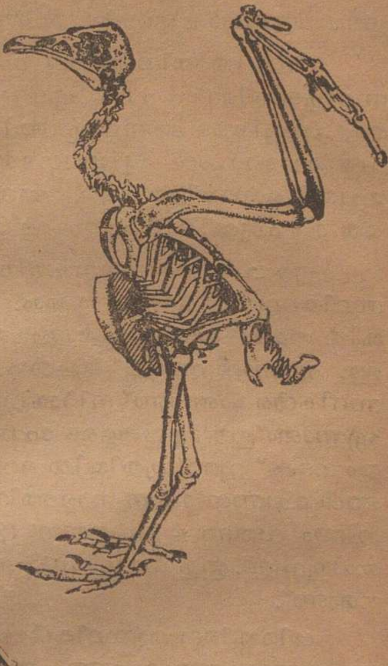
ഹൃദയം, ശ്വാസകോശം, ആമാശയം, തലച്ചോറു്, കരൾ, വൃക്കകൾ ഇവയെല്ലാം നമുക്കുള്ള അവയവങ്ങളാണല്ലോ. ഇവയെല്ലാം പലതരം കലകൾകൊണ്ടാണു് നിൎമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഉദാഹരണമായി ആമാശയത്തിന്റെ ഘടനയിൽ പേശികല, നാഡികല, രക്തകല, ആവരണകല. സംയോജക കല ഇവയെല്ലാം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

അവയവങ്ങളെ 'വ്യൂഹ' (System) ങ്ങളായി തരംതിരിക്കാം. ഹൃദയവും രക്തധമനികളും ചേൎന്ന 'രക്തപ

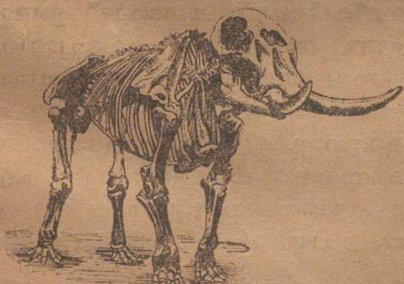
ഷ്മയനവ്യൂഹം' ഉണ്ടാകുന്നു. മൂക്ക്,തൊണ്ട, ശ്വാസക്കുഴൽ ശ്വാസകോശങ്ങൾ ഇവ ചേർന്നതിനു ശ്വസനേന്ദ്രിയവ്യൂഹം എന്നു പറയുന്നു. 'പചനവ്യൂഹ'ത്തിൽ വായ്, ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥികൾ, ഭക്ഷണക്കുഴൽ, ആമാശയം, കുടൽ, കരൾ, ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി എന്നിവ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. കൂടാതെ അസ്ഥിവ്യൂഹം, പേശീവ്യൂഹം, നാഡീവ്യൂഹം, വിസർജ്ജനേന്ദ്രിയവ്യൂഹം, ഉല്പാദനേന്ദ്രിയവ്യൂഹം, ആവരണവ്യൂഹം ഇങ്ങനെ വ്യൂഹങ്ങളുണ്ട്.

ഈ വ്യൂഹങ്ങളെല്ലാം ചേർന്ന് സങ്കീർണ്ണമായ ഒരു യന്ത്രമുണ്ടാകുന്നു— കാറിനെക്കാളും വിമാനത്തെക്കാളും, സങ്കീർണ്ണമായ ഒരു യന്ത്രം. അതാണ് മനുഷ്യശരീരം. ശരീരത്തിന്റെ ആരോഗ്യം നിലനിൽക്കണമെങ്കിൽ എല്ലാ വ്യൂഹങ്ങളും ഒരുമിച്ചുചേർന്നു പ്രവർത്തിക്കണം നാം അവ എത്രമാത്രം മനസ്സിലാക്കുന്നുവോ അത്രമാത്രം അവയെ ഭദ്രമായി സൂക്ഷിക്കാനും നമുക്കു കഴിയും.

ശരീരഘടന



ഒരു കൊക്കിന്റെ ശരീരഘടന.



ആനയുടെ അസ്ഥികൂടം

നട്ടെല്ലുള്ള ഒരു ജീവിയാണ് മനുഷ്യൻ. ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട (അതായത്, നട്ടെല്ലുള്ള) ജീവികളുടെ അസ്ഥികൂടം അവയുടെ ശരീരത്തിന്റെ ഒരു 'ചട്ടക്കൂടാ'ണ്.

നട്ടെല്ലുള്ള ഒരു ജീവിയുടെ ആകൃതിയും വലിപ്പവും അതിൻെറ അസ്ഥിക്കൂടത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നു് ഈ ചിത്രങ്ങൾ നോക്കിയാൽ മനസ്സിലാകും.

മുഖചിത്രത്തിനുള്ളിലെ പേജിൽ മനുഷ്യൻെറ അസ്ഥിക്കൂടത്തിൻെറ പടം എടുത്തിട്ടുള്ളതു നോക്കുക. ഒരു കൊച്ചുകുട്ടിയുടെ അസ്ഥിക്കൂടത്തിൽ 218 എല്ലുകൾ ഉണ്ടു്. വളർന്നുവരുമ്പോൾ പൃഷ്ഠഭാഗത്തെ പല എല്ലുകളും കൂടിച്ചേർന്നു് ഒന്നായിത്തീരുന്നു. അതിനാൽ വളർച്ചയെത്തിയ ഒരു മനുഷ്യനു് 210 എല്ലുകളേ ഉള്ളു.

ഈ ചിത്രത്തിൽ നോക്കിയാൽ നട്ടെല്ലു് ഒരൊററ അസ്ഥിയല്ലെന്നു മനസ്സിലാക്കാം. അങ്ങനെ ആയിരുന്നെങ്കിൽ നമുക്കു് അരയുടെ ഭാഗം മാത്രമേ വളയുമായിരുന്നുള്ളൂ. എന്നാൽ നട്ടെല്ലു് 20--ൽ പരം ചെറിയ, കനത്ത അസ്ഥികൾകൊണ്ടാണു് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. കശേരുക്കൾ എന്നാണു്ഈ എല്ലുകളുടെ പേരു്. ഒരോ കശേരുവിൻെറയും നടുക്കു് വൃത്താകൃതിയിൽ ഒരു ദ്വാരം ഉണ്ടു്. ഈ ദ്വാരങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന നാളത്തിനകത്താണു് തലച്ചോറിൽ നിന്നും വരുന്ന * 'സുഷുമ്നാ' (Spinal cord), സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ഇതു നാഡീവ്യൂഹത്തിൻെറ ഒരു പ്രധാന ഭാഗമാണു്.

ശിരസ്സിലെ അസ്ഥികൾചേർന്നു തലയോട്ടു് ഉണ്ടാകുന്നു. കനംകുറഞ്ഞു വളഞ്ഞ അസ്ഥികൾ തലച്ചോറിനെ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. അവ തലച്ചോറിനു് സുരക്ഷിതമായ ഒരാവരണമാണു്. തലയോടിൻെറ മുൻവശത്തുള്ള ചില അസ്ഥികളിൽ × 'സൈനസ്സ്'കൾ എന്നു പറയുന്ന ശൂന്യസ്ഥലങ്ങളുണ്ടു്. 'സൈനസ്സു'കൾ മുഖത്തിൻെറ എല്ലുകൾക്കു ഭാരം കുറയ്ക്കുന്നു. കൂടാതെ ശബ്ദത്തിനു ഒരു പ്രത്യേക മേന്മ ചേർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. താടിയെല്ലുകളും തല

---

* സുഷുമ്നാ. തലച്ചോറിൽനിന്നു താഴോട്ടു വരുന്ന കൊച്ചു നാഡികൾ ചേർന്ന ഒരു 'ചരടു്' എന്നു പറയാം. ഇതു നട്ടെല്ലിൻെറ നടുവിലാണു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്.

× സൈനസ്സ്. എല്ലിനുള്ളിലുള്ള പൊള്ളയായ സ്ഥലം.

യോടിന്റെ ഒരു ഭാഗമാണ് [1] അക്ഷകാസ്ഥികളും (Collar bones), [2] അസാംഫലകങ്ങളും (Shoulder blades) ചേന്നതാണ് അംസവലയം (Shoulder girdle). അംസവലയത്തോടാണ് കൈയെല്ലുകളുടെ മുകൾഭാഗം കൂട്ടിയിണക്കിയിരിക്കുന്നതു്.

മറെറാരുകൂട്ടം വളഞ്ഞ എല്ലുകൾക്കു് വാരിയെല്ലുകൾ (Ribs) എന്നു പറയും. ഓരോ വശത്തും 12 വീതം 24 വാരിയെല്ലുകളുണ്ടു്. വാരിയെല്ലുകൾ ഏകദേശം അര ഇഞ്ചു് വീതിയുണ്ടു്. അവ തമ്മിലുള്ള അകലവും ഏകദേശം അരയിഞ്ചുവരും. വാരിയെല്ലുകൾ പുറകിൽ നട്ടെല്ലിനോടും മുമ്പിൽ [3] ഉരോസ്ഥി (Sternum) യോടും ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ വളഞ്ഞ എല്ലുകൾചേന്നുള്ള ചെറിയ പഞ്ജരം ഹൃദയത്തെയും ശ്വാസകോശത്തെയും സംരക്ഷിക്കുന്നു. അതുകൂടാതെ ഒരു ഉലപോലെ പ്രവത്തിച്ചു് ശ്വാസോച്ഛ്വാസം സുകരമാക്കുന്നതുംഈ പഞ്ജരംതന്നെയാണ്.

ഇനിയും മൂന്നാമതൊരുകൂട്ടം വളഞ്ഞ എല്ലുകളുണ്ടു്; [4] ജഘനാസ്ഥികൾ (Pelvis). നട്ടെല്ലിന്റെ ചുവട്ടിലാണ് ഇതിന്റെ സ്ഥാനം. ഉദരത്തിലുള്ള അവയവങ്ങളെ താങ്ങി നിത്തുകയാണ് ജഘനാസ്ഥികളുടെ ജോലി. കാലിലെ അസ്ഥികളുടെ മുകൾഭാഗം ചേന്നിരിക്കുന്നതും ജഘനാസ്ഥിയിലാണ്.

കവർപേജുകൾക്കുള്ളിലെ ചിത്രങ്ങൾ നോക്കുക. കൈകാലുകൾക്കു നല്ല നീളമുള്ള അസ്ഥികളുണ്ടെന്നു കാ

---

1 വളയെല്ലുകൾ (നെഞ്ചിനു മുകളിൽ തോളിനടുത്തുള്ള രണ്ടു നീണ്ട എല്ലുകൾ)

2 തോൾപ്പലകകൾ (പുറകുവശത്തു തോളിനോടടുത്തുള്ള രണ്ടു പരന്ന എല്ലുകൾ).

3 നെഞ്ചെല്ലു്. നെഞ്ചിന്റെ നടുക്കു് മുകളിൽനിന്നു താഴേട്ടുള്ള എല്ലാണിതു്.

4 അരക്കെട്ടിലുള്ള അസ്ഥികൾ

ണ്ണാം. *ഭുജത്തിൽ ഒന്നും കണങ്കൈയിൽ ഈരണ്ടും അസ്ഥികളാണല്ലോ ഉള്ളത്. അതുപോലെതന്നെ തുടയിൽ ഒന്നും × കണങ്കാലിൽ രണ്ടുംവീതം അസ്ഥികൾ കാണാം.

ഈ നീണ്ട എല്ലുകൾ വലിയ ചലനങ്ങൾക്കു സഹായിക്കുന്നു. താഴെക്കാണുന്ന ചിത്രത്തിൽ ഒരാൺകുട്ടിയില്ലേ? അവൻ ഈ അസ്ഥികളെ ഉപയോഗിക്കുന്നതു നോക്കുക. കൈകാലുകളിൽ കുറെ ചെറിയ അസ്ഥികളുമുണ്ട്.

പന്തു കളിക്കുന്ന കുട്ടി

മണിബന്ധം, കാൽക്കുഴ, ഹസ്തം, പാദം എന്നീ ഭാഗങ്ങളിലാണ് ഈ ചെറിയ അസ്ഥികൾ. എഴുത്ത്, തുന്നൽ, ടൈപ്പിംഗ്, നൃത്തം മുതലായ സൂക്ഷ്മചലനങ്ങൾക്ക് ഈ ചെറിയ അസ്ഥികളാണ് സഹായിക്കുന്നത്.

* കൈയുടെ മുട്ടിനു മുകളിലുള്ള ഭാഗം "ഭുജ"വും താഴെയുള്ളത് "കണങ്കൈയും".

× കാൽമുട്ടിനു താഴെ പാദംവരെയുള്ള ഭാഗമാണ് കണങ്കാൽ.

ശ്രോണീസന്ധി
(കാൽ ഉടലിനോടു ചേരുന്ന ഭാഗം)

കാൽമുട്ട്

കൈമുട്ട്

ശരീരത്തിൽ അസ്ഥികൾ തമ്മിൽ കൂടിച്ചേരുന്ന അനേകം സ്ഥാനങ്ങളുണ്ട്. ഇവയ്ക്കു സന്ധികൾ എന്നാണു് പേരു്. ചില അസ്ഥികൾക്കു ചലിക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. (ഉദാഹരണം തലയോടിലെ അസ്ഥികൾ). ഈ അസ്ഥികൾ കൂടിച്ചേരുന്ന സ്ഥാനങ്ങൾ സ്ഥിരസന്ധികളാണു്. മററുള്ള അസ്ഥികൾക്കു ചലനസ്വാതന്ത്ര്യമുണ്ട്. അവ തമ്മിൽ ചേരുന്ന സ്ഥാനങ്ങൾ ചലിതസന്ധികളാണു്. ഇവയിൽതന്നെ ചില അസ്ഥികൾ നന്നായി ചലിക്കും; മററുള്ളവ അത്രയും നന്നായി ചലിക്കുകയില്ല.

ചലിതസന്ധികൾതന്നെ പലയിനം ഉണ്ടു്. ഈ ചിത്രങ്ങളിൽ മൂന്നുതരം സന്ധികൾ കാണാം. കാൽ അരയോടു ചേരുന്ന ഇടുപ്പ് ഒരു 'ഉലൂഖല സന്ധി' (Ball and socket joint) ആണു്. 'ഊവ്വസ്ഥി' (Femur അഥവാ തുടയെല്ലു്) യുടെ ഉരുണ്ട മേൽഭാഗം ജഘനാസ്ഥിയിലുള്ള ഒരു കുഴിയിൽ വട്ടംതിരിയുന്നതുകൊണ്ടാണു് ഈ സന്ധിക്കു് ഇങ്ങനെ പേരുണ്ടായതു്. കാൽമുട്ട് ഒരു 'കേന്ദ്ര സന്ധി' (Hinge joint) ആണു്. കതകിൻെറ വിജാഗിരിപോലെയാണു് ഈ സന്ധിയുടെ പ്രവത്തനം. കൈമുട്ട് കേന്ദ്രസന്ധിയും 'കീലസന്ധി' (Pivot joint) യും കൂടി

ച്ചേന്ന ഒരു സന്ധിയാണു്. അൾനായും * (Ulna) ഭുജാസ്ഥി (Humers)യും തമ്മിൽ ചേരുന്നിടം കേന്ദ്രസന്ധി; റേഡിയസ്സ് × (Radius) ഭുജാസ്ഥിയോടു ചേരുന്നിടം കീലസന്ധി. മണിബന്ധ (Wrists) ത്തിലെയും കാൽക്കുഴ (Ankles) യിലെയും ചെറിയ അസ്ഥികൾ ഒന്നിനുമീതെ ഒന്നായി അൽപ്പം വഴുതുകമാത്രം ചെയ്യുന്നു. ഇതിനു 'പ്രതരസന്ധി' (Gliding joint) എന്നു പറയും.

ചലിതസന്ധികളിൽ അസ്ഥികളെ തമ്മിൽ കൂട്ടിയിണക്കുന്നതു 'സ്നായു'ക്കൾ (Ligaments) ആണു്. സംയോജക കലകൾ ചേർന്നാണു് സ്നായുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നതു്. ചില സ്നായുക്കൾ ചരടുപോലെ ഉരുണ്ടും മററു ചിലതു റിബൺ പോലെ പരന്നും കാണപ്പെടുന്നു. സ്നായുക്കൾ സാധാരണയായി വലിയുന്നവയല്ല. അതുകൊണ്ടു് ഏതെങ്കിലും കാരണവശാൽ അവ വലിയുന്നതിനിടയായാൽ വേദനയുണ്ടാകും. കാൽക്കുഴ വളരെ തിരിക്കുകയാണെങ്കിൽ വേദന തോന്നുന്നതു് ഇതിനൊരുദാഹരണമാണു്.

ചലിതസന്ധികളിൽ ധാരാളം ഉരസൽ ഉണ്ടാകാവുന്നതാണല്ലോ. അതിനെ തടയാൻ ചില കരുതൽ നടപടികളെല്ലാമുണ്ടു്. സന്ധിക്കുന്ന അസ്ഥികളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ 'തരുണാസ്ഥി' (Cartilage) കൊണ്ടുള്ള ഒരാവരണം കാണാം. ഉറഞ്ഞു കട്ടിയായ പശപോലെയുള്ള ഒരു വസ്തുവാണു് തരുണാസ്ഥി, അതിൻെറ ഉപരിതലത്തെ വഴുവഴുപ്പുള്ളതാക്കാൻ കൊഴുത്ത ഒരു ദ്രാവകവുമുണ്ടു്. ഇങ്ങനെ ശരീരാവയവങ്ങൾ, നന്നായി എണ്ണ പുരട്ടിയ ഒരു യന്ത്രത്തിൻെറ ഭാഗങ്ങളെന്നപോലെ അനായാസമായി ചലിക്കുന്നു.

---

* കണങ്കൈയിലെ രണ്ടെല്ലുകളിൽ നീളം കൂടിയതു്.
× കണങ്കൈയിലെ രണ്ടെല്ലുകളിൽ നീളം കുറഞ്ഞതു്.

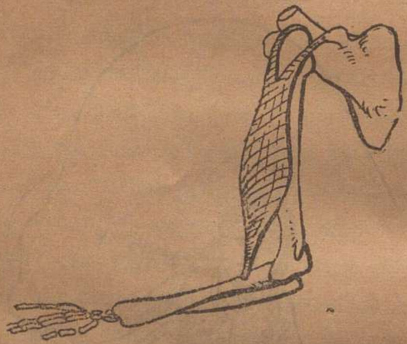
പേശികൾ

ശരീരം ഒരിക്കലും ഒരു ചലനവുമില്ലാത്ത രീതിയിൽ ഇരിക്കുകയില്ല. ഒരനക്കവുമില്ലെന്നു നമുക്കു തോന്നുമ്പോൾ പോലും ഹൃദയം സ്പന്ദിക്കുകയും രക്തധമിനികളിൽക്കൂടി രക്തം ഒഴുകുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്. കൂടാതെ മററു പല ചലനങ്ങളും ശരീരത്തിനുള്ളിൽ നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കും.

'സ്കിപ്പിങ്ങ്'' ചെയ്യുന്ന പെൺകുട്ടി

ശരീരത്തിന്റെയും, അവയവങ്ങളുടെയും ചലനങ്ങൾ മിക്കവയും മാംസപേശികളുടെ സഹായത്താലാണ് നടക്കുന്നതു്. വിശ്രമാവസ്ഥയിലിരിക്കുന്ന പേശിനെല്ലുകൾ നീളംകൂടിയും വണ്ണം കുറഞ്ഞുമിരിക്കുന്നു. അവയ്ക്കു് സങ്കോചിക്കുവാനും, അങ്ങനെ ചലനം ഉണ്ടാക്കുവാനും കഴിയും,

നീളം കുറയുമ്പോൾ അവയുടെ വണ്ണം കൂടുന്നു. നിങ്ങൾ കാൽവിരലുകൾ നിലത്തൂന്നി ഒന്നു നിന്നു നോക്കൂ; കാൽവണ്ണയിലെ പേശികൾക്കു നീളം കുറഞ്ഞും വണ്ണം കൂടിയും വരുന്നതു കാണാം. കൈ മടക്കുമ്പോൾ മുട്ടിനു മുകളിലുള്ള വലിയ പേശി ഉരുണ്ടു് തടിച്ചുവരുന്നതു എല്ലാവരും കണ്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ.



കൈയിലെ പേശികൾ

പല പേശികളും അസ്ഥികളോടു ബന്ധിച്ചിട്ടുള്ളവയാണു്. ഇവ അസ്ഥികളെ ചലിപ്പിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. കൈകാലുകൾ, അരക്കെട്ടു്, തോൾ എന്നീ ഭാഗങ്ങളിൽ മാംസപേശികൾ വളരെയുണ്ടു്. കൈകാലുകളിലെ ചെറിയ അസ്ഥികളെ തമ്മിൽ കൂട്ടിയിണക്കുന്ന അനേകം ചെറിയ പേശികളുണ്ടു്. കൈയുടെയും കാലിൻെറയും നീളമുള്ള അസ്ഥികളെ തമ്മിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്ന പേശികൾക്കു നല്ല വലിപ്പവും ബലവുമുണ്ടു്. നമ്മുടെ പുറത്തു് ഒട്ടനേകം പേശികൾ ഉള്ളതുകൊണ്ടാണു് പുറം പല തരത്തിൽ തിരിക്കുവാൻ കഴിയുന്നതു്. ഈ പേശികളിൽ ചിലതു തീരെ ചെറുതാണു്. ഒരു കശേരു (Vertebra) മുതൽ മറെറാരു കശേരുവരെ എത്താനുള്ള നീളമേ ചില പേശികൾക്കുള്ളൂ. മററു ചില പേശികളാണെങ്കിൽ അടിമുതൽ മേലററംവരെ പുറംമുഴുവൻ നീണ്ടുകിടക്കുന്നവയുമാണു്.

ചില പേശികളെ അസ്ഥികളോടു നേരിട്ടു ബന്ധിച്ചിരിക്കും. മററു ചിലതിനെ 'കണ്ഡരങ്ങൾ' (Tendons) മൂലം എല്ലുകളോടു ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കും. കണ്ഡരങ്ങൾ എന്നാൽ ഉരുണ്ട സ്നായുക്കൾപോലെയുള്ള ചരടുകളാണു്. സംയോജന കലകൾ ചേർന്നാണു് കണ്ഡരങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതു്. കാൽവണ്ണ (Calf) യുടെ വലിയ പേശിയെ ഉപ്പൂററിയോടു ഘടിപ്പിക്കുന്ന വലിയ കണ്ഡരം ആർക്കും കാണാവുന്നതാണല്ലോ. ശരീരത്തിലെ ഏററവും വലിപ്പവും ബലവുമുള്ള കണ്ഡരങ്ങളിൽ ഒന്നാണിതു്. എതിർവശത്തുള്ള ചിത്രം നോക്കിയാൽ ഭുജത്തിലുള്ള വലിയ പേശിയെ ഘടിപ്പിക്കുന്ന കണ്ഡരങ്ങൾ കാണാം.

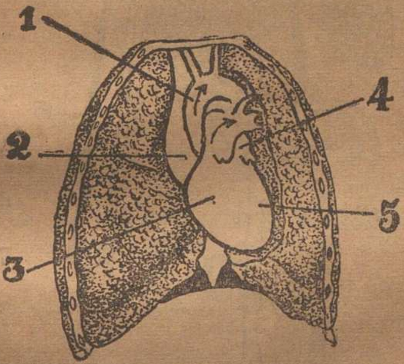
അസ്ഥികൾ ചലിക്കണമെങ്കിൽ മിക്കപ്പോഴും പല പേശികൾ ഒരുമിച്ചു പ്രവത്തിക്കണം. ഭാരമുള്ള ഒരു വസ്തു മേശപ്പുറത്തുനിന്നു് അലമാരിയിലേക്കു് എടുത്തു മാററുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ. അപ്പോൾ തോളിനോടു ബന്ധമുള്ള പേശികൾ എല്ലാംകൂടിയാണു് പ്രവത്തിക്കുന്നതു്. ചില പേശികൾ ചുരുങ്ങുമ്പോൾ എതിരെയുള്ള മററു ചില പേശികൾ വലിഞ്ഞുകൊടുക്കും. ചിലപ്പോൾ എതിരെയുള്ള പേശികൾ എതിർവശങ്ങളിലേക്കു വലിയും, ശരീരത്തിൻെറ ഒരു ഭാഗം ചലിക്കുമ്പോൾ മറെറാരു ഭാഗം അനങ്ങാതെ നിൽക്കാൻ ഈ പ്രവത്തനം സഹായിക്കുന്നു. കണങ്കൈ ചലിക്കുമ്പോൾ ഭുജം ചലിക്കാതിരിക്കണമെങ്കിൽ തോളിലെ പേശികൾ എതിർ വശങ്ങളിലേക്കു വലിഞ്ഞേ കഴിയൂ.

എല്ലാ പേശികളും അസ്ഥികളെ തമ്മിൽ കൂട്ടിയിണക്കുന്നവയല്ല. ചിലതു് അസ്ഥിയെയും ത്വക്കിനെയുമാണു് ഘടിപ്പിക്കുന്നതു്. വേറെ ചിലതു് ത്വക്കിൽതന്നെ ഒരു ഭാഗത്തു തുടങ്ങി മറെറാരു ഭാഗത്തു അവസാനിക്കുന്നു. മുഖത്തു് ഇമ്മാതിരി അനേകം പേശികളുണ്ടു്. ആമാശയം പ്രധാനമായും പേശികൾ ചേർന്നതാണല്ലോ. ഹൃദയം, രക്തക്കുഴലുകൾ, കുടലുകൾ മുതലായ അവയവങ്ങളിലും അസ്ഥിയുമായി ബന്ധമില്ലാത്ത പേശികളാണുള്ളതു് എന്നു വ്യക്തമാണു്.

ശരീരത്തിലെ ചില ഭാഗങ്ങൾ നമുക്ക് ഇഷ്ടംപോലെ ചലിപ്പിക്കാം. ഈ ഭാഗങ്ങളെ ചലിപ്പിക്കുന്ന പേശികളെ നമുക്കു നിയന്ത്രിക്കാമെന്നർത്ഥം. ഇങ്ങനെ നമുക്കു നിയന്ത്രിക്കാവുന്ന പേശികളെ 'വശ്യപേശികൾ (Voluntary muscles) എന്നു വിളിക്കുന്നു. വേറെ ചില പേശികളുടെമേൽ നമുക്കൊരു നിയന്ത്രണവുമില്ല. ഹൃദയപേശികൾതന്നെയെടുക്കാം. അവയെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാനോ അവയുടെ പ്രവർത്തനം നിർത്താനോ നമുക്കു കഴിവില്ല. ഇമ്മാതിരി പേശികളെ'അവശ്യപേശികൾ' (Involuntary muscles) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത്തരം പേശികളുടെയെങ്കിലും പ്രവർത്തനത്തിനു നമ്മുടെ ബോധപൂർവ്വമായ ശ്രമം ആവശ്യമില്ലാത്തതു് ഒരു ഭാഗ്യംതന്നെയാണു്.

രക്തപൎയ്യയന വ്യൂഹം

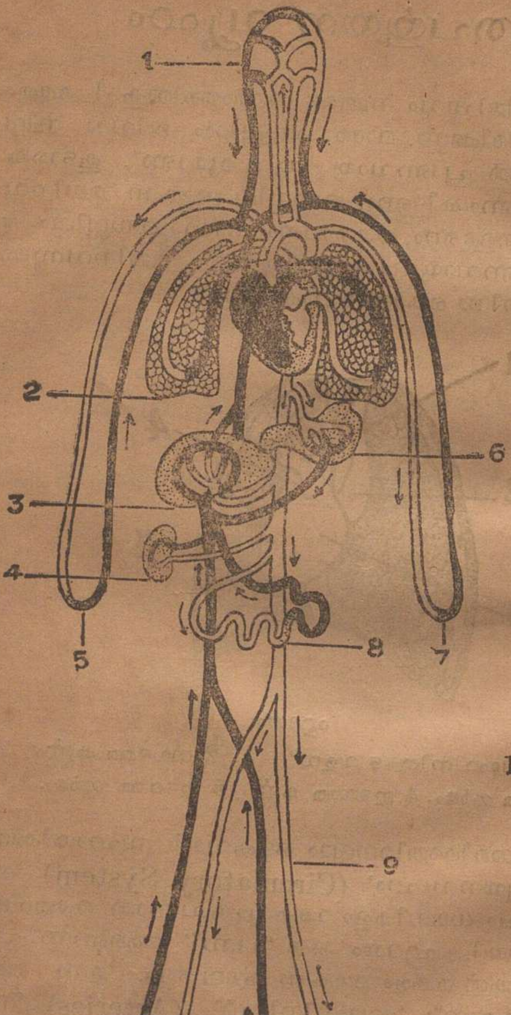
ഓരോ നിമിഷവും നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽക്കൂടി രക്തം ഒഴുകിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഓരോ സെല്ലിനും ജീവൻ നിലനിൎത്തണമെങ്കിൽ പ്രാണവായു ആവശ്യമാണു്. കൂടാതെ സെല്ലിനു ഭക്ഷണം കിട്ടണം; സെല്ലിലുണ്ടാകുന്ന മലിനവസ്തുക്കളെ പുറന്തള്ളണം. രക്തമാണു് ഓരോ സെല്ലിലും ഭക്ഷണവും പ്രാണവായുവും എത്തിക്കുന്നതും മലിനവസ്തുക്കളെ അവിടെനിന്നു കൊണ്ടുപോകുന്നതും.



ഹൃദയം

1 മഹാലോഹിനിയുടെ വളവു്. 2 വലത്തെ കൎണ്ണം
3 വലത്തെ ഗർഭം. 4 ഇടത്തെ കൎണ്ണം. 5 ഇടത്തെ ഗർഭം.

രക്തം ശരീരത്തിലെല്ലാം ഒഴുകുവാൻ സഹായിക്കുന്നതു 'രക്തപൎയ്യയനവ്യൂഹം' (Circulatory System) ആണു്. ഹൃദയവും ധമനികളും രക്തവും ചേർന്നാൽ രക്തപൎയ്യയനവ്യൂഹമായി. ഹൃദയം ഒരു 'പമ്പു്' ആണെന്നു പറയാം; ധമനികൾ രക്തം ഒഴുകുന്ന കുഴലുകളും. മൂന്നു തരം രക്തധമനികളുണ്ടു്: 'ലോഹിനികൾ' (Arteries) 'സിരകൾ' (Veins) 'ലോമികകൾ' (Capillaries) ലോഹിനികൾ രക്തത്തെ ഹൃദയത്തിലേക്കും സിരകൾ ഹൃദയത്തിൽനിന്നു പുറത്തേക്കും കൊണ്ടുപോകുന്നു. ലോമികകൾ



രക്തപര്യയനം

1 ശിരസ്സ്

2 ശ്വാസകോശം

3 കരൾ

4 വൃക്ക

5 വലത്തുകൈ

6 ആമാശയം

7 ഇടത്തുകൈ

8 കുടലുകൾ

9 കാലുകൾ

10 പാദങ്ങൾ

ല്ലോഹിനികളെയും സിരകളെയും തമ്മിൽ യോജിപ്പിക്കു ന്നതു വളരെ ചെറിയ ധമനികളാണു്.

ഹൃദയത്തിനു് ഒരു ചുരുട്ടിയ മുഷ്ടിയുടെ വലിപ്പമുണ്ടു്. നെഞ്ചിനുള്ളിൽ ഉരോസ്ഥിക്കു തൊട്ടിടത്താണു് ഹൃദയത്തിന്റെ സ്ഥാനം. ഹൃദയഭിത്തികൾ ഒരു പ്രത്യേക തരം 'അവശ്യപേശി' സെല്ലുകൾ കൊണ്ടാണു് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഈ സെല്ലുകൾ ചുരുങ്ങുകയും വികസിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടാണു് ഹൃദയസ്പന്ദനം ഉണ്ടാകുന്നതു്.

ഹൃദയസ്പന്ദനത്തിന്റെ വേഗത പ്രായത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. ഒരു ശിശുവിന്റെ ഹൃദയസ്പന്ദനം മിനിട്ടിൽ 100 മുതൽ 130 വരെയാണു്. ഒരു സ്കൂൾകുട്ടിയുടെ ഹൃദയം മിനിട്ടിൽ 80 മുതൽ 100 വരെ സ്പന്ദിക്കും. പ്രായപൂർത്തി എത്തിയ ഒരാളുടെ ഹൃദയസ്പന്ദനം മിനിട്ടിൽ 60 മുതൽ 80 വരെയായിരിക്കും. ഒരേ പ്രായമുള്ള രണ്ടുപേരുടെ ഹൃദയ വേഗത തുല്യമായിരിക്കണമെന്നില്ല. എന്നാൽ വലിയ വ്യത്യാസവും കാണുകയില്ല, വ്യായാമം ചെയ്യുമ്പോഴും വികാരാവേശം ഉണ്ടാകുമ്പോഴും ഹൃദയത്തിനു വേഗത കൂടും. കിടക്കുമ്പോൾ ഹൃദയവേഗത കുറയും.

നിങ്ങളുടെ ഹൃദയം മിനിട്ടിൽ 80 പ്രാവശ്യമാണു് മിടിക്കുന്നതെന്നിരിക്കട്ടെ കണക്കു കൂട്ടി നോക്കൂ; ഇരുപത്തിനാലുമണിക്കൂറിൽ 115,000 പ്രാവശ്യവും, ഒരു വർഷം 42,000,000 പ്രാവശ്യവുമാണു് ഹൃദയം മിടിക്കുന്നതെന്നു കാണാം! ഇന്നുവരെ നിങ്ങളുടെ ഹൃദയം ആകെ എത്ര പ്രാവശ്യം മിടിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നു കണക്കാക്കാമോ? ചെറുപ്പത്തിൽ ഹൃദയവേഗത കൂടുതലായിരുന്നു എന്നും ജനിക്കുന്നതിനു കുറെ സമയം മുമ്പേ ഹൃദയസ്പന്ദനം തുടങ്ങി എന്നുംകൂടെ ഓർമ്മ വേണം.

23-ാം പേജിലെ ചിത്രം നോക്കുക. ഹൃദയം നാലറകളായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്നു കാണാം. രണ്ടു 'കർണ്ണങ്ങളും' (Auricles) രണ്ടു 'ഗർഭങ്ങളും' (Ventricles) ഗർഭങ്ങൾക്കു് കർണ്ണങ്ങളെക്കാൾ കനത്ത ഭിത്തികളുണ്ടു്. കാരണം അവയ്ക്കാണു കൂടുതൽ കഠിനമായ ജോലിയുള്ളതു്. ഹൃദയത്തിന്റെ ഇടത്തെയും വലത്തെയും അറകൾ

ക്കിടയിൽ പ്രവേശനദ്വാരങ്ങളില്ല. എന്നാൽ വലത്തെ ക ണ്ണത്തിൽനിന്നു് വലത്തെ ഗർഭത്തിലേക്കും, ഇടത്തെ കണ്ണത്തിൽനിന്നു് ഇടത്തെ ഗർഭത്തിലേക്കും കവാടങ്ങളുണ്ടു്. ഈ പ്രവേശനദ്വാരങ്ങളിൽ 'വാൽവു'കൾ ഉണ്ടു്. ഒരു വശത്തേക്കുമാത്രം തുറക്കുന്ന ഒരു വാതിലാണു് 'വാൽവു്'. ഗർഭങ്ങളും വലിയ രക്തക്കുഴലുകളും തമ്മിൽ ചേരുന്ന സ്ഥാനങ്ങളിലും വാൽവുകളുണ്ടു്.

24-ാം പേജിലെ ചിത്രം നോക്കിയാൽ രക്തത്തിന്റെ ഒഴുക്കുചാലുകൾ ഏതൊക്കെയാണെന്നു മനസ്സിലാക്കാം. നമുക്കു് ഒരു തുള്ളി രക്തത്തിന്റെ പ്രവാഹം നോക്കാം. വലത്തുവശത്തെ ഗർഭം മുതൽ തുടങ്ങാം. ഈ ഗർഭം രക്തത്തെ ഒരു വലിയ ലോഹിനിയിലേക്കു് ചാമ്പിവിടുന്നു. ആ ലോഹിനി രണ്ടായി പിരിഞ്ഞു് ഓരോന്നും ഓരോ ശ്വാസകോശത്തിലേക്കും പോകുന്നു. ഈ രണ്ടു ലോഹിനികൾ വീണ്ടും പല ശാഖകളായി പിരിയുന്നു. ഈ ഉപശാഖകൾ തന്നെ വീണ്ടും പലതായി പിരിഞ്ഞു് 'ലോമികകൾ' (Capillaries) എന്നു പറയുന്ന ചെറിയ രക്തക്കുഴലുകളായി പരിണമിക്കുന്നു.

നാം തിരഞ്ഞെടുത്ത രക്തബിന്ദു ശ്വാസകോശത്തിലേക്കു പോകുമ്പോൾ അതിനു കറുപ്പുനിറമാണുള്ളതു്. അതു വഹിച്ചിരുന്ന പ്രാണവായു ഇപ്പോൾ അതിലില്ല. പ്രാണവായു നഷ്ടപ്പെട്ടപ്പോൾ ചുവപ്പുനിറവുംനഷ്ടമായി. ശ്വാസകോശങ്ങളിലെ ലോമികകളിൽകൂടി പോകുമ്പോൾ അതിലോലമായ ലോമികാഭിത്തികളിൽകൂടി പ്രാണവായു രക്തത്തിൽ ലയിക്കും. പ്രാണവായുവിനെ സ്വീകരിക്കുന്നതോടൊപ്പം രക്തം ഇംഗാലാമ്ലവാതകത്തെ പുറന്തള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. ശരീരത്തിൽ എപ്പോഴും ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു മലിനവസ്തുവാണു് ഇംഗാലാമ്ലം. രക്തം ശ്വാസകോശത്തിന്റെ സെല്ലുകൾക്കു് ആവശ്യമായ ഭക്ഷണവും കൊണ്ടുവന്നുകൊടുക്കുന്നു.

വളരെയേറെ ലോമികകളിൽകൂടി സഞ്ചരിച്ചശേഷം ആ രക്തബിന്ദു ഒരു സിരയിൽവന്നുചേരുന്നു. ഈ സിര മറ്റൊന്നിലും, അതു വീണ്ടും വേറെയൊന്നിലും ചേ

ന്ന് ഒരു വലിയ സിരയായി ഇടത്തെ കണ്ണത്തിൽ വന്നവസാനിക്കുന്നു.

രക്തം ഇടത്തെ കണ്ണത്തിൽ വന്നുചേരുമ്പോൾ അതിനെ ഇടത്തെ ഗർഭത്തിലേക്കു പമ്പുചെയ്യുന്നു. ഇടത്തെ ഗർഭം അതിനെ മഹാലോഹിനി (Aorta) എന്ന വലിയ ധമനിയിലേക്കു പമ്പുചെയ്യുന്നു. മഹാലോഹിനിയിൽനിന്നുള്ള ഉപശാഖകൾ ശ്വാസകോശം ഒഴികെയുള്ള എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലേക്കും പോകുന്നു. നാം തിരഞ്ഞെടുത്ത രക്തബിന്ദു ചെറുകുടലിലെ ലോമികകളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ. കുടലിൽനിന്നു ദ്രാവകരൂപത്തിലുള്ള ഭക്ഷണം രക്തത്തിൽ ലയിക്കുകയും അതേസമയംതന്നെ രക്തത്തിലെ പ്രാണവായു കുടലിൻെറ സെല്ലുകളിൽ പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യും.

ഇങ്ങനെ പ്രാണവായു നഷ്ടപ്പെട്ടതുകൊണ്ട് രക്തത്തിൻെറ നിറം വീണ്ടും ഇരുണ്ടതായിത്തീരുന്നു. അത് ലോമികകളിൽനിന്നു ചെറിയ സിരകളിലേക്കും അവിടെനിന്നു വലിയ സിരകളിലേക്കും വീണ്ടും അവിടെനിന്നു വലത്തെ കണ്ണത്തിലേക്കും സഞ്ചരിക്കുന്നു. വലത്തെ കണ്ണം അതിനെ വലത്തെ ഗർഭത്തിലേക്കു പമ്പു ചെയ്യും. ഇങ്ങനെ ആ രക്തബിന്ദു വീണ്ടും ഒരു സഞ്ചാരത്തിനു തയ്യാറാകുന്നു. ആദ്യം പോകുന്നതു ശ്വാസകോശത്തിലേക്കു തന്നെ. അവിടെനിന്ന് തലയിലേക്കോ, കൈയിലേക്കോ കാലിലേക്കോ, വൃക്കകളിലേക്കോ, ആമാശയത്തിലേക്കോ ആയിരിക്കാം യാത്ര.

രക്തപര്യയനവ്യൂഹത്തിൻെറ ചിത്രം നോക്കുക. കറുത്ത നിറത്തിൽ അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതു പ്രാണവായു നഷ്ടപ്പെട്ട ഇരുണ്ട രക്തവും ചാരനിറത്തിലുള്ളതു ചുവന്ന രക്തവുമാണ്.

ലോഹിനികളിൽ ചുവന്ന രക്തവും സിരകളിൽ ഇരുണ്ട രക്തവും ഒഴുകുന്നു. എന്നാൽ ഹൃദയത്തിൽനിന്നു ശ്വാസകോശത്തിലേക്കുള്ള ലോഹിനിയിൽമാത്രം ഇരുണ്ട രക്തവും ശ്വാസകോശത്തിൽനിന്നു ഹൃദയത്തിലേക്കുള്ള സിരയിൽമാത്രം ചുവന്ന രക്തവുമാണ് പ്രവഹിക്കുന്നത്.

ഡോക്ടർ നാഡി പിടിച്ചുനോക്കുമ്പോൾ വാസ്തവത്തിൽ ഹൃദയസ്പന്ദനമാണു് എണ്ണുന്നതു്. ഒരു ലോഹിനിയുടെ മീതെയാണു് ഡോക്ടർ വിരൽ അമർത്തുന്നതു്. അങ്ങനെ രക്തത്തിൻെറ ഹൃദയത്തിൽനിന്നുള്ള ഓരോ കുതിയും ഡോക്ടർക്കു മനസ്സിലാകും. ശരീരത്തിൻെറ പല ഭാഗങ്ങളിലും നാഡി പരിശോധിക്കാം. ഡോക്ടർ സാധാരണ മണിബന്ധത്തിലുള്ള ഒരു ലോഹിനിയാണു സ്പർശിച്ചുനോക്കുന്നതു്. ചെവിക്കു നേരേ മുമ്പിലോ, താടിക്കു തൊട്ടുതാഴെ കഴുത്തിൻെറ ഇരുവശങ്ങളിലുമോ സ്പർശിച്ചാലും നാഡി പരിശോധിക്കാവുന്നതാണു്. മലർന്നുകിടന്നുകൊണ്ടു് കൈ വയറിനു മീതെ വച്ചാൽ മഹാലോഹിനിയുടെ സ്പന്ദനം മനസ്സിലാക്കാം.

ഡോക്ടർ ഒരു കുട്ടിയുടെ നാഡി പരിശോധിക്കുന്നു.

ഒരു ലോഹിനി മുറിയുകയാണെങ്കിൽ രക്തം ശക്തിയായി തെറിച്ചുതെറിച്ചു വീഴുന്നതു കാണാം, അല്ലാതെ മെല്ലെ ഒഴുകുകയില്ല. ഹൃദയത്തിൻെറ സ്പന്ദനം ലോഹിനിയിൽക്കൂടെ രക്തത്തെ ശക്തിയായി തള്ളിവിടുന്നതുകൊണ്ടാണു് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതു്. ഒരു പക്ഷേ നി

ങ്ങൾ നിങ്ങളുടെ രക്തസമ്മർദ്ദം (Blood Pressure) പരിശോധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. അല്ലെങ്കിൽ രക്തസമ്മർദ്ദം വളരെ കൂടിയതോ കുറഞ്ഞതോ ആയ ആളുകളെപ്പററി നിങ്ങൾ കേട്ടിരിക്കും, ഹൃദയത്തെയും ലോഹിനികളെയും ആശ്രയിച്ചാണ് രക്തസമ്മർദ്ദം നിലകൊള്ളുന്നതു്. ലോഹിനീഭിത്തികളിൽ അതിലോലമായ അവശ്യപേശികൾ ഉണ്ട്. ഈ പേശികൾ രക്തക്കുഴലിനെ ചെറുതാക്കി രക്തസമ്മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ കഴിവുള്ളവയാണ്. ഊർജ്ജസ്വലതയും, ആവേശവും രക്തസമ്മർദ്ദത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കും. ശാന്തമായി വിശ്രമിക്കുമ്പോൾ ലോഹിനീഭിത്തികളിലുള്ള പേശികൾ അയഞ്ഞുകിടക്കുകയും രക്തസമ്മർദ്ദം കുറയുകയും ചെയ്യും.

നിസ്സാരമായ അപകടങ്ങളുണ്ടാകുമ്പോൾ ലോമികകൾ മാത്രമെ മുറിയുകയുള്ളു. ലോമികകൾ വളരെ ചെറുതും എണ്ണത്തിൽ അധികവുമായതുകൊണ്ട് ഒരു ചെറിയ മുറിവ് വളരെയേറെ ലോമികകളെ മുറിക്കും. ലോമികകളുടെ കേടു തീരുമ്പോഴാണ് മുറിവ് ഉണങ്ങുന്നതു്. നാം എവിടെയെങ്കിലും ശക്തിയായി മുട്ടുകയാണെങ്കിൽ തൊലിയുടെ ഉപരിതലത്തിനടുത്തുള്ള ചില ലോമികകൾ മുറിയും. അവയുടെ ഭിത്തികൾ വളരെ ലോലമായതുകൊണ്ടു വേഗത്തിൽ മുറിഞ്ഞുപോകും. അങ്ങനെ ഊറിവരുന്ന രക്തം പരിക്കേററ സ്ഥലത്തിനു ചുററുമുള്ള കലകളിൽ വ്യാപിക്കുകയും ആ ഭാഗത്തെ തൊലിക്ക് ഒരു കരിനീല നിറം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യും. ഇങ്ങനെ കരിനീലിക്കുന്നതിനാണ് നാം ചതവ് എന്നു പറയാറുള്ളതു്.

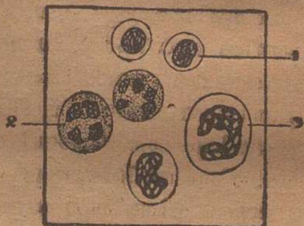
ലോമികാഭിത്തികൾ ലോലമായതുകൊണ്ട് അവയ്ക്ക് എളുപ്പത്തിൽ മുറിവു പററുന്നുണ്ടെന്നുള്ളതു ശരിതന്നെ. എന്നാൽ അവ ലോലമായിരിക്കേണ്ടതു് അത്യാവശ്യമാണ്. അല്ലെങ്കിൽ അവയിൽകൂടി ഭക്ഷണത്തിനും പ്രാണവായുവിനും മലിനവസ്തുക്കൾക്കും യഥേഷ്ടം അകത്തേക്കും പുറത്തേക്കും പോകാൻ സാധിക്കുകയില്ല.

സിരകളുടെ ഭിത്തികൾക്ക് ലോഹിനിയുടെ ഭിത്തികളേക്കാൾ കനം കുറവാണ്. എന്നാൽ ലോമികകളുടെ ഭിത്തികളെപ്പോലെ വളരെ ലോലവുമല്ല. സിരാഭിത്തിക

ളിൽ ലോമഹിനീഭിത്തികളിലുള്ളത്രയും പേശീസെല്ലുകളില്ല. ലോമഹിനികളും സിരകളും തമ്മിൽ മററൊരു വ്യത്യാസംകൂടിയുണ്ടു്. സിരകളിൽ വാൽവുകളുണ്ടു്. രക്തം പുറകോട്ടൊഴിയുന്നതിനെ തടയാനാണു് ഈ വാൽവുകൾ. കൈകാലുകളുടെ സിരകളിൽ രക്തം മുകളിലേക്കു പോകുന്നതിനാൽ ഈ വാൽവുകൾ അത്യാവശ്യമാണു്. അവയില്ലെങ്കിൽ രക്തം പുറകോട്ടു തള്ളി ലോമികകൾ പൊട്ടിപ്പോകും. കൈകാലുകളിലെ പേശികളും രക്തത്തെ മുകളിലേക്കു തള്ളിവിടാൻ സഹായിക്കുന്നു.

എല്ലാ രക്തധമനികളിലും എപ്പോഴും രക്തം ഉണ്ടായിരിക്കും. 100 റാത്തൽ ഭാരമുള്ള ഒരാളുടെ രക്തം ഉദ്ദേശം ഒരു ഗ്യാലൻ വരും. ആകെ ഭാരത്തിൻെറ ഏകദേശം പന്ത്രണ്ടിലൊരു ഭാഗം രക്തത്തിൻേറതാണു്.

1 ലിംഫോസൈററു്
2 ല്യൂക്കോസൈററു്
3 മോണോസൈററു്



രക്തത്തിലെ ദ്രവാംശം ചുവന്നതല്ല. അതിനൊരു നിറവുമില്ല. രക്തത്തിൽ ചുവന്ന സെല്ലുകളുള്ളതുകൊണ്ടാണു് അതിനു ചുവപ്പുനിറം കാണുന്നതു്.

ചുവന്ന സെല്ലുകൾക്കു വൃത്താകൃതിയാണുള്ളതു്. അരികിൽ കനംകൂടിയും നടുക്കു കനം കുറഞ്ഞുമാണു് അവയുടെ ഘടന. ഈ സെല്ലുകളുടെ വലിപ്പം വളരെകുറവാണു്. തൊട്ടുതൊട്ടു മൂവായിരം സെല്ലുകൾ ഒരു വരിയായി വെച്ചാൽ മാത്രമേ ഒരിഞ്ച്യ നീളമുണ്ടാവുകയുള്ളൂ. രക്തത്തിൽ അസംഖ്യം ചുവപ്പു സെല്ലുകളുണ്ടു്. 100 റാത്തൽ ഭാരമുള്ള ഒരാളുടെ രക്തത്തിൽ ഏകദേശം 20,000,000,000,000 ചുവപ്പു സെല്ലുകളുണ്ടു്.

'ഹീമോഗ്ലോബിൻ' (Hemoglobin) എന്നു പറയുന്ന ഒരു വസ്തുവാണു് ചുവപ്പുസെല്ലുകൾക്കു് ആനിറം കൊ

ടുക്കുന്നതു്. ചുവപ്പു സെല്ലുകളിൽ 'ഹീമോഗ്ലോബിൻ' കുറയുമ്പോഴാണു് വിളർച്ച (Anaemia) ഉണ്ടാകുന്നതു്.

രക്തത്തിലെ ചുവപ്പുസെല്ലുകളാണു് പ്രാണവായു വഹിക്കുന്നതു്. ഹീമോഗ്ലോബിൻെറസഹായത്താൽ ഈ സെല്ലുകൾ ശ്വാസകോശത്തിലെ വായുവിൽനിന്നു പ്രാണവായു വലിച്ചെടുത്തു് ആവശ്യമുള്ളിടത്തു കൊണ്ടുപോകുന്നു.

ഒരു തുള്ളി പുതിയ രക്തം ഭൂതക്കണ്ണാടിക്കടിയിൽ വച്ചുനോക്കിയാൽ അതിനു ചുവപ്പു നിറമില്ലെന്നു കാണാം. ഇതൊരത്ഭുതമാണെന്നും തോന്നാവുന്നതാണു്. ഓരോ ചുവപ്പു സെല്ലിലെയും ഹീമോഗ്ലോബിൻെറ അംശം വളരെ കുറവാണു്. അതുകൊണ്ടു ചുവപ്പുസെൽ വലുതാക്കി കാണുമ്പോൾ വിളത്ത ഓറഞ്ചുനിറമാണു തോന്നുക.

ചുവപ്പുസെല്ലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതു് ചില അസ്ഥികൾക്കുള്ളിലാണു്. ചില അസ്ഥികൾക്കുള്ളിൽ 'അസ്ഥിമജ്ജ' (Marrow) എന്നു പേരുള്ള ഒരു മൃദുവായ വസ്തുവുണ്ടു്. ചില മജ്ജകൾ ചുവന്നതാണു്. ചുവന്ന അസ്ഥിമജ്ജകൾക്കുള്ളിൽ ചുവപ്പുസെല്ലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. വാരിയെല്ലു്, നെഞ്ചെല്ലു്, നട്ടെല്ലു്, കൈകാലുകളിലെ വലിയ അസ്ഥികളുടെ അഗ്രഭാഗം ഇവയാണു് ചുവപ്പു സെല്ലുണ്ടാക്കുന്ന ഫാക്ടറികൾ. തേയ്മാനംകൊണ്ടു് ചുവപ്പുസെല്ലുകൾ ഉപയോഗശൂന്യമായാൽ കരൾ (Liver) പ്ലീഹ (Spleen) എന്ന രണ്ടവയവങ്ങൾ ആ സെല്ലുകളെ നശിപ്പിക്കുന്നു.

രക്തത്തിൽ വെളുത്ത സെല്ലുകളുമുണ്ടു്.

ചുവട്ടിൽ വലത്തുവശത്തുള്ള ചിത്രത്തിൽ മൂന്നുതരം വെളുത്ത സെല്ലുകൾ കാണാം. ചില വെളുത്ത സെല്ലുകൾ ചുവപ്പുസെല്ലുകളെക്കാൾ വളരെ വലുതാണു്, എണ്ണത്തിൽ വെളുത്ത സെല്ലുകൾ ചുവപ്പുസെല്ലുകളെക്കാൾ കുറവാണു്. 100 റാത്തൽ ഭാരമുള്ള ഒരാളുടെ രക്തത്തിൽ 50,000,000,000 വെളുത്ത സെല്ലുകൾ കാണും. ഈ സെല്ലുകളാണു് രോഗാണുക്കളോടു പടവെട്ടുവാനുള്ള നമ്മുടെ സൈന്യം. രോഗാണുക്കൾ നമ്മെ ആക്രമിക്കുമ്പോൾ വെളുത്ത സെല്ലുകളുടെ എണ്ണം സാധാരണയിൽ രണ്ടോ മൂന്നോ ഇരട്ടിയായി പെരുകും. വെളുത്ത സെല്ലുകളും, രോഗാണു

ക്കളും, രക്തത്തിലെ ദ്രാവകവും ചേർന്നുള്ള ഒരു വസ്തുവാണ് ചലം അല്ലെങ്കിൽ പഴുപ്പ് (Pus).

ചില വെളുത്ത സെല്ലുകൾ ചുവപ്പുസെല്ലുകളെപ്പോലെ അസ്ഥിമജ്ജയിൽ ഉണ്ടാകുന്നവയാണ്. മററു ചിലതു് *ലിംഫ്ഗ്രന്ഥി (Lymph glands) കൾ എന്നു പറയുന്ന ഗ്രന്ഥികളിൽ ഉണ്ടാകുന്നു.

രക്തത്തിൽ വളരെ ചെറിയ വട്ടത്തകിട്ടുകൾ (Platelets) ഉണ്ട്. രക്തം ധമനിക്കു പുറത്തുവന്നാലുടനെ കട്ട പിടിക്കുവാൻ ഈ വട്ടത്തകിട്ടുകൾ സഹായിക്കുന്നു. സാധാരണഗതിയിൽ മൂന്നു മിനിട്ടുമുതൽ അഞ്ചു മിനിട്ടുവരെയാണ് രക്തം കട്ടിയാകാൻ വേണ്ട സമയം. ഓപ്പറേഷൻ നടത്തുന്നതിനു മുമ്പ് രോഗിയുടെ രക്തം ശരിയായി കട്ട പിടിക്കുമോ എന്നറിയാൻ ഡോക്ടർ രക്തപരിശോധന നടത്താറുണ്ട്.

രക്തത്തിലെ ദ്രാവകാംശത്തിനു് 'പ്ലാസ്മ' (Plasma) എന്നാണു പേര്. പ്ലാസ്മയിൽ ജലാംശമാണ് കൂടുതൽ. എന്നാൽ വേറെയും പല വസ്തുക്കൾ അതിലുണ്ട്. പ്ലാസ്മയാണ് ശരീരത്തിലെല്ലാം ഭക്ഷണം കൊണ്ടുപോകുന്നതു്. മലിനവസ്തുക്കൾ നീക്കിക്കളയുന്നതിൽ പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നതും പ്ലാസ്മതന്നെ. ശരീരം ശരിയായി പ്രവർത്തിക്കുവാൻ ആവശ്യമായ ചില രാസവസ്തുക്കൾ പ്ലാസ്മയിലുണ്ട്. രക്തം കട്ടിയാക്കുവാൻ വട്ടത്തകിട്ടുകളെക്കാൾ അത്യാവശ്യമായ ഒരു വസ്തുവും പ്ലാസ്മയിലടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

ഒരാളുടെ രക്തം പരിക്കേററ മറെറാരാളിലേക്കു പകർത്തുന്ന സമ്പ്രദായത്തെപ്പററി നിങ്ങൾ കേട്ടിരിക്കും. രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധകാലത്തു് ആയിരക്കണക്കിനാളുകൾ രക്തദാനം ചെയ്തു. ഇന്നു് എല്ലാ വലിയ ആസ്പത്രികളിലും രക്തബാങ്കുകളുണ്ട്. രക്തദാനംമൂലം ഡാക്ടർമാർ അനേകായിരം ജീവനെ രക്ഷിച്ചിട്ടുണ്ട്.

---

* ലിംഫ്ഗ്രന്ഥി. ലോമികകളിൽക്കൂടി രക്തം സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ രക്തത്തിലെ പ്ലാസ്മയും ഏതാനും ശ്വേതാണുക്കളും ലോലമായ ലോമികാഭിത്തികളിൽക്കൂടി പുറത്തു കടക്കും. ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന ദ്രാവകമാണ് "ലിംഫ്". ലിംഫ്, സിരകളെപ്പോലെയുള്ള ലിംഫ് വാഹികളിൽ ചെന്നുചേരുന്നു. ഈ ലിംഫ് വാഹികളുടെ ഗതിയിലുള്ള ഒരിനം ഗ്രന്ഥിയാണ് ലിംഫ്ഗ്രന്ഥി.

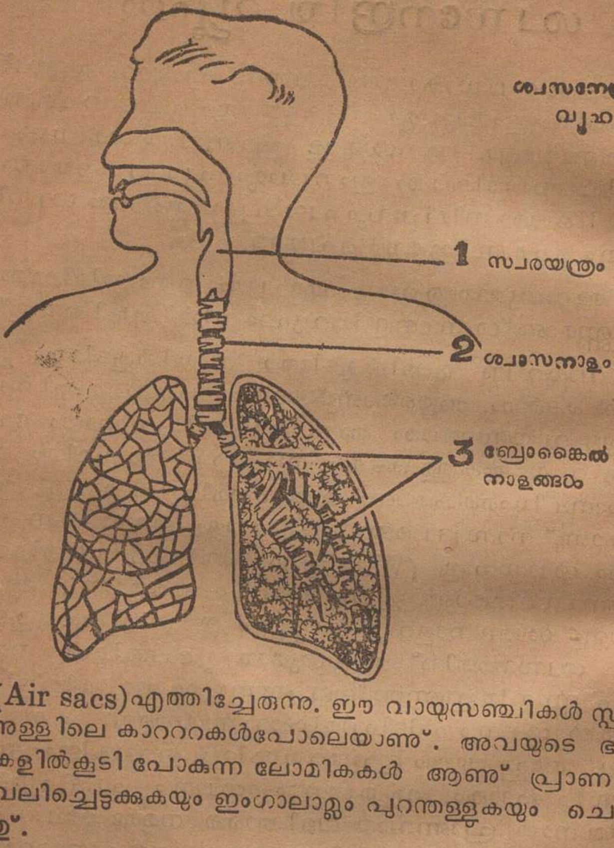
ശ്വസനേന്ദ്രിയ വ്യൂഹം

രക്തം ശ്വാസകോശത്തിലെത്തി പ്രാണവായു സ്വീകരിക്കുകയും ഇംഗാലാമ്ലം വിട്ടുകളയുകയും ചെയ്യുന്നു എന്നു നാം കണ്ടുവല്ലോ. ആവശ്യമുള്ള പ്രാണവായു ശ്വാസകോശത്തിൽ സംഭരിക്കാനും ഇംഗാലാമ്ലം പുറത്തുകളയാനും വേണ്ടി ഓരോ നിമിഷവും പല പ്രാവശ്യം നാം ശ്വസിക്കുകയും ഉച്ഛ്വസിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ആവശ്യമായത്ര വായു എപ്പോഴും ഉണ്ടായിരിക്കത്തക്കവണ്ണമാണ് ശ്വസനേന്ദ്രിയവ്യൂഹം നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്.

വായുവിനു മൂക്കിൽക്കൂടിയോ വായിൽക്കൂടിയോ ഉള്ളിൽ കടക്കാം. അതുകൊണ്ട് ജലദോഷംമൂലം മൂക്കിൽക്കൂടിയുള്ള വായുസഞ്ചാരം അസാദ്ധ്യമായി വന്നാലും വേണ്ടത്ര വായു അകത്തു കടക്കും. സാധാരണ അസ്ഥിയും തരുണാസ്ഥിയുംകൊണ്ടാണ് മൂക്കു നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. അതുകൊണ്ട് നാസാദ്വാരങ്ങൾ എപ്പോഴും തുറന്നുതന്നെ ഇരിക്കും. ശ്വാസനാള (Windpipe) ത്തിന്റെ ഭിത്തികൾ തരുണാസ്ഥികൊണ്ടുള്ള വളയങ്ങൾ ചേർന്നതാണ്. അതുകൊണ്ട് ശ്വാസനാളവും എപ്പോഴും തുറന്നിരിക്കും. കൂടാതെ ശ്വസനത്തിന് ആവശ്യമായ പേശികൾ നമ്മുടെ പൂർണ്ണനിയന്ത്രണത്തിലല്ല. ഒന്നോ രണ്ടോ മിനിട്ടിൽ കൂടുതൽ ശ്വാസം പിടിച്ചിരിക്കാൻ സാധാരണ കഴിയുകയില്ല. അപ്പോഴേക്കും ഇഷ്ടമുണ്ടെങ്കിലും ഇല്ലെങ്കിലും നാം ശ്വസിച്ചുപോകും. വളരെനേരം ശ്വാസം പിടിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നാൽ പ്രാണവായു ലഭിക്കാതെ നമുക്കു ബോധക്ഷയം സംഭവിക്കും. അപ്പോൾ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നാമറിയാതെതന്നെ തുടർന്നുകൊള്ളും.

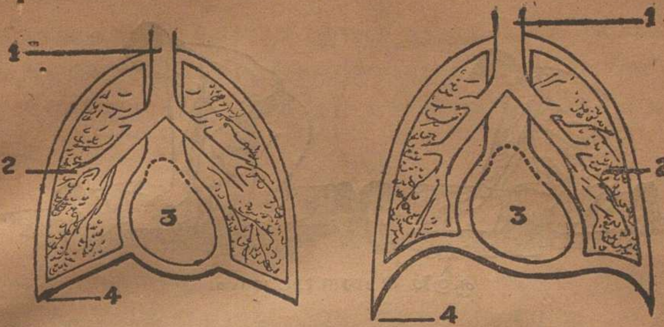
34-ാം പേജിലെ ചിത്രം നോക്കിയാൽ ശരീരത്തിൽ വായുവിന്റെ സഞ്ചാരം എങ്ങനെയാണെന്നറിയാൻ പ്രയാസമില്ല. മൂക്കിലൂടെയോ വായിലൂടെയോ പ്രവേശിക്കുന്ന വായു തൊണ്ട, സ്വരയന്ത്രം (Voice box) ശ്വാസനാളം, ബ്രോങ്കൈൽനാളങ്ങൾ (Bronchial tubes) ഇവയിൽക്കൂടി കടന്ന് ശ്വാസകോശങ്ങളിലെ വായുപുടങ്ങൾ



ശ്വസനേന്ദ്രിയ വ്യൂഹം

(Air sacs) എത്തിച്ചേരുന്നു. ഈ വായുസഞ്ചികൾ സ്പഞ്ചിനുള്ളിലെ കാറററകൾപോലെയാണ്. അവയുടെ ഭിത്തികളിൽക്കൂടി പോകുന്ന ലോമികകൾ ആണ് പ്രാണവായു വലിച്ചെടുക്കുകയും ഇംഗാലാമ്ലം പുറന്തള്ളുകയും ചെയ്യുന്നത്.

35-ാം പേജിലെ ചിത്രത്തിൽനിന്ന് നാം എങ്ങനെയാണ ശ്വാസോഛ്വാസം ചെയ്യുന്നതെന്നു മനസ്സിലാക്കാം. ഉദരത്തെയും നെഞ്ചിനെയും തമ്മിൽ വേർതിരിക്കുന്ന ഒരു പാളി പേശിയുണ്ട് - മദ്ധ്യപടലം (Diaphragm) അതിലെ പേശീസെല്ലുകൾ ചുരുങ്ങുമ്പോൾ പ്രാചീരം വലിഞ്ഞു മുറുകുകയും നെഞ്ച് വികസിക്കുകയും ചെയ്യും. അതോടൊപ്പം വാരിയെല്ലുകൾക്കിടയിലെ പേശികൾ വാരിയെല്ലുകളെ പുറത്തോട്ടു തള്ളി നെഞ്ചിനുള്ളിലെ വിസ്താരം



ഹൃദയം — ശ്വാസകോശങ്ങൾ

1 ശ്വാസനാളം   2 ശ്വാസകോശം
3 ഹൃദയം   4 പ്രാചീരം

വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. നെഞ്ചിൻെറ വലിപ്പം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ശ്വാസകോശത്തിൽ കുറെ ശൂന്യതയുണ്ടാകും. ആ ശൂന്യസ്ഥലത്തേക്കു പുറമേയുള്ള വായു തള്ളിക്കയറും. പ്രാചീരവും വാരിയെല്ലിനിടയിലെ പേശികളും അയഞ്ഞുവരുമ്പോൾ നെഞ്ചു ചെറുതാകുകയും ശ്വാസകോശത്തിലെ കുറെ വായുവിനെ പുറത്തേക്കു തള്ളിവിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ വാരിയെല്ലുകൾ ഒരു ഉലയുടെ രൂപത്തിൽ പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

സാധാരണയായി ഒരാൾ മിനിട്ടിൽ 30 പ്രാവശ്യം ശ്വാസോച്ഛ്വാസം ചെയ്യും. ആയാസം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ ശ്വാസോച്ഛ്വാസത്തിൻെറ വേഗത കൂടും. ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നിന്നുപോയ ഒരു മനുഷ്യന് കൃത്രിമശ്വാസോച്ഛ്വാസം (Artificial respiration) നല്കുന്നതാണ് അടുത്ത ചിത്രം. പേശികൾ നെഞ്ചിൻെറ വലിപ്പം കൂട്ടുകയും കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്താണല്ലോ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നടത്തുന്നത്. കൃത്രിമമായി നെഞ്ചിൻെറ വലിപ്പം കൂട്ടുകയും കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്ത്, നിന്നുപോയ ശ്വാസഗതി വീണ്ടും തുടരാൻ സഹായിക്കുന്നതിനാണ് കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം എന്നു പറയുന്നത്.

കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം.

പ്രാണവായുവും നൈട്രജനുമാണല്ലോ വായുവിന്റെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ. കൂടാതെ കുറെ ഇംഗാലാമ്ലവുമുണ്ട്. ശ്വസിക്കുന്ന വായുവിലും ഉച്ഛ്വസിക്കുന്ന വായുവിലും നൈട്രജന്റെ അളവ് ഒരുപോലെയാണ്. ഉച്ഛ്വാസവായുവിൽ പ്രാണവായു കുറവും ഇംഗാലാമ്ലം കൂടുതലുമാണ്. കൂടാതെ ഉച്ഛ്വാസവായുവിന് ചൂടും ഈർപ്പവും കൂടുതലായിരിക്കും.

തണുത്ത വായു, പുക, പൊടി തുടങ്ങിയവ ഉള്ളിൽ കടന്നാൽ ശ്വാസനാളത്തിന്റെയും ബ്രോങ്കൈൽനാളത്തിന്റെയും ഉള്ളിലെ നേരിയ വിരിപ്പിന് അസഹ്യതയുണ്ടാകും. അപ്പോഴാണു ചുമയ്ക്കാൻ തോന്നുന്നത്. വായുവിന്റെ ഗതിമാർഗ്ഗത്തിൽ തടസ്സമുണ്ടാക്കുന്ന വസ്തുതകളെ പുറന്തള്ളാൻ ശരീരം കൈക്കൊണ്ടിട്ടുള്ള ഉപയോഗമാണ് ചുമ. ഉള്ളിലേക്കു പോകുന്ന വായുവിനെ മൂക്ക് ശുദ്ധീകരിക്കുകയും ചൂടുള്ളതാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മൂക്കിനുള്ളിലെ രോമങ്ങൾ വായുവിലെ പൊടിയും അഴുക്കും അരിച്ചുകളയുന്നു. മൂക്കിനുള്ളിലേക്കു തള്ളിനില്ക്കുന്ന ചെറിയ അസ്ഥികളുണ്ടല്ലോ, അവ ചെറിയ * റേഡിയേററുകളാണ്. ഈ ചെറിയ എല്ലുകളെ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന നേർത്ത ചർമ്മത്തിൽ വളരെയേറെ

---

* റേഡിയേററർ: മുറികളും മററും ചൂടാക്കാനുള്ള ഒരു ഉപകരണം. കുഴലുകളിൽക്കൂടി ചൂടുള്ള വെള്ളമോ ആവിയോ കടത്തിവിട്ട് അന്തരീക്ഷം ചൂടാക്കുകയാണ് റേഡിയേററിന്റെ ജോലി.

ലോമികകളുണ്ട്. ലോമികകളിലെ ചൂട്ടുള്ള രക്തം റേഡിയേററിൻെറ കുഴലുകളിലെ ചൂട്ടുവെള്ളം പോലെയാണ്. അങ്ങനെ മൂക്കിൽക്കൂടി കടന്നുപോകുന്ന വായുവിനു് ആവശ്യമായ ചൂട്ട ലഭിക്കുന്നു.

ശ്വസിക്കുമ്പോൾ വായു സ്വരയന്ത്രത്തെ കടന്നുപോകുന്നു. തൊണ്ടയിൽ മുഴച്ചുകാണാറുള്ള വസ്തുവാണ് സ്വരയന്ത്രം സ്വരതന്ത്രികൾ (Vocal cords) ഇതിനുള്ളിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ഈ തന്ത്രികൾ നേൎത്ത ചൎമ്മത്തിൻെറ പാളികളാണ്. നാം ശ്വാസോഛ്വാസം ചെയ്യുമ്പോൾ സ്വരതന്ത്രികൾ അയഞ്ഞുകിടക്കും. വായു അവയെ ചലിപ്പിക്കുന്നില്ല. അതുകൊണ്ടു ശബ്ദവും ഉണ്ടാകുന്നില്ല. എന്നാൽ നാം സംസാരിക്കണമെന്നോ പാടണമെന്നോ ആഗ്രഹിക്കുമ്പോൾ സ്വരതന്ത്രികൾ വലിഞ്ഞു മുറുകുന്നു. വായു അവയിൽക്കൂടി തള്ളികടക്കുമ്പോൾ ശബ്ദം ഉണ്ടാകുന്നു. ജലദോഷമുള്ളപ്പോൾ അല്ലെങ്കിൽ വളരെയേറെ ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കിക്കഴിയുമ്പോൾ—സ്വരതന്ത്രികൾക്കു വീക്കം വരികയും ശബ്ദം പരുഷമാകുകയും ചെയ്യും.

വായും തൊണ്ടയും ശ്വസനേന്ദ്രിയവ്യൂഹത്തിൻെറയും ദഹനവ്യൂഹത്തിൻെറയും ഭാഗങ്ങളാണ്. എന്നാൽ വായുവും ഭക്ഷണവും അതാതിൻെറ പ്രത്യേക വഴിയിൽക്കൂടി പോകാൻ വേണ്ട സജ്ജീകരണങ്ങൾ ഉണ്ടു്.

ദഹനവ്യൂഹം

1 ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥികൾ

2 എപ്പിഗ്ലോട്ടിസ്

3 അന്നപഥം

4 ആമാശയം

5 ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥി

6 വൻകുടൽ

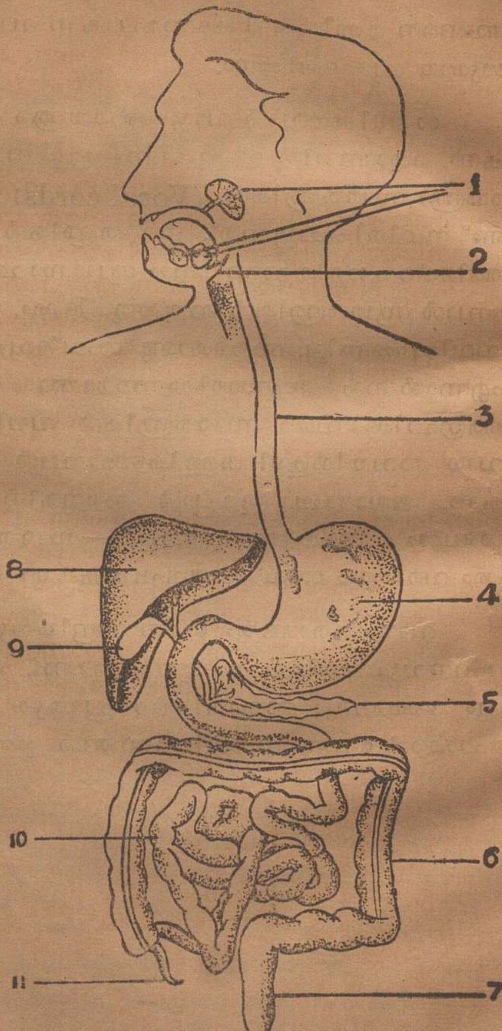
7 മലാശയം

8 കരൾ

9 പിത്തകോശം

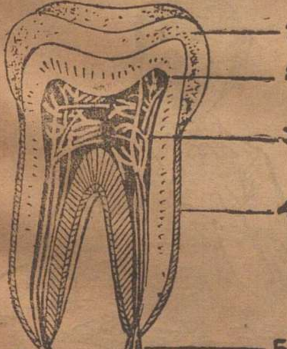
10 ചെറുകുടൽ

11 അപ്പെൻഡിക്സ്



രക്തപര്യയനവ്യൂഹം ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും ഭക്ഷണം വിതരണം ചെയ്യുന്നു എന്നു കണ്ടുകഴിഞ്ഞു. എന്നാൽ ആദ്യം ഭക്ഷണം ദഹിക്കണം; അതായതു് വിതരണത്തിനു തയ്യാറാകണം. ഭക്ഷണത്തിനു പല മാററങ്ങളും ഉണ്ടായേ കഴിയൂ. ചില മാററങ്ങൾ ഭൌതികവികാരങ്ങളാണു്. ഉദാഹരണമായി ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ ചെറിയ കഷണങ്ങളായി മുറിക്കപ്പെടുന്നു. മററുചിലതു് രാസവികാരങ്ങളാണു്. ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ ലഘുവായ സംയുക്തങ്ങളായിത്തീരുന്നു. ഉദാഹരണമായി സ്റ്റാർച്ചുകൾ (ധാന്യനൂറു്) പഞ്ചസാരയായി മാറും. ഒടുവിൽ ഭക്ഷണം ദ്രാവകരൂപത്തിലായിത്തീരുന്നു. അപ്പോൾ അതിനു് ലോമികാഭിത്തികളിൽക്കൂടി കടക്കാൻ കഴിയും. ഭക്ഷണത്തിനു ഈ മാററങ്ങളെല്ലാം വരുത്തിക്കൊടുക്കുന്ന അവയവങ്ങൾ പലതാണെന്നു ചിത്രം നോക്കിയാൽ കാണാം.

പാലിനും മററു ദ്രാവകരൂപത്തിലുള്ള ഭക്ഷണങ്ങൾക്കും ആമാശയത്തിലെത്തുന്നതുവരെ ഒരു മാററവും സംഭവിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ ഘനപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ദഹനം വായിൽത്തന്നെ ആരംഭിക്കുന്നു. മുൻപല്ലുകൾ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളെ ചെറുതായി മുറിച്ചുകൊടുക്കുന്നു. നാക്കു് അവയെ അണപ്പല്ലുകളുടെ അടുത്തേക്കു തള്ളിക്കൊണ്ടുപോകുന്നു. അണപ്പല്ലുകൾക്കു പരന്ന ഉപരിതലങ്ങളാണുള്ളതു്. താടികൾ ചേർന്നിരിക്കുമ്പോൾ അണപ്പല്ലുകളും ബലമായി മുട്ടിയിരിക്കും. താടികൾ മുകളിലേക്കും താഴേക്കും വശങ്ങളിലേക്കും



ചലിക്കുമ്പോൾ ഭക്ഷണം അണപ്പല്ലുകൾക്കിടയിൽ കടന്നു പൊടിഞ്ഞു കുഴമ്പാകുന്നു. പല്ലുകളെ ഒരുതരം 'ഇനാമൽ' കൊണ്ടു പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നതിനാൽ പല്ലിനു വലിയ തേയ്മാനം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ശരീരത്തിലെ ഏററവും കട്ടിയുള്ള വസ്തു ഈ ഇനാമലാണ്.

ഉണങ്ങിയ പദാർത്ഥങ്ങൾ വിഴുങ്ങാൻ വിഷമമാണ്. ചവയ്ക്കുമ്പോൾ ഭക്ഷണം പൊടിയുന്നതുകൂടാതെ വായിലെ ഉമിനീരുമായി കലന്നു നനയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉമിനീർ കുറെ സ്റ്റാർച്ചിനെ (ധാന്യന്നൂറ്) പഞ്ചസാരയാക്കാനും ഉപകരിക്കുന്നു. എന്നാൽ വായിൽവച്ചു ഭക്ഷണത്തിനു വലിയമാററങ്ങളൊന്നും ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ഉമിനീർകലന്നു ഭക്ഷണം വിഴുങ്ങിയതിനുശേഷമാണ് വലിയ മാററങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നതു്.

ഉമിനീർ വരുന്നതു് മൂന്നു ജോടി സഞ്ചി (ഗ്രന്ഥി) കളിൽനിന്നാണ്. അതായതു് ഉമിനീർഗ്രന്ഥികളിൽ നിന്നുള്ള ഊറൽ ആണ് ഉമിനീർ. ഗ്രന്ഥികളിൽനിന്നു ഉമിനീർ ഊറി വരുന്ന ചെറിയ (നാളം) ഓവുകൾ (Ducts) നാവിനടിയിലും കവിളുകൾക്കുള്ളിലും കാണപ്പെടുന്നു. ഒരു ജോഡി ഗ്രന്ഥികൾ ചെവിക്കുതാഴെ മുമ്പോട്ടുമാറി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. മുണ്ടിനീരുണ്ടാകുമ്പോൾ ഈ ഗ്രന്ഥികൾക്കാണു വീക്കം വരുന്നതു്.

നല്ല ഭക്ഷണം കാണുമ്പോൾ വായിൽ "വെള്ളം വരും" ഉമിനീർഗ്രന്ഥികൾ കൂടുതൽ ഉമിനീർ പ്രവഹിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് അങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതു്.

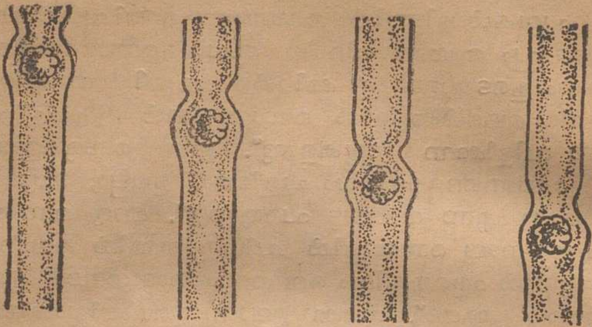
ഭക്ഷണം കഴിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന കുട്ടി.

പല്ലുകൾക്കിടയിൽ ഭക്ഷണം എത്തിച്ചുകൊടുക്കുന്ന തോടൊപ്പം ഭക്ഷണത്തിൻെറ രുചി എന്താണെന്നറിയിക്കുകയും കൂടെയാണ് നാക്കിൻെറ ജോലി നാക്കിലുള്ള ചെറിയ മുഴകൾക്കുള്ളിൽ രസമുകുളങ്ങൾ (Tastebuds) എന്നു വിളിക്കുന്ന സെല്ലുകളുണ്ട്. ഈ രസമുകുളങ്ങളാണ് ഭക്ഷണങ്ങളുടെ രസം പുളിയോ, ഉപ്പോ, മധുരമോ, കൈപ്പോ എന്നു നമ്മോടു പറയുന്നതു്. മററു രസങ്ങളെല്ലാം ഈ നാലു രസങ്ങളിൽ ചിലതു തമ്മിൽ കലന്നതോ അല്ലെങ്കിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു രസത്തോടു ഗന്ധം കൂടി കലന്നതോ ആണ്. നമുക്കു ഘ്രാണശക്തിയില്ലായിരുന്നെങ്കിൽ പല ഭക്ഷണസാധനങ്ങളുടെയും രുചി വ്യത്യസ്തമായിരുന്നേനേ. വായിൽവച്ചുള്ള ദഹനത്തിൻെറ അവസാനത്തെ ചടങ്ങായി നാക്കു് ഭക്ഷണത്തെ പുറകോട്ടു തൊണ്ടയിലേക്കു ഉരുട്ടിത്തള്ളുന്നു.

തൊണ്ട ശ്വസനവ്യൂഹത്തിൻെറയും ഭാഗമാണെന്ന് ഓർമ്മിക്കുമല്ലൊ. ശ്വാസംമുട്ടാതെ ഭക്ഷണം വിഴുങ്ങണമെങ്കിൽ പല ചലനങ്ങൾ കൃത്യസമയത്തു നടക്കണം. നാക്കു് ഭക്ഷണത്തെ തൊണ്ടയിലേക്കു തള്ളിവിടുമ്പോൾ സ്വരയന്ത്രവും ശ്വാസനാളവും പൊങ്ങിനില്ക്കും. അതുകൊണ്ടു് ഭക്ഷണം അവയിൽ വേഗം വീഴുകയില്ല. ശ്ലേഷ്മപിധാനം (Epiglottis) എന്നു പറയുന്ന ചെറിയ വാതിൽ സ്വരയന്ത്രത്തിൻെറ പ്രവേശനദ്വാരം അടയ്ക്കുന്നു. ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നില്ക്കുന്നു. ഭക്ഷണനാളം ഭക്ഷണത്തെ സ്വീകരിക്കാൻ തയ്യാറായി അയഞ്ഞുകിടക്കുന്നു.

അന്നനാളത്തിനു് എട്ടോ പത്തോ ഇഞ്ചു നീളം വരും. അതിൻെറ ഭിത്തികൾക്കു് കനത്ത ഒരു കാർഡ്ബോർഡിനോളം കനമുണ്ടു്. ഈ ഭിത്തികളിലുള്ള പേശികൾ ഭക്ഷണത്തെ ആമാശയത്തിലേക്കു തള്ളിവിടുന്നു. 42-ാം പുറത്തുള്ള ചിത്രം നോക്കിയാൽ അന്നനാളം എങ്ങനെയാണ് ഭക്ഷണത്തെ താഴോട്ടു തള്ളിവിടുന്നതെന്നു് ഏകദേശം മനസ്സിലാക്കാം.

ഉരോസ്ഥിക്കു തൊട്ടുതാഴെയാണ് ആമാശയം. ശൂന്യമായിരിക്കുമ്പോൾ അതിനു് ഒരു ചുരുട്ടിയ മുഷ്ടിയുടെ വ



തൊണ്ട. "ഭക്ഷണം എങ്ങനെ യാത്രചെയ്യുന്നു."

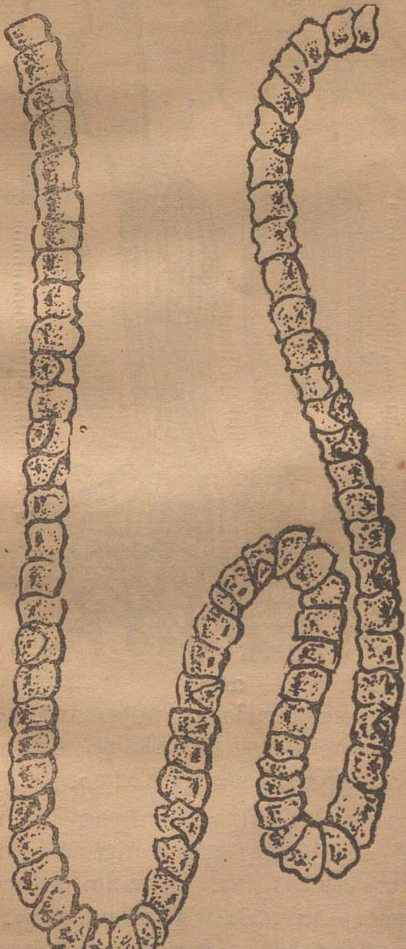
ലിപ്പമേയുള്ളു. എന്നാൽ അതിന്റെ ഭിത്തികൾ വളരെ വലിയുന്നതായതുകൊണ്ട് ഒരു നല്ല ഊണു കഴിയുമ്പോൾ ആമാശയം നാലോ അഞ്ചോ ഇരട്ടി വലുതാകും.

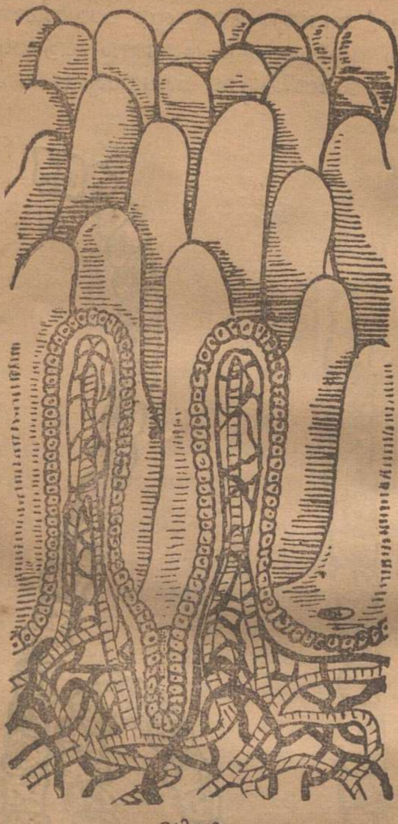
ആമാശയത്തിനുള്ളിൽ നേരിയ ചർമ്മംകൊണ്ടുള്ള ഒരാവരണമുണ്ട്. ചൂടോ തണുപ്പോ കൂടുതലുള്ള ഭക്ഷണം ഈ ചർമ്മത്തിനു കേടു വരുത്തും. അതുപോലെതന്നെ കുരുമുളകും കറിക്കൂട്ടുകളും അധികം ചേർന്ന പദാർത്ഥങ്ങളും ഇതിനു കേടുണ്ടാക്കും. ഈ ആവരണത്തിനുള്ളിൽ അനേകം ഗ്രന്ഥികളുണ്ട്. 'ആമരസം' തയ്യാറാക്കുകയാണ് ഈ ഗ്രന്ഥികളുടെ ജോലി. പാൽ, മാംസം, പാൽക്കട്ടി മുതലായ പദാർത്ഥങ്ങളെ ദഹിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ദ്രാവകമാണ് ആമരസം. 43-ാം പുറത്തു മുകളിലുള്ള ചിത്രം ഒരു ആമഗ്രന്ഥിയുടേതാണ്.

ആമാശയഭിത്തികളിൽ ശക്തിയേറിയ പേശികൾ ഉണ്ട്. ഈ പേശികൾ ഭക്ഷണത്തെ ഞെരിച്ചു മർദ്ദിച്ച് ആമരസവുമായി നല്ലവണ്ണം കലർത്തുന്നു. അങ്ങനെ ഒട്ടൊരു ദഹനം കഴിഞ്ഞശേഷം ഭക്ഷണം ചെറുകുടലിലേക്കു പോകും.

സാധാരണയായി ഒരു ഭക്ഷണത്തിനുശേഷം മൂന്നുനാലു മണിക്കൂർ കഴിഞ്ഞേ ആമാശയം ഒഴിയുകയുള്ളു. പിന്നീടു കുറെ സമയത്തേക്ക് അതു വിശ്രമിക്കും. അടുത്ത ഭക്ഷണത്തിനു സമയമാകുമ്പോൾ ആമാശയപേശികൾ വീണ്ടും

ചലിച്ചുതുടങ്ങും, പേശികളുടെ ഈ ചലനമാണു് നമുക്കു് വിശപ്പുണ്ടാക്കുന്നതു്. ഉടനെ ഭക്ഷണം ആമാശയത്തിലെത്തിയില്ലെങ്കിൽ പേശികളുടെ ചലനംമൂലം വേദനയുണ്ടായെന്നു വരാം.





വില്ലി.

എന്നാൽ കുറച്ചു വിശപ്പു നല്ലതാണു്. പേശികളുടെ ചലനംമൂലം ആമരസം ഊറിവരികയും ഭക്ഷണം ചെന്നാലുടനെ ദഹനം ആരംഭിക്കുകയും ചെയ്യും.

ആമാശയത്തിനു വിശ്രമം വളരെ ആവശ്യമാണു്. അതുകൊണ്ടു് പതിവുള്ള ഭക്ഷണസമയത്തിനിടനേരത്തു് അധികമൊന്നും കഴിച്ചുകൂടാ. അങ്ങനെ ചെയ്താൽ ആമാശയം എപ്പോഴും പ്രവർത്തിക്കേണ്ടതായി വരും.

ചെറുകുടലിലേക്കു് ദഹനസഹായികളായ മൂന്നു ദ്രാവകങ്ങൾ പ്രവഹിക്കുന്നു. പിത്തരസം (Bile), ആഗ്നേയ

രസം (Pancreatic Juice), ആന്ത്രരസം (Intestinal Juice).

ശരീരത്തിലെ ഏററവും വലിയ ഗ്രന്ഥിയായ കരളിൽനിന്നാണ് പിത്തരസം പുറപ്പെടുന്നതു്. ഉദരത്തിൻെറ മുകൾഭാഗത്തു് ആമാശയത്തിനു വളരെയടുത്താണ് കരളിൻെറ സ്ഥാനം. അതിനു് അദ്ധഗോളാകൃതിയും ശിരസ്സിനോടൊപ്പം വലിപ്പവുമുണ്ടു്. കരളിനു് ദഹനസംബന്ധിയല്ലാത്ത ജോലികളും ഉണ്ടു്. കരളിൽനിന്നു് ഊറിവരുന്ന പിത്തരസം കൊഴുപ്പു കലൻ ഭക്ഷണങ്ങളെ ദഹിപ്പിക്കുന്നു. ഭക്ഷണം കഴിക്കാത്തപ്പോളുണ്ടാകുന്ന പിത്തരസത്തെ പിത്തകോശം (Gall Bladder) സംഭരിച്ചുവെക്കുന്നു.

ആമാശയത്തിനടുത്തുള്ള മറെറാരു വലിയ ഗ്രന്ഥിയാണ് ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി (Pancreas). അതിൽനിന്നു പുറപ്പെടുന്ന ആഗ്നേയരസം (Pancreatic Juice) പലതരം ഭക്ഷണപദാത്ഥങ്ങളെ ദഹിപ്പിക്കാൻ സഹായകമാണ്.

ചെറുകുടലിൻെറ ഭിത്തികൾക്കുള്ളിലെ ഗ്രന്ഥികളിൽനിന്നാണ് ആന്ത്രരസം (Intestinal Juice) വരുന്നതു്. ഇതും പല ഇനം ഭക്ഷണങ്ങളെ ദഹിപ്പിക്കുന്നു.

ചെറുകുടലിനു വളരെ നീളമുണ്ടു്. ഒരു മുതിന്ന കുട്ടിയുടെ ചെറുകുടലിനു പതിനഞ്ചടി നീളമുണ്ടു്. ഭക്ഷണം കുടലിലൂടെ കടക്കുമ്പോൾ കൂടുതൽ കൂടുതൽ ദഹിക്കുകയും ദ്രാവകമായിത്തീരുകയും ചെയ്യും. കുടലിൻെറ നടുക്കു ചെന്നെത്തുമ്പോൾ അതു ക്രമേണ വലിച്ചെടുക്കപ്പെടും; അതായതു് കുടലിലെ ലോമികകളിലുള്ള രക്തത്തിൽ അതു ലയിച്ചുതുടങ്ങും. കുടലിലെ ഭിത്തികളിൽ കുടലിനുള്ളിലേക്കു തള്ളിനിൽക്കുന്ന തീരെ ചെറിയ വിരലുകൾ പോലെയുള്ള അവയവങ്ങൾ ഉണ്ടു് (Villi). ഭക്ഷണത്തിൻെറ ഗതിമാർഗ്ഗം ഈ അവയവങ്ങൾ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. അങ്ങനെ ഭക്ഷണത്തിൻെറ ലയനം കൂടുതൽ എളുപ്പമായിത്തീരുന്നു.

നാം കഴിക്കുന്ന ഭക്ഷണം മുഴുവൻ ദഹിക്കുകയില്ല. ദഹിക്കാത്ത ഭക്ഷണം വൻകുടലിലേക്കു പോകുന്നു; വൻകുടലിനു് ചെറുകുടലിനെക്കാൾ വണ്ണം കൂടുതലാണെങ്കിലും

നീളം കുറവാണ്. അതിന്നു നാലോ അഞ്ചോ അടി നീളമേയുള്ളൂ. ചെറുകുടൽ വൻകുടലിൽ വന്നുചേരുന്ന സ്ഥാനത്തിനടുത്താണ് അപ്പെൻഡിക്സ് (Appendix) സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു്. ഒരു ചെറുവിരലിൻെറ വലിപ്പവും ആകൃതിയുമുള്ള ഈ കുഴൽകൊണ്ടു് എന്തെങ്കിലും പ്രയോജനമുള്ളതായി ഇന്നുവരെ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടില്ല.

ഉപയോഗശൂന്യമായ ഭക്ഷണപദാൎത്ഥങ്ങളിലുള്ള ജലാംശം വൻകുടലിൽവെച്ചു വലിച്ചെടുക്കപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ടു് വൻകുടലിൻെറ അവസാനത്തിൽ എത്തുമ്പോഴേക്കും അതു മിക്കവാറും ഘനരൂപത്തിലായിത്തീരുന്നു. പിന്നീടു് അതു മലാശയ (Rectum) ത്തിലേക്കു കടന്നു് അവിടെനിന്നും പുറംതള്ളപ്പെടാൻ തയ്യാറാകുന്നു.

വിസർജ്ജനേന്ദ്രിയ വ്യൂഹം

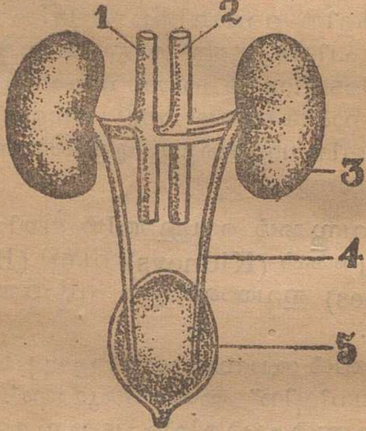
നമ്മുടെ ശരീരം ഉപയോഗശൂന്യമായ വസ്തുക്കളെ പുറം തള്ളുന്നതു പലവിധത്തിലാണ്. മലാശയത്തിൽനിന്നു പുറത്തുപോകുന്ന ദഹിക്കാത്ത ഭക്ഷണവസ്തുക്കളോടൊപ്പം സെല്ലുകളിലുണ്ടാകുന്ന കുറെ മലിനവസ്തുക്കളും പോകുന്നുണ്ടു്. സെല്ലുകളിൽ ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഇംഗാലാമ്ലത്തെ രക്തം പിടിച്ചെടുത്തു ശ്വാസകോശത്തിൽ കൊണ്ടുവന്ന് അവിടെനിന്നു ഉഛ്വാസവായുവോടുകൂടി പുറത്തു കളയുന്നതു് നാം കണ്ടുകഴിഞ്ഞു. സെല്ലുകളിൽനിന്നുള്ള മററു മിക്ക മലിനവസ്തുക്കളെയും മൂത്രാശയങ്ങളാണ് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതു്.

മലിന വസ്തുക്കൾ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുണ്ടാകുന്നതാണ് മൂത്രം. വൃക്കകൾ (Kidneys), വസ്തി (Bladder), കുഴലുകൾ (Tubes) ഇവയാണ് ഈ വ്യൂഹത്തിൻെറ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ.

വൃക്കകങ്ങൾ ശ്വാസകോശങ്ങളെപ്പോലെതന്നെ ജീവൻെറ നിലനില്പിന് അത്യാവശ്യമാണ്. രക്തത്തിൽനിന്ന് വൃക്കകങ്ങൾ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്ന മലിനവസ്തുക്കൾ കുറെനേരം കൂടിക്കിടക്കാൻ ഇടയായാൽ നമുക്കു ജീവിക്കാൻ കഴിയുകയില്ല.

ഉദരത്തിൻെറ പിൻഭാഗത്തു് മുകളിൽ താഴത്തെ വാരിയെല്ലിനു നേരെയാണ് വൃക്കകളുടെ സ്ഥാനം. നട്ടെല്ലിൻെറ ഇരുവശത്തും ഓരോ വൃക്കയുണ്ടു്. ഒരു വൃക്കയ്ക്കു് ചുരുട്ടിയ ഒരു മുഷ്ടിയുടെ വലിപ്പമുണ്ടു്. വൃക്കകളിൽ വളരെ ചെറിയ ലോമികാസമൂഹങ്ങളുണ്ടു്. ഓരോ സമൂഹവും ഓരോ നൂൽക്കുഴ (Tubule) ലിനോടു ചേർന്നാണിരിക്കുന്നതു്. ശരീരത്തിനുള്ളിലെ അഴുക്കുകളെല്ലാം രക്തത്തിലെ ദ്രാവകാംശത്തിൽ കലന്ന് വൃക്കകളിലെ ലോമികകളിൽ എത്തുന്നു. ഈ ലോമികകളിൽനിന്ന് കുറെ ദ്രാവകം മലിനവസ്തുക്കളെ വഹിച്ചുകൊണ്ടു് നൂൽക്കുഴലുകളിലേക്കൊഴുകുന്നു. ഈ ദ്രാവകത്തിനാണ് മൂത്രം എന്നു പറയുന്നതു്.

ഓരോ വൃക്കയിലെയും നൂൽക്കുഴലുകൾ ഒരുമിച്ചുചേന്ന് കുറെക്കൂടെ വലിയ കുഴലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അവ ഒരു ശൂന്യസ്ഥലത്തേക്കാണ് വന്നുചേരുന്നതു്. മൂത്രം ഈ സ്ഥലത്തു ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു. അവിടെനിന്നു ഗവനികൾ (Ureter) എന്നു പറയുന്ന കുഴലുകളിൽക്കൂടെ വസ്തിയിൽ എത്തിച്ചേരും. വസ്തി സഞ്ചിപോലെയുള്ള ഒരവയവമാ



മൂത്രാശയവ്യൂഹം

1 സിര 2 ലോഹിനി 3 വൃക്ക 4 ഗവനി 5 വസ്തി

ണ്. അതു ഘടനയിൽ ഒരു ചെറിയ ബലൂണിനെപ്പോലെയാണ്. വൃക്കകളിൽനിന്നു വരുന്ന മൂത്രത്തിനുള്ള ഒരു താൽക്കാലിക സംഭരണപാത്രമാണ് വസ്തി. വികസിക്കുമ്പോൾ അരഗ്ലാൽ ഗ്യാലനോളം മൂത്രം അതിൽ കൊള്ളും. വസ്തിയിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന മൂത്രം മേഹനാളം (Urethra) എന്ന കുഴലിൽക്കൂടിയാണ് പുറത്തേക്കു പോകുന്നതു്.

എൻഡോക്രൈൻ ഗ്രന്ഥികൾ

ദഹനരസങ്ങളെ (Digestive Juices) ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രന്ഥികൾക്ക് നാളങ്ങൾ (Ducts) ഉണ്ടല്ലോ. അതുപോലെയുള്ള വേറെയും ഗ്രന്ഥികൾ ശരീരത്തിലുണ്ട് എന്നാൽ നാളങ്ങളില്ലാത്ത ഗ്രന്ഥികളും ശരീരത്തിലുണ്ട്. അവ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ രക്തത്തിൽ നേരിട്ടു കലരുന്നു. ഇവയാണ് അന്തഃസ്രാവികൾ (Ductless or Endocrine glands). ഈ ഗ്രന്ഥികളാണ് പല ശരീര വ്യാപാരങ്ങളെയും നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഹോർമോണുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതു്.

51-ാം പേജിലെ ചിത്രം മിക്ക എൻഡോക്രൈൻ ഗ്രന്ഥികളുടെയും സ്ഥാനം കാണിക്കുന്നു. പ്രത്യുൽപ്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങൾ, ചെറുകുടലിൻെറ മേൽഭാഗം, ആമാശയം, കരൾ ഇവയെല്ലാം അവയുടെ സാധാരണ ജോലികൾ നിർവ്വഹിക്കുന്നതിനോടൊപ്പം ഹോർമോണുകൾ നിർമ്മിക്കുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്. എൻഡോക്രൈൻ ഗ്രന്ഥികൾ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ ഒരു എൻഡോക്രൈൻ വ്യൂഹംതന്നെ ഉള്ളതായി കണക്കാക്കാം.

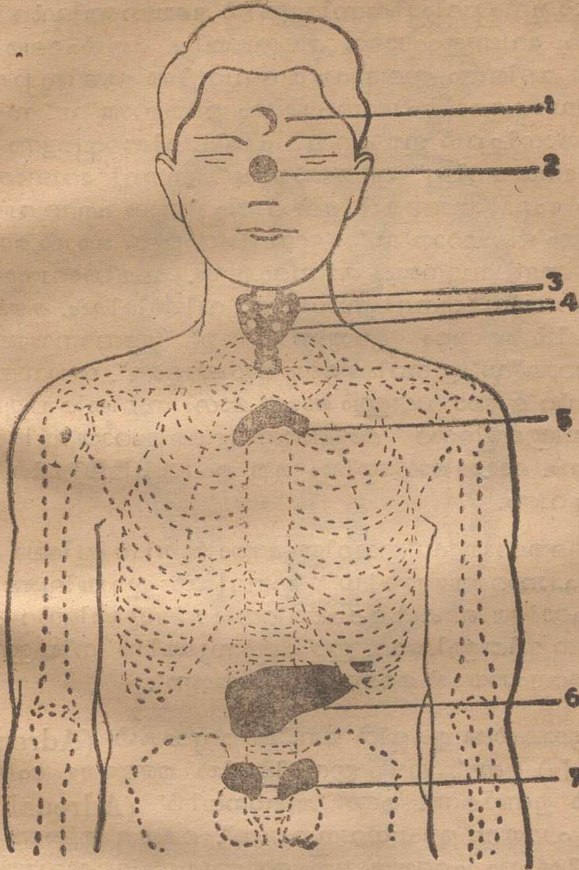
അടുത്ത പേജിലെ ചിത്രത്തിൽ വളരെ ചെറിയ ഒരു മനുഷ്യനും വളരെ വലിയ ഒരാളും ഉണ്ട്. ഇവരുടെ രണ്ടു പേരുടെയും പിററ്യൂററി (Pituitary) ഗ്രന്ഥികൾ ശരിയായി പ്രവൎത്തിക്കാത്തതുകൊണ്ടാണ് ഈ പാകപ്പിഴ വന്നതു്. പിററ്യൂററി ഗ്രന്ഥികളിലുണ്ടാകുന്ന ഒരു ഹോർമോണിനു് വളർച്ചയെ നിയന്ത്രിക്കാൻ കഴിവുണ്ട്. ചിത്രത്തിലെ വലിയ മനുഷ്യൻെറ പിററ്യൂററി ഗ്രന്ഥികളിൽ ഈ ഹോർമോൺ അധികവും ചെറിയ മനുഷ്യൻെറ ഗ്രന്ഥികളിൽ കുറവും ആയിപ്പോയി.

പിററ്യൂററി ഗ്രന്ഥിക്കു് നടുവിരലിൻെറ അഗ്രഭാഗത്തോളം വലിപ്പം വരും. തലയോട്ടിലെ ഒരസ്ഥിക്കുള്ളിൽ തലച്ചോറിനു തൊട്ടുതാഴെയുള്ള ഒരു ഉള്ളറയിലാണ് ഈ ഗ്രന്ഥിയുടെ സ്ഥാനം.

1 ഭീമാകാരൻ 2 സാധാരണ മനുഷ്യൻ 3 ഹ്രസ്വകായൻ

പിറ്റ്യൂറ്ററി ഗ്രന്ഥിയിൽനിന്നുള്ള മറ്റൊരു ഹോർമോൺ രക്തസമ്മർദ്ദത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. മറ്റു പിറ്റ്യൂറ്ററി ഹോർമോണുകൾ വേറെയും ചില എൻഡോക്രൈൻ ഗ്രന്ഥികളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു എന്നാണ് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നതു്. എൻഡോക്രൈൻ വ്യൂഹത്തിലെ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ഗ്രന്ഥിയാണ് പിറ്റ്യൂറ്ററി ഗ്രന്ഥിയെന്നു തർക്കമില്ല.

തൈറോയ്ഡ് (Thyroid) ഗ്രന്ഥിയും വളർച്ചയെ കുറെയെല്ലാം നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ശരീരത്തിൽ ഭക്ഷണത്തിന്റെ എരിയ (Burning) ലിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതാണ്



ഗ്രന്ഥികൾ

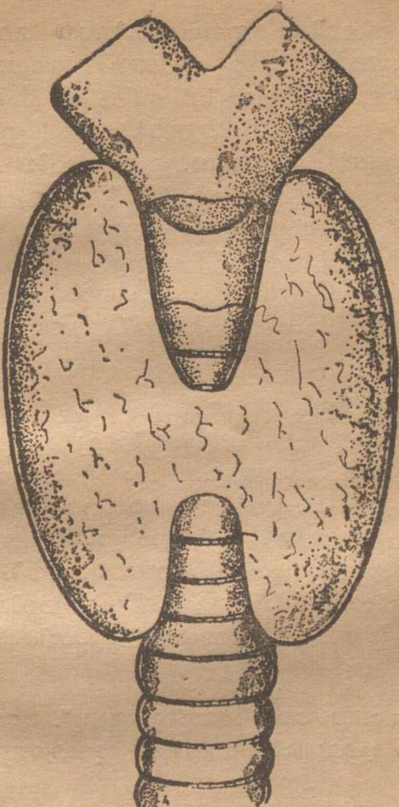
1 പിനിയൽബോഡി 2 പിററ്യൂററി 3 തൈറോയ്ഡ്
4 പരാതൈറോയ്ഡ് 5 തൈമസ് 6 ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി
7 അണ്ഡവൃക്ക.

തൈറോയ്ഡിന്റെ പ്രധാന ജോലി. ശരീരത്തിൽ ഊർജ്ജം (Energy) ഉണ്ടാകുവാൻ ഈ 'ഹ്എരിയൽ' അത്യാവശ്യമാണ്. തൈറോയ്ഡ്ഗ്രന്ഥി വേണ്ടത്ര ഹോർമോ

ങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ ഭക്ഷണത്തിൻെറ എരിയൽ വേണ്ടതുപോലെ നടക്കുകയില്ല. തൽഫലമായി ഒരാൾ തടിയനും അലസ്സനും മന്ദബുദ്ധിയും ആയിപ്പോകാം. ഒരു ഡോക്ടറുടെ ഉപദേശപ്രകാരം തൈറോയ്ഡ് സത്ത് ഉപയോഗിച്ചാൽ ഈ കുറവു പരിഹരിക്കപ്പെട്ടെന്നു വരാം. നേരെമറിച്ച് തൈറോയ്ഡ് ഗ്രന്ഥി വേണ്ടതിലധികം ഹോർമോണുകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു എന്നു വരാം. അത്തരം തൈറോയ്ഡ് ഗ്രന്ഥികൾ ഉള്ള ഒരാൾ മെലിഞ്ഞും അസ്വാസ്ഥനായും കാണപ്പെടുന്നു. അമിതവേഗമുള്ള തൈറോയ്ഡ്ഗ്രന്ഥി സാധാരണ വീർത്തിരിക്കും. കഴുത്തിനുമുമ്പിൽ ഒരുതരം മുഴയുണ്ടാകുന്നതു് ഇങ്ങനെയാണ്. തൈറോയ്ഡ് ഗ്രന്ഥിക്കു രണ്ടു ഭാഗങ്ങളുണ്ട്. ശ്വാസനാളത്തിൻെറ ഓരോ വശത്തും ഓരോ ഭാഗം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. സ്വരയന്ത്രത്തിൻെറ അടുത്താണ് തൈറോയ്ഡിൻെറ സ്ഥാനം. ഓരോ ഭാഗത്തിനും ഒരു പെരുവിരലിൻെറ വലിപ്പം വരും.

തൈറോയ്ഡ്ഗ്രന്ഥിക്കുട്ടത്തോ അതിനുള്ളിലോ ആണ് "പാരാതൈറോയ്ഡ്" ഗ്രന്ഥികൾ. ഇവയിലുണ്ടാകുന്ന ഹോർമോണുകൾ രക്തത്തിലെ കാൽസ്യത്തിൻെറ അളവിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ഈ കാൽസ്യത്തിന്നു നിയന്ത്രണമില്ലാതെപോയാൽ മരണം തീർച്ചയാണ്.

വൃക്കകൾക്കു മുകളിൽ രണ്ടു് 'അനുവൃക്കകൾ' (Adrenal Glands) ഉണ്ട്. ഈ ഗ്രന്ഥികളിൽ രണ്ടുതരം ഹോർമോൺ ഉണ്ടാകുന്നു. ഒന്നു് 'അഡ്രിനലിൻ' (Adrenalin) എന്നു പറയുന്ന ഔഷധവസ്തുവാണ്. രക്തസമ്മർദ്ദത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കാനും ഹൃദയസ്പന്ദനത്തെ വേഗത്തിലാക്കുവാനുമാണ് അഡ്രിനലിൻ എന്ന മരുന്നു് ഉപയോഗിക്കാറുള്ളതു്. കരളിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന പഞ്ചസാരയെ രക്തത്തിലേക്കയച്ച് പേശികൾക്കു കൂടുതൽ കരുത്തുണ്ടാക്കാൻ ഈ ഹോർമോൺ സഹായിക്കുന്നു. താഴെയുള്ള ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെയുള്ള അടിയന്തിരഘട്ടംവരുമ്പോൾ അനുവൃക്കകൾ കൂടുതൽ 'അഡ്രിനലിൻ' നിർമ്മിച്ച് കൂടുതൽ ശക്തി ഉളവാക്കുമെന്നു് പല ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും വിശ്വസിക്കു



തൈറോയ്ഡ് ഗ്രന്ഥി

ന്നു. അടിയന്തിരഘട്ടമുണ്ടാകുമ്പോൾ അസാദ്ധ്യമായ പല അഭ്യാസങ്ങളും നാം ചെയ്തുപോകുമെന്നുള്ളതു് ഒരു പരമാർത്ഥമാണു്.

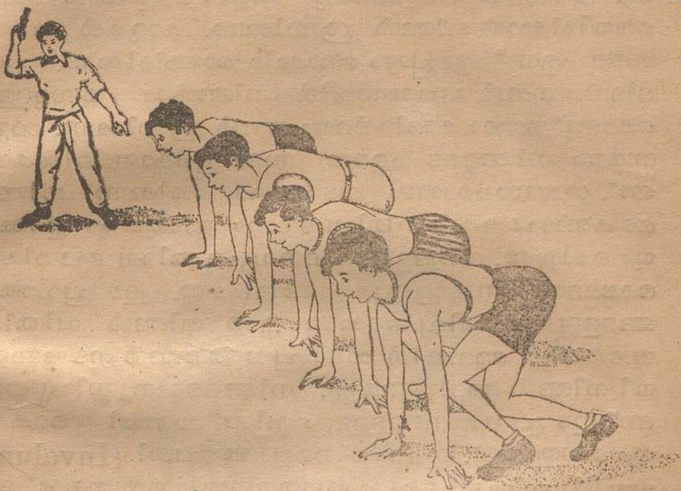
അനുവൃക്കകൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന രണ്ടാമത്തെ ഹോർമോൺ പാരാതൈറോയ്ഡിലെ ഹോർമോൺപോലെയാണു്. അതു രക്തത്തിലുള്ള ചില ധാതുക്കളുടെ അളവിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു എന്നാണു് പൊതുവെ വിശ്വസിച്ചുവരുന്നതു്

ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി ദഹനസഹായിയായ ഒരു രസം ഉ ല്പാദിപ്പിക്കുന്നെന്നു നേരത്തെ പറഞ്ഞിട്ടുണ്ടല്ലോ. അതിനു പുറമേ ആഗ്നേയഗ്രന്ഥിക്കുള്ളിൽ അങ്ങിങ്ങായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന എൻഡോക്രൈൻ ഗ്രന്ഥികളിൽ ഇൻസുലിൻ എന്ന ഹോർമോൺ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ചെറിയ ഗ്രന്ഥിക ളെ കണ്ടുപിടിച്ചതു് ലാംഗർഹാൻസ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞ നായതുകൊണ്ടു് ഇവയുടെ പേരു് 'ലാഗേർഹാൻസിൻെറ ദ്വീപുകൾ' (The Islands of Langerhans) എന്നാണു്. ഇൻസുലിൻ കുറവാകുമ്പോൾ പ്രമേഹരോഗം ഉണ്ടാകുന്നു. കൂടുതൽ ഇൻസുലിൻ ഉള്ളിൽ കടത്തി ഈ രോഗത്തെ നി യന്ത്രിക്കാം.

ലാംഗർഹാൻസിൻെറ ദ്വീപുകൾ ഇൻസുലിൻ നി മ്മിക്കുന്നു എന്നും ഇൻസുലിൻ കുത്തിവച്ചാൽ പ്രമേഹരോ ഗം നിയന്ത്രണവിധേയമാകുമെന്നും കണ്ടുപിടിച്ചതു് 1921-ലാണു്. ഈ കണ്ടുപിടുത്തത്തെപ്പററി ഒരു യോഗ ത്തിൽവച്ചു് ആദ്യമായി പ്രഖ്യാപനം ഉണ്ടായപ്പോൾ ഡോക്ടർമാർ ആനന്ദംകൊണ്ടു കരഞ്ഞുപോയി. അതിനു മുമ്പു് പ്രമേഹരോഗത്തിനുള്ള ചികിത്സ അറിയാൻ പാ ടില്ലാതിരുന്നതിനാൽ വളരെയേറെ രോഗികൾ മരിച്ചു പോയിട്ടുണ്ടു്.

വേറെയും പല ഹോർമോണുകളുണ്ടു്. ശരീരം വേ ണ്ടവിധത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനു് ഇവയെല്ലാം സഹാ യിക്കുന്നു.

നാഡീവ്യൂഹം



കളിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന കുട്ടികൾ

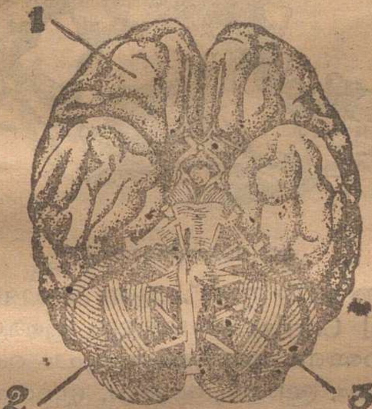
അൻപതുവാര ഓട്ടത്തിനു തയ്യാറായി നില്ക്കുന്ന കുട്ടികളെയാണ് ഈ ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നത്. വെടിവെച്ചു കഴിയുമ്പോൾ അവരുടെ ചെവികളിൽനിന്ന് തലച്ചോറിലേക്ക് നാഡികൾ ഒരു സന്ദേശം അയക്കുന്നു. വേറെ നാഡികൾ തലച്ചോറിൽനിന്ന് കൈകാലുകളിലെ പേശികളിലേക്ക് സന്ദേശങ്ങൾ എത്തിക്കുന്നു. അങ്ങനെ ഓട്ടം ആരംഭിക്കുകയായി. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ ശരീരത്തിലെ ടെലഗ്രാഫ് കമ്പികളാണ് നാഡികൾ. തലച്ചോറും, സുഷുമ്നായും (Spinal cord) സിരകളും ചേർന്നതാണ് നാഡീവ്യൂഹം. എൻഡോക്രൈൻ ഗ്രന്ഥികൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഹോർമോണുകൾ ശരീരത്തിന്റെ ചില വ്യാപാരങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതായി നാം കണ്ടുകഴിഞ്ഞു. എന്നാൽ ശരീരവ്യാപാരങ്ങളിൽ മിക്കവയുടേയും നിയന്ത്രണം നാഡീവ്യൂഹത്തിനാണ്.

വളരെ സങ്കീർണ്ണമായ രീതിയിലാണ് നാഡീവ്യൂഹം പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. നിങ്ങൾ ഒരു സ്നേഹിതനോടൊപ്പം

ഒരു ഗ്രാമവീഥിയിൽക്കൂടി സഞ്ചരിക്കുകയാണെന്നിരിക്ക ട്ടെ. മഴക്കാലമായതുകൊണ്ടു് ചളിവെള്ളത്തിൽ ചാടാതെയിരിക്കാൻ നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കുന്നു. കാറുകൾ വരുന്നുണ്ടോ എന്നു് എപ്പോഴും നോക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. കാറിൻെറ നമ്പർ നോക്കുന്നതിൽ നിങ്ങൾക്കു രസമുള്ളതുകൊണ്ടു് ഓരോ കാറിൻെറയും നമ്പർ ശ്രദ്ധിക്കുന്നു. അതേ സമയം നിങ്ങളുടെ ഹൃദയം സ്പന്ദിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണു്. ശ്വാസോഛ്വാസം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. നിങ്ങളുടെ കൺപോളകൾ നിമിഷംതോറും അടയുകയും തുറക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. നിങ്ങളുടെ ദഹനവ്യൂഹത്തിലെ പേശികൾ ഭക്ഷണത്തിനെ മർദ്ദിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഈ പ്രവൎത്തനങ്ങളെല്ലാം ഒരുമിച്ചു നടക്കുന്നു എന്നു നിങ്ങൾ ചിന്തിക്കുന്നതേയില്ല. അവയിൽ ചില പ്രവൎത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നതായി നിങ്ങൾ അറിയുന്നുമില്ല. നിങ്ങളുടെ നാഡീവ്യൂഹമാണു് ഈ പ്രവൎത്തനങ്ങളെല്ലാം വിദഗ്ദ്ധമായി കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതു്. ഇഛാധീനമല്ലാത്ത പേശി (Involuntary Muscles) കളുടെ പ്രവൎത്തനങ്ങളിന്മേൽ നമുക്കു് ഒരു നിയന്ത്രണവുമില്ല. എന്നുവച്ചാൽ ആ പേശികളിലേക്കു് നാഡികൾ കൊണ്ടുപോകുന്ന സന്ദേശങ്ങൾ നമ്മുടെ നിയന്ത്രണത്തിലല്ല എന്നൎത്ഥം. ഹൃദയസ്പന്ദനം നിൽക്കണമെന്നോ, ആമാശയത്തിൻെറപ്രവൎത്തനം ഇല്ലാതെയാകണമെന്നോ നാം എത്ര വിചാരിച്ചാലും അങ്ങനെ നടക്കുകയില്ല. നേരേമറിച്ചു് കൈകാലുകളിലെയും മററും ഇഛാധീനപേശി (Voluntary Muscles) കളിലേക്കു് ബോധപൂൎവ്വം സന്ദേശങ്ങളയയ്ക്കുവാൻ നമുക്കു കഴിയും. ഭാഗ്യവശാൽ ഓരോ ഇഛാധീനപേശിയും എന്തു ചെയ്യണമെന്നു നാം പറഞ്ഞുകൊടുക്കേണ്ട. ഒരു പേശിയോടു വികസിക്കണമെന്നോ, മററൊന്നിനോടു സങ്കോചിക്കണമെന്നോ നാം ആജ്ഞാപിക്കണമെന്നില്ല. ആ പേശികൾ ഏതുവിധത്തിൽ ചലിക്കണമെന്നു നാം ആഗ്രഹിച്ചാൽ മാത്രം മതി. ഉടനെ തലച്ചോറു് ഓരോ പേശികൾക്കും ആവശ്യമായ സന്ദേശം എത്തിച്ചുകൊള്ളും.

മനുഷ്യനു് ഇന്നു ലോകത്തിലുള്ള സ്ഥാനം നേടിക്കൊടുത്തതു് തലച്ചോറാണു്. മനുഷ്യനോളം വലിപ്പമുള്ള

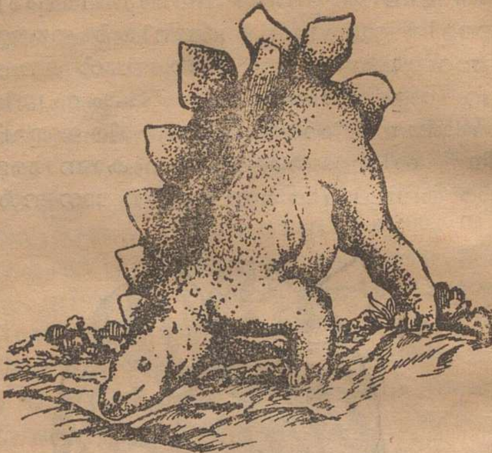
മററൊരു ജീവിക്കും ഇത്രയും വലിയ തലച്ചോറില്ല. ആദിമയുഗങ്ങളിൽ ഭൂമിയിലെ പ്രമാണികൾ ഇഴജന്തുക്കളായിരുന്നു. അവയുമായി തുലനം ചെയ്യുമ്പോൾ മനുഷ്യന്റെ തലച്ചോറു വളരെ വലുതാണു്. 58-ാം പേജിലെ ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന ഭീമാകാരനായ ആദിമ ജന്തുവിനു് എത്ര ചെറിയ ശിരസ്സാണുള്ളതെന്നു കാണാമല്ലൊ. മനുഷ്യന്റെ തലച്ചോറിനു മൂന്നു പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ടു്—



മസ്തിഷ്കം (തലച്ചോറു്)

1 പൂർവ്വമസ്തിഷ്കം. 2 അനുമസ്തിഷ്കം. 3. സുഷുമ്നാശീർഷം.

പൂർവ്വമസ്തിഷ്കം (Cerebrum), അനുമസ്തിഷ്കം (Cerebellum), സുഷുമ്നാശീർഷം (Medulla). മുകളിലെ ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ പൂർവ്വമസ്തിഷ്കമാണു് തലച്ചോറിലെ ഏററവും വലിയഭാഗം. ബോധപൂർവ്വമായ എല്ലാ ചലനങ്ങളേയും പൂർവ്വമസ്തിഷ്കമാണു് നിയന്ത്രിക്കുന്നതു്. നമുക്കു് ഒരു കസേരയിൽനിന്നു് എഴുനേൽക്കണമെങ്കിൽ അതിനു വേണ്ട നിർദ്ദേശങ്ങൾ പൂർവ്വമസ്തിഷ്കത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗംപേശികൾ കൊടുത്തുകൊള്ളും. ഒരാൾ സംസാരിക്കുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ. പൂർവ്വമസ്തിഷ്കത്തിന്റെ ഒരുഭാഗം അയാളെന്താണു സംസാരിക്കേണ്ടതെന്നു ചിന്തിക്കുന്നു. എന്നിട്ടു് പൂർവ്വമസ്തിഷ്കത്തിന്റെ മറെറാരു ഭാഗത്തേക്കു് സന്ദേശങ്ങ



ഒരു ഡൈനൊസോർ

ളയയ്ക്കുന്നു. ആ ഭാഗം നാക്ക്, ചുണ്ട്, തൊണ്ട, സ്വരതന്ത്രികൾ (Vocal Cords) ഇവയ്ക്കെല്ലാം പ്രത്യേക സന്ദേശങ്ങളയച്ച്, പറയേണ്ട വാക്കുകൾക്കു രൂപം കൊടുക്കുന്നു. ശ്രവണം, രസനം, ഘ്രാണം, ദർശനം, സ്പർശനം മുതലായ ഓരോ ബോധവ്യാപാരത്തിനും പൂർവ്വമസ്തിഷ്ക്കത്തിൽ ഓരോ ഭാഗങ്ങളുണ്ട്. പൂർവ്വമസ്തിഷ്ക്കത്തിൻെറ സഹായംകൊണ്ടാണ് നാം ചിന്തിക്കുകയും, ഓർമ്മിക്കുകയും മററും ചെയ്യുന്നത്.

അനുമസ്തിഷ്കം ചെയ്യുന്ന പ്രധാന ജോലി പേശീചലനങ്ങളെ ഇണക്കിച്ചേർക്കുകയാണ്. അനുമസ്തിഷ്ക്കത്തിനു കേടു സംഭവിച്ച ഒരാളുടെ ചലനങ്ങൾ വികൃതമായിരിക്കും.

പൂർവ്വമസ്തിഷ്കം സന്ദേശങ്ങൾ അയയ്ക്കുകയും സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതു് സുഷുമ്നാശീർഷത്തിൽ കൂടിയാണ്. പൂർവ്വമസ്തിഷ്ക്കത്തിലേക്കു പോകുന്ന സന്ദേശങ്ങളിൽ ചിലതു് സുഷുമ്നയിൽനിന്നു് സുഷുമ്നാശീർഷത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. മററു ചിലതു് സുഷുമ്നാ ശീർഷത്തിൽനിന്നു നീണ്ടു കിടക്കുന്ന നാഡികൾവഴിയാണ് വന്നു ചേരു

ന്നത്, അതുപോലെതന്നെ പൂർവ്വമസ്തിഷ്കത്തിൽനിന്നുള്ള സന്ദേശങ്ങൾ സുഷുമ്നാശീർഷത്തിൽകൂടി പോകുന്നത് ഈ നാഡികളുടേയും സുഷുമ്നായുടേയും മാർഗ്ഗം അവലംബിച്ചാണ്. ഹൃദയത്തിൻേറയും മററു പല അവയവങ്ങളുടേയും പ്രവർത്തനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിൽ സുഷുമ്നാശീർഷത്തിനു് ഒരു പങ്കുണ്ട്. ഈ അവയവങ്ങൾക്കു സുഷുമ്നാശീർഷം അയയ്ക്കുന്ന സന്ദേശങ്ങളുടെ സ്വഭാവം എന്താണെന്നു നമുക്കറിഞ്ഞുകൂടാ.

സുഷുമ്ന നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് പ്രധാനമായും നാഡീപടലങ്ങളെക്കൊണ്ടാണ്. നാഡികളുടെ സെല്ലുകൾക്ക് ഒരു പ്രത്യേക ആകൃതിയാണുള്ളത്. 10-ാം പേജിലെ ചിത്രങ്ങളിൽ കാണുന്നതുപോലെയല്ല എല്ലാ സെല്ലുകളുടേയും ആകൃതി. നാഡിയുടെ എല്ലാ സെല്ലുകളിൽനിന്നും നീണ്ട നേരിയ തന്തുക്കൾ പുറപ്പെടുന്നു. നാഡീതന്തുവിനു വണ്ണം തീരെ കുറവാണെങ്കിലും വളരെയധികം നീളമുണ്ട്.

പല തരത്തിലുള്ള സന്ദേശങ്ങൾ പല വഴിയാണ് സുഷുമ്നയിൽ കൂടി പോകുന്നത്. ഉദാഹരണമായി, ചില നാഡീ പടലങ്ങൾ വേദന, ചൂട്, തണുപ്പ് മുതലായ അനുഭവങ്ങളെ മാത്രം തലച്ചോറിൽ അറിയിക്കും. മററു ചില പടലങ്ങൾ സ്പർശനത്തെ സംബന്ധിച്ച അനുഭവങ്ങളാണ് അറിയിക്കുന്നത്. വേറെ ചില പടലങ്ങൾ തലച്ചോറിൽ നിന്നു പേശികളിലേക്കുള്ള സന്ദേശങ്ങൾ മാത്രം കൊണ്ടുപോകുന്നു. സുഷുമ്നായിൽ നിന്നു പുറത്തേക്കു നീണ്ടു കിടക്കുന്ന തന്തുക്കൾ സന്ദേശങ്ങൾ കൊണ്ടുപോകുകയും കൊണ്ടു വരികയും ചെയ്യുന്നു. നാഡികൾതന്നെ ചെറിയ നാഡീ തന്തുക്കളുടെ സമൂഹങ്ങളാണ്. ഒരേ നാഡിയിൽ തന്നെ പലയിനം സന്ദേശങ്ങൾ വഹിക്കുന്ന തന്തുക്കൾ ഉണ്ടായിരിക്കും,

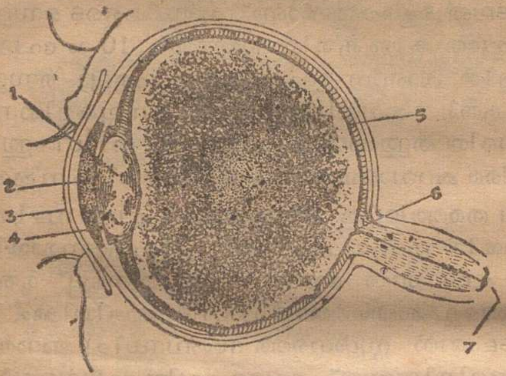
ഒരേ ജാതി സന്ദേശങ്ങൾ ഒരേ നാഡികളിൽ കൂടി പല പ്രാവശ്യം സഞ്ചരിക്കുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ. ഒരു മൈതാനത്തിൽകൂടി നാം പല പ്രാവശ്യം നടക്കുമ്പോൾ ഒരു വഴിത്താരയുണ്ടാകുന്നപോലെ ഈ നാഡികളിലും വഴിത്താരയുണ്ടാകുന്നു. ഇങ്ങനെ നാഡികളുടെ ഒരു വഴിത്താരയുണ്ടാകുമ്പോൾ ഒരു ശീലമുണ്ടായി എന്നു നാം പറയുന്നു.

216252
L:3
32-5-91

UNIVERSITY LIBRARY

അല്പം മുമ്പ് പറഞ്ഞതുപോലെ ശ്രവണം, ദർശനം, ഘ്രാണം, രസനം, സ്പർശനം ഇവയെ സംബന്ധിച്ച സന്ദേശങ്ങൾ പൂർവമസ്തിഷ്കത്തിൻെറ പല ഭാഗങ്ങളിലേക്കുമാണ് പോകുന്നതു്. അവ എവിടെനിന്നാണാരംഭിക്കുന്നതെന്നു നമുക്കു നോക്കാം.

വാസ്തവത്തിൽ നാം കാണുന്നതു തലച്ചോറുകൊണ്ടാണ്. എന്നാൽ കാഴ്ചയെ സംബന്ധിച്ച സന്ദേശം തലച്ചോ

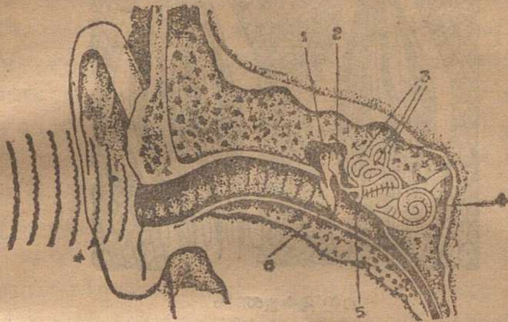


കണ്ണ്

1 ലെൻസ് 2 കൃഷ്ണമണി 3 കോർണിയം (Cornea) 4 ഐറിസ് 5 റെററിനം 6 ബ്ളെൻഡ്സ്പോർട്ട് (Blind Spot) 7 നേത്രനാഡി

റിൽ എത്തുന്നതു് കണ്ണിൽ നിന്നാണ്. കണ്ണിനു് ഒരു ക്യാമറായുമായി വളരെ സാമ്യമുണ്ടു്. ഒരു വസ്തുവിൻെറ ഫോട്ടോ എടുക്കണമെങ്കിൽ അതിൽനിന്നുമുള്ള പ്രകാശം ക്യാമറായിൽ പ്രവേശിക്കണം. അതുപോലെതന്നെ ഒരു വസ്തുവിൽനിന്നുള്ള പ്രകാശം കണ്ണിൽ കടന്നെങ്കിലേ അതു നമുക്കു കാണുവാൻ കഴിയൂ. കൺപോളകൾ ക്യാമറായുടെ ഷട്ടർപോലെയാണ്. ക്യാമറായ്ക്കുള്ളതുപോലെ കണ്ണിനു ഒരു ലെൻസ് ഉണ്ടു്. കണ്ണിനുള്ളിലെ 'റെററീനാ' ക്യാമറായിലെ ഫിലിം പോലെയാണ് റെററീനായിൽ നാഡീതന്തുക്കളുടെ ഒരു പടലമുണ്ടു്. ഈ തന്തുക്കൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന അക്ഷിനാഡി (Optic Nerve) ആണ് 'റെ

ററിനാ'യിൽ പതിയുന്ന ചിത്രങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച സന്ദേശം തലച്ചോറിനെത്തിച്ചുകൊടുക്കുന്നതു്.

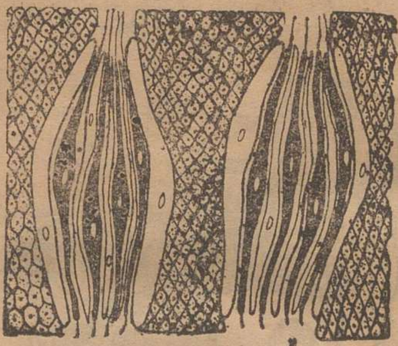


ചെവി

1 ചുററിക 2 അടകല്ലു് 3 അർദ്ധവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ചാലുകൾ 4 കോക്ക്ലി (Cochlea) 5 സ്റ്റിറപ്പു് (Stirrup) 6 കണ്ണപുടം

ശ്രവണത്തെ സംബന്ധിച്ച സന്ദേശങ്ങൾ ചെവിയിൽ നിന്നാണല്ലോ തലച്ചോറിൽ വരുന്നതു്. മുകളിൽ വലത്തു വശത്തു കാണുന്ന ചിത്രം നോക്കുക. ചെവയിൽ കണ്ണപടം (Ear drum) എന്നു പറയുന്ന ഒരു നേർത്ത ചർമ്മമുണ്ടു്. ശബ്ദവീചികൾ കണ്ണപടത്തിൽ വന്നു മുട്ടുമ്പോൾ അതു മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടും വേഗത്തിൽ ചലിക്കുന്നു. അപ്പോൾ ചെവിയുടെ നടുക്കുള്ള മൂന്നു ചെറിയ അസ്ഥികൾ അതുപോലെതന്നെ ചലിക്കും. ഈ ചലനങ്ങൾ ചെവിക്കുള്ളിലെ നാഡീതന്തുക്കളിൽ എത്തും. ഈ തന്തുക്കൾ ചേൎന്നുണ്ടാകുന്ന ശ്രവണനാഡി (Auditory Nerve) തലച്ചോറിൽ സന്ദേശം എത്തിക്കുന്നു: മണത്തെപ്പററിയുള്ള സന്ദേശങ്ങൾ തലച്ചോറിൽ കൊണ്ടുവരുന്ന നാഡീതന്തുക്കൾ മൂക്കിനുള്ളിലെ ചില പ്രത്യേക ജാതി സെല്ലുകളിൽ നിന്നാണു തുടങ്ങുന്നതു്. ചുവട്ടിൽ ഇടത്തുവശത്തു കാണുന്ന ചിത്രത്തിൽ ഈ ജാതി സെല്ലുകളുടെ രൂപം കാണാം.

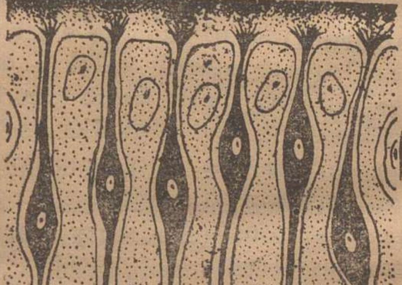
രുചിയെപ്പററിയുള്ള സന്ദേശങ്ങൾ തലച്ചോറിൽ എത്തിക്കുന്ന നാഡീതന്തുക്കൾ രസമുകുളങ്ങളിൽനിന്നു തു



രസനാമുകുളങ്ങൾ

ടങ്ങുന്നു. വലത്തെ ചിത്രത്തിൽ നീണ്ട സെല്ലുകളും അവയുടെ അററത്തു ചെറിയ രോമങ്ങളും കാണാം. ഈ സെല്ലുകളാണ് രുചിയെപ്പററിയുള്ള സന്ദേശങ്ങളയയ്ക്കുന്നതു്.

അനേകം സന്ദേശങ്ങൾ തലച്ചോററിൽ കൊണ്ടുവരുന്ന നാഡിഞരമ്പുകൾ ത്വക്കിലുണ്ടു്. അവയിൽ ചില ഞരമ്പു



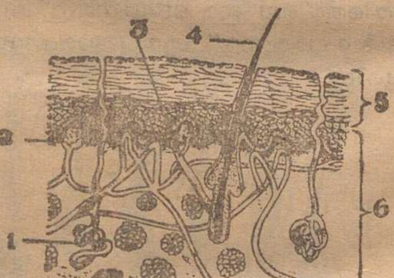
ഓൾഫാക്റ്ററി സെൽസ് (Olfactory Cells)

കൾ സ്പർശനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടവയാണ്. ഈ നാഡിഞരമ്പുകൾ ചെറിയ സ്പർശനാവയവങ്ങളിൽ (Touchbodies) അവസാനിക്കുന്നു.

നാഡീവ്യൂഹം വളരെ സങ്കീർണ്ണമാണെന്നു നിങ്ങൾക്കിപ്പോൾ തോന്നുന്നുണ്ടാകും. എന്നാൽ തോന്നുന്നതിനേക്കാൾ വളരെ സങ്കീർണ്ണത അതിനുണ്ട്. ഇതുവരെ പറഞ്ഞ ഭാഗങ്ങൾ കൂടാതെ സ്വയം പര്യാപ്തനാഡിവ്യൂഹം(Autonomic Nervous System) എന്നൊരു വ്യൂഹംതന്നെയുണ്ട്. ശരീരത്തിനുള്ളിലുള്ള അവയവങ്ങളിലെ ഇച്ഛാധീനമല്ലാത്ത പേശികളെ ഭരിക്കുന്നതു് പ്രധാനമായി ഈ വ്യൂഹമാണ്. സുഷുമ്നാ നാഡിയോടും, തലച്ചോറിനോടും കാര്യമായ ബന്ധമൊന്നുമില്ലാത്ത നാഡികളാണ് ഈ വ്യൂഹത്തിലുള്ളതു്. ഈ നാഡികൾ പരസ്പരം എതിരായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി ഒരുകൂട്ടം നാഡികൾ ഹൃദയസ്പന്ദനത്തിന്റെ വേഗത കൂട്ടാൻ ശ്രമിക്കുമ്പോൾ മറെറാരുകൂട്ടം നാഡികൾ വേഗത കുറയ്ക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. അതുപോലെതന്നെ ഒരുകൂട്ടം നാഡികൾ കണ്ണിലെ കൃഷ്ണമണി ചെറുതാക്കാൻ ശ്രമിക്കുമ്പോൾ മറെറാരുകൂട്ടം നാഡികൾ അതിനെ വലുതാക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. ഈ വ്യൂഹം വഹിക്കുന്ന സന്ദേശങ്ങളിന്മേൽ നമുക്കൊരു നിയന്ത്രണവുമില്ല, നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ഈ ടെലിഗ്രാഫ് കമ്പികളിൽകൂടി സന്ദേശങ്ങൾ പോകുന്നതു് എപ്പോഴാണെന്നുപോലും നമുക്കൊരറിവുമില്ല.

ത്വക്കു്

ശരീരത്തെ മുഴുവൻ മൂടുകയും മറ്റെല്ലാ വ്യൂഹങ്ങളേയും സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതു് ത്വക്കാണു്. ത്വക്കു് അതിനടിയിലുള്ള കലകളെ പരിക്കേൽക്കാതെയും, വരണ്ടുപോകാതെയും, രോഗാണുക്കൾ ആക്രമിക്കാതെയും സൂക്ഷിക്കുന്നു. ത്വക്കിനു വേണ്ടത്ര അയവുള്ളതുകൊണ്ടു് ശരീരത്തിനു സ്വൈരമായി ചലിക്കാം. ശരീരത്തിന്റെ ചില ഭാഗങ്ങളിൽ തൊലിക്കു കട്ടി കൂടുതലുണ്ടു്. ഉള്ളം കൈയ്യിലും ഉള്ളം കാലിലും വളരെ കട്ടിയുള്ള തൊലിയാണുള്ളതു്. ഉള്ളം കൈയിലും ഉള്ളം കാലിലും ത്വക്കുകൊണ്ടുള്ള വളരെ ചെറിയ വരമ്പുകൾതന്നെയാണുള്ളതു്. ഈ ഞരമ്പുകൾ പലരുടേയും കൈകളിൽ പല രൂപത്തിലായിരിക്കും. അതുകൊണ്ടാണു് കൈവിരലിന്റേയും ഉള്ളം കാലിന്റേയും അടയാളങ്ങൾ പരിശോധിച്ചു് ആളുകളെ തിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കുന്നതു്.



ത്വക്കിന്റെ ഘടന

1 സ്വേദ (വിയർപ്പ്) ഗ്രന്ഥി 2 സ്പർശനേന്ദ്രിയം 3 രോമപേശി
4 രോമം 5 പുറംതൊലി 6 ഉൾത്തൊലി

ത്വക്കിനു രണ്ടു പാളികളുണ്ടു്. (മേലെചേർത്ത ചിത്രം നോക്കുക) പുറംതൊലിയുടെ ജോലി സംരക്ഷണമാണു്. അതിലെ സെല്ലുകൾ നിർജ്ജീവമാകുമ്പോൾ ചുവട്ടിൽ വേറെ സെല്ലുകളുണ്ടാകും. ചൂടുവെള്ളത്തിൽ കുളിച്ചുകഴിയു

മ്പോൾ ചിലപ്പോൾ ഇത്തരം നിർജ്ജീവമായ സെല്ലുകൾ ഇളകി ചുരുണ്ട് പോകുന്നതായി കാണാം. അടിയിലത്തെ പാളിയാണ് (ഉൾത്തോലി) ശരിയായ ത്വക്ക്. അതിൻെറ ഘടന കുറെ സങ്കീർണ്ണമാണ്. രക്തധമനികൾ, സിരകൾ, സ്വേദഗ്രന്ഥികൾ, തൈലഗ്രന്ഥികൾ, പേശികൾ, രോമകൂപങ്ങൾ ഇവയെല്ലാം ഉൾത്തോലിയിൽ കണ്ടെത്താം. നഖത്തിൻെറ ചുവട്ടും ഈ ത്വക്കിൽതന്നെയാണ്.

ത്വക്കിലുള്ള നാഡിയുടെ അഗ്രങ്ങളിൽ നിന്ന് പല തരത്തിലുള്ള സന്ദേശങ്ങൾ തലച്ചോറിൽ എത്തുന്നു. സ്പർശനബോധം ഉളവാക്കുന്ന സ്പർശനേന്ദ്രിയത്തെപ്പററി നേരത്തെ പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലൊ. ത്വക്കിൽനിന്നുള്ള മററു സിരകളിൽകൂടി സമ്മർദ്ദം, വേദന, ചൂട്, തണുപ്പ് ഇവയെപ്പററിയുള്ള സന്ദേശങ്ങൾ പോകുന്നു. പല ജാതിയിൽപ്പെട്ട ഈ സിരാഗ്രന്ഥികൾ ത്വക്കിൽ മുഴവൻ ഒരുപോലെയല്ല സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. ഉദാഹരണമായി, വിരലുകളുടെ അഗ്രത്തിലുള്ള ത്വക്കിനടിയിൽ കൈമുട്ടുകളിലുള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ സ്പർശനേന്ദ്രിയങ്ങളുണ്ട്. അതുകൊണ്ട വിരലുകൾക്ക കൈമുട്ടുകളേക്കാൾ കൂടുതൽ സ്പർശനശക്തിയുണ്ട്.

സ്വേദഗ്രന്ഥികൾ നീണ്ട വളഞ്ഞ കുഴലുകളാണ് ഒരു ചതുരശ്രയിഞ്ച് ത്വക്കിൽ മുന്നൂറു മുതൽ ആയിരത്തഞ്ഞൂറുവരെ ഗ്രന്ഥികൾ കാണും. ത്വക്കിലുള്ള ചെറിയ സുഷിരങ്ങളിൽ മിക്കവയും സ്വേദഗ്രന്ഥികളിൽനിന്നുള്ളവയാണ്. ഈ ഗ്രന്ഥികൾക്ക വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ജോലിയാണുള്ളത്. അവയിൽനിന്നു ബഹിർഗ്ഗമിക്കുന്ന വിയർപ്പ് ആവിയാകുമ്പോൾ ശരീരത്തിൻെറ ഊഷ്മാവു സമനിലയിൽ നിൽക്കുന്നു.

തൈലഗ്രന്ഥികൾ രോമകൂപങ്ങളിലേക്ക തുറന്നിരിക്കുന്നു. ഈ ഗ്രന്ഥികളിൽനിന്നുള്ള തൈലം രോമത്തിൽകൂടെ ഊറി ഇറങ്ങി ത്വക്കിൻെറ ഉപരിതലത്തിലെത്തുന്നു. ചില തൈലഗ്രന്ഥി മാത്രമേ ത്വക്കിൻെറ ഉപരിതലത്തിലേക്ക തുറന്നിരിക്കുന്നുള്ളു.

രോമങ്ങൾ ത്വക്കിലെ സുഷിരങ്ങളിൽകൂടി പുറത്തേക്കു വളരുന്നു. ചുരുണ്ട രോമങ്ങളും നിവന്ന രോമങ്ങളുമുണ്ട്. ചുരുണ്ട രോമം പരന്നും നേരെയുള്ള രോമം ഉരുണ്ടുമാണിരിക്കുന്നതു്. നേരെയുള്ള രോമങ്ങൾക്കാണു മറേറതിനെക്കാൾ ബലക്കൂടുതൽ.

തണുപ്പുണ്ടാകുമ്പോഴും മററും നിങ്ങൾക്കു കോരിത്തരിപ്പനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടല്ലോ. കുളിരുണ്ടാകുമ്പോൾ രോമകൂപങ്ങൾക്കു ചുററുമുള്ള ചെറിയ പേശികൾ ചുരുങ്ങുകയും. രോമം നിവന്നുനില്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ശരീര സൌന്ദര്യത്തിൽ ത്വക്കിനും രോമങ്ങൾക്കും വലിയ പങ്കുണ്ട്. ശരിയായി സൂക്ഷിക്കുന്ന മുടിയും തെളിവും ശുചിത്വവുമുള്ള ത്വക്കും ശരീരത്തിൻെറ ആകർഷകത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

216252
L:3
32J9;1

UNIVERSITY LIBRARY
28 APR 1969
MADRAS

12 DEC 1969
MUL
216252