6288.
MUNAVIRUL ISLAM HIGH SCHOOL
COCHIN-11
ERNAKULAM
629
39

ജന്തുശാസ്ത്രപ്രവേശം

(ഒന്നാം ഭാഗം)

പ്രീഡിഗ്രി സുവോളജി

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്

ജന്തുശാസ്ത്രപ്രവേശം

(ഒന്നാം ഭാഗം)

പ്രീഡിഗ്രി സുവോളജി

പ്രൊ. കെ. പി. വിജയകൃഷ്ണൻ
പ്രൊ. കെ. ടി. വിജയമാധവൻ
വി. എം. എൻ. നമ്പൂതിരിപ്പാട്
എം. ശിവശങ്കരൻ.

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട്

6288

MUNAVIRUL ISLAM HIGH SCHOOL
COCHIN-11.
ERNAKULAM

ജന്തുശാസ്ത്രപ്രവേശം-1

Malayalam
JANTHUSASTRAPRAVESAM-1
(Pre-Degree Zoology-1)
First Published December 1971
Copies 2000
Printed at the Rainbow Press,
Vazhuthacaud. Trivandrum-14.
Price Rs. 7.50
Published by
State Institute of Languages
Trivandrum
Copyright
State Institute of Languages
Trivandrum

Published under the scheme for production of University level literature in Indian Languages with the assistance of the Ministry of Education and Social Welfare, Government of India.

SIL/70/71

MUNAVIRUL ISLAM H
COCHIN-11
ERNAKULAM

ജന്തുശാസ്ത്രപ്രവേശം

(ഒന്നാംഭാഗം)

പ്രീഡിഗ്രി സുവോളജി

ഗ്രന്ഥകാരന്മാർ

പ്രൊ. കെ. പി. വിജയകൃഷ്ണൻ
പ്രൊ. കെ. ടി. വിജയമാധവൻ
ശ്രീ വി. എം. എൻ. നമ്പൂതിരിപ്പാട്
ശ്രീ എം. ശിവശങ്കരൻ.

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്,
തിരുവനന്തപുരം.

ജനറൽ എഡിററർ

എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ

എഡിററർ

ഡോ. ഏ. എൻ. പി. ഉമ്മർകുട്ടി

പരിശോധകൻ

പ്രൊ. കെ. എൻ. പരമേശ്വരൻ

പ്രൂഫ്

എം. എൻ. സുബ്രഹ്മണ്യൻ,

ഡി. വി. സിറിൾ.

അവതാരിക

കേന്ദ്രസർക്കാർ നൽകുന്ന ധനസഹായം ഉപയോഗപ്പെടുത്തി മലയാളത്തിൽ സർവകലാശാലാനിലവാരത്തിലുള്ള ഗ്രന്ഥങ്ങൾ രചിക്കുന്നതിന്ന് ഒരു പരിപാടി കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് തയ്യാറാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ജന്തുശാസ്ത്രത്തിൽപ്പെട്ട മുപ്പത്തെട്ട് പുസ്തകങ്ങൾ ഈ പരിപാടിയിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ, പ്രീഡിഗ്രിതലത്തിലേക്ക് ഉദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള മൂന്നു പുസ്തകങ്ങളിൽ ഒന്നാമത്തേതാണ് ജന്തുശാസ്ത്രപ്രവേശം ഒന്നാംവാല്യം. കേരള, കോഴിക്കോട് സർവകലാശാലകളുടെ പ്രീഡിഗ്രികോഴ്സുകളിലെ ജന്തുശാസ്ത്രസിലബസ് അനുസരിച്ചാണ് ഇതും, അടുത്തു തന്നെ പ്രസിദ്ധീകരിക്കാനിരിക്കുന്ന ഇതിന്റെ രണ്ടാം വാല്യവും തയ്യാറാക്കിയിട്ടുള്ളത്.

ജന്തുശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രാഥമികതത്വങ്ങളും അകശേരുകികളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനവും ഈ ഒന്നാം വാല്യത്തിൽ അടങ്ങുന്നു. കശേരുകികളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനവും പ്രാഥമികമനുഷ്യധർമശാരീരവും രണ്ടാംവാല്യത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. പ്രീഡിഗ്രിവിദ്യാർഥികളുടെ ഉപയോഗത്തിന്നായി ഇന്ന് നിലവിലുള്ള ഇംഗ്ലീഷ് പുസ്തകങ്ങളുടെതിനേക്കാൾ അല്പം വിപുലമാണ് ഇവയുടെ ഉള്ളടക്കം. വിദ്യാഭ്യാസത്തിൽ എന്നും മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന, മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കേണ്ട, ഘടകമാണല്ലോ സിലബസ്; പ്രത്യേകിച്ചും ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങളുടെ സിലബസ്. അധ്യയനമാധ്യമം പ്രാദേശികഭാഷയാകുന്നതോടെ പ്രീഡിഗ്രി, ഡിഗ്രിക്ലാസ്സുകളിലെ സിലബസിന്റെ ഉൾക്കട്ടി വർധിപ്പിക്കാവുന്നതും വർധിപ്പിക്കേണ്ടതുമാണ്. ഡിഗ്രിക്ലാസ്സുകളിലെ വിശദമായ ജന്തുശാസ്ത്രപഠനത്തിന്ന് യോജിച്ച ആമുഖമായിരിക്കണമെങ്കിൽ പ്രീഡിഗ്രിയിലെ പാഠ്യപുസ്തകം ഏറക്കുറെ സമഗ്രമായിരിക്കേണ്ടതുമുണ്ട്.

നല്ല ചിത്രങ്ങൾ ധാരാളം ചേർക്കുവാൻ ഞങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ജന്തുശാസ്ത്രത്തെ പ്രത്യക്ഷവൽക്കരിച്ച് സരസമാക്കുന്നതിൽ ചിത്രങ്ങൾക്കുള്ള പങ്ക് സുവിദിതമാണല്ലോ.

പ്രൊഫസർ കെ. പി. വിജയകൃഷ്ണൻ, പ്രൊഫസർ കെ. ടി. വിജയമാധവൻ, ശ്രീ വി. എം. എൻ. നമ്പൂതിരിപ്പാട്, ശ്രീ എം. ശിവശങ്കരൻ എന്നീ പരിചയസമ്പന്നരായ അധ്യാപകർ ചേർന്നെഴുതിയ ഈ ഗ്രന്ഥം എറ

ണാകുളം മഹാരാജാസ് കോളേജിലെ പ്രൊഫസർ ആർ. പരമേശ്വരയ്യർ സനിഷ്കർഷം പരിശോധിച്ചിട്ടുള്ളതാണ്.

എൻ. സി. ഇ. ആർ. ടി. ഹയർസെക്കൻഡറി ക്ലാസ്സുകളിലേയ്ക്കു വേണ്ടി തയ്യാറാക്കി പ്രസിദ്ധം ചെയ്ത ഏഴു വിഭാഗങ്ങളുള്ള ''ബയോളജി'' എന്ന ബൃഹദ് ഗ്രന്ഥം പ്രീഡിഗ്രിക്ലാസ്സുകളിലെ ജന്തുശാസ്ത്രവിദ്യാർഥികളുടെ അധികവായനയെ ഉദ്ദേശിച്ച് വിവർത്തനം ചെയ്ത് പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്താനും ഞങ്ങൾ ഉദ്ദേശിക്കുന്നുണ്ട്.

വിജ്ഞാനതൽപരരായ കേരളീയരുടെ കൈകളിൽ ഈ പുസ്തകം ഞങ്ങൾ അർപ്പിക്കുന്നു. ഇതിലുള്ള കുറവുകൾ ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുന്നവരോട് ഞങ്ങൾ കൃതജ്ഞരായിരിക്കും. കാരണം അടുത്ത പതിപ്പിൽ അവ പരിഹരിച്ച് ഗ്രന്ഥം കൂടുതൽ പ്രയോജനകരമാക്കാമല്ലോ.

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്,
തിരുവനന്തപുരം
1 ഡിസംബർ 1971.

എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ
ഡോ.എ.എൻ.പി. ഉമ്മർകുട്ടി

MUNAVIRUL ISLAM HIGH SCHOOL
COCHIN-11.
ERNAKULAM

ഉള്ളടക്കം

1.	ആമുഖം	1
2.	ജീവൻ എന്ന പ്രതിഭാസം	5
3.	കോശഭംഗം	26
4.	ജന്തുശരീരം	34
5.	അവയവങ്ങൾ	45
6.	ഫൈലം പ്രോട്ടോസോവ	52
7.	ഫൈലം സീലൻററേ റ	81
8.	ഫൈലം ററീനോഫോറ	105
9.	ഫൈലം പ്ലാററിഹെൽമിൻതസ്	107
10.	ഫൈലം ആഷ്ക്കെൽമിൻതസ്	133
11.	ഫൈലം അനലിഡ	169
12.	ഫൈലം മൊളസ്ക	192
13.	ഫൈലം ആർത്രോപോഡ	211
14.	മററു ചെറുഫൈലങ്ങൾ	247
15.	ഫൈലം എക്കൈനോഡെർമാററ	260
16.	ഫൈലം ഹെമികോർഡേററ	266
	ശബ്ദാവലിയും സൂചികയും	269

1

ആമുഖം

മനുഷ്യൻ നിരീക്ഷണ, പരീക്ഷണങ്ങൾ വഴി ആർജ്ജിക്കുകയും സ്ഥാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന അറിവാണ് ശാസ്ത്രം. കാണാനും അനുഭവിക്കാനും കഴിയുന്ന എല്ലാററിനെയും പററി സൂക്ഷ്മമായ അറിവു സമ്പാദിക്കാൻ മനുഷ്യനുള്ള വാസന അവന്റെ ചരിത്രത്തിന്റെ ആദ്യഘട്ടം മുതല്ക്കേ പ്രത്യക്ഷപ്പെടാൻ തുടങ്ങിയിട്ടുണ്ടു്. ഈ വാസനയുടെ ഫലമായി അവൻ നിരന്തരം പ്രകൃതിയെ നിരീക്ഷിച്ചറിയാൻ ശ്രമിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നു. ആ നിരീക്ഷണാസക്തി വളർന്നു വളർന്നു വരികയും അവൻ കൂടുതൽ കൂടുതൽ അറിവു സമ്പാദിക്കുകയും ചെയ്തു. നിരീക്ഷണങ്ങൾ വഴി കിട്ടിയ അറിവ് പരീക്ഷിച്ചു നോക്കാനും, പരീക്ഷണങ്ങൾ വഴി പുതിയ പുതിയ കാര്യങ്ങൾ കണ്ടെത്താനും അവൻ യത്നിച്ചു. ഇതിന്റെയെല്ലാം ഫലമായി അവനു ചുററുപാടുകളെക്കുറിച്ചും തന്നെക്കുറിച്ചും കുറെയൊക്കെ മനസ്സിലായി. തലമുറകൾ പിന്നിടും തോറും ഈ അറിവു വർധിച്ചു കൊണ്ടിരുന്നു.

എന്നാൽ ശാസ്ത്രം അത്ഭുതപൂർവമായി വളരാൻ തുടങ്ങിയതു് 17-ാം നൂററാണ്ടു മുതൽക്കാണ്. ഇരുപതാം നൂററാണ്ടിൽ മനുഷ്യനെ ചന്ദ്രനിലെത്തിക്കുവാനും അവന്റെ പാരമ്പര്യം തന്നെ ഉടച്ചുവാക്കാനും തക്കവണ്ണം ശാസ്ത്രം വളന്നിരിക്കുകയാണല്ലോ. ഈ നിലയ്ക്കു പോയാൽ ഈ നൂററാണ്ടിന്റെ അന്ത്യത്തിൽ മനുഷ്യനു് അസാധ്യമായി എന്തെങ്കിലും അവശേഷിക്കുമോ എന്നു കണ്ടുതന്നെ അറിയണം.

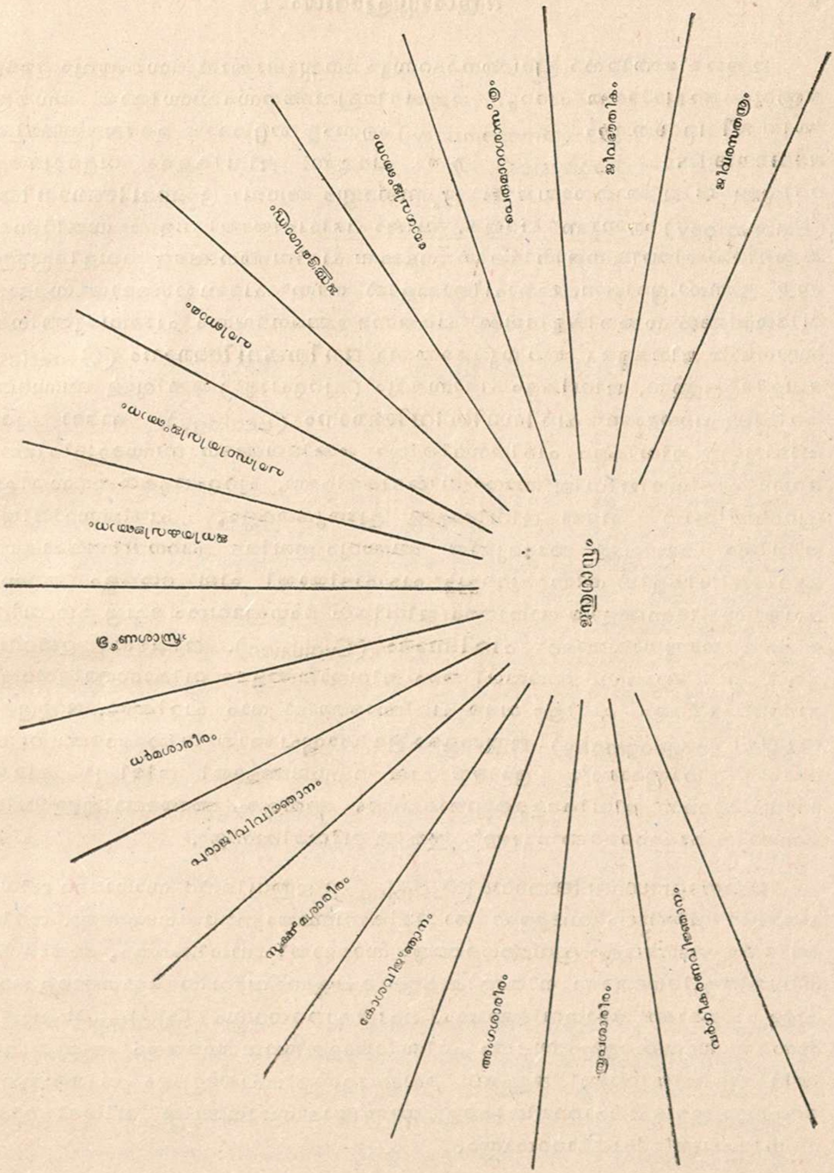
ശാസ്ത്രത്തെ പല ശാഖകളാക്കി പിരിച്ചിട്ടുണ്ടു്—ഭൗതികം, രസതന്ത്രം, ഗണിതം, ജീവശാസ്ത്രം—എന്നിങ്ങനെ. ഭൗതികം ദ്രവ്യത്തെയും ഊർജത്തെയും കുറിച്ചുള്ള ശാസ്ത്രമാണ്. രാസവസ്തുക്കളുടെ സ്വഭാവവിശേഷങ്ങളെയും വ്യവഹാരത്തെയും വിശദീകരിക്കുന്ന ശാസ്ത്രമാണ് രസതന്ത്രം. ജീവനുള്ള വസ്തുക്കളെക്കുറിച്ചുള്ള ശാസ്ത്രവിഭാഗത്തിനു് ജീവശാസ്ത്രമെന്നു് പറയുന്നു. മേൽപറഞ്ഞ ശാസ്ത്രശാഖകളെല്ലാം അന്യോന്യം ബന്ധപ്പെട്ടവയാണ്. ഏതെങ്കിലും ഒരു ശാഖയെ മററുള്ളവയിൽ നിന്നു് പാടേ വേർതിരിച്ചു നിത്തി കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ പററുന്ന

തല്ല. ജീവശാസ്ത്രം വേണ്ടവിധം ഗ്രഹിക്കണമെങ്കിൽ മററു ശാസ്ത്രവിഭാഗങ്ങളും കുറച്ചൊക്കെ അറിഞ്ഞേ മതിയാവൂ.

ജീവശാസ്ത്രം, ജീവനുള്ള വസ്തുക്കളെ മുഴുവൻ സ്പർശിക്കുന്ന ശാസ്ത്രമാണെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. ജീവശാസ്ത്രത്തെ സൗകര്യാർഥം രണ്ടായി തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഒരു വിഭാഗം സസ്യങ്ങളെയും, മറേറതു് ജന്തുക്കളെയും സംബന്ധിക്കുന്നതാണ്. ആദ്യത്തേതു് സസ്യശാസ്ത്രം (Botany); രണ്ടാമത്തേതു് ജന്തുശാസ്ത്രം (Zoology). ഈ പുസ്തകം ജന്തുശാസ്ത്രത്തെ പററിയാണ്.

ജന്തുശരീരത്തെ പല വീക്ഷണകോണങ്ങളിലൂടെയും നോക്കി പഠിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഓരോ വീക്ഷണകോണവും ജന്തുശാസ്ത്രത്തിൻെറ ഓരോ ശാഖയ്ക്കു് ജന്മം നൽകുന്നു. ശരീരഘടന, വിവിധ ഭാഗങ്ങളുടെ പ്രവത്തനരീതി, ശരീരത്തിൻെറ വികാസം (development), ജന്തുവും ചുററുപാടും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം, പാരമ്പര്യം, പരിണാമം, പരസ്പരബന്ധം ഇങ്ങനെ പലതും ഈ ശാഖകൾക്കു് വിഷയം നൽകുന്നു. ജന്തുശാസ്ത്രത്തിൻെറ പ്രധാനപ്പെട്ട വിഭാഗങ്ങളെ താഴെ കാണിക്കുന്നു.

ആകൃതിവിജ്ഞാനം അഥവാ രൂപശാരീരം(Morphology): ശരീരത്തിൻെറ ഘടനയെ പ്രതിപാദിക്കുന്ന വിഭാഗമാണിതു്. ബാഹ്യവും ആന്തരികവുമായ അവയവങ്ങളെ 'മോർഫോളജി'യിൽ വിവരിക്കുന്നു. ആന്തരാവയവങ്ങളുടെ ഘടനയെപററി പ്രത്യേകം പ്രതിപാദിക്കുന്ന ഉപവിഭാഗത്തിന്നു് **അംഗശാരീരം**(Anatomy)എന്നു പറയുന്നു. ശരീരത്തിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള ടിഷ്യുകളെ (tissues) കുറിച്ചുള്ള പ്രത്യേക പഠനമാണ് **സൂക്ഷ്മശാരീരം** (Histology). **കോശവിജ്ഞാനം** (Cytology) കോശത്തിൻെറ ഘടനയെയും പ്രവത്തനത്തെയും വിശദീകരിക്കുന്നു. വളരെ വേഗം വളൎന്നു കൊണ്ടിരിക്കുന്നതും ആധുനികശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ശ്രദ്ധയെ കൂടുതൽ ആകർഷിക്കുന്നതുമായ ഒന്നാണ് ഈ ശാസ്ത്രവിഭാഗം. **വർഗീകരണവിജ്ഞാനം** (Taxonomy) ജന്തുക്കളെ പഠനസൗകര്യത്തിന്നു വേണ്ടി വകുപ്പുകളും ഉപവകുപ്പുകളും മററുമായി തരം തിരിക്കുന്നു. **പുരാജീവിവിജ്ഞാനം** (Palaentology) ഭൂതകാലത്തു് ജീവിച്ചിരുന്നവയും ഇന്നു നിലവിലില്ലാത്തവയുമായ ജീവികളെ സംബന്ധിച്ച പഠനമാകുന്നു. പൗരാണികകാലത്തു ജീവിച്ചിരുന്ന ജീവികളുടെ ഭൗതികാവശിഷ്ടങ്ങൾ പാറകളുടെ അടരുകൾക്കിടയിലും മററും പരിരക്ഷിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അങ്ങിനെ സൂക്ഷിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ശരീരാവശിഷ്ടങ്ങൾക്കു് ജീവാശ്മങ്ങൾ (ഫോസിലുകൾ) എന്നാണ് പേരു്. ഫോസിലുകളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണ് പുരാജീവിവിജ്ഞാനത്തിനടിസ്ഥാനം. ജന്തുശരീരത്തിൻെറ വിവിധ ഭാഗങ്ങളുടെ പ്രവത്തനത്തെ സംബന്ധിക്കുന്ന ശാസ്ത്രമാണ് **ധർമശാരീരം അഥവാ ശരീരക്രിയാവിജ്ഞാനം** (Physiology). ഭക്ഷണം കഴിക്കുന്നതും ഭക്ഷ്യാംശങ്ങൾ ശരീരഭാഗമാക്കി മാററുന്നതും പ്രവത്തനശക്തി സമ്പാദിക്കുന്നതും വിസർജിക്കുന്നതും മററും എങ്ങനെയാണെന്നു ഈ ശാസ്ത്രം വിശദമാക്കുന്നു.



ചിത്രം—1 ജന്തുശാസ്ത്രത്തിന്റെ ശാഖകൾ

ജന്തുശരീരത്തിന്റെ പ്രവൎത്തനരഹസ്യം മനസ്സിലാക്കാൻ രസതന്ത്രവും ഊർജ തന്ത്രവും കുറച്ചറിഞ്ഞേ പററൂ. ജന്തുശരീരപ്രവൎത്തനസംബന്ധിയായ രസതന്ത്രത്തിനു ജീവരസതന്ത്രം (Biochemistry) എന്നും താദൃശമായ ഊർജതന്ത്രത്തിനു് ജീവഭൗതികം (Biophysics) എന്നും പറയുന്നു. ജീവികളുടെ വളർച്ചയെപ്പററിയുള്ള വിജ്ഞാനശാഖയ്ക്ക് ഭ്രൂണശാസ്ത്രം അഥവാ ഭ്രൂണവിജ്ഞാനീയം (Embryology) എന്നാണു് പറയുക. ബീജം പടിപടിയായി വളൎന്നു് സങ്കീർണമായ ശരീരമായിത്തീരുന്നതിനിടയിൽ നടക്കുന്ന പരിവൎത്തനങ്ങളെ വെളിപ്പെടുത്തുന്നതു് ഭ്രൂണശാസ്ത്രമാകുന്നു. മാതാപിതാക്കളിൽ നിന്നു് പരമ്പരാഗതമായ സ്വഭാവവിശേഷങ്ങൾ സന്തതികളിലേക്ക് പകരുന്നതെങ്ങനെയെന്നും പാരമ്പര്യത്തിനടിസ്ഥാനമായ ജീനുകളുടെ രഹസ്യമെന്തെന്നും ജനിതകവിജ്ഞാനം (Genetics) വെളിപ്പെടുത്തുന്നു. ജീവികളും പരിസരവും (ചുററുപാടു്) തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണു് പരിസ്ഥിതിവിജ്ഞാനം (Ecology). ഓരോ ചുററുപാടിലുമുള്ള ജീവികളും പരിതസ്ഥിതിയും തമ്മിലെങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്നു് പരിസ്ഥിതിവിജ്ഞാനം വിശദീകരിക്കുന്നു. ചുററുപാടുകൾക്കനുസരിച്ചു് പ്രവർത്തിക്കാൻ ഓരോ ജീവിക്കുമുള്ള പ്രത്യേകതകളും, പരിതസ്ഥിതിയും ജീവിയും തമ്മിലുള്ള അഭേദ്യമായ ബന്ധവും ഇവിടെ പഠനവിഷയമാകുന്നു. ആദിമജീവികളിൽ നിന്നു പുറപ്പെട്ടു് പടിപടിയായി പല ദശകളും തരണം ചെയ്തു് സങ്കീർണങ്ങളായ നാനാതരം ജീവികൾ രംഗപ്രവേശം ചെയ്ത കഥ വിവരിക്കുന്ന ശാസ്ത്രശാഖയാണു് പരിണാമം (Evolution). ജീവന്റെ ഉൽഭവം മുതൽ ഇന്നു കാണുന്ന അനവധി തരം ജീവജാലങ്ങളുടെ വികാസത്തിന്റെയും മാററത്തിന്റെയും ചരിത്രം വരെ പരിണാമത്തിൽ നാം പഠിക്കുന്നു. ജന്തുഭൂമിശാസ്ത്രം (Zoogeography) ജന്തുക്കളുടെ ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ വിതരണത്തെ വിശദമാക്കുന്ന ശാസ്ത്രമാണു്. ഭൂമിയെ പല മണ്ഡലങ്ങളായി തിരിച്ചു് ഓരോന്നിലും കാണുന്ന ജീവികളേതെല്ലാമാണെന്നും അവയുടെ അത്തരത്തിലുള്ള വിതരണത്തിനു കാരണമെന്തെന്നുമാണു് ഇതിൽ വിവരിക്കുന്നതു്.

രോഗാവസ്ഥാവിജ്ഞാനം (Pathology): ജന്തുവിന്റെ സാധാരണ ജീവിതത്തിനു് വിഘാതം വരുത്തുന്ന ശാരീരികാവസ്ഥയാണു് രോഗമെന്നതു്. ശരീരത്തിന്റെ ഘടനയെയും പ്രവൎത്തനത്തെയും സാരമായി ബാധിക്കുകയും, അതിന്റെ നിലനിൽപ്പിനെത്തന്നെ നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന വിവിധ രോഗങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണു് രോഗവിജ്ഞാനം. പെരുമാററശാസ്ത്രം (Ethology): വ്യത്യസ്തസമയ-സ്ഥലങ്ങളെയും സ്വന്തം ഫിസിയോളജീയാവസ്ഥയെയും ആശ്രയിച്ചു് വിഭിന്നരീതിയിലാണു് ജന്തുക്കൾ പെരുമാറുന്നതു്. പലപ്പോഴും വിരുദ്ധമെന്നു തോന്നുന്ന ഈ പെരുമാററരീതികളെ ശാസ്ത്രീയാടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശദീകരിക്കുന്ന ശാസ്ത്രമാണു് പെരുമാററശാസ്ത്രം.

2

ജീവൻ എന്ന പ്രതിഭാസം

വ്യക്തമായി നിർവചിക്കാൻ കഴിയാത്ത ഒരു ശക്തിവിശേഷമാണ് ജീവൻ. ഈ ശക്തിയുടെ സവിശേഷതകളെന്തെല്ലാമെന്നും അതുൾക്കൊള്ളുന്നതും ഉൾക്കൊള്ളാത്തതുമായ പദാർഥങ്ങൾക്ക് തമ്മിലുള്ള അന്തരങ്ങളെന്തെന്നും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ സൂക്ഷ്മമായിത്തന്നെ മനസ്സിലാക്കിക്കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടെങ്കിലും എന്താണ ജീവനെന്ന് ചോദിച്ചാൽ പെട്ടെന്നൊരുത്തരം തരാൻ അവക്ക കഴിയുകയില്ല. ജീവനുള്ള വസ്തുക്കളെ സചേതനങ്ങളെന്നും മററുള്ളവയെ അചേതനങ്ങളെന്നും ആണ് സാധാരണ പറയാറുള്ളത്. അചേതനവസ്തുക്കൾക്കില്ലാത്ത പല പ്രത്യേകതകളും സചേതനവസ്തുക്കൾക്കുണ്ട്. പ്രസ്തുത പ്രത്യേകതൾക്കടിസ്ഥാനമായ ഒരു പ്രതിഭാസവിശേഷമെന്നേ ജീവനെപ്പററി പറഞ്ഞുകൂട്ട. അല്ലെങ്കിൽ അചേതനവസ്തുക്കൾ പരിണമിച്ച് അത്തരം പ്രത്യേകതകൾ നേടിയപ്പോൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ട ഒരു ശക്തിപ്രതിഭാസമാണ് ജീവനെന്നു പറയാം. ഏതായാലും ഇന്നു വരെ ആക്കും നിർവചിക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ലാത്തതും അത്യൽഭുതാവഹവും വൈറസ്, ബാക്ടീരിയ, അമീബ മുതലായ സൂക്ഷ്മശരീരികൾ മുതൽ മനുഷ്യൻ വരെയുള്ള ജീവികളിലെല്ലാം ഒരുപോലെ സദാ പ്രാവത്തികമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതും, ഇന്നു വരെ മനുഷ്യനു നിർമിക്കാനാവാത്തതും ആയ അൽഭുതപ്രതിഭാസമാണ് ജീവനെന്നു പറയാം.

ജീവനുള്ള വസ്തുക്കളുടെ പ്രത്യേകതകൾ

ജീവനെപ്പററി കൂടുതൽ മനസ്സിലാക്കാൻ ജീവനുള്ള വസ്തുവിനെ അവലംബിക്കണം. ജീവിയിൽ നിന്ന് ജീവനെ വേർതിരിച്ചെടുത്തു പഠിക്കാൻ സാധ്യമല്ല. ജീവിയുടെ ഏററവും പ്രധാനമായ പ്രത്യേകത, സപവർഗോല്പാദനശേഷിയാണ് (reproductive capacity). തന്നെപ്പോലൊന്നിനെ സൃഷ്ടിക്കാനുള്ള കഴിവ് ജീവനുള്ള വസ്തുവിൻെറ മാത്രം ഗുണമാണ്. എത്ര വിലപ്പെട്ട ഒരു യന്ത്രമായാലും അതു മറെറാരു യന്ത്രത്തെ പ്രസവിക്കില്ല. മറിച്ച്, ഏതൊരു ജീവിക്കും സന്തതികളെ സൃഷ്ടിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ടു താനും. ഒററക്കണിക കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ സൂക്ഷ്മശരീരിയായ ജന്തുവിനു കൂടിയുണ്ട് ഈ കഴിവ്. അത്രയുമല്ല, നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ഓരോ

കണികയ്ക്കുമുണ്ട് ഈ ഗുണം. ഓരോ കോശവും വളർച്ചയെത്തിയാൽ രണ്ടായി പിളർന്നു രണ്ടു കോശങ്ങളായി വളരുന്നു. അങ്ങനെയുണ്ടായ രണ്ടു കോശങ്ങളും മാതൃകണികയോട് ഘടനയിലും പ്രവൃത്തിയിലും സമാനമായിരിക്കുകയും ചെയ്യും. ജീവവസ്തുവിന്റെ സ്വയം പെരുകാനുള്ള കഴിവാണ് ജന്തുവർഗങ്ങളുടെ നിലനില്പിനും പൂർവാപരബന്ധത്തിനും അടിസ്ഥാനം.

സചേതനവസ്തുക്കളുടെയെല്ലാം ശരീരം കോശം (cell) എന്നറിയപ്പെടുന്ന സൂക്ഷ്മഘടകങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് നിർമിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. ഓരോ കോശവും സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഓരോ യൂണിററാണ്. അതിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള പദാർഥം മററെങ്ങും കാണാത്ത ഒരു പ്രത്യേകവസ്തുവും. ഈ വസ്തുവിനു പ്രോട്ടോപ്ലാസം (protoplasm) എന്നാണു പേര്. ജീവന്റെ ഭൗതികാടിസ്ഥാനം പ്രോട്ടോപ്ലാസമാകുന്നു. ഈ വസ്തു ജീവനുള്ള പദാർഥങ്ങളിലേ കാണൂ; അചേതനവസ്തുക്കളിലില്ല. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തെപ്പററി വിസ്തരിച്ച് അന്യത്ര പ്രതിപാദിക്കുന്നതാണ്. ഇവിടെ ഒരു കാര്യം മനസ്സിലാക്കിയാൽ മതി. സചേതനവസ്തുക്കളുടെയെല്ലാം ശരീരം പ്രോട്ടോപ്ലാസത്താൽ നിർമിതമാണ്. പ്രോട്ടോപ്ലാസം ഒരു കാർബണികയൗഗികമാണ് (organic compound). അതിൽ കാർബൺ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെന്നർഥം. കാർബണിന്നു് പുറമേ, ഗണ്യമായ തോതിൽ ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ, നൈട്രജൻ എന്നീ മൂലകങ്ങളും നന്നേ ചെറിയ തോതിൽ ഫോസ്ഫറസ്, സൽഫർ, കാൽസിയം, മഗ്നീഷ്യം, സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം, ഇരുമ്പു തുടങ്ങിയ പദാർഥങ്ങളും പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിലുണ്ട്. ഓക്സിജനും ഹൈഡ്രജനും ചേർന്ന വെള്ളമാണ് മുഖ്യഘടകം. പിന്നെ കാർബൺ, ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നീ മൂന്നു മൂലകങ്ങൾ വ്യത്യസ്തതോതിൽ സംയോജിച്ചുണ്ടായ കാർബോഹൈഡ്രേററുകളും കൊഴുപ്പും അതിലടങ്ങുന്നു. ഈ മൂന്നു മൂലകങ്ങളും നൈട്രജനും ചേർന്നുണ്ടായ പ്രോട്ടീൻ, പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ ഏററവും മുഖ്യമായ അംശമാണ്. കാർബൺ അടങ്ങുന്ന പദാർഥങ്ങളെ പൊതുവേ കാർബണികപദാർഥങ്ങൾ (organic matter) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ജീവനുള്ള വസ്തുവിൽ സദാ നിർമാണാത്മകവും ക്ഷയാത്മകവുമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കും. ഇതെല്ലാം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണു താനും. ശരീരത്തിൽ നടക്കുന്ന എല്ലാ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും ആകത്തുകയ്ക്കു് ഉപാപചയം (metabolism) എന്നുപറയുന്നു. ഇതിൽ ശരീരവളർച്ച സാധിക്കുന്നതിനും സദാ പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ശരീരത്തിൽ വന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന തേയ്മാനം തീർക്കുന്നതിനും വേണ്ട പദാർഥങ്ങളുടെ നിർമാണവും (നിർമാണാത്മക പ്രവർത്തനം) ജീവിയുടെ പലവിധത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വേണ്ട ഊർജം (energy) ചില പദാർത്ഥങ്ങളെ വിശ്ലേഷിച്ച് പുറത്തുവിടലും (ക്ഷയാത്മകക്രിയ) അടങ്ങുന്നു. ജീവവസ്തുവിൽ നടക്കുന്നനിർമാണാത്മകപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഉപചയം(anabolism) എന്നും ക്ഷയാത്മകപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് അപചയം (katabolism) എന്നും പറയാം. ഉപചയവും അപചയവും പ്രാണക്രിയയിൽ അടങ്ങുന്നു. ആ പ്രാണക്രിയയാവട്ടെ പ്രാണികളുടെ പ്രത്യേകതയുമാണ്. ജീവനില്ലാത്ത വസ്തു പുറമേ നിന്നെടുക്കുന്ന പദാർഥങ്ങളെ സ്വശരീരഭാഗമാക്കിമാററിവളരുകയില്ല. വേണ്ട സമയത്തു് വേണ്ട

തോതിൽ പ്രവർത്തനശക്തി, പുറമേ നിന്നുള്ള യാതൊരു നിയന്ത്രണവും കൂടാതെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയുമില്ല. ഇതു രണ്ടും ജീവനുള്ള പദാർഥത്തിനു് സാധ്യമാണ്.

പോഷണം (nutrition), ശ്വസനം, വിസർജനം (രേചനം) എന്നിവ പ്രാണക്രിയകളിൽ ചിലതാണ്. പുറമേ നിന്നു ചില പദാർഥങ്ങളെ സ്വീകരിച്ച്, അവയെ ദഹിപ്പിച്ച് ശരീരത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുകയാണ് പോഷണം. അതായത്, ഭക്ഷണം സമ്പാദിച്ച് വേണ്ട പോലെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുകയാണ് ഈ പ്രക്രിയയിലൂടെ നിർവഹിക്കപ്പെടുന്നത്. തന്മൂലം ശരീരം വളരുവാനും തേയ്മാനം തീർക്കുവാനും വേണ്ട വസ്തുക്കൾ ശരീരത്തിനു ലഭിക്കുന്നു. അങ്ങനെ കിട്ടുന്ന പദാർഥങ്ങളിൽ ചിലതിനെ പ്രാണവായുവുമായി ചേർത്ത് (ഓക്സീകരിച്ച്) ഊർജം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. അപ്പോൾ ശരീരപോഷണത്തിനു വേണ്ട വസ്തുക്കളും ഊർജനിർമാണത്തിനു വേണ്ട ഇന്ധനവും പോഷണക്രിയ വഴിയാണ് പ്രാണികൾ സമ്പാദിക്കുന്നത്. സങ്കീർണശരീരത്തോടു കൂടിയ ജീവികൾക്കു പ്രത്യേക പചനവ്യൂഹം തന്നെയുണ്ട്. എന്നാൽ അതൊന്നുമില്ലാത്ത അതിസൂക്ഷ്മജീവികളിലും പോഷണക്രിയ നടക്കുന്നുണ്ട്. അമീബ എന്ന അണുജീവിയുടെ ശരീരം ഒരു തുള്ളി പ്രോട്ടോപ്ലാസമാണ്. അവിടെയും പ്രാണക്രിയ നടക്കുന്നു. ചുററുപാടുമുള്ള വെള്ളത്തിൽ നിന്നു ആവശ്യമായ പദാർഥങ്ങളെ പ്രോട്ടോപ്ലാസം വേണ്ട പോലെ ഉപയോഗിക്കും. അങ്ങനെ പ്രാണക്രിയ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൻെറ പ്രത്യേകതയാണെന്നു് പറയാം.

ഊർജോല്പാദനത്തിനു് ഇന്ധനവും പ്രാണവായുവും വേണം. ഇന്ധനം എങ്ങനെ കിട്ടുന്നുവെന്നു് മുൻപു സൂചിപ്പിച്ചുവല്ലോ. ശ്വസനം വഴി ജീവികൾക്ക് ഓക്സിജൻ കിട്ടുന്നു. ഇന്ധനവു, ഓക്സിജനും ചേർന്ന് ഓക്സീകരണം നടന്നാണ് ഊർജം ഉണ്ടാകുന്നതു്. എന്നാൽ പരീക്ഷണശാലയിലോ മറേറാ ഇന്ധനം കത്തിയുണ്ടാകുന്ന മാതിരിയല്ല ജന്തുശരീരത്തിൽ ശക്തിയുണ്ടാകുന്നതു്. അടുപ്പിൽ വിറകു കത്തിച്ചാൽ അതികഠിനമായ ചൂടാണല്ലോ അനുഭവം. അതായതു്, ഇന്ധനം കത്തിയാൽ (ഓക്സീകരിച്ചാൽ) ഊർജം ഒന്നിച്ചാണ് പുറത്തുവരിക. എന്നാൽ ശരീരത്തിൽ അങ്ങിനെയല്ല. ശരീരതാപമുയരാതെ തന്നെ ശക്തി അവിടെ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതുസാധിക്കുന്നതു് ഓക്സീകരണം പടിപ്പടിയായി നടക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ്. ഓരോ പടിയെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നതു് ഓരോ രാസവസ്തുവാണ്. അത്തരം രാസവസ്തുക്കൾ എൻസൈമുകൾ എന്ന വകുപ്പിൽപ്പെടുന്നു. ശരീരത്തിൽ നടക്കുന്ന രാസക്രിയകളെല്ലാം നിയന്ത്രിക്കുന്നതു് ശരീരത്തിൽ തന്നെ നിർമിക്കപ്പെടുന്ന വിവിധതരം എൻസൈമുകളാണ്.

രാസക്രിയകളുടെയും മററും ഫലമായി ശരീരത്തിലുണ്ടാകുന്ന മാലിന്യങ്ങളെ പുറംതള്ളാനുള്ള ഏർപ്പാടും ജീവനുള്ള വസ്തുവിലുണ്ട്. അത്തരം മാലിന്യങ്ങളാണ് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും, യൂറിയ, യൂറിക് ആസിഡ് എന്നിവയും. ഉയന്ന ജീവികളിൽ ഈ പ്രവർത്തനത്തിനു് പ്രത്യേകം വിസർജനവ്യൂഹം തന്നെയുണ്ട്. അതില്ലാത്തവയിൽ ശരീരത്തിൻെറ ഉപരിതലത്തിലൂടെ മാലിന്യങ്ങളും ദേഹത്തിൽ ആവശ്യത്തിലധികമുള്ള ജലാംശവും പുറംതള്ളപ്പെടുന്നു.

ജീവനുള്ള വസ്തുക്കൾക്കു് വളർച്ചയുണ്ടു്. അചേതനവസ്തുക്കളും വളരാറുണ്ടു്. ഏതെങ്കിലും ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ ക്രിസ്റ്റൽ ആ പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഒരു പൂരിത ലായിനിയിൽ കെട്ടി താഴ്ത്തിയാൽ അതു വളരും. ലായിനിയിൽ നിന്നു് പദാർത്ഥത്തിന്റെ അംശങ്ങൾ ക്രിസ്റ്റലിനു ചുററും അടിഞ്ഞു കൂടുന്നതു കൊണ്ടാണു് ക്രിസ്റ്റൽ വലുതാവുന്നതു്. എന്നാൽ സചേതനവസ്തു വളരുന്നതങ്ങനെയല്ല. പുറമേയുള്ള വളർച്ചയല്ല താനും അതു്. ചുററുപാടിൽ നിന്നാവശ്യമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ സ്വീകരിച്ചു് സ്വശരീരാംശമാക്കി മാററിക്കൊണ്ടു് ഉള്ളിൽ നിന്നുള്ള വളർച്ചയാണതു്. പോഷണക്രിയ വഴി കിട്ടുന്ന വസ്തുക്കളുപയോഗപ്പെടുത്തിയാണു് ശരീരം വളരുന്നതെന്നു് മുൻപു സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. നിർമാണാത്മക പ്രവത്തനങ്ങൾ ക്ഷയാത്മക പ്രവത്തനങ്ങളേക്കാൾ കൂടുതൽ നടക്കുമ്പോൾ ശക്തിസമ്പാദനത്തിനു വേണ്ടതിലേറെ പദാർത്ഥങ്ങൾ ശരീരത്തിൽ ലഭ്യമാകുകയും അതു വളർച്ചയ്ക്കു കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജീവികൾക്കു മാത്രമുള്ള മറെറാരു ഗുണമാണു് സ്വമേധയാ—പരസഹായം കൂടാതെ—ചലിക്കാനുള്ള കഴിവു്. എത്ര വിലപിടിച്ച യന്ത്രമായാലും ഡ്രൈവറുടെ സഹായം കൂടാതെ അതു നീങ്ങുകയില്ല. എന്നാൽ ജീവനുള്ള ശരീരത്തിനു അങ്ങിനെയൊരു ഡ്രൈവറുടെ ആവശ്യമില്ല. സ്വന്തം ഇച്ഛക്കനുസരിച്ചു് നീങ്ങാനുള്ള കഴിവു് മിക്ക ജീവികൾക്കുമുണ്ടു്. ജീവവസ്തുവിന്റെ ഒരു സവിശേഷതയാണു് പരിസരപ്രേരണകൾക്കനുസരിച്ചു് പ്രവത്തിക്കുകയെന്നതു്. സാഹചര്യാനുപ്രതികരണം(irrilability) എന്നു് ഈ വിശേഷഗുണത്തിനു പേരിടാം. ഇതു്-ചുററുപാടുമായി ബന്ധപ്പെട്ടുപോകുക-ജീവിയുടെ നിലനിൽപ്പിനാവശ്യമാണു്. ചുററുപാടിനെക്കുറിച്ചു് അറിവു കിട്ടാൻ ബോധേന്ദ്രിയങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു. അത്തരം ഇന്ദ്രിയങ്ങളൊന്നും ഇല്ലാത്ത സൂക്ഷ്മജീവികൾ കൂടി ചുററുപാടിനെപ്പററി അറിഞ്ഞു പെരുമാറുന്നതു കാണാം. ഒരമീബയ്ക്കു് അതിന്റെ മാർഗമദ്ധ്യേ എന്തെങ്കിലും തടസ്സമുണ്ടായാൽ ഒഴിഞ്ഞു മാറിപ്പോകുവാനുള്ള കഴിവുണ്ടു്. വെളിച്ചം കൂടുതലുള്ളിടത്തുനിന്നും ആപൽക്കാരികളായ രാസവസ്തുക്കളുള്ളിടത്തു നിന്നും അതു് ഒഴിഞ്ഞു മാറും. അങ്ങനെ ഒരു തുള്ളി പ്രോട്ടോപ്ലാസം മാത്രം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന അമീബ തുടങ്ങിയ സൂക്ഷ്മജീവികൾക്കു പോലും സാഹചര്യാനുപ്രതികരണശക്തിയുണ്ടെന്നു് കാണാവുന്നതാണു്.

അചേതനവസ്തുക്കൾക്കു പ്രത്യേക ജീവിതദശകളൊന്നുമില്ല. എന്നാൽ ജീവനുള്ള വസ്തു പല ദശകളിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നു. മാത്രമല്ല അവസാനഘട്ടത്തിൽ നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. നാശമെന്നാൽ ജീവരഹിതമായിത്തീരുക എന്നർത്ഥം. മനുഷ്യന്റെ കാര്യത്തിൽ ബാല്യം, കൗമാരം, യൗവനം, വാർധക്യം എന്നീ ദശകളുണ്ടല്ലോ. ഇത്തരം ഘട്ടങ്ങൾ മററു ജീവികളുടെ ജീവിതചക്രത്തിലും കാണാം.

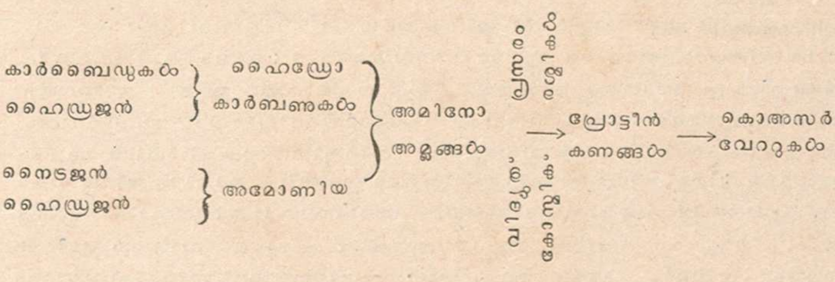
ജീവന്റെ ഉൽഭവം

വിവിധ തരത്തിൽ ദശലക്ഷക്കണക്കിനു് ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും ഇന്നു ഭൂമുഖത്തുണ്ടു്. ആഴിയുടെ അടിത്തട്ടു മുതൽ മലകളുടെ ഉത്തുംഗശൃംഗങ്ങൾ വരെ വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്ന ഈ ജീവലോകം; ഉത്തരധ്രുവം മുതൽ ദക്ഷിണധ്രുവം വരെ

MUNAVIRUL ISLAM HIGH SCHOOL COCHIN-11. ERNAKULAM

വെള്ളത്തിലും കരയിലും വായുവിലും ജന്തുക്കളെ കാണുന്നു. എന്നാൽ ഇന്നു സർവവ്യാപിയായ ജീവൻ എന്നും അങ്ങനെ ആയിരുന്നില്ല. ജീവന്റെ അരങ്ങേറ്റത്തെയും ആദികാലചരിത്രത്തെയും പററി നമുക്കൽപ്പം ചിന്തിച്ചുനോക്കാം.

ഭൂമി എന്ന ഗ്രഹം ഉണ്ടായതു് ഉദ്ദേശം 480 കോടി കൊല്ലങ്ങൾക്കു മുമ്പായിരിക്കണമെന്നത്രേ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ അഭിപ്രായം. ആ കാലത്തു ഭൂമി വെറും വാതകരൂപത്തിലായിരുന്നുവെന്നു വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു. ആ വാതകഗോളത്തിനു് അതികഠിനമായ ചൂടുണ്ടായിരുന്നിരിക്കണം. ക്രമേണ അതു തണുത്തു് ദ്രവരൂപത്തിലായി. അടുത്ത പടിയായി, ഭൂമിയുടെ, ഉപരിതലം ഘനീഭവിച്ചു തുടങ്ങി. ഈ ഘട്ടത്തിലൊന്നിലും ജീവനുള്ള വസ്തു ഭൂതലത്തിൽ ഉണ്ടായിരിക്കാൻ ന്യായമില്ല. ജീവനു നിലനില്ക്കാനൊക്കുന്നതായിരുന്നില്ല അന്നത്തെ പരിതസ്ഥിതി. ഭൂമി തണുത്തു് ഒരു പ്രത്യേകഘട്ടത്തിലെത്തിയതോടെ സാരമായ പല പരിവർത്തനങ്ങളും ഉണ്ടായി എന്നനുമാനിക്കാം. ആ സമയത്തു്, വായുമണ്ഡലത്തിൽ ധാരാളം ഹൈഡ്രജനുണ്ടായിരുന്നിരിക്കണം. ഭൂമിയിൽ ധാരാളം ധാതുപദാർഥങ്ങളുണ്ടു്. കാർബണും ലോഹവും ചേന്ന കാർബൈഡുകൾ (carbides) ഇതിലൊരു പ്രധാനവസ്തുവാണു്. ഭൂമിയുടെ തിളച്ചുമറിയുന്ന അന്തർഭാഗത്തു നിന്നു അഗ്നിപർവതക്ഷോഭങ്ങൾ നടന്നപ്പോൾ, ലാവയുടെ രൂപത്തിൽ കാർബൈഡുകൾ പുറത്തേക്കു് വന്നിരിക്കണം. അങ്ങനെ ബഹിർഗമിച്ച കാർബൈഡുകൾ ഹൈഡ്രജനുമായി ചേന്നു് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ (hydrocarbons) ഉണ്ടായി. അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഹൈഡ്രജനു പുറമേ നൈട്രജൻ എന്ന വാതകവും ഉണ്ടായിരുന്നു. അതും ഹൈഡ്രജനും കലർന്നു് അമോണിയ വാതകം രൂപം കൊണ്ടു. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ജലമായിരുന്നു. അതിൽ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളും അമോണിയയും ഒത്തുചേർന്നു് പലതരം അമിനോ അമ്ളങ്ങൾക്കു രൂപം കൊടുത്തു.



ഈ സംഭവം ജീവന്റെ ചരിത്രത്തിൽ അതിപ്രധാനമായ ഒന്നാണു്. അമിനോ അമ്ളങ്ങൾ അചേതനവസ്തുവിൽ നിന്നുണ്ടാവുക എന്ന കൃത്യമാണിവിടെ നടന്നതു്. അതെങ്ങിനെ സംഭവിച്ചു എന്നു വ്യക്തമായി പറയാനാവില്ല. അന്നത്തെ താപനിലയും മററു സാഹചര്യങ്ങളും അതിനു പററിയതായിരുന്നിരിക്കണമെന്നേ പറയാനാകൂ. അതുപോലെ തന്നെ, തക്കതായ പരിതസ്ഥിതി ഉണ്ടായപ്പോൾ അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ ചേന്നു പ്രോട്ടീനുകൾ ഉണ്ടായിത്തീന്നു. ജലപ്പരപ്പിൽ

പാറിക്കിടന്നിരുന്ന പ്രോട്ടീൻ തുള്ളികൾ അടുത്തു കൂടി ഏകീഭവിച്ചു് പ്രോട്ടീൻ കണക്കൂട്ടങ്ങൾ അഥവാ കൊഅസർവേററുകൾ (coacervates) ഉത്ഭവിച്ചു. പ്രോട്ടീൻ കണങ്ങളും ജലബിന്ദുക്കളും ഒത്തുചേർന്നാണു് ഇതു രൂപം കൊണ്ടതു്. ഈ കൊഅസർവേററുകൾ ആയിരുന്നിരിക്കണം ജീവന്റെ ഉറവിടം. ചുററുമുള്ള നേരിയ ജലപടലത്തിലൂടെ പല പദാർത്ഥങ്ങളും അകത്താക്കാനും മററു ചിലതിനെ പുറത്തുവിടാനുമുള്ള കഴിവു് കൊഅസർവേററുകൾക്കു് ഉണ്ടായിരുന്നിരിക്കണം. ക്രമേണ അകത്തെടുക്കുന്ന ചില തന്മാത്രകളെ ഭേദിക്കാനും അവയിലടങ്ങിയിരുന്ന ഊർജം വിമുക്തമാക്കി ഉപയോഗിക്കാനുമുള്ള കഴിവു് അവയ്ക്കു സ്ഥായിയായി വന്നുചേർന്നു. ജൈവനിർമാണക്രിയയുടെ ഉത്ഭവം ഇങ്ങനെയായിരിക്കാം. സ്വയം ഇരട്ടിക്കാൻ കഴിവുള്ള – ഇന്നു് ഏതൊരു ജീവിയിലും പാരമ്പര്യത്തിനടിസ്ഥാനമായി നില്ക്കുന്ന ജീനുകളിലെ പ്രധാനഘടകമായ-ഡി എൻ എ എന്ന വസ്തു പിന്നീടു് ഉത്ഭവിച്ചു് കൊഅസർവേററുകളുമായി ചേർന്നു ജീവനുള്ള പദാർത്ഥമായി മാറിയെന്നു നമുക്കനുമാനിക്കാം. ഇതു വെറും അനുമാനമാണു്. അനവധി ലക്ഷം കൊല്ലങ്ങൾക്കു മുമ്പു് ഭൂമിയുടെ മടിത്തട്ടിൽ നടന്ന സംഭവം ഇന്നതായിരുന്നുവെന്നു് തീർത്തും പറയാൻ ആർക്കും സാധ്യമല്ലല്ലോ.

ആദിമജീവികൾ വെറും പ്രോട്ടോപ്ലാസശകലങ്ങൾ മാത്രമായിരുന്നു. പ്രത്യേകരൂപമോ ആവരണമോ അവയ്ക്കുണ്ടായിരുന്നില്ല. നിലനില്പിനും ഉല്പാദനത്തിനും വേണ്ടതായ പദാർത്ഥങ്ങൾ അവ ചുററുപാടിൽ നിന്നു സമ്പാദിച്ചു. അമിനോ അമ്ളങ്ങൾ, കാർബോഹൈഡ്രേററുകൾ തുടങ്ങിയ വസ്തുക്കൾ അവയ്ക്കത്യാവശ്യമായിരുന്നു. അതെല്ലാം ചുററുപാടിൽ നിന്നു കിട്ടുകയും ചെയ്തു. ക്രമേണ ആദിജീവികൾ പെരുകുകയും ആഹാരസാധനങ്ങൾക്കു ക്ഷാമം നേരിടുകയും ചെയ്തു. ഇതു ജീവികൾക്കു വലിയൊരാപത്തായി. അവയുടെ നിലനിൽപ്പിനു ഭക്ഷണം സ്വയം പാകപ്പെടുത്തുകയേ വഴിയുള്ളുവെന്നു് വന്നു. ഹരിതം അഥവാ ക്ലോറോഫിൽ (chlorophyll) എന്ന വസ്തു ചില ജീവപദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഉത്ഭവിച്ചതു് ഈ കാലത്തായിരിക്കണം. അതോടെ ആ സചേതനവസ്തുക്കൾ വെള്ളവും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും ഉപയോഗിച്ചു് അന്നജം (starch)നിർമിക്കാൻ തുടങ്ങി. ജീവോൽപത്തിയോളം തന്നെ സുപ്രധാനമാണു് ക്ലോറോഫിലിന്റെ ആവിർഭാവം. കാരണം, ഹരിതമുള്ള ജീവവസ്തുക്കൾ നിർജീവവസ്തുക്കളിൽനിന്നു് സ്വയം ആഹാരം നിർമിക്കാനും അതുപയോഗിക്കാനും തുടങ്ങി. ഇതോടെ ജീവലോകം രണ്ടു പ്രധാനവിഭാഗങ്ങളായിത്തിരിഞ്ഞു. ഒന്നു് സ്വപോഷിതങ്ങളായ സസ്യങ്ങൾ, മറേറതു് പരിപോഷിതങ്ങളായ ജന്തുക്കൾ. ആദ്യത്തെ വിഭാഗം ഭക്ഷണം സ്വയം നിർമിച്ചു. രണ്ടാമത്തെ വിഭാഗം ആദ്യത്തെ കൂട്ടർ നിർമിച്ച ഭക്ഷണം സ്വീകരിച്ചു് ജീവിക്കാൻ തുടങ്ങി. ഉത്ഭവത്തോടു കൂടി രണ്ടായിപിരിഞ്ഞ ജീവലോകം വീണ്ടും ശാഖോപശാഖകളായി പിരിഞ്ഞു് വിവിധങ്ങളായ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ഉണ്ടായിത്തീർന്നു.

സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും

സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും മാത്രമാണു് മുഖ്യസചേതനവസ്തുക്കൾ. ജീവന്റെ മുഖ്യഗുണങ്ങളെല്ലാം ഇവ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നുണ്ടു്. പ്രോട്ടോപ്ലാസനിർമിതമായ

ശരീരം രണ്ടിനുമുണ്ട്. പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടത്താൻ രണ്ടു വിഭാഗത്തിനും കഴിയും. ജീവക്രിയ രണ്ടിലും നടക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും സസ്യങ്ങളെയും ജന്തുക്കളെയും വേർതിരിച്ചു വിവരിക്കുക പതിവാണ്.

സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ക്ലോറോഫിലിന്റെ സഹായത്തോടെ സസ്യങ്ങൾ അന്നജം (starch) നിർമിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം (photosynthesis) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ കഴിവ് ജന്തുക്കൾക്കില്ല. അവയുടെ ശരീരത്തിൽ ക്ലോറോഫിലില്ലാത്തതാണിതിനു കാരണം. ചുരുക്കം ചില ജന്തുക്കൾക്ക് (സൂക്ഷ്മജീവികൾക്ക്)ക്ലോറോഫില്ലും തന്നിമിത്തം പ്രകാശസംശ്ലേഷണക്കഴിവുമുണ്ട്. കുമിൾ (ഫംഗസ്) മാതിരി പച്ചനിറമില്ലാത്ത സസ്യങ്ങൾക്ക് ആ കഴിവില്ല താനും. എങ്കിലും, പൊതുവെ പറഞ്ഞാൽ, അന്നജനിർമാണം സസ്യങ്ങളുടെ മൗലികലക്ഷണമാണ്. അങ്ങനെ സസ്യങ്ങൾ നിർമിക്കുന്ന ഭക്ഷണത്തെ ആശ്രയിച്ചാണ് ജന്തുക്കൾ നിലനിൽക്കുന്നതു്. മററു ജീവികളെ ആശ്രയിക്കാതെ പരിപോഷിതങ്ങൾക്കു ജീവിക്കാനൊക്കുകയില്ല. ഇക്കൂട്ടർ സസ്യഭുക്കുകളോ സസ്യഭുക്കുകളായ ജന്തുക്കളെ തിന്നു ജീവിക്കുന്നവയോ ആണ്. ജന്തുക്കൾ പ്രത്യക്ഷമായോ പരോക്ഷമായോ സസ്യങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നു എന്നർഥം.

മിക്ക സസ്യങ്ങളും ചിരപ്രതിഷ്ഠിതങ്ങളാണ്. ഒരിടത്തുറച്ചുനിൽക്കുക എന്നതു് അവയുടെ സ്വഭാവമാകുന്നു. നേരെമറിച്ച് ജന്തുക്കൾ സദാ ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. നീങ്ങാത്ത ജന്തുക്കളും നീങ്ങുന്ന സസ്യങ്ങളും ഇല്ലെന്നില്ല. എന്നാൽ അവ അപവാദങ്ങൾ മാത്രമാണ്, ഉത്സർഗങ്ങളല്ല.

ജന്തുക്കളുടെ ശരീരത്തിന് ഒതുക്കവും പ്രത്യേകരൂപവും ഉണ്ട്. ചെടികളാകട്ടെ കൊമ്പും ചില്ലയുമായി പടർന്നുനിൽക്കുന്നു. താഴ്ന്നതരം സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും ഈ നിയമത്തിനു വിധേയമല്ലാത്ത ഉദാഹരണങ്ങൾ അനവധിയുണ്ടെന്നതും പ്രസ്താവ്യമാണ്.

ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും തമ്മിലുള്ള മറെറാരു വ്യത്യാസം സാഹചര്യപ്രതികരണത്തിന്റെ കാര്യത്തിലാണ്. ചില്ല വെട്ടിയാൽ മരത്തിന്റെ പ്രതിഷേധം പ്രതീക്ഷിക്കേണ്ടതില്ല. എന്നാൽ ജന്തുവിനു മുറിവേല്പിച്ചാലോ? തീർച്ചയായും പ്രതികരണമുണ്ടാകും. സസ്യങ്ങൾക്ക് വേദനയും ചൂടും തണുപ്പും അനുഭവപ്പെടാഞ്ഞിട്ടല്ല, പ്രതികരണം പുറത്തു കാണിക്കാനുള്ള കഴിവില്ലാഞ്ഞിട്ടാണ്, ബാഹ്യപ്രചോദനമുണ്ടായാലും അവ നിശ്ചലമായി വർത്തിക്കുന്നതു്.

ചെടികളുടെ ശരീരത്തിൽ ജന്തുശരീരത്തിലുള്ളതു പോലെ പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം അവയവവ്യൂഹങ്ങളൊന്നും കാണുകയില്ല. ജന്തുങ്ങളുടെ ശരീരത്തിൽ പചനവ്യൂഹം, ശ്വസനവ്യൂഹം, വിസർജനവ്യൂഹം, നാഡീവ്യൂഹം മുതലായ അവയവസമൂഹങ്ങളുണ്ട്. ഓരോന്നും ഓരോ പ്രത്യേക പ്രവൃത്തി ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ താഴ്ന്ന തരം ജീവികളിൽ ഇത്തരം അവയവസംഘടന രൂപപ്പെട്ടു കാണുകയില്ല.

സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും ശരീരം കോശങ്ങളാൽ (cell) നിർമിതമാണ്. എന്നാൽ രണ്ടിലെയും കോശങ്ങൾക്ക് ഘടനയിൽ വ്യത്യാസം കാണാം,

സസ്യത്തിന്റെ കോശത്തിനു ചുററും സാമാന്യം കട്ടിയുള്ളൊരാവരണമുണ്ട്. കോശസിത (cellulose) എന്ന വസ്തുവിനാലാണ് ഇതു നിർമിച്ചിട്ടുള്ളതു്. ജന്തുക്കളുടെ കോശത്തിനു ചുററും നേർത്ത ഒരു കോശഭിത്തി മാത്രമേ കാണൂ.

സസ്യങ്ങളുടെ ചില പ്രത്യേക ഭാഗങ്ങൾക്ക മററു ഭാഗങ്ങളെക്കാൾ വളരാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. വേരിന്റെയും ചില്ലകളുടെയും അററങ്ങൾക്കാണീ കഴിവു്. എന്നാൽ ജന്തുക്കളിൽ ദേഹത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും വളർച്ച ഏറെക്കുറെ ഒരുപോലെയാണ്.

പ്രോട്ടോപ്ലാസവും കോശവും

ജീവൻ കുടികൊള്ളുന്ന രാസയൗഗികത്തിനു പ്രോട്ടോപ്ലാസമെന്നു പറയുന്നു. ഇത്രയും പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന മറെറാരു പദാർഥമില്ലെന്നു തന്നെ പറയാം. ജീവന്റെ സ്വഭാവങ്ങളെന്തെല്ലാമാണെന്നു് മുമ്പു വിവരിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ആ പ്രത്യേകതകൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ഏകവസ്തു പ്രോട്ടോപ്ലാസമാകുന്നു.

എല്ലാ ജന്തുക്കളുടെയും പ്രോട്ടോപ്ലാസം ഒരുപോലെ തന്നെ ഇരിക്കില്ലെങ്കിലും പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്നു പൊതുവായ ചില ഗുണങ്ങളുണ്ട്. ഏതു ജീവിയുടെ ശരീരത്തിലായാലും ശരീരത്തിന്റെ ഏതു ഭാഗത്തായാലും പ്രോട്ടോപ്ലാസം ആ ഗുണങ്ങളെ പ്രദർശിപ്പിക്കും.

ചാരനിറത്തിലുള്ളതും ജെല്ലി പോലെയിരിക്കുന്നതുമായ ഒരു അതിസങ്കീർണ പദാർഥമാണ് പ്രോട്ടോപ്ലാസം. അതിൽ 70 മുതൽ 80 വരെ ശതമാനം ജലമാണടങ്ങിയിരിക്കുന്നതു്. മററു ചില പദാർഥങ്ങളും അതിലടങ്ങുന്നു. ചില വസ്തുക്കൾ വെള്ളത്തിൽ അലിഞ്ഞു ചേന്നും മററു ചിലവയുടെ കണങ്ങൾ വെള്ളത്തിൽ തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്ന മട്ടിലുമാണിരിക്കുക. പദാർഥകണങ്ങൾ അലിഞ്ഞു് ചേരാതെ നിലംബിതമായി വർത്തിക്കുന്ന (suspended) ഒരു വസ്തുവെ കൊളോയ്ഡ് (colloid) എന്നുപറയുന്നു. പ്രോട്ടോപ്ലാസം ഒരു കൊളോയ്ഡ് ആകുന്നു. ഒരു കൊളോയ്ഡ് രണ്ടു രൂപത്തിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടും. കൂടുതൽ ദ്രവഭാവമുള്ള സോൾ (sol), കൂടുതൽ ജെല്ലി രൂപമുള്ള ജെൽ (gel) എന്നിവയാണിവ. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്നു സോൾ രൂപത്തിൽ നിന്നു ജെൽ രൂപത്തിലേക്കും മറിച്ചും മാറാനുള്ള കഴിവുണ്ട്.

പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൽ പലതരം രാസവസ്തുക്കളടങ്ങുന്നു. മുഖ്യഘടകം വെള്ളം തന്നെ. അലിഞ്ഞും അല്ലാതെയും പല പദാർഥങ്ങളും പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിലുണ്ട്. പ്രോട്ടീനുകൾ, കൊഴുപ്പുകൾ എന്നിവയാണ് അലിയാതെ കിടക്കുന്നവ. കാർബോഹൈഡ്രേററുകൾ അലിഞ്ഞോ അല്ലാതെയോ കാണുന്നു. പഞ്ചസാര അലിഞ്ഞും അന്നജം അലിയാതെയും പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പ്രോട്ടീനുകളുടെ കണങ്ങളാണ് നിലംബിതമായ മുഖ്യവസ്തു. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ പ്രധാനഘടകവും ഇതു തന്നെ.

പ്രോട്ടീനുകൾ: അമിനോ അമ്ലങ്ങളെന്ന ഘടകങ്ങൾ ചേന്നുണ്ടാകുന്ന വസ്തുവാണ് പ്രോട്ടീൻ. ചുരുങ്ങിയതു് ഇരുപതു തരം അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ പല വിധത്തിലും സംയോജിച്ചാണ് പല തരം പ്രോട്ടീനുകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നതു്. അമിനോ അമ്ലങ്ങളിലെ രാസപദാർഥങ്ങൾ നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ, കാർ

ബൺ എന്നിവയാണ്. ഒരു ജീവിയിൽ തുടർച്ചയായി ജീവന്റെ വ്യവഹാരങ്ങൾ നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനുള്ള ഉത്തരവാദിത്വം അതിലെ പ്രോട്ടീനുകൾക്കാണെന്നു പറയാം.

അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ തന്മാത്രകൾ ഒന്നിനു പിന്നിലൊന്നായി കൂട്ടിയിണക്കി രൂപം കൊള്ളുന്നതാണ് ചങ്ങല പോലെയുള്ള പ്രോട്ടീൻ തന്മാത്ര. ഇങ്ങനെയുള്ള തന്മാത്രകളെ പോളിപെപ്റ്റൈഡുകൾ (polypeptides) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ: കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നീ മൂലകങ്ങൾ 1:2:1 എന്ന തോതിൽ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന വസ്തുവാണ് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്. രണ്ടുവിധത്തിൽ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുണ്ട്. 1. മോണോസാക്കറൈഡുകൾ—വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്ന പഞ്ചസാരകൾ 2. പോളിസാക്കറൈഡുകൾ—വെള്ളത്തിലലിയാത്ത അന്നജം, ഗ്ലൈക്കോജൻ എന്നീ വസ്തുക്കൾ.

കൊഴുപ്പുകൾ: കാർബണും ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും ചേർന്നുണ്ടായതു തന്നെയാണ് കൊഴുപ്പുകളും (fats). എന്നാൽ ഇതിൽ ഓക്സിജന്റെ തോത് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റിലുള്ളതിൽ കുറവാണ്.

ന്യൂക്ലിയിക് അമ്ലങ്ങൾ: ജീവനുള്ള പദാർത്ഥത്തിലെ അതിപ്രധാനമായ അംശമാണ് ഈ അമ്ലങ്ങൾ. ഒരു പ്രത്യേകതരം (പെൻടോസ്) പഞ്ചസാരയും ഒരു ഫോസ്ഫേറ്റിന്റെ അംശവും നൈട്രജനടങ്ങുന്ന ബേസുകളും ചേർന്നുണ്ടാകുന്നതാണ് ന്യൂക്ലിയിക് അമ്ലങ്ങൾ (nucleic acids). (ഇവയെപ്പറ്റി വിസ്തരിച്ച് അന്യത്ര പ്രതിപാദിക്കുന്നുണ്ട്.) മേൽപറഞ്ഞ വസ്തുക്കളെല്ലാം പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിലെ ജൈവവസ്തുക്കളാകുന്നു. ഇവക്കു പുറമേ, അജൈവവസ്തുക്കളായ (inorganic)ക്ഷാരങ്ങളും അതിലുണ്ട്. സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം, കാൽസിയം, ഫോസ്ഫറസ് എന്നിവയുടെ ക്ഷാരങ്ങളാണ് പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൽ പ്രധാനമായി കണ്ടുവരുന്ന ക്ഷാരങ്ങൾ.

കോശം (സെൽ)

ജന്തുക്കളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെയും ശരീരം പ്രോട്ടോപ്ലാസമെന്ന യൌഗികത്താൽ നിർമിതമാണെന്നു മുമ്പു പറഞ്ഞുവല്ലോ. അനേകായിരം ചെറുമാത്രകളായാണ് പ്രോട്ടോപ്ലാസം നിലകൊള്ളുന്നത്. ഓരോ മാത്രയും പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്റെ ഒരു ചെറുകണികയാണെന്നർത്ഥം. ഈ മാത്രകൾക്ക് കോശങ്ങൾ അഥവാ സെല്ലുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ജീവശരീരത്തിന്റെ ഘടനാപരവും പ്രവത്തനപരവുമായ ഏററവും ചെറിയ മാത്രയായി കോശത്തെ കണക്കാക്കാം. പ്രോട്ടോസോവനുകളുടെ ശരീരത്തിൽ ഒരേ ഒരു കോശം മാത്രമാണുള്ളത്. എന്നാൽ ഉയന്ന ജന്തുക്കളിൽ നിരവധി കോശങ്ങളുണ്ട്. കോശങ്ങളാകുന്ന ഇഷ്ടികകൾ ചേത്തുവച്ച് രൂപപ്പെടുത്തിയതാണ് ജന്തുശരീരമെന്നു പറയാം.

സാധാരണഗതിയിൽ ഒരു കോശം നന്നേ ചെറിയതാണ്. സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ നോക്കിയാലേ അതു ഗോചരമാകൂ. എന്നിരുന്നാലും ഓരോ കോശവും അത്യത്ഭുതസിദ്ധികളുള്ള ഓരോ സ്ഥാപനമാണ്. അവയുടെ ഘടന, പ്രവത്തനം എന്നീ കാര്യങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാൻ അനവധി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഉററു ശ്രമിച്ചിട്ടു

ണ്ടെങ്കിലും കോശത്തെക്കുറിച്ച് പലതും ഇപ്പോഴും അജ്ഞാതമായിത്തന്നെയിരിക്കുന്നു. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൻെറ ഒരു ചെറുതുള്ളിയായി മാത്രം പഴയ കാലത്തു കോശത്തെ കണക്കാക്കിപ്പോന്നു. എന്നാൽ സെല്ലിനെക്കുറിച്ചുള്ള വിജ്ഞാനം പിന്നീട് അത്യധികം വികസിച്ചിട്ടുണ്ട്. എല്ലാജൈവപ്രക്രിയകളുടെയും മൗലികഘടകമായാണ് ഇന്നു കോശം കരുതപ്പെടുന്നതു്.

ജന്തുശരീരത്തിൽ പലതരം കോശങ്ങൾ കാണാം. പേശിയിലെ കോശവും ത്വക്കിലെ കോശവും ഒരു പോലെയല്ല. എങ്കിലും എല്ലാ കോശങ്ങൾക്കും ഘടനയിലും പ്രവർത്തനത്തിലും ചില പൊതുവായ സ്വഭാവങ്ങളുണ്ട്. ഒരു ബാഹ്യകവചവും മർമവും മററു ചില ഉപാംഗങ്ങളും എല്ലാററിനുമുണ്ട്. പുറമേ നിന്നു് വേണ്ട പദാർഥങ്ങളെ സ്വീകരിച്ചു് ജീവൻെറ നിലനിൽപ്പിനാവശ്യമായ വസ്തുക്കൾ നിർമിക്കാനും വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വേണ്ട ഊർജം (energy) ഉല്പാദിപ്പിക്കാനും എല്ലാ കോശങ്ങൾക്കും കഴിയും. അവ ഓരോന്നും, രാസപ്രക്രിയകൾ പലതും നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന, മററെങ്ങും നിർമിക്കപ്പെടാത്ത പ്രോട്ടീൻ തുടങ്ങിയ അതിസങ്കീർണ ജൈവപദാർഥങ്ങൾ നിർമിക്കപ്പെടുന്ന ഫാക്ടറികളാണെന്നു പറയാം. കോശത്തിൽ നിർമിക്കുന്ന പ്രോട്ടീനുകളാണ് ജന്തുശരീരത്തിൻെറ പ്രധാനഘടകങ്ങൾ. കോശത്തിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന നിരവധി എൻസൈമുകളും കോശത്തിൽത്തന്നെ നിർമിക്കപ്പെടുന്ന പ്രോട്ടീനുകളാകുന്നു. കോശത്തിലടങ്ങുന്ന ന്യൂക്ളിയിക് അമ്ളങ്ങൾ അതി പ്രധാനമായ വസ്തുവാണെന്നു് പ്രസ്താവിച്ചുവല്ലോ. പ്രോട്ടീൻ നിർമാണം നിയന്ത്രിക്കുന്നതും പരമ്പരാഗതമായ ഗുണങ്ങൾ ഒരു തലമുറയിൽ നിന്നു മറേറതിലേക്കു് പകർത്തുന്നതും സ്വയം ഇരട്ടിക്കാൻ കഴിവുള്ള ന്യൂക്ളിയിക് അമ്ളങ്ങളാകുന്നു.

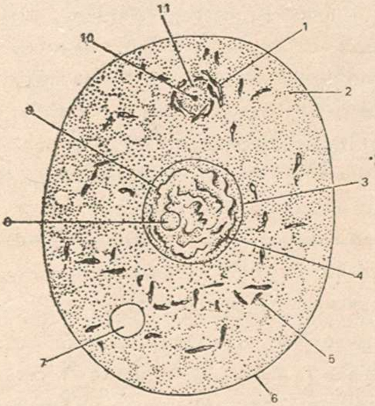
ഒരു സാമാന്യകോശം

കോശത്തിലെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ സാധാരണ സൂക്ഷ്മദർശിനിയിൽക്കൂടി പരിശോധിച്ചാൽ കാണാൻ സാധിക്കും. അതിനെ ആവരണം ചെയ്തിട്ടുള്ള നേർത്ത കോശമെംബ്രേനും ഏകദേശം മധ്യത്തിലായി നിലകൊള്ളുന്ന ന്യൂക്ലിയസ്സും വിവിധരൂപത്തിലുള്ള മൈറേറാകോൺഡ്രിയ, ഗോൾഗികായങ്ങൾ എന്നീ വസ്തുക്കളും ന്യൂക്ലിയസ്സിനടുത്തു സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒന്നോ രണ്ടോ തരികളുൾക്കൊള്ളുന്ന കേന്ദ്രകായ(central body)വും എളുപ്പത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നതാണ്. എന്നാൽ ഇലക്ട്രോൺ സൂക്ഷ്മദർശിനിയുടെ സഹായത്താൽ കോശത്തിലെ ഓരോ ഘടകങ്ങളുടെയും അജ്ഞാതമായിരുന്ന സൂക്ഷ്മരൂപം വെളിപ്പെടുത്താൻ അടുത്ത കാലത്തു് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്കു കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ആധുനികമായ അറിവിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള കോശത്തിൻെറ ഒരു വിവരണം താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

കോശത്തെ രണ്ടു ഭാഗമായി തരം തിരിച്ചു് ഓരോന്നിൻെറയും ഘടകങ്ങൾ പഠിക്കുന്നതാണെളുപ്പം. കോശമെംബ്രേനിനും ന്യൂക്ലിയസ്സിനുമിടയിലുള്ള പ്രോട്ടോപ്ലാസവും ന്യൂക്ലിയസ്സുമാണ് ഈ രണ്ടു ഘടകങ്ങൾ. ന്യൂക്ലിയസ്സിന്നു പുറത്തുള്ള പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിന്നു സൈറേറാപ്ലാസമെന്നും അതിനകത്തെ ദ്രവത്തിനു് ന്യൂക്ലിയോപ്ലാസമെന്നും പറയുന്നു. രണ്ടിനെയും വേർതിരിക്കുന്നതു് ന്യൂക്ലിയ

സ്സിന്റെ പുറംഭിത്തിയായ ന്യൂക്ലിയർ മെംബ്രേനാണ്. കോശരസത്തിൽ ജീവനുള്ളതും ഇല്ലാത്തതുമായ പല പദാർത്ഥങ്ങളുണ്ടു്. ചർമത്തിന്നുള്ളിലാണ് പാരമ്പര്യത്തിന്നടിസ്ഥാനമായ വസ്തുക്കൾ കുടികൊള്ളുന്നതു്.

കോശമെംബ്രേൻ: കോശത്തിന്റെ പുറം കവചമാണിതു്. സാധാരണ, സൂക്ഷ്മദർശിനിയിൽ അതിന്റെ ഘടന സ്പഷ്ടമാകുകയില്ല. അത്യന്തം നേർത്ത ഒരു പടലമാണിതു്. ഒരു മില്ലിമീറ്ററിന്റെ ലക്ഷത്തിലൊരംശം (നൂറിലൊന്നു മൈക്രോൺ) മാത്രമേ കോശമെംബ്രേനിന്നു് കട്ടിയുള്ളൂ.



ചിത്രം.2. ഒരു സാമാന്യകോശം—സാധാരണ മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ

1. ഗോൾഗികായങ്ങൾ 2. സൈറ്റോപ്ലാസം
3. ന്യൂക്ലിയമെംബ്രേൻ 4. ക്രോമസോം
5. മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ 6. കോശമെംബ്രേൻ
7. രിക്തിക 8. ന്യൂക്ലിയോലസ്
9. ന്യൂക്ലിയസ് 10. സെൻട്രിയോൾ
11. സെൻട്രോസോം.

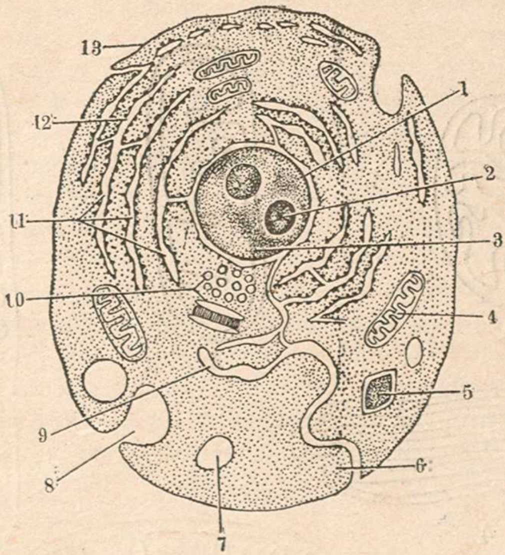
ചിലപ്പോൾ ഇതിന്നു പുറത്തു് ഉറപ്പു നല്കാനായി പശ പോലുള്ള ചില വസ്തുക്കൾ അടിഞ്ഞു കൂടി ഒരാവരണം രൂപപ്പെട്ടു കാണാം. സാധാരണ മെംബ്രേനു

കൾക്കില്ലാത്ത അത്ഭുതാവഹമായ ഗുണവിശേഷങ്ങളാണ് കോശമെംബ്രേനുള്ളതു്. സന്ദർഭത്തിനും ആവശ്യത്തിനുമനുസരിച്ച് ഇതിന്റെ സ്വഭാവം മാറും. ഇതിനുള്ളിൽക്കൂടി, തിരഞ്ഞെടുത്ത പദാർത്ഥങ്ങളെ മാത്രമേ കടത്തിവിടൂ. അതാതവസരത്തിൽ കോശത്തിനാവശ്യമായ വസ്തുക്കളെ ചുററുപാടുകളിൽ നിന്നു കോശരസത്തിലേക്കും അവിടെനിന്നു് ത്യജിക്കേണ്ട വസ്തുക്കളെ പുറത്തേക്കും കടത്തിവിടുവാനുള്ള കഴിവു് കോശമെംബ്രേനുണ്ടു്. ഇങ്ങനെ നിശ്ചിതവസ്തുക്കളെ മാത്രം അകത്തോട്ടോ പുറത്തോട്ടോ കടത്തിവിടാനുള്ള കഴിവു് ജൈവമെംബ്രേനിന്റെ പ്രത്യേകഗുണമാണ്. കോശത്തിന്റെ വ്യക്തിത്വവും അതിനകത്തെ സമതുലിതസ്ഥിതിയും നിലനിർത്താൻ ഇത്തരമൊരാവരണം അത്യാവശ്യമാണ താനും. ആവശ്യമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ മാത്രം-തിരഞ്ഞെടുത്ത വസ്തുക്കളെ മാത്രം-തന്നിലൂടെ കടത്തിവിടുന്ന മെംബ്രേനിന്നു് ഭിന്നതാര്യമെംബ്രേൻ (differentially permeable membrane) എന്നു പറയാം. കൊഴുപ്പും പ്രോട്ടീനും കൊണ്ടാണ് ഈ മെംബ്രേൻ നിർമിതമായിട്ടുള്ളതു്. ഇതിൽ ചെറുസുഷിരങ്ങൾ ഉണ്ടെന്നു് ഇലക്ട്രോൺ സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ പഠനം നടത്തി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു. ഈ സുഷിരങ്ങൾ വഴി പദാർത്ഥങ്ങൾ കടന്നുപോകുന്നുണ്ടാവാം.

അന്തഃപ്ലാസ്മജാലിക: കോശരസത്തിൽ വല പോലെ കാണുന്ന ചില നാളീവ്യൂഹങ്ങളുണ്ടു്. ഇവയാണ് അന്തഃപ്ലാസ്മജാലിക (endoplasmic reticulum). ഈ നാളികൾ കോശമെംബ്രേനിന്റെ ഭാഗമാണെന്നു് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു. കോശമെംബ്രേനിന്റെ ചില ഭാഗങ്ങൾ കോശരസത്തിലേക്കു തള്ളപ്പെട്ടു കുഴൽ രൂപത്തിൽ വളർന്നു് ശാഖോപശാഖകളായി പിരിഞ്ഞുണ്ടാകുന്നതാണീ നാളീവ്യൂഹങ്ങളെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു.

അന്തഃപ്ലാസ്മജാലികകളോടു് പററിപ്പിടിച്ചു് നിരവധി തരികളുണ്ടു്. ഇവയാണ് റൈബോസോമുകൾ (ribosomes). ജന്തുശരീരത്തിന്റെ പ്രധാനഘടകമായ പ്രോട്ടീൻ നിർമിക്കപ്പെടുന്നതു് റൈബോസോമുകളിലാകയാൽ അവ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. പ്രോട്ടീൻ നിർമാണശാലകളായി റൈബോസോമുകളെ കണക്കാക്കാം. റൈബോ ന്യൂക്ലിയിക് അമ്ലം എന്ന രാസവസ്തുവാണ് ഇതിന്റെ മുഖ്യഘടകം. പ്രോട്ടീൻ നിർമാണം നിയന്ത്രിക്കുന്ന വസ്തു ഇതാണ്. കോശരസത്തിൽ നിന്നു് അമിനോ അമ്ലങ്ങളെ തിരഞ്ഞെടുത്തു് പ്രത്യേകരീതിയിൽ ചേർത്തു് ഓരോതരം പ്രോട്ടീനുകൾ റൈബോസോമുകളിൽ നിർമിതമാകുന്നു.

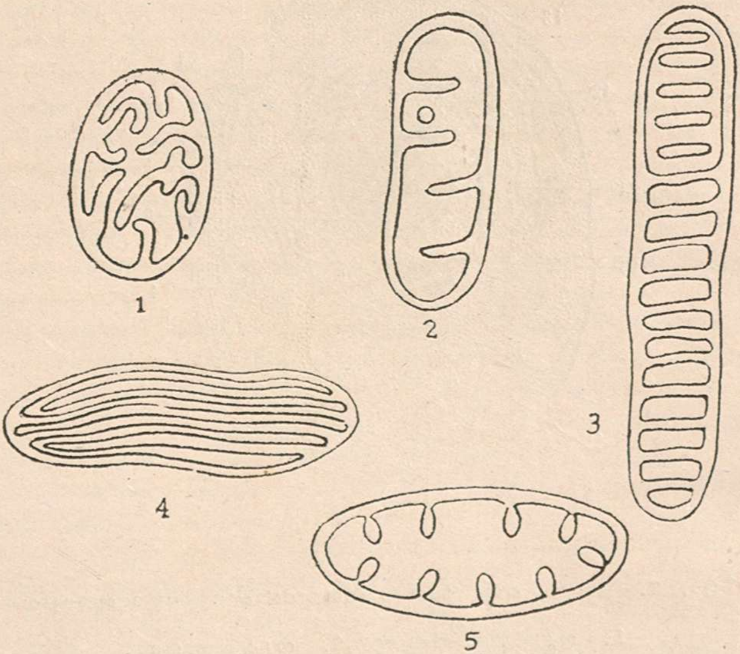
കേന്ദ്രകായം: കോശരസത്തിൽ ന്യൂക്ലിയസ്സിനടുത്തായി ഗോളാകൃതിയിൽ കേന്ദ്രകായം (central body) സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഇതിൽ ഒന്നോ രണ്ടോ തരികൾ (granules) ഉണ്ടാവും. ഇവയെ കേന്ദ്രബിന്ദുക്കൾ അല്ലെങ്കിൽ സെൻട്രിയോളുകൾ (centricles) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ ബിന്ദുക്കൾക്കു ചുററുമുള്ള കോശരസത്തിന്നു് അല്പം കട്ടി കൂടും. കോശരസത്തിൽ ഈ ഭാഗം വേർതിരിച്ചു കാണാം. ഇതാണ് സെൻട്രോസോം (centrosome). കോശത്തിന്റെ വിഭജനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന കാര്യത്തിൽ പ്രധാനമായ പങ്കാണ് കേന്ദ്രകായം വഹിക്കുന്നതു്. വിഭജനം ആദ്യമായി അനുഭവപ്പെടുന്നതിതിനാണ്.



ചിത്രം. 3. ഒരു സാമാന്യകോശം—ഇലക്ട്രോൺമൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ

1. ന്യൂക്ലിയമെംബ്രേൻ 2. ന്യൂക്ലിയോലസ്
3. ന്യൂക്ലിയസ് 4. മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ
5. ലൈസോസോം 6. സൈറ്റോപ്ലാസം
7. രിക്തിക 8. പിനകോസൈറ്റികസഞ്ചി
9. ഗോൾഗികായങ്ങൾ 10. സെൻട്രോസോം
11. അന്തപ്ലാസ്മികറെട്ടിക്കുലം
12. റൈബോസോം 13. കോശമെംബ്രേൻ

മൈറ്റോകോണ്ഡ്റിയങ്ങൾ: പല രൂപത്തിലും കോശരസത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ജീവവസ്തുക്കളാണ് മൈറ്റോകോൺഡ്രിയങ്ങൾ (mitochordria). തരിയായും ദണ്ഡുരൂപത്തിലും നൂല്പ മാതിരിയും ഇവയെ കാണാം. കോശത്തിന്റെ ചില ഭാഗങ്ങളിൽ മററുള്ളവയെ അപേക്ഷിച്ച് മൈറ്റോകോൺഡ്രിയങ്ങൾ ജാസ്തിയുണ്ടാവും. ചിലവയിൽ നന്നേ കുറച്ചേ കാണൂ. ചുവന്ന രക്താണുവിൽ ഒട്ടും തന്നെയില്ല. ഓരോ മൈറ്റോകോൺഡ്രിയത്തിന്നും രണ്ടട്ടിയുള്ള ഭിത്തിയുണ്ട്. ഉൾഭാഗം മുറിഭിത്തികൾ കൊണ്ട് കുറുകേ അനവധി അറകളായി ഭാഗിക്കപ്പെട്ടിരിക്കും. അറകൾക്കുള്ളിൽ കോശരസത്തേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടിയ ഒരു ദ്രവം അടങ്ങുന്നു. ഇതിൽ പലതരം പ്രോട്ടീനുകൾ, കൊഴുപ്പ്, എൻസൈമുകൾ, വിററാമിനുകൾ എന്നീ പദാർഥങ്ങളുണ്ട്.



ചിത്രം. 4. വിവിധതരം മൈറേറാകോൺഡ്രിയങ്ങൾ.

1. പ്രോട്ടോസോവൻ 2. യകൃത്തിലെ കോശം
3. വൃക്കകോശം 4. ഒച്ച്—പ്രത്യുല്പാദനേന്ദ്രിയകോശം
5. സസ്യകോശം.

കോശത്തിനാവശ്യമായ ഊർജം (energy) ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന കേന്ദ്രങ്ങളായി (power houses) മൈറേറാകോൺഡ്രിയങ്ങളെ കണക്കാക്കാം.

ന്യൂക്ലിയർ പടലത്തിൽ കൂടി കോശത്തിനാവശ്യമായ വസ്തുക്കൾ ചുററുപാടിൽ നിന്നു കോശരസത്തിലേക്ക് ആവശ്യം പോലെ പ്രവേശിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. കാർബോഹൈഡ്രേററുകളും ഓക്സിജനും ചേർന്നു് ഓക്സീകരണം (oxidation) നടന്നാൽ വെള്ളവും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും ഉണ്ടാവുകയും ധാരാളം ഊർജം വിമുക്തമാവുകയും ചെയ്യും. ഇവിടെ കാർബോഹൈഡ്രേററുകൾ ഇന്ധനമായി വർത്തിക്കുന്നു. ഈ ഓക്സീകരണക്രിയ കോശത്തിൽ വെച്ചു നടക്കുന്നുണ്ടു്. അതു വഴിയാണു് കോശത്തിൽ അതിൻെറ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കാവശ്യമായ ഊർജം കിട്ടുന്നതു്. മൈറേറാകോൺഡ്രിയങ്ങളിൽ വച്ചാണു് മേൽപറഞ്ഞ പ്രക്രിയ നടക്കുക. പരീക്ഷണശാലയിൽ വെച്ചും ഇത്തരം ഓക്സീകരണം വഴിയുള്ള ഊർ

ജസമ്പാദനം സാധ്യമാണെങ്കിലും കോശത്തിൽ വെച്ചു നടക്കുന്ന ഓക്സീകരണം വളരെ നിയന്ത്രണങ്ങൾക്കു വിധേയമായി പടിപടിയായാണു് നടക്കുന്നതു്. അതുകൊണ്ടു് ഊർജം ഒന്നിച്ചു പുറത്തു വന്നു് താപനില വളർത്തുകയില്ല. ഓക്സീകരണത്തിന്റെ ഓരോ ഘട്ടവും നിയന്ത്രിക്കാൻ ചില രാസവസ്തുക്കൾ മൈറേറാകോണ്ഡ്'റിയങ്ങളിൽ ഉണ്ടാവും. ഇവയെല്ലാം എൻസൈമുകളാണു്. സ്വയം ഒരു മാററവും വരാതെ അവ പ്രവത്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. ഓക്സീകരണം വഴിയുണ്ടാകുന്ന ഊർജം നഷ്ടപ്പെടാതെ സംഭരിച്ചുവെക്കൽ കൂടി മൈറേറാകോണ്ഡ്'റിയങ്ങളിൽ വച്ചു നടക്കുന്നുണ്ടു്. കോശരസത്തിൽ നിന്ന അഡിനോസിൻ ഡൈഫോസ്ഫേററ് (എഡിപി) എന്ന വസ്തു എടുത്തു് അതിനോടു ഫോസ്ഫേററ് (പി) ചേർത്തു് അഡിനോസിൻ ട്രൈഫോസ്ഫേററ് നിർമിച്ചു് (എ ടി പി) അതിലാണു് ഊർജം സംഭരിക്കുക. എ ഡി പി യും 'പി' യും ചേക്കപ്പെടുമ്പോൾ എ ടി പി എന്ന ഊർജസംഭരണിയുണ്ടാകുന്നു. ഈ സംഭരണികൾ കോശരസത്തിലേക്കു് കടന്നു വ്യാപിക്കും. ഊർജം ആവശ്യമായി വരുമ്പോൾ എ ടി പി തന്മാത്രകൾ ഭേദിക്കപ്പെടുകയും അതു് എ ഡി പി യും 'പി' യുമായി പിരിയുകയും അതിൽ സംഭരിച്ചിട്ടുള്ള ഊർജം പുറത്തു വരികയും ചെയ്യും. അങ്ങനെ ഓക്സീകരണം വഴി ഊർജം ഉൽപാദിപ്പിക്കുകയും അതു സംഭരണികളിലാക്കി കോശരസത്തിലേക്കു് അയക്കുകയുമാണു് മൈറേറാകോൺഡ്രിയങ്ങളുടെ പ്രവൃത്തി എന്നു വ്യക്തമായല്ലോ.

ഗോൾഗികായങ്ങൾ

നാരുകൾ പോലെയോ തരികൾ പോലെയോ കാണപ്പെടുന്ന ഈ വസ്തുക്കൾ കോശരസത്തിൽ ചിതറിക്കിടക്കുന്ന ജീവവസ്തുക്കളാണു്. ഒരു സെല്ലിൽ ഇവയ്ക്കൊരേ രൂപമാവുമെങ്കിലും അതിൽത്തന്നെ പല ദശയിൽ വിവിധ രൂപത്തിലാണു് ഇവ കാണപ്പെടുക. പ്രായം കുറഞ്ഞ കോശത്തിൽ ഈ വസ്തുക്കൾ അധികമുണ്ടാകും. പ്രായം കൂടുന്തോറും ഇവ ക്ഷയിക്കുന്നു. കോശത്തിൽ കാണുന്ന ചില പദാർഥങ്ങളെ സ്രവിക്കുന്നതു് ഗോൾഗികായങ്ങളാണെന്നു് (go'gi-bodies) കരുതപ്പെടുന്നു. ഇവയുടെ ഭിത്തിയും അന്തർദ്രവനാളികളുടെ ഭിത്തിയും ഒരുപോലെയാണു്. ആ നാളികളും ഈ വസ്തുക്കളും ബന്ധപ്പെട്ടു കിടക്കുന്നതും കാണാം.

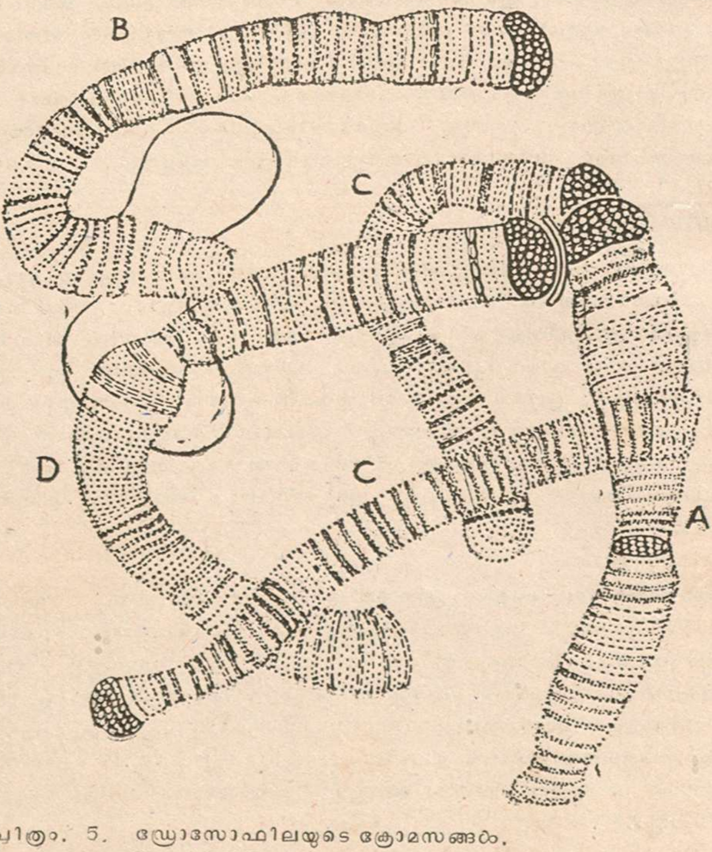
ലൈസോസോം

കോശത്തിലെ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൽ പ്രബലമായ ചില രാസവസ്തുക്കൾ നിർമിതമാവുന്നുണ്ടു്. കോശത്തിനാവശ്യമായ പദാർഥങ്ങളെ ദഹിപ്പിച്ചു് എളുപ്പം ഉപയോഗിക്കത്തക്ക രൂപത്തിലാക്കലാണു് ഈ വസ്തുക്കളുടെ പ്രവൃത്തി, ഈ ദീപനരസങ്ങൾ ഓരോ ചെറുസഞ്ചികളിലാക്കിയാണു് പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൽ വച്ചിരിക്കുക. ഈ സഞ്ചികൾക്കു ലൈസോസോമുകൾ (lysosomes) എന്നു പേർ പറയുന്നു. എന്തെങ്കിലും ഒരു പദാർഥം ന്യൂക്ലിയോപ്ലാസത്തിൽ കടന്നാൽ ലൈസോസോം അതിനെ സമീപിക്കുകയും ദീപനരസമുപയോഗിച്ചു് ദഹിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും.

മേൽ പറഞ്ഞ ജീവനുള്ള വസ്തുക്കൾക്കു പുറമെ ജീവനില്ലാത്ത വസ്തുക്കളും കോശത്തിലുണ്ട്. പ്രോട്ടീൻ, പീതകം (yolk), കൊഴുപ്പിൻെറ ചെറുതുള്ളികൾ, രിക്തികകൾ (vacuoles), കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, കോശത്തിലെ പ്രാണക്രിയ മൂലമുണ്ടാകുന്ന വിസർജ്ജനവസ്തുക്കൾ എന്നിവ ഇവയിൽ പെടുന്നു.

ന്യൂക്ലിയസ് (Nucleus)

കോശത്തിൻെറ അതിപ്രധാനമായ ഘടകം ന്യൂക്ലിയസാകുന്നു. കോശത്തിലെ ഉപാപചയം (metabolism) നിയന്ത്രിക്കുന്നതും ജീവിയുടെ പാരമ്പര്യം കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതും ന്യൂക്ലിയസാണ്. സാധാരണയായി ന്യൂക്ലിയസ് ഗോളാകൃതിയിലാണു കാണപ്പെടുകയെങ്കിലും മററു പല രൂപങ്ങളും കൈക്കൊ



ചിത്രം. 5. ഡ്രോസോഫിലയുടെ ക്രോമസങ്ങൾ.

B—ക്രോമസത്തിൽ ബന്ധിതമായ വെസികൾ ശ്രദ്ധിക്കുക.

ള്ളാറുണ്ട്. ഒരു സെല്ലിൽ ഒരു ന്യൂക്ലിയസാണുണ്ടാവുക. എന്നാൽ ഒന്നില ധികം ന്യൂക്ലിയസുകളുള്ള കോശങ്ങളും കാണാം. വളർച്ചയെത്തിയ ചില കോശങ്ങളിൽ (ഉദാഹരണം—മനുഷ്യൻെറ ചുവന്ന രക്താണു) ന്യൂക്ലിയസ് കണ്ടില്ലെന്നു വരാം. ന്യൂക്ലിയസിനു ചുററും അതിനെ കോശരസത്തിൽ നിന്നു വേർതിരിച്ചു നിർത്തുന്ന ന്യൂക്ലിയർ മെംബ്രേൻ (nuclear membrane) ഉണ്ട്. ഇതിന് രണ്ടട്ടികൾ കാണും. പുറത്തെ അട്ടിയിൽ സുഷിരങ്ങളുണ്ടെന്ന് ഇലക്ട്രോൺ സൂക്ഷ്മദർശിനി തെളിയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ദ്വാരങ്ങളിലൂടെ പദാർഥതന്മാത്രകൾ സഞ്ചരിക്കുന്നുണ്ടാകണം. കോശരസത്തിലെ അന്തഃപ്ലാസ്മികജാലിക ന്യൂക്ലിയർപടലവുമായി ബന്ധം പുലർത്തുന്നുണ്ടെന്നും ഇലക്ട്രോൺ സൂക്ഷ്മദർശിനി കാണിച്ചിട്ടുണ്ട്. ന്യൂക്ലിയസിനകത്തെ ന്യൂക്ലിയോപ്ലാസത്തിൽ ഒന്നോ രണ്ടോ ഉരുണ്ട വസ്തുക്കൾ കാണും. ഇതാണ് ന്യൂക്ലിയോലസ് (nucleolus). റൈബോസോമുകളിൽ കാണുന്ന പോലെയുള്ള ആർ എൻ എ തരികൾ ന്യൂക്ലിയോലസിലും ധാരാളമുണ്ടെന്ന് ഇപ്പോൾ തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

ന്യൂക്ലിയോപ്ലാസത്തിലെ പ്രധാനവസ്തു നേരിയ നാരുകളടങ്ങുന്നതും പാരമ്പര്യവാഹികളായ പദാർഥങ്ങളെ വഹിക്കുന്നതുമായ ഒരു ''നൂൽവല'' യാണ്. ഈ നൂലുകളെ ക്രൊമാററിൻ തന്തുക്കളെന്നു (chromatin threads) പറയുന്നു. ഇവയിലുടനീളം നിരവധി തരികളുണ്ട്. ഈ തരികളാണ് ക്രൊമാററിൻ ഗ്രാന്യൂളുകൾ (chromatin granules). ഈ തരികളിലാണ് പാരമ്പര്യത്തിനടിസ്ഥാനമായ ജീനുകൾ (genes) എന്ന മുഖ്യമായ വസ്തു കുടികൊള്ളുന്നത്. കോശം വളച്ച്യെത്തി വിഭജനത്തിന്നു തയ്യാറെടുക്കുന്ന ഘട്ടത്തിൽ അതിലെ ക്രൊമാററിൻ വല രൂപാന്തരപ്പെട്ട്, പല രൂപത്തിലും വലിപ്പത്തിലുമുള്ള നാടകളായിത്തീരും. ഈ നാടകളെ ക്രോമസങ്ങൾ (chromosomes) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഒരു ജാതിയിൽപ്പെട്ട എല്ലാ ജീവികളുടെയും കോശങ്ങളിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്ന ക്രോമസങ്ങളുടെ എണ്ണം സ്ഥിരമാണ്. ഉദാഹരണമായി മനുഷ്യൻെറ കോശങ്ങളിൽ 46 ക്രോമസങ്ങളാണുണ്ടാവുക. എണ്ണത്തിൽ മാത്രമല്ല, രൂപത്തിലും വ്യത്യാസമുണ്ടായിരിക്കയില്ല. ഒരേ മാതിരിയുള്ള ക്രോമസങ്ങളാണ് ഒരു ജാതിയിലെ എല്ലാ ജീവികളുടെ കോശങ്ങളിലും കാണുക. ഓരോ ക്രോമസത്തിലും നേർത്ത ഒരിടം കാണാം; ഏതാണ്ട് അരക്കെട്ടു പോലെ. ഈ അരക്കെട്ടിൽ സെൻട്രോമിയർ (centromere) എന്ന ഒരു ബിന്ദുവും ഉണ്ടാകും. ഇതിൻെറ ഇരുഭാഗത്തുമുള്ള ക്രോമസത്തിൻെറ ഭാഗങ്ങൾക്കു ഭുജങ്ങളെന്നു പേർ പറയാം. സെൻട്രോമിയറിൻെറ സ്ഥാനത്തിന്നനുസരിച്ച് ഭുജങ്ങളുടെ നീളത്തിനു വ്യത്യാസം വരും. ബിന്ദു മധ്യത്തിലായാൽ ഭുജങ്ങൾക്കു തുല്യനീളവും, അത് ഒരററത്തേക്കു നീങ്ങിയിട്ടാണെങ്കിൽ ഒരു ഭുജത്തിനു നീളക്കൂടുതലും മറേറതിനു നീളക്കുറവും വരുന്നു. ക്രോമസത്തിൻെറ ഒരററത്തിനടുത്തായാൽ ആ അററത്തെ ബിന്ദു നന്നേ കുറിയതായിരിക്കും.

ക്രോമസത്തിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള രാസവസ്തുക്കൾ പ്രോട്ടീനുകളും ന്യൂക്ലിയിക് അമ്ലങ്ങളുമാണ്. ഡിഓക്സിറൈബോ ന്യൂക്ലിക് അമ്ലമെന്നാണ് (deoxyribo nucleic-acid) ന്യൂക്ലിയസിൽ മുഖ്യമായി കാണുന്ന ന്യൂക്ലിയിക് അമ്ലത്തിനു പേർ. ജീനു

കളുടെ മുഖ്യഘടകം ഇതാണു താനും. ഇതിനെ ചുരുക്കത്തിൽ ഡി എൻ എ (D N A) എന്നു വിളിക്കാം. ഇതിൻെറ തന്മാത്രകൾക്കു് സ്വയം ഇരട്ടിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ടു്. മറെറാരിനം ന്യൂക്ലിയിക് അമ്ലമാണ് റൈബോന്യൂക്ലിക് അമ്ലം (ribo nucleic acid) അഥവാ ആർ എൻ എ. റൈബോസോമുകളിലാണു് മുഖ്യമായും ഇതു് കാണപ്പെടുന്നതു്. ഓരോ ജന്തുവിൻെറയും പ്രത്യേകതകൾക്കടിസ്ഥാനമായ പ്രോട്ടീനുകളെ നിർമിക്കാനുള്ള പ്രേരണ നൽകുന്നതു് ഡി എൻ എ യാണു്. ആ പ്രേരണക്കനുസരിച്ചു് ആർ എൻ എ പ്രോട്ടീനുകളെ നിർമിക്കുന്നു. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ ഓരോ ജീവിയുടെയും വ്യക്തിത്വം നിലനിർത്തുന്നതു് അതിൻെറ കോശങ്ങളിലെ ഡി എൻ എ യും ആർ എൻ എ യും ആകുന്നു.

ന്യൂക്ലിയിക്ക് അമ്ളങ്ങൾ

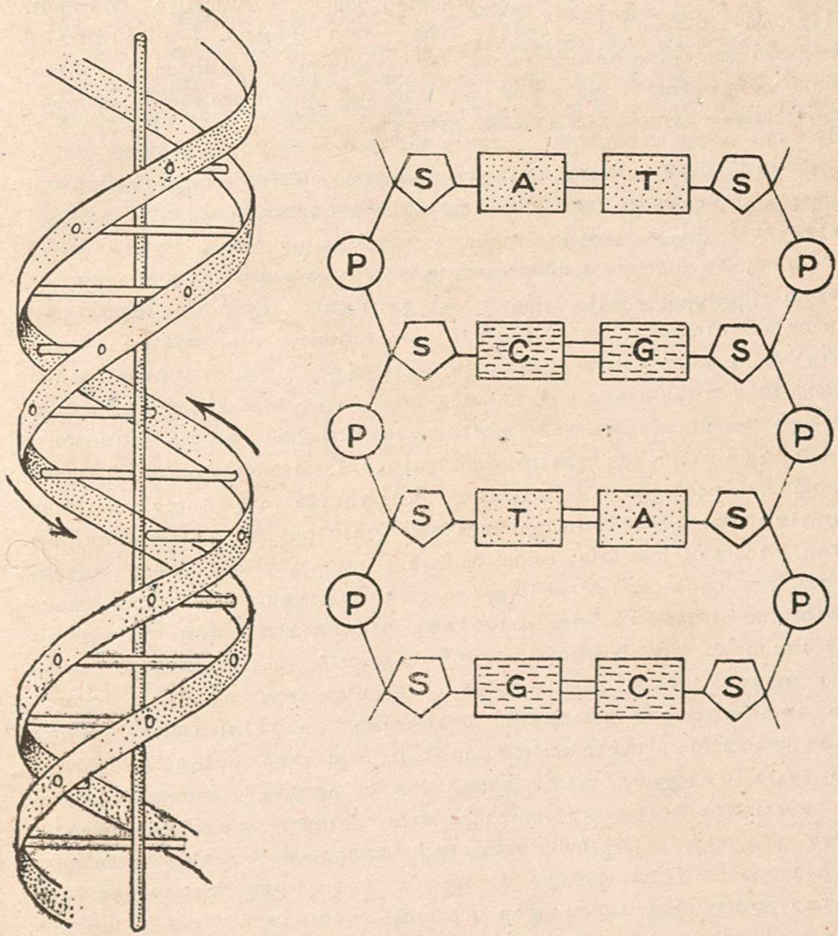
ജീവശാസ്ത്രത്തിൽ അടുത്ത കാലത്തുണ്ടായിട്ടുള്ള ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ട അറിവു് ന്യൂക്ലിയിക്ക് അമ്ലങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ളതാണു്. ക്രോമസങ്ങളിലെ ഡി എൻ എ യിലാണു് പരമ്പരാഗതമായ ഗുണവിശേഷങ്ങൾക്കടിസ്ഥാനമായ മൂലദ്രവ്യം(കോഡ്) അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതെന്നു തെളിഞ്ഞു കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. ആ അമ്ലത്തിൻെറ തന്മാത്ര (molecule) കളാണു് ജന്തുവിൻെറ വികാസ (development) ത്തെയും വളച്ച് (growth) യെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നതും ക്രമപ്പെടുത്തുന്നതും. മാത്രമല്ല, വംശപാരമ്പര്യമുള്ള സ്വഭാവങ്ങളെ പുറത്തു കൊണ്ടുവരുന്നതും അവ തന്നെ. രണ്ടു തരം ന്യൂക്ലിയിക്കമ്ലങ്ങളുണ്ടെന്നു മുമ്പു പറഞ്ഞുവല്ലോ. ഇതിൽ മുഖ്യം ഡി എൻ എ തന്നെ. ഇതിൻെറ കല്പനകൾ നടപ്പിലാക്കലാണു് ആർ എൻ എ യുടെ ജോലി.

ഡി എൻ എ

കോശത്തിൻെറ രൂപത്തെയും ഘടനയെയും പ്രവത്തനത്തെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നതു് അതിലെ ഡി എൻ എ യുടെ തന്മാത്രകളാണു്. ഒരു വർഗത്തിലെ എല്ലാ ജീവികൾക്കും പൈതൃകമായ ഗുണങ്ങൾ കിട്ടുന്നതു് ഈ പദാർഥം വഴിയാകുന്നു. ക്രോമസം ഇരട്ടിക്കുമ്പോൾ അതിൽ നിലകൊള്ളുന്ന ഡി എൻ എ തന്മാത്രകളും ഇരട്ടിക്കും. സ്വയം ഇരട്ടിക്കാനുള്ള ഈ കഴിവാണു് ഡി എൻ എ യുടെ പ്രത്യേകത.

ഒരു ഡി എൻ എ തന്മാത്രയിൽ പഞ്ചസാര(sugar), ഫോസ്ഫേററ് (phosphate) നൈട്രജൻ അടങ്ങുന്ന ഒരു ബേസ് (nitrogen base) എന്നീ മൂന്നു ഘടകങ്ങളുണ്ടാവും. ഡി എൻ എ യുടെ എല്ലാ തന്മാത്രകളിലുമുള്ള പഞ്ചസാരയുടെയും ഫോസ്ഫേററിൻെറയും അംശങ്ങൾ ഒരു പോലിരിക്കും. എന്നാൽ നൈട്രജൻ അടങ്ങുന്ന ബേസുകൾ നാലു തരമാണു്. അവയിൽ ഏതെങ്കിലും ചിലതായിരിക്കും ഒരു ഡി എൻ എ തന്മാത്രയിൽ കാണപ്പെടുന്നതു്. അപ്പോൾ ഡി എൻ എ തന്മാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസത്തിനു കാരണം അവയിലെ ബേസുകളുടെ വ്യത്യാസം മാത്രമാകുന്നു.

ബേസുകളെ പ്യൂറൈനുകൾ എന്നും പിരമിഡൈനുകൾ എന്നും(purines and pyramidines) രണ്ടാക്കി തിരിച്ചിട്ടുണ്ടു്. പ്യൂറൈനിൽ അഡിനിൻ



ചിത്രം. 6. A വാട്സൻ–ക്രിക്ക് മോഡലിനെ, ആസ്പദമാക്കിയുള്ള ഡി എൻ എ യുടെ ചിത്രം. സർപ്പില ഏണി രൂപത്തിലുള്ള രണ്ടു ഫോസ്ഫേററ്-പഞ്ചസാര ചങ്ങലകൾ ബേസുകളാൽ ബന്ധിക്കപ്പെടുന്നതു് കാണിക്കുന്നു.

B വാട്സൻ–ക്രിക്ക് മോഡലിൻെറ വിശദാംശങ്ങൾ: p—ഫോസ്ഫേററ്; S—പെൻേറാസ് പഞ്ചസാര ; A—അഡിനിൻ; T-തൈമിൻ; G–ഗുവാനിൻ; C–സൈറേറാസിൻ.

(Adinine) , ഗ്വാനിൻ (Guanine) എന്നീ ബേസുകളും മറേറതിൽ തൈമിൻ (Thymine) , സൈറേറാസിൻ (Cytosine) എന്നീ ബേസുകളും അടങ്ങുന്നു. ഡിഎൻഎ യെക്കുറിച്ച് കിട്ടിയിട്ടുള്ള അറിവുകളുടെ വെളിച്ചത്തിൽ അതിൻെറ തന്മാത്രകളുടെ ഒരു മാതൃക നിർമിച്ചിട്ടുണ്ട്. വാററ്സൺ, ക്രിക്ക് എന്നീ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കൂടിയാണ് ഈ മാതൃകയ്ക്കു രൂപം നൽകിയതു്.അവരുടെ സംഭാവനയായ മാതൃക ചുരുക്കത്തിൽ വിവരിക്കാം.

പഞ്ചസാരയുടെ അംശത്തോടു് ഒരു ബേസ് ചേന്നു് ന്യൂക്ലിയോസിഡ് (nucleosid) ആവുന്നു. അതിനോടു് ഫോസ്ഫേററംശം ചേന്നു് ന്യൂക്ളിയോടൈഡ് (nucleotide) രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഈ ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകൾ ഒന്നിനു പുറകേ ഒന്നായി ചേർന്നു് ഒരു ശൃംഖല — പോളി ന്യൂക്ലിയോടൈഡ് ശൃംഖല (polynucleotide chain) — ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിൽ പഞ്ചസാരയും ഫോസ്ഫേററംശവും ഇടവിട്ടിടവിട്ടു് ചേർന്നുണ്ടായ ഒരു ലംബവും അതിനോടു് വിലങ്ങനെ ചേത്ത ബേസുകളും ആണുള്ളതു്. ഓരോ ബേസും ഓരോ പഞ്ചസാര തന്മാത്രയോടു ചേത്തിരിക്കും. ഒരു ഡിഎൻഎ തന്മാത്രയിൽ ഇങ്ങനെ രണ്ടു ശൃംഖലകൾ കാണും. ഒന്നിനെതിരെ സ്ഥിതി ചെയ്യും മററൊന്നു്. രണ്ടിൻെറയും ബേസുകൾ തമ്മിൽ ബന്ധിച്ചിരിക്കും. ബേസുകൾ തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്നതു് ഒരു പ്രത്യേക രീതിയിലാണ്. പ്യൂറൈനും പ്യൂറൈനും തമ്മിലോ പിരമിഡൈനും പിരമിഡൈനും തമ്മിലോ ചേരില്ല. ഒരു പ്യൂറൈനും ഒരു പിരമിഡൈനും തമ്മിലേ ബന്ധിക്കപ്പെടൂ. അപ്പോൾ ഡിഎൻഎ തന്മാത്രയിലെ ഒരു ശൃംഖലയിൽ ഒരിടത്തു് പ്യൂറൈനൊണുള്ളതെങ്കിൽ മറേറ ശൃംഖലയിൽ അതിനെതിരെ ഒരു പിരമിഡൈനാണുണ്ടാവുക. രണ്ടു ശൃംഖലകളും കൂടി ബേസുകൾ തമ്മിൽ ബന്ധിക്കപ്പെട്ട് 'കോണി' രൂപത്തിലാവുന്നു. അതിൻെറ നെട്ടം പടികൾ പഞ്ചസാരയും ഫോസ്ഫേററും കൊണ്ടും, കുറുമ്പടികൾ നൈട്രജനടങ്ങുന്ന ബേസുകൾ കൊണ്ടുമാണ് നിർമിച്ചിരിക്കുക. ബേസുകളുടെ തരത്തിനും സ്ഥാനത്തിനുമനുസരിച്ചു് പല തരം ഡിഎൻഎ തന്മാത്രകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു. ജീൻ എന്നതു് ഒരു ഡിഎൻഎ തന്മാത്രയുടെ ഭാഗമോ അല്ലെങ്കിൽ തന്മാത്ര മുഴുവനുമോ ആകാവുന്നതാണ്. ഒരു ജീനും മററൊരു ജീനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം അവയിലെ ബേസുകളുടെ ക്രമീകരണത്തിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ്. ഡിഎൻഎ തന്മാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസത്തിനടിസ്ഥാനം അവയിലുള്ള ബേസുകളുടെ സ്ഥാനവും തരവുമാകുന്നു. ഒരു ഡിഎൻഎയുടെ വ്യക്തിത്വം നിശ്ചയിക്കുന്നതു് അതിലെ ബേസുകളാകയാൽ ഡി എൻ എ യാൽ നിർമിതമായ ജീനുകളുടെ പ്രത്യേകതകൾക്കും ആ ബേസുകളാണ് ഉത്തരവാദികളെന്നു പറയാം. ചുരുക്കത്തിൽ പാരമ്പര്യത്തിൻെറ സന്ദേശവാഹകന്മാരായ ജീനുകളിൽ ആ സന്ദേശം രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളതു് ഡി എൻ എ യിലെ ബേസുകളാകുന്ന അക്ഷരങ്ങളുപയോഗിച്ചാണെന്നു പറയുന്നതിൽ തെററില്ല. ആർഎൻഎ യും ഡിഎൻഎ യും തമ്മിൽ ഘടനാപരമായി വലിയ വ്യത്യാസമില്ല. ഇരട്ടശൃംഖലയ്ക്കു് പകരം ഒററശൃംഖലയാ

യിട്ടേ ആർഎൻഎ കാണപ്പെടുകയുള്ളൂ. അതിന്റെ പഞ്ചസാരയിൽ ഒരു ഓക്സിജൻ ആററം കൂടുതലുണ്ട്. കൂടാതെ ആർഎൻഎ യിൽ തൈമിൻ എന്ന ബേസിനു പകരം യുറാസിൽ എന്ന ബേസാണ് ഉണ്ടാവുക. ന്യൂക്ലിയർ തന്തുവിലാണ് ഡിഎൻഎ സ്ഥിതിചെയ്യുക; ആർഎൻഎ ആകട്ടെ പ്രധാനമായും കോശരസത്തിലുള്ള റൈബോസോമുകളിൽ ചെന്നു പററുന്നു. ആർഎൻഎ യെ സൃഷ്ടിച്ചുവിടുന്നതും ഡിഎൻഎ തന്നെ. ഡിഎൻഎ യുടെ സന്ദേശങ്ങളുമായി കോശരസത്തിൽ പ്രവേശിച്ച് ആ സന്ദേശങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് പ്രോട്ടീനുകൾ നിർമിക്കുകയെന്നതാണ് ആർഎൻഎ യുടെ പ്രവൃത്തി. ന്യൂക്ലിയസിലുള്ള ന്യൂക്‌ളിയോലസിലും ധാരാളം ആർഎൻഎ ഉണ്ടായിരിക്കും. അവിടെ നിന്നായിരിക്കണം അതു കോശരസത്തിലേക്കു കടക്കുന്നതു്

3

കോശഭംഗം

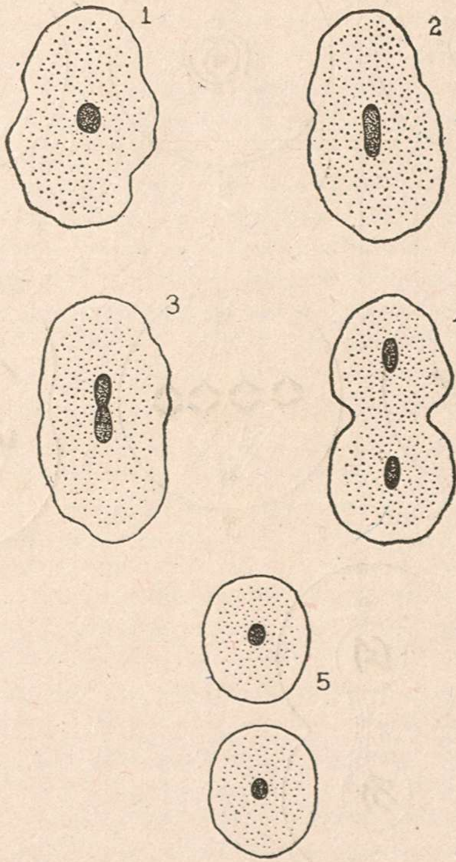
വളർച്ചയെത്തിയ കോശം രണ്ടായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടിട്ടാണ് ശരീരം വളരുന്നതു്. ഒററക്കണികജീവികൾ ഈ വിഭജനം വഴി പ്രജനനം (ഉല്പാദനം) നടത്തുന്നു. അങ്ങിനെ ഒരു കണിക വിഭജിച്ചുണ്ടാകുന്ന ഓരോ ഭാഗവും വളർന്നു പൂർണ്ണജീവികളാകുന്നു. ഉയർന്നതരം ജന്തുക്കളിൽ മാതാവിൻെറ അണ്ഡവും പിതാവിൻെറ പുംബീജവും കൂടിച്ചേർന്നു സൈഗോട്ടായിത്തീരുകയും സൈഗോട്ട് തുടർച്ചയായുള്ള വിഭജനം വഴി നിരവധി ആയിരം കോശങ്ങളുള്ള സങ്കീർണ്ണ ശരീരിയായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു.

മൂന്നുതരം കോശഭംഗങ്ങൾ

1 ലഘുഭംഗം (direct division, amitosis): (ചിത്രം അടുത്ത പേജിൽ)

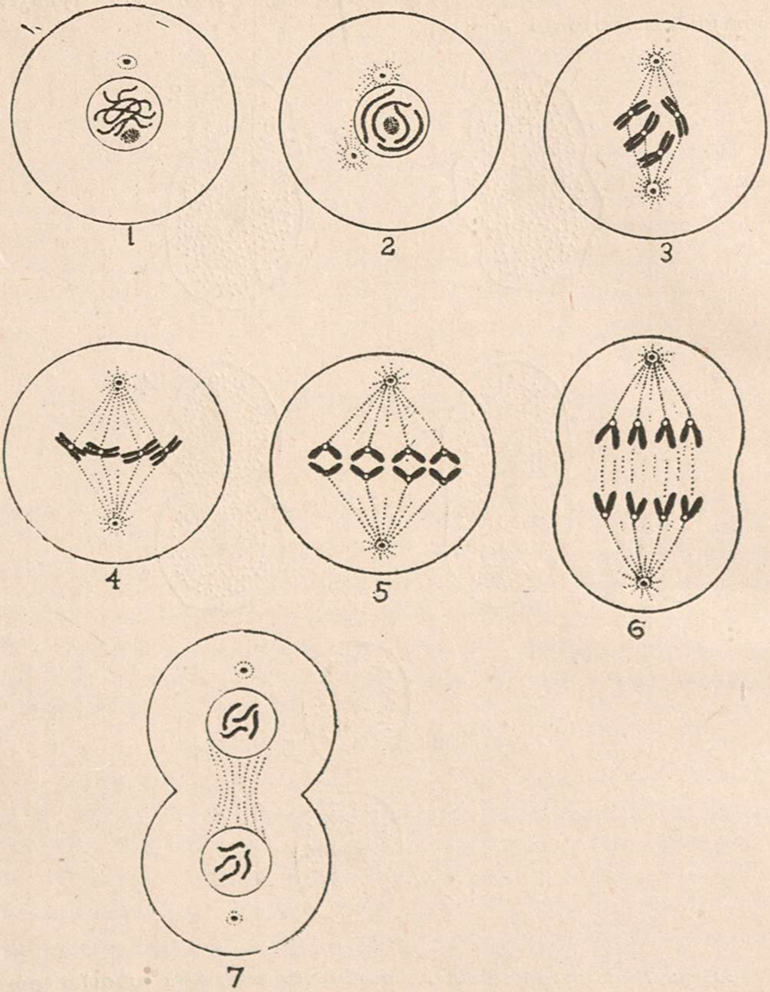
ചില ഏകകോശ ജീവികളിലും ബഹുകോശജീവികളിലെ ചിലതരം കോശങ്ങളിലും ഇതു നടക്കുന്നു. ആദ്യമായി ന്യൂക്ലിയസ് നീണ്ടു മെലിയും. പിന്നെ അതിൻെറ നടുവശം (നീണ്ട അക്ഷത്തിൽ വിലങ്ങനെ) അരക്കെട്ടു പോലെ ചുരുങ്ങും. ഈ ചുരുങ്ങിയ ഭാഗം ക്രമേണ കൂടുതൽ മെലിയുകയും ഒടുവിൽ ന്യൂക്ലിയസ് അവിടെ വെച്ച് രണ്ടായി മുറിയുകയും ചെയ്യും. ഇതോടൊപ്പമോ ഇതിനുശേഷമോ കോശരസവും രണ്ടായി മുറിയും. കോശത്തിൻെറ മധ്യത്തിൽ ഒരു സങ്കോചം (constriction) ഉണ്ടാവുകയും അതിനു ആഴം കൂടിക്കൂടിവരികയും ചെയ്തിട്ടാണ് കോശം രണ്ടായി മുറിയുന്നതു്. ഇങ്ങനെ മുറിഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന ഓരോ കോശഭാഗത്തിലും മർമ്മം മുറിഞ്ഞുണ്ടായ ഓരോ ഭാഗവും അടങ്ങിയിരിക്കും. അങ്ങനെ വളരെ എളുപ്പത്തിൽ കോശം രണ്ടായിത്തീരുന്നു. ഓരോന്നിലും ആദ്യത്തെ കോശത്തിലുള്ളപോലെ ന്യൂക്ലിയസ്സും ചുററും കോശദ്രവവും ഉണ്ടായിരിക്കും. ചില കോശങ്ങൾ പ്രത്യേക രീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കാറുണ്ട്. ഇവിടെ ന്യൂക്ലിയസ് അനേകം ഖണ്ഡങ്ങളായി വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ കോശരസം അതനുസരിച്ച് വിഭജിക്കുന്നില്ല. ഒരു കോശത്തിൽ

തന്നെ ഒന്നിലേറെ ന്യൂക്ലിയസുകളുണ്ടാകുന്നു എന്നതാണ് ഈ പ്രത്യേകതരം ഭംഗപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലം.



ചിത്രം.7 ലഘുകോശ ഭംഗം. നംബറുകൾ യഥാക്രമം വിവിധ ദശകളെ കാണിക്കുന്നു.

2 ക്രമഭംഗം (mitosis): അതിസങ്കീർണമായ ക്രമഭംഗമാണ് സാധാരണ കോശങ്ങളിൽ നടക്കുന്നതു്. ഈ ഭംഗം വഴി കോശത്തിലെ മുഖ്യ ഘടകങ്ങൾ കൃത്യമായി വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ടു്, ഇതു വഴി ഉണ്ടാകുന്ന സന്തതികൾ (രണ്ടു കോശങ്ങൾ) ഘടനയിൽ സമാനമായിരിക്കും. പഠനസൗകര്യത്തിനു വേണ്ടി ക്രമഭംഗത്തെ നാലു ദശകളായി തിരിക്കാം.



ചിത്രം.8. ക്രമകോശഭംഗം.
1—3 പ്രോഫേസ്; 4 മെററാഫേസ് 5—6 ഏനാഫേസ്;
7—ററീലോഫേസ്.

പ്രഥമദശ (Prophase): വിഭജനത്തിന്നു തയ്യാറെടുക്കുന്ന കോശത്തിൽ ക്രോമസങ്ങൾ, നേർത്ത ചുരുളുകളില്ലാത്ത നാട പോലെയാണു വർത്തിക്കുന്നതു്. ഈ അവസരത്തിൽ തന്നെ ഡിഎൻഎ തന്മാത്രകളുടെ ഇരട്ടിക്കലും ക്രോമസങ്ങ

ളുടെ ഇരട്ടിക്കലും നടന്നു കഴിഞ്ഞിരിക്കുമെന്നു് അടുത്തകാലത്തു് അറിവായിട്ടുണ്ടു്. പ്രഥമദശയിലെ ഒരു മുഖ്യസംഭവം സെൻട്രോസോമിന്റെ വിഭജനമാണു്. അതു രണ്ടായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടും. ഓരോന്നിലും ഓരോ സെൻട്രോമിയർ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇങ്ങനെ വിഭജിച്ചുണ്ടായ പുതിയ സെൻട്രോസോമുകൾ അന്യോന്യം അകന്നകന്നു് കോശത്തിന്റെ രണ്ടു ധ്രുവങ്ങളിലേക്കും പോകും. ഓരോ ബിന്ദുവിന്നു ചുററിലും രശ്മികൾ പോലെയുള്ള കുറെ നേരിയ നാരുകൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. നാരുകളുടെ പരിവേഷത്തോടുകൂടിയ സെൻട്രോമിയറിനു് ആസ്ടർ(Aster) എന്നു പേർ കൊടുത്തിട്ടുണ്ടു്.

ക്രോമസങ്ങൾ ക്രമേണ തെളിഞ്ഞു വ്യക്തമായിത്തീരുന്നു. ഒരു കോശത്തിൽ ഈ സമയത്തു് പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്ന ക്രോമസങ്ങളുടെ എണ്ണം, ആ കോശം അടങ്ങുന്ന ശരീരത്തിലെ എല്ലാ സെല്ലുകളിലും (ഉല്പാദനബീജങ്ങളൊഴിച്ചു്) തുല്യമായിരിക്കും. മാത്രമല്ല ഈ സംഖ്യ, ആ സ്പീഷീസിലെ എല്ലാ ജന്തുക്കളുടെ കോശങ്ങളിലും സ്ഥിരമായിരിക്കുകയും ചെയ്യും. ഉദാഹരണമായി എല്ലാ മനുഷ്യരുടെയും എല്ലാ കോശങ്ങളിലും 46 ക്രോമസങ്ങളാണുള്ളതു്. അതുപോലെ നായയിൽ 52-ഉം തവളയിൽ 26-ഉം കാണപ്പെടുന്നു. ക്രോമസങ്ങൾ സാന്ദ്രീഭവിച്ചു് ചുരുളുകയും തൽഫലമായി അവയുടെ നീളം കുറഞ്ഞു വണ്ണം കൂടുകയുംചെയ്യും. ഈ സമയത്തു്, ക്രോമസങ്ങളെ സാധാരണ സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ തന്നെ നന്നായി കാണാൻ പററും. ക്രോമസങ്ങൾക്കു മാററം വരുന്നതോടെ തന്നെ ന്യൂക്ലീയപടലം അപ്രത്യക്ഷമാവും. ന്യൂക്ലിയോലസും ക്രമേണ ഇല്ലാതായിത്തീരുന്നു. ന്യൂക്ലിയോപ്ലാസത്തിൽ ക്രോമസങ്ങൾ മാത്രം ഒററതിരിഞ്ഞു വർത്തിക്കുന്നതിന്നു മുമ്പുതന്നെ ഓരോ ക്രോമസവും രണ്ടായി നീളത്തിൽ മുറിയുന്നുണ്ടു്. എങ്കിലും മുറിഞ്ഞ ഭാഗങ്ങൾ വേർപെടാതെ ജോഡികളായിത്തന്നെയാണു നിലകൊള്ളുന്നതു്. അതായതു്, ഈ ദശയിൽ ഓരോ ക്രോമസവും രണ്ടു ക്രൊമാററിഡുകൾ ചേർന്നതാണു്. ഒരു ക്രൊമാററിഡ് മറേറതിന്റെ തനിപ്പകർപ്പായിരിക്കും. ക്രോമസങ്ങളിലെ ഡിഎൻഎ തന്മാത്രകളെല്ലാം തന്നെ ഇരട്ടിക്കുന്നുണ്ടെന്നനുമാനിക്കണം. അതുകൊണ്ടു് ഒരു ക്രോമസത്തിലെ രണ്ടു ക്രൊമാററിഡുകളിലും സർവസമങ്ങ (identical) ളായ ഡിഎൻഎ തന്മാത്രകളാണുണ്ടാവുക എന്നും ധരിക്കാം. ക്രൊമാററിഡുകൾ രണ്ടും സെൻട്രോമിയറുകളാൽ ബന്ധിതമാണു്. ഈ ബന്ധം വിടുന്നതു് ഭംഗത്തിന്റെ മൂന്നാമത്തെ ദശയിലാണു്.

പ്രഥമദശയിൽ നടക്കുന്ന മറെറാരു സംഭവം ആസ്ടറുകൾക്കിടയിൽ അവയെ ബന്ധിച്ചുകൊണ്ടുള്ള ചില നീണ്ട തന്തുക്കളുടെ ആവിർഭാവമാണു്. ഈ തന്തുക്കളെ തക്കുതന്തുക്കൾ (spindle fibres) എന്നു വിളിക്കുന്നു. രണ്ടു തരത്തിലാണു് തക്കുതന്തുക്കൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതു്. ഒന്നു്, ആസ്ടറുകളെ തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്ന തന്തുക്കളും, മറേറതു് ഓരോ ആസ്ടറിനെയും കോശത്തിന്റെ മധ്യത്തിലെത്തിയിട്ടുള്ള ക്രോമസങ്ങളെയും ബന്ധിക്കുന്ന തന്തുക്കളുമാണു്. തക്കുതന്തുക്കളും ആസ്ടറുകളും ചേർന്നു രൂപം കൊള്ളുന്ന സ്പിൻഡിൽ മാതിരിയുള്ള വസ്തുവിനു അവർണകരൂപം (achromatic figure) എന്നാണു് പേർ. ഇതിന്റെ മധ്യത്തിലായിട്ടാണു് ക്രോമസങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു്. അവയിൽ കാണുന്ന വർണകവസ്തു

ക്കൾ (ക്രൊമാററിൻ) തക്കുതന്തുക്കളിലില്ലാത്തതിനാലാണ് ആ തന്തുക്കൾ കൊണ്ടു് നിർമിതമായ രൂപത്തിനു് അവർണകരൂപം എന്ന പേർ വന്നതു്. ചുരുക്കി പ്പറഞ്ഞാൽ, കോശകേന്ദ്രത്തിൻെറ വിഭജനം ആസ്റ്ററുകളുടെയും തക്കുതന്തുക്കളുടെയും പ്രത്യക്ഷപ്പെടൽ, ന്യൂക്ലിയർ പടലത്തിൻെറയും ന്യൂക്ലിയോലസിൻെറയും തിരോഭാവം, ക്രോമസങ്ങളുടെ ഇരട്ടിപ്പു്, കോശത്തിൻെറ മധ്യത്തിലേക്കുള്ള അവയുടെ പലായനം, സെൻട്രോമിയറും തക്കുതന്തുക്കളും തമ്മിലുള്ള ദൃഢബന്ധം ഇത്രയുമാണു് പ്രഥമദശയിൽ നടക്കുന്നതു്.

മധ്യദശ (Metaphase): ക്രോമസങ്ങൾ, തക്കുതന്തുക്കളുടെ ഒത്ത നടുവിലേക്കു് നീങ്ങുകയും അവ ഓരോന്നും ഈരണ്ടു സന്തതികൾ ചേർന്നതാണെന്നു തെളിയിക്കുമാറു് നിലകൊള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. ഓരോ ക്രോമസത്തിലെയും സന്തതികൾ അന്യോന്യം അകലുന്നു. എന്നാൽ അവ രണ്ടും ഒരിടത്തു്—സെൻട്രോമിയറിൽ—ബന്ധിക്കപ്പെട്ടു തന്നെയിരിക്കുന്നുണ്ടു്. ഭുജങ്ങൾ മാത്രമാണകലുന്നതു്. ക്രോമസങ്ങൾ ഏററവും അധികം വ്യക്തമായിക്കാണുന്നതു് മധ്യദശയിലാണു്.

വികേന്ദ്രദശ (Anaphase): ഈ ദശയിൽ ഓരോ ക്രോമസവും അതിൻെറ സെൻട്രോമിയർ പിളർന്നു തികച്ചും രണ്ടായിത്തീരും. അങ്ങനെ ഓരോ ക്രോമസവും സമാനമായ രണ്ടെണ്ണമായിത്തീർന്നു് അന്യോന്യം അകലുന്നു. ഓരോന്നും എതിർധ്രുവങ്ങളിലേക്കാണു് നീങ്ങുന്നതു്. തക്കുതന്തുവുമായി ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിട്ടാണു് ക്രോമസം നിലകൊള്ളുന്നതു്. തക്കുതന്തുക്കൾ ക്രോമസങ്ങളെ വലിച്ചു് ധ്രുവങ്ങളിൽ ആസ്റ്ററുകളുടെ അടുത്തെത്തിക്കുകയാണു ചെയ്യുന്നതെന്നു് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു. ആസ്റ്ററുകൾക്കും ക്രോമസങ്ങൾക്കും എതിർ വിദ്യുത് പ്രേഷണമുള്ളതു കൊണ്ടു് അവ തമ്മിൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുമെന്നും അതു കാരണം ക്രോമസങ്ങൾ ആസ്റ്ററുകളോടടുക്കുന്നുവെന്നും കരുതുന്നു. കോശത്തിൻെറ മധ്യത്തിൽ നിന്നു ധ്രുവത്തിലേക്കു നീങ്ങുന്ന ക്രോമസത്തിൻെറ സെൻട്രോമിയറാണു് മുമ്പേ നീങ്ങുന്ന ഭാഗം. അതുകൊണ്ടു്, ക്രോമസത്തിനു് അപ്പോൾ "V" രൂപമോ കൊക്കിയുടെ രൂപമോ കൈവരുന്നു. സെൻട്രോമിയർ നടുവിലാണെങ്കിൽ 'V' രൂപം; അല്ലെങ്കിൽ കൊക്കിരൂപം. രണ്ടാമത്തേതിൽ ഒരു ഭുജം നീണ്ടും മറേറതു് കുറിയതായുമിരിക്കും.

ഭഗ്നദശ (Telophase): ക്രമഭംഗത്തിലെ അവസാന ഘട്ടമാണിതു്. ക്രോമസസന്തതികൾ എതിർ ധ്രുവങ്ങളിൽ ചെന്നു ചേരുന്നതോടെ ഈ ദശ തുടങ്ങുന്നു. രണ്ടു ധ്രുവങ്ങളിലുമുള്ള ക്രോമസങ്ങൾ സമമായിരിക്കും. ഒരു ധ്രുവത്തിലുള്ള എല്ലാ ക്രോമസങ്ങളുടെയും നേർപകർപ്പുകൾ മറേറ ധ്രുവത്തിലുമുണ്ടെന്നു താല്പര്യം.

ക്രോമസങ്ങൾ വണ്ണം കുറഞ്ഞു നീളാൻ തുടങ്ങുന്നു. അവയിലെ വർണതന്തു ച്ചുരുളുകൾ വിടരുകയും എല്ലാ ക്രോമസങ്ങളിലെയും വർണതന്തുക്കൾ കൂടിച്ചേരുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ടു്. അങ്ങനെ പ്രഥമദശയ്ക്കു മുമ്പു പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ട മാതിരി ഒരു വർണകജാലം (chromatic net work) ഓരോ ധ്രുവത്തിലും രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഇവയ്ക്കു ചുററുമായി ന്യൂക്ലിയർ പടലം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. അതിനുള്ളിൽ ന്യൂക്ലിയോലസും, പ്രഥമദശയ്ക്കു മുമ്പുമാത്രം കോശത്തിലുണ്ടായിരുന്ന ന്യൂക്ലിയസിൻെറ രൂപത്തിൽ ഓരോ ധ്രുവത്തിൽ ഓരോ ന്യൂക്ലിയസും രൂപം കൊള്ളുന്നു. ആസ്റ്റ

റിലെ നൂലുകൾ നശിക്കുകയും ആസ്റ്റർ കോശകേന്ദ്രമായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിൻെറയെല്ലാം ഫലമായി ഓരോ ധ്രുവത്തിലും ഓരോ ന്യൂക്ലിയസ്സും അതിനടുത്തു് ഒരോ സെൻട്രോസോമും ഉണ്ടായിത്തീരുന്നു. പ്രഥമദശയിൽ നടക്കുന്നവയ്ക്കു് നേരെ വിരുദ്ധമായ സംഭവങ്ങളാണു ഭഗ്നദശയിൽ നടക്കുന്നതെന്നു ഇപ്പോൾ വ്യക്തമായല്ലോ.

ന്യൂക്ലിയസ് പുനർനിർമിക്കപ്പെടുന്നതിനോടൊപ്പം തന്നെ കോശരസത്തിൻെറ മധ്യത്തിലായി ഒരു ചാൽ വളർന്നുവരും. ഈ ചാലിനു് ആഴം കൂടി കോശത്തെ രണ്ടായി പിളർക്കുന്നു. ഓരോ ഭാഗത്തിലും ഓരോ മർമവും കോശകേന്ദ്രവും ഉണ്ടായിരിക്കും. മൈറേറാകോൺഡ്രിയങ്ങളും ഗോൾഗീകായങ്ങളും പുതിയ രണ്ടു കോശങ്ങൾക്കും സമം ലഭിക്കുന്നു.

ക്രമഭംഗം സങ്കീർണമായ ഒരു പ്രക്രിയയാണെങ്കിലും അതുവഴി അതിപ്രധാനമായ ഒരു കാര്യം സാധ്യമാകുന്നുണ്ടു്. ഓരോ ക്രോമസവും—അതിലെ ഡി എൻ എ തന്മാത്രകൾ ഉൾപ്പെടെ—ഇരട്ടിച്ചു് രണ്ടു പുതിയ തുല്യഘടനയുള്ള കോശങ്ങൾ കിട്ടുന്നു എന്നതാണീകാര്യം. ഇതുമൂലം ക്രമഭംഗം വഴിയുണ്ടാകുന്ന കോശങ്ങൾക്കു്, മാതൃകോശത്തിലടങ്ങുന്ന പാരമ്പര്യവാഹികളായ എല്ലാത്തരം ജീനുകളും ലഭിക്കുന്നു. അങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന രണ്ടു കോശങ്ങളിൽ ഒന്നു് മറേറതിൻെറ തനിപ്പകർപ്പാണു്. ഈ വിഭജനം പരിമാണപരം മാത്രമല്ല, ഗുണപരം കൂടിയാണു് (quantitative and qualitative). ജീനുകളുടെ തുല്യമായ വിഭജനം നടക്കുന്നുവെന്നതാണു് ഈ വിഭജനത്തിൻെറ പ്രത്യേകതയും പ്രാധാന്യവും. 46 ക്രോമസങ്ങളുള്ള ഒരു കോശമാണു വിഭജനം വരിക്കുന്നതെങ്കിൽ ഒരു ഘട്ടത്തിൽ അതിൽ 92 ക്രോമസങ്ങളുണ്ടാകും. പിന്നീടവ രണ്ടു സെററുകളായി പിരിയുകയും 46 എണ്ണം വീതമുള്ള ഓരോ സെററു പുതിയ ഓരോ കോശത്തിലെ ക്രോമസങ്ങളായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. ക്രോമസങ്ങളുടെ ഇരട്ടിക്കലും അതിനെത്തുടർന്നുള്ള വിഭജനവുമാണിവിടെ നടക്കുന്നതു്. തൽഫലമായി മാതൃകോശത്തിലും സന്തതികളിലും ക്രോമസങ്ങളുടെഎണ്ണം സമാനം തന്നെ.

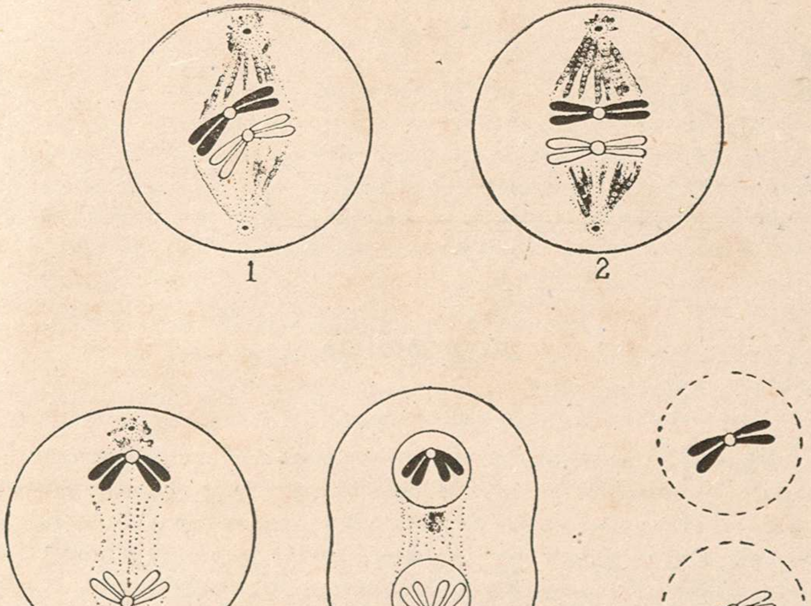
ക്രമാർധഭംഗം (Meiosis): ബഹുകോശ ജീവികളിൽ മിക്കവയിലും ലൈംഗികപ്രത്യുൽപാദനം (sexual re-production) നടക്കുന്നു. പെൺജീവി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന അണ്ഡ(egg) വും പുരുഷൻെറ പുംബീജ (Sperm) വും കൂടിച്ചേർന്നു ഒരു സിക്താണ്ഡം അഥവാ സൈഗോട്ടു് (zygote) രൂപം കൊള്ളുന്നു. സൈഗോട്ടു് തുടർച്ചയായി ക്രമഭംഗം വരിച്ചിട്ടാണു ബഹുകോശശരീരം ഉണ്ടാവുന്നതു്. അണ്ഡത്തിലും പുംബീജത്തിലും മററു കോശങ്ങളിലുള്ളത്ര തന്നെ ക്രോമസങ്ങളാണുള്ളതെങ്കിൽ സിക്താണ്ഡത്തിനും അതു ഭേദിച്ചുണ്ടാകുന്ന കോശങ്ങൾക്കും അതിൻെറ ഇരട്ടി ക്രോമസങ്ങൾ ഉണ്ടാവണമല്ലോ. അങ്ങനെ വന്നാൽ ക്രോമസത്തിൻെറ എണ്ണത്തിലുള്ള സ്ഥിരത നിലനില്ക്കുകയില്ല. പക്ഷേ, ഈ സംഖ്യാസ്ഥിരതയ്ക്കു യാതൊരു തകരാറും സംഭവിക്കുന്നില്ല. അണ്ഡത്തിലും പുംബീജത്തിലും ഉള്ള ക്രോമസങ്ങളുടെ എണ്ണം മററു കോശങ്ങളിലുള്ളതിൻെറ നേർ പകുതി മാത്രമായിരിക്കുമെന്നതാണു് ഇതിൻെറ കാരണം. അണ്ഡവും പുംബീജവും ഉണ്ടാകുന്നതു് അവയുടെ മാതൃകോശം വിഭജിച്ചിട്ടാണു്. ഒരു ഘട്ടത്തിൽ ആ വിഭജനം

പ്രത്യേകരീതിയിൽ നടക്കുന്നു. അതിൻെറ ഫലമാണ് ക്രോമസത്തിൻെറ എണ്ണത്തിലുള്ള കുറവ്. ഈ പ്രത്യേക വിഭജനത്തെ ക്രമാർധഭംഗമെന്നു പറയുന്നു. ക്രോമസങ്ങളുടെ എണ്ണം നേർപകുതി കണ്ടു കുറയുന്നതാണീ ഭംഗത്തിലെ പ്രധാന സംഭവം. സാധാരണ കോശത്തിൽ കാണുന്ന ക്രോമസങ്ങൾ ഒരവസരത്തിൽ ജോഡികളായാണ് പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നത്. 46 ക്രോമസങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ അവ 23 ജോഡികളായി നിലകൊള്ളുന്നുവെന്നർഥം. ജോഡിയിലെ അംഗക്രോമസങ്ങളെ സമജാത ക്രോമസങ്ങൾ (homologous chromosomes) എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്. ഇങ്ങനെയുള്ള കോശത്തിനെ 'യുഗ്മി' അല്ലെങ്കിൽ ദ്വിഗുണി (diploid) എന്നു പറയുന്നു. മേൽപ്പറഞ്ഞ കോശമുള്ള ജീവിയുടെ അണ്ഡത്തിലും പുംബീജത്തിലും 23 മർമക്രോമസങ്ങളേ കാണുകയുള്ളു. ഇത്തരം കോശങ്ങൾ ഏകഗുണി (laploids) കളാകുന്നു. രണ്ട് ഏകഗുണികൾ കൂടിച്ചേർന്നാൽ ഒരു ദ്വിഗുണിയുണ്ടാവും. ദ്വിഗുണിയിൽ നിന്ന് ഏകഗുണികളുണ്ടാകുന്നത് ക്രമാർധഭംഗം വഴിയാണ്. ക്രോമസങ്ങൾ ഒരു പ്രാവശ്യം മാത്രവും ന്യൂക്ലിയസ് രണ്ടു പ്രാവശ്യവും വിഭജിക്കുന്നതിനാൽ ക്രമാർധഭംഗം മൂലം നാല് ഏകഗുണികളായ കോശങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. ക്രമാർധഭംഗത്തിനു രണ്ടു ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്.

ഒന്നാംഘട്ടം: ക്രമഭംഗത്തിലേതുപോലെ ആസ്റ്ററുകളും തക്കുതന്തുക്കളും രംഗത്തു വരുന്നു. ക്രോമസങ്ങൾ വ്യക്തമാകുകയും ന്യൂക്ലിയർ മെംബ്രെയ്ൻ അപ്രത്യക്ഷമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ക്രോമസങ്ങൾ ഇരട്ടയായിത്തീരുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ തന്തുകേന്ദ്ര ബിന്ദു (സെൻട്രോമിയർ) രണ്ടിനെയും ബന്ധിച്ചിരിക്കും.

അടുത്ത പടിയായി സജന്മക്രോമസങ്ങൾ ഓരോന്നും അന്യോന്യം അകന്ന് എതിർ ധ്രുവങ്ങളിലെത്തും. അവ ഒരോന്നും ഇരട്ടകളാണെന്നു മറക്കരുത്. ക്രമഭംഗത്തിൽ ഈ വേർപാടിനു മുമ്പുതന്നെ ക്രോമസങ്ങൾ അകന്നു വ്യത്യസ്തധ്രുവങ്ങളിൽ ചെന്നു പററുകയാണുണ്ടാകുന്നത്. ഇതിൻെറ ഫലമായി ഓരോ ധ്രുവത്തിലും കോശത്തിലുണ്ടായിരുന്ന ക്രോമസങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിൽ പകുതിയേ ഉണ്ടാകൂ. തുടക്കത്തിൽ 24 ക്രോമസങ്ങളായിരുന്നുവെങ്കിൽ ഇപ്പോൾ ഓരോ ധ്രുവത്തിലും 12 ക്രോമസങ്ങളുണ്ട്. എന്നാൽ ഇവ ഓരോന്നും ഈരണ്ടു തന്തുക്കൾ അടങ്ങുന്ന ജോഡികളാണ്താനും. ജോഡിയിലെ തന്തുക്കളെ തന്തുകേന്ദ്ര ബിന്ദു (സെൻട്രോമിയർ) അന്യോന്യം ബന്ധിച്ചു നിർത്തുന്നുണ്ട്. ക്രോമസങ്ങൾ ധ്രുവങ്ങളിൽ ചെന്നു പററിയാൽ കോശം രണ്ടായി പിളരുന്നു.

രണ്ടാംഘട്ടം: ഒന്നാംഘട്ടത്തിൽ രൂപം പൂണ്ട കോശങ്ങളിലെ ഇരട്ടകളായ ക്രോമസങ്ങൾ തന്തുകേന്ദ്രബിന്ദു (സെൻട്രോമിയർ) പിളർന്നു പൂർണമായും വേർപിരിയുന്നു. അങ്ങനെ വേർപിരിയുന്ന തന്തുക്കൾ അകന്നുപോയി രണ്ട് ഏകഗുണികളായ ക്രോമസങ്ങളുണ്ടാകും. ഇതിനെത്തുടർന്നു കോശരസവിഭജനവും നടക്കും. അങ്ങനെ ഒരു മാതൃകോശത്തിൽ നിന്ന് 4 ഏകഗുണികളായ കോശങ്ങൾ ഉണ്ടായിത്തീരുന്നു. ഇവയാണ് പിന്നീടു പല മാററങ്ങളും വരിച്ച് ഉൽപാദകബീജകങ്ങൾ(അണ്ഡവും പുംബീജവും) ആയിത്തീരുന്നത്.



ചിത്രം.9 ക്രമാർധകോശഭംഗം.

1. ഒന്നാം പ്രോഫേസ്. 2. ഒന്നാം മെററാഫേസ്. 3. ഒന്നാം എനാഫേസ്. 4. ഒന്നാം ററീലോഫേസ്. 5. രണ്ടു് സന്താന കോശങ്ങൾ. 6. രണ്ടാം മെററാഫേസ്. 7. രണ്ടാം എനാഫേസ്. 8. രണ്ടാം ററീലോഫേസ്. 9. ഏകകക്രോമോസോമുകളടങ്ങിയ (കേവലികളായ) രണ്ടു സന്താനകോശങ്ങൾ.

4

ജന്തുശരീരം

ജന്തുശരീരം കോശങ്ങളാൽ നിർമിക്കപ്പെട്ടതാണെന്നു മുമ്പു പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഏതെങ്കിലും ഒരു ബഹുകോശജന്തു (multicellular animal) വിന്റെ ശരീരം വിശകലനം ചെയ്താൽ അതു വളരെ സങ്കീർണമാണെന്നു തെളിയും. ഓരോ പ്രവൃത്തിയും ചെയ്യാൻ ഓരോ തരം അവയവവ്യൂഹം അതിൽ കാണാം. ദീപനക്രിയയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ദീപനേന്ദ്രിയങ്ങൾ, ശ്വസനത്തിനുള്ള ചെകിളകൾ, ശ്വാസകോശങ്ങൾ എന്നിവ, വിസർജനം നടത്തുവാനുള്ള വൃക്കകൾ, പേശീവ്യൂഹം, നാഡീവ്യൂഹം, പരിസഞ്ചരണവ്യൂഹം, ഉല്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങൾ, അന്തഃസ്രവണഗ്രന്ഥികൾ ഇങ്ങനെ പലതും ജന്തുദേഹത്തിലുണ്ടു്.

ഏതെങ്കിലും ഒരവയവം എടുത്തു് സുസൂക്ഷ്മം നിരീക്ഷിച്ചാൽ അതു് അനവധി കോശങ്ങളടങ്ങുന്ന ഒന്നാണെന്നു കാണാം. പക്ഷേ കോശങ്ങളെല്ലാം ഒരേ മാതിരിയായിരിക്കുകയില്ല. പലതരം കോശങ്ങൾ ഒരേ അവയവത്തിൽത്തന്നെ ഉണ്ടാവും. ഒരവയവത്തിൽ കാണുന്നതരം കോശങ്ങളാവില്ല മറ്റൊന്നിൽ കാണപ്പെടുന്നതു്. വിവിധാവയവങ്ങളിലുമായി പലതരം കോശങ്ങൾ ജന്തുശരീരത്തിലുണ്ടു്. അവ പ്രത്യേകസ്വഭാവങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നവയുമാകുന്നു. പക്ഷേ എല്ലാ കോശങ്ങളും ഒരു സാമാന്യകോശത്തിന്റെ മുഖ്യഗുണങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുമെന്നോർക്കണം. ഈ പ്രത്യേകതകൾ ഓരോ കോശവും ജന്തുശരീരത്തിൽ നിർവഹിക്കേണ്ട പ്രവൃത്തിക്കനുസരിച്ചാണു് രൂപീകൃതമായിട്ടുള്ളതു്. കോശത്തിന്റെ ഘടനയും അതിന്റെ പ്രവർത്തനവും തമ്മിൽ അഭേദ്യമായ ബന്ധമാണുള്ളതെന്നു സാരം.

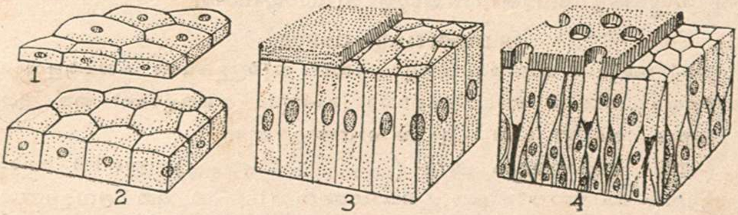
കലകൾ

ജന്തുവിന്റെ ആദ്യദശയിൽ ഒരേ സ്വഭാവമുള്ള കോശങ്ങളാണു് അതിന്റെ ശരീരത്തിൽ രൂപം കൊള്ളുന്നതു്. ക്രമേണ അവ പല തരത്തിൽ വൈവിധ്യം

വരിച്ചു് പെരുകുന്നു. ഒരേ തരത്തിൽപ്പെട്ട ഒരേ സ്വഭാവമുള്ള കോശങ്ങൾ യോജിച്ചു് കോശക്കൂട്ടങ്ങളായിത്തീരുന്നു. ഇങ്ങനെ സമാന സ്വഭാവമുള്ള കോശങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന കോശക്കൂട്ടങ്ങൾക്കു് ടിഷ്യൂകൾ അഥവാ കലകൾ (tissues) എന്നു പറയുന്നു. ഒരു ടിഷ്യൂവിലുള്ള എല്ലാ കോശങ്ങളും ഒരേ തരത്തിൽ സവിശേഷതകൾ വരിച്ചു് ഒരേ കർമം നിർവഹിക്കാൻ പ്രാപ്തങ്ങളാകും. കലകളെ, അവയുടെ ഘടനയ്ക്കും പ്രവർത്തനത്തിന്നുമനുസരിച്ചു് താഴെ പറയും വിധം തരംതിരിക്കാം.

(1) അധിതലീയകല (epithelial tissue)

ശരീരത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിലും (ബാഹ്യാവരണത്തിലും) അന്നകുല്യയുടെയും ആന്തരാവയവങ്ങളുടെയും അകഭിത്തിയിലുമാണു് ഈ കല കാണപ്പെടുന്നതു്. ഇതിലെ കോശങ്ങൾ തൊട്ടുതൊട്ടാണു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. അവയ്ക്കിടയിൽ സ്ഥലം നന്നേ കുറയും. കോശങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അധിതലീയകലയെ മൂന്നുതരമായി വിഭജിക്കുന്നു.



ചിത്രം.10. വിവിധതരം അധിതലീയങ്ങൾ.
1. ഫലകാധിതലീയം 2. സമപാർശ്വാധിതലീയം.
3. സ്ഥൂണാധിതലീയം. 4. സിലിയാധിതലീയം.

(എ) ഫലകാധിതലീയം (squamous epithelium) ഇതിലെ കോശങ്ങൾ പരന്നവയാണു്. അവ ഒരു നേരിയ സ്തരത്തിനു മുകളിൽ പരന്നു കിടക്കുന്നു. ഈ സ്തരം ഒന്നോ അതിലധികമോ അടുക്കുകൾ ചേർന്നതാവാം. ശരീരത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തു് — ത്വക്കിന്റെ പുറംഭാഗത്തു് — കാണുന്നതു് ഈ കലയാണു്. വായ്ക്കുള്ളിലും ഇതൊരാവരണം സൃഷ്ടിക്കുന്നു. സംരക്ഷണമാണു് ഇതിന്റെ പ്രവൃത്തി. ചുററുപാടിൽ നിന്നു ശരീരത്തെ കാത്തു സൂക്ഷിക്കേണ്ട ചുമതല ഇതിന്റേതാണു്.

(ബി) സമപാർശ്വാധിതലീയം (cubical epithelium) ഇതും കോശങ്ങൾ പരത്തി വെച്ച കലയാണു്. കോശങ്ങൾ സമപാർശ്വങ്ങളോടുകൂടിയവയാണെന്നു മാത്രം. വൃക്കാനാളിയുടെ (urinary tubule) യും മററു ചില നാളികളുടെയും ഉൾഭിത്തിയിൽ ഇതു കാണപ്പെടുന്നു.

(സി) സ്ഥൂണാധിതലീയം (columnar epithelium) ഇതിലെ കോ

ശങ്ങൾ തൂണു പോലെ നീളം കൂടിയവയായിരിക്കും. നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജീവികളുടെ ഉപരിതലത്തിലും എല്ലാ ജീവികളുടെയും അന്നകല്യയുടെ ഭിത്തിക്കകവശത്തും ഇതു കാണപ്പെടുന്നു. ശ്വാസനാളത്തിനുള്ളിലും ഉല്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങളുടെ നാളങ്ങളിലും കാണുന്ന സ്ഥൂണാധിതലീയത്തിലെ കോശങ്ങളുടെ പുറംവശത്ത് രോമം പോലെയുള്ള കുറെ സിലിയങ്ങൾ (cilia) കാണാം. ഇത്തരം കലകളെ സിലീയാധിതലീയം (ciliated epithelium) എന്നു പറയാം. ഇതിലെ സിലിയങ്ങൾ എല്ലാം ഒരേ വശത്തേക്കുമാത്രം സ്പന്ദിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

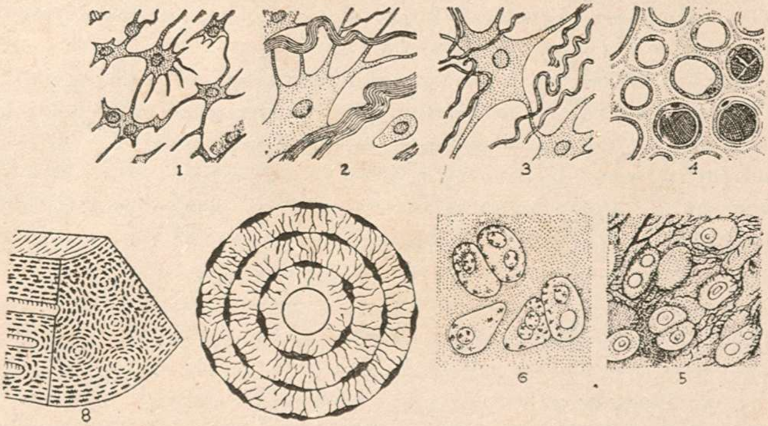
അധിതലീയത്തിലെ ചില കോശങ്ങൾ സ്രവണം നടത്താൻ കഴിവുള്ളവയാണ്. ഇത്തരം കോശങ്ങൾ ചേർന്നു 'ഗ്രന്ഥികൾ' (glands) നിർമിക്കുന്നു. ഗ്രന്ഥികൾ പല തരത്തിലുണ്ട്. വിവിധതരം രാസവസ്തുക്കളെ നിർമിക്കുകയാണ് ഗ്രന്ഥികളുടെ പ്രവൃത്തി. പുറം തള്ളപ്പെടേണ്ട വസ്തുക്കളെ സ്രവിക്കുന്ന ഗ്രന്ഥികളുമുണ്ട്. വായിലുള്ള ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥി, ആമാശയത്തിലെയും കുടലിലെയും ഗ്രന്ഥികൾ, ശരീരത്തിൻെറ പല ഭാഗത്തും കാണുന്ന ശ്ലേഷ്മഗ്രന്ഥികൾ ഇവയെല്ലാം ഉപയോഗമുള്ള സ്രവങ്ങളെ നിർമിക്കുന്നു. ത്വക്കിലെ സ്വേദഗ്രന്ഥികളും മററു വിസർജനഗ്രന്ഥികളും ശരീരത്തിൽ നിന്നു പുറം തള്ളപ്പെടേണ്ട വസ്തുക്കളെ വേർതിരിച്ചെടുത്തു വിസർജിക്കുന്നു.

(2) ആധാരകല (supporting tissue)

ശരീരത്തിലെ അവയവങ്ങളെ താങ്ങി നിർത്തുകയോ കലകളെയും അവയവങ്ങളെയും തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന കലകളാണ് ഈ ഇനത്തിൽ പെടുന്നതു്. ഇതിൽ പല ഉപവിഭാഗങ്ങളുമുണ്ട്.

(എ) സംയോജക കല (connective tissue): ഇതിൽ കോശങ്ങൾ പൊതുവേ ചെറുതായിരിക്കും. കോശങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒരു ദ്രവമുണ്ടായിരിക്കുന്നതാണ്. ഈ ദ്രവം കോശങ്ങൾ സ്രവിച്ചുണ്ടാകുന്ന വസ്തുവാൽ നിർമിതമാണ്. അതു ജെല്ലിപോലെയിരിക്കുകയും ചെയ്യും. ഇതിൽ തലങ്ങും വിലങ്ങുമായി ഒട്ടേറെ നീണ്ട മെലിഞ്ഞ തന്തുക്കൾ കിടക്കുന്നതു കാണാം. ഈ തന്തുക്കളും കോശങ്ങൾ സ്രവിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ കൊണ്ടു തന്നെ രൂപപ്പെടുന്നവയാണ്. രണ്ടു തരം തന്തുക്കളുണ്ട്, സംയോജക കലയിൽ. ഒന്ന്, വെള്ളനിറത്തിലുള്ള സ്ഥിതി സ്ഥാപകശക്തിയില്ലാത്ത (non-elastic) അനിലാസ്തികതന്തുക്കളും മറേറതു് ഈ ശക്തിയുള്ള ഇലാസ്തികതന്തുക്ക (elastic fibres) ളുമാകുന്നു. ആദ്യത്തേതിനു വലിയാനും പൂർവസ്ഥിതി പ്രാപിക്കാനും കഴിവില്ല. രണ്ടാമത്തേതിനു് അതുണ്ട്. ആ തന്തുക്കൾ മഞ്ഞ നിറത്തിലുള്ളവയും ഒററയ്ക്കു കിടക്കുന്നവയുമാണ്. കൂട്ടുചേർന്ന തന്തു വ്യൂഹങ്ങളായിട്ടാണ് വെള്ള തന്തുക്കൾ കാണപ്പെടുന്നതു്. ഒരു വ്യൂഹത്തിൽ (കെട്ടിൽ) ഒട്ടേറെ ഇഴകളുണ്ടാകും. ഇലാസ്തികതന്തുക്കൾ ജാസ്തിയുള്ള കലയ്ക്കു് ഇലാസ്തികതന്തുകല എന്നു പറയും. രക്തക്കുഴലുകളിലും ശ്വാസനാളങ്ങളിലും ഈ കല സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

സംയോജകകലയിലെ കോശങ്ങൾ പരന്നാണിരിക്കുക. ഓരോന്നിലും ഓരോ ന്യൂക്ലിയസ് കാണും. ഈ കല കൊണ്ടാണ് ശരീരാവയവങ്ങൾ അന്യോന്യം ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു്.



ചിത്രം. 11. ആധാരകല. 1—4. സംയോജകകല. 5—6. തരുണാസ്ഥി 7—8 അസ്ഥികല. 1. മീസൻകൈകോശം 2. ഇലാസ്തിക ശക്തിയില്ലാത്ത കോശം 3. ഇലാസ്തിക കോശം. 4. മേദഃകോശം 5. നാരു്-തരുണാസ്ഥി. 6. സുതാര്യ തരുണാസ്ഥി. 7. ഒരു ഹാവർഷ്യൻ കനാലിന്നു് ചുററു മുള്ള മൂന്നു വലയങ്ങൾ 8. എല്ലിനെ ദീർഘമായും വിലങ്ങനെയും മുറിച്ചതു്.

(ബി) തരുണാസ്ഥി (cartilage): നല്ല ബലമുള്ള ഒരുതരം ഭൂമികയിൽ (ground mass) കോശങ്ങൾ ഇരട്ടയായോ നാലായോ കൂട്ടംകൂടി അങ്ങിങ്ങായി കിടക്കുന്ന കലയാണിതു്. ഭൂമികയ്ക്കു് ഇലാസ്തികതന്തുകലയെക്കാൾ കാഠിന്യം കൂട്ടും. എന്നാൽ അസ്ഥിയുടെ അത്ര കട്ടപ്പുണ്ടാവുകയുമില്ല. കോൺഡ്രിൻ എന്നൊരു വസ്തുവാലാണു് ഈ ഭൂമിക നിർമിതമായിട്ടുള്ളതു്. കോൺഡ്രോബ്ലാസ്റ്റുകൾ എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്ന കോശങ്ങളുടെ സ്രവമാണു് കോൺഡ്രിൻ. ഈ തരുണാസ്ഥിയെ രണ്ടു തരമാക്കി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

(i) സുതാര്യ തരുണാസ്ഥി (hyaline cartilage): ഭൂമികയിൽ നാരുകളുണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. മൂക്കിന്നററത്തും ശ്വാസനാളഭിത്തിയിലും അസ്ഥികൾ തമ്മിൽ ചേരുന്നിടത്തും ഇതാണുള്ളതു്

(ii) നാരു് - തരുണാസ്ഥി (fibro cartilage): ഇതിൻെറ ഭൂമികയിൽ വെള്ളയോ മഞ്ഞയോ ആയ തന്തുക്കൾ (സംയോജകകലയിലുള്ളതു പോലെ) ഉണ്ടായിരിക്കും. മഞ്ഞ തന്തുക്കൾ, ഇലാസ്തികങ്ങളാകയാൽ അവയുള്ള തരുണാസ്ഥിയെ ഇലാസ്തിക തരുണാസ്ഥി (elastic cartilage) എന്നു വിളിക്കും. ഇതിനു കുറച്ചൊക്കെ സ്ഥിതിസ്ഥാപകശക്തിയുണ്ടു്. ചെവിയിലും അണ്ണാ

ക്കിലും ഇതു കാണപ്പെടുന്നു. വെള്ള തന്തുക്കളുള്ള തരുണാസ്ഥിയാണു നട്ടെല്ലിലെ കശേരു (vertebra) ക്കൾക്കിടയിൽ ഉള്ളതു്.

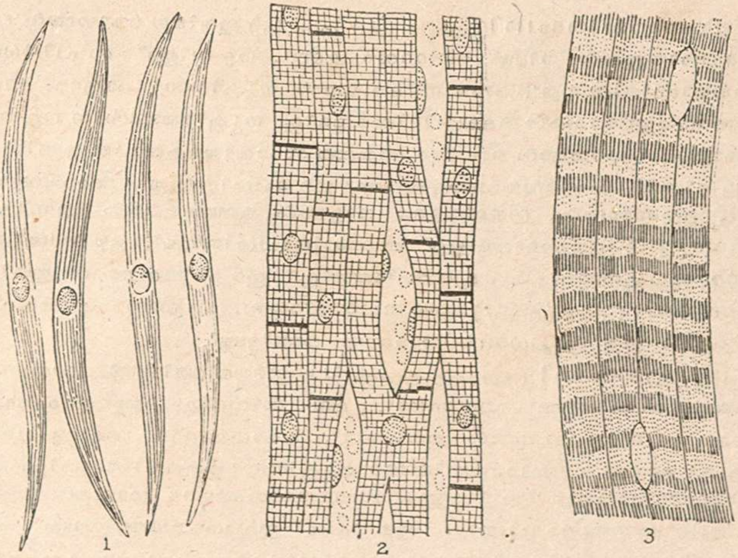
സംയോജകകലയും തരുണാസ്ഥിയും തമ്മിലുള്ള മുഖ്യ വ്യത്യാസം അവയിലെ ഭൂമികയുടെ സ്വഭാവത്തിലാണു്. സംയോജകകലയിൽ ഭൂമിക ജെല്ലി പോലെയും തരുണാസ്ഥിയിൽ അതു് കട്ടപ്പമുള്ളതുമായിരിക്കും.

(സി) അസ്ഥി: കാഠിന്യം കൂടിയ കലയാണിതു്. കോശങ്ങൾ സ്രവിക്കുന്ന ഭൂമിക, ആദ്യം ജെല്ലി പോലെയാണെങ്കിലും ക്രമേണ അതിൽ ധാരാളം കാൽസിയം ലവണങ്ങൾ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു. ഭൂമികയിൽ മുഖ്യമായിട്ടുള്ള വസ്തു കൊള്ളാജനാണു്. അസ്ഥിയിലെ കോശങ്ങൾ അഭിരന്ധ്രകോശങ്ങൾ (osteob asts) എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്നു. ഭൂമികയിൽ ഒന്നിനൊന്നു പുറകിലുള്ള വൃത്തങ്ങളിലായി കക്ഷ്യാവൃത്തങ്ങൾ (concentric rings) സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന വിള്ളലുകളി (ദ്വാരങ്ങളി) ലാണു കോശം നില കൊള്ളുന്നതു്. ഇങ്ങിനെ, വൃത്തങ്ങളിൽ നിരത്തിയിട്ടുള്ള കോശങ്ങളും അവയ്ക്കു ചുററുമുള്ള ഭൂമികയും കൂടി അസ്ഥിയുടെ ഓരോ പാളികളുണ്ടാകുന്നു. ഒന്നിനൊന്നു പുറകിലുള്ള വൃത്തങ്ങളായാണു അസ്ഥിപാളികൾ കിടക്കുന്നതു്. പാളികളെ അന്യോന്യം ഘടിപ്പിച്ചുകൊണ്ടു് ചെറുനാളികളുണ്ടു്. ഇവയിൽ ചിലതിലൂടെ രക്തക്കുഴലുകൾ കടന്നുപോയി അസ്ഥിയിലെ കോശങ്ങൾക്കു രക്തമെത്തിക്കുന്നു.

(ഡി) മേദഃകല (adipose tissue): സാധാരണയായി ത്വക്കിന്നടിയിലായി കാണുന്നതാണു മേദഃകല. ഇതിൽ തെട്ടു തൊട്ടു കിടക്കുന്ന വലിയ കോശങ്ങളാണുള്ളതു്. ഓരോ കോശവും കൊഴുപ്പു കൊണ്ടു നിറഞ്ഞു വീർത്തിരിക്കും. കോശരസവും ന്യൂക്ലിയസ്സും ഒരു വശത്തേക്കു തള്ളപ്പെട്ടാണു കിടക്കുന്നതു്. കോശങ്ങൾക്കിടയിൽ ഭൂമികയുണ്ടാവില്ല. ഈ കോശങ്ങളെ മേദസ്സു നിറച്ചുവെച്ച സംഭരണികളായി കണക്കാക്കാം. ഭക്ഷണമില്ലാത്ത അവസരത്തിൽ ഈ മേദസ്സുപയോഗിച്ചു് ജീവികൾ ഊർജമുല്പാദിപ്പിക്കുന്നതാണു്.

(3) മാംസപേശി-സങ്കോചകല (muscles contractile tisse): ഇതിലെ കോശങ്ങൾ വണ്ണം ചുരുങ്ങി നീളം കൂടിയവയാവും. അവയിലെ കോശരസം വളരെയേറെ സങ്കോച്യത (contractility)-സങ്കോചിക്കാനുള്ള കഴിവു്- പ്രദർശിപ്പിക്കും. ശരീരത്തിൻെറ വിവിധഭാഗങ്ങളെ ചലിപ്പിക്കുവാൻ ഈ കല അത്യാവശ്യമാണു്. പേശികളുടെ ഇടവിട്ടുള്ള സങ്കോചവികാസങ്ങൾ കൊണ്ടാണു് ജന്തുക്കൾ ഒരിടത്തുനിന്നു മറെറാരിടത്തേക്കു് നീങ്ങുന്നതും ശരീരഭാഗങ്ങൾ ചലിക്കുന്നതും. പേശിയിലെ കോശങ്ങൾ തന്തുരൂപമായതിനാൽ അവയെ പേശീതന്തുക്കളെന്നു വിളിക്കാം. പേശീതന്തുക്കളുടെ രൂപത്തിന്നും പ്രവർത്തനരീതിക്കും അനുസരിച്ചു് പേശികളെ മൂന്നായി തരം തിരിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

(i) രേഖിത പേശി (striated muscle): ഈ കോശങ്ങൾ ഉരുണ്ടു് സിലിണ്ടർ രൂപത്തിലിരിക്കും. ഓരോന്നിനും നല്ല നീളം കാണും. വിലങ്ങനെയുള്ള രേഖകൾ ഈ കോശങ്ങളുടെ ഒരു പ്രത്യേകതയാണു്. ഇളം നിറത്തിലും കടുംനിറത്തിലും ഉള്ള രേഖകൾ (strieticns) ഇടവിട്ടിടവിട്ടു് ഒരററം മുതൽ മറേറ അററം വരെ വളയങ്ങൾ മാതിരി കിടക്കുന്നതു



ചിത്രം. 12. പേശീകോശങ്ങൾ 1. ഇച്ഛാനനുവത്തി പേശി.
2. ഹൃദ്പേശി. 3. ഇച്ഛാനുവത്തി പേശി (അസ്ഥിപേശി)

കാണാം. ഓരോ കോശത്തിലും ഒന്നിലേറെ ന്യൂക്ലിയസുകളുണ്ടാവും. ഇലക്ട്രോൺ സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ നോക്കിയാൽ ഓരോ കോശത്തിലും അനവധി ചെറുനാരുകകൾ നെടുകെ കിടക്കുന്നതു കാണാം. ഇവ രണ്ടു തരം പ്രോട്ടീൻ കൊണ്ടാണു നിർമിതമായിട്ടുള്ളത്. പേശീതന്തുവിലെ സങ്കോചവികാസ ശക്തിയുള്ള യൂണിററുകളാണ് ഈ ചെറുനാരുകൾ. പേശീതന്തുക്കൾ കെട്ടുകെട്ടായാണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുക. ഓരോ കെട്ടിനും ഫാസിക്കുലസ് (fasciculus) എന്നാണു പേർ. അതിനു ചുററും സംയോജകകല കൊണ്ടുള്ള ഒരു ഉറയുണ്ടായിരിക്കും. ഇങ്ങനത്തെ കുറെ കെട്ടുകൾ (bundles) ചേന്നു പേശികൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു. പേശിയിലെ കോശങ്ങൾക്ക് ഇരട്ടിക്കാനുള്ള കഴിവു നേരത്തേ തന്നെ നഷ്ടപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ ഒരു ഘട്ടം വരെ വളർച്ചയെത്തിയ ജീവിയിൽ പേശിയിലെ കോശങ്ങൾ പെരുകുകയില്ല. പക്ഷേ അവ വളരുകയും വികസിക്കുകയും ചെയ്യും. അസ്ഥികൂടത്തോടു ബന്ധപ്പെട്ടുകാണുന്ന കലയാകയാൽ രേഖിതപേശിയെ അസ്ഥിപേശി (skeletal muscle) എന്നും പറയാറുണ്ട്. ഈ പേശികൾ ജീവിയുടെ ഇച്ഛക്കനുസരിച്ചാണു സാധാരണ പ്രവത്തിക്കുക. അതിനാൽ അവക്ക് ഇച്ഛാനുവത്തി (voluntary) പേശികളെന്നും പേരുണ്ട്. ഈ പേശികൾ നാഡീവ്യൂഹത്തിന്റെ ചൊൽപ്പടിയിലാണ്. അതുകൊണ്ടാണ്, ഇവയെ ജീവിയുടെ ഇഷ്ടത്തിന്നനുസരിച്ചു ചലിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കുന്നത്.

(ii) അരേഖിതപേശി(nonstriated muscle) ഇതിലെ കോശങ്ങൾ അഥവാ പേശീതന്തുക്കൾ നീണ്ട് രണ്ടററവും കൂത്ത്, നട്ട വീത്ത് സ്പിൻഡിൽ പോലെയാണിരിക്കുന്നതു്. ഓരോന്നിലും ഓരോ ന്യൂക്ലിയസ് മാത്രമേ കാണൂ. വിലങ്ങനെയുള്ള രേഖകൾ ഉണ്ടായിരിക്കുകയുമില്ല. ന്യൂക്ലിയോലസിനു നല്ല വലിപ്പം കാണും. കോശങ്ങൾ ഒരു തരം അയഞ്ഞ സംയോജകകലയാൽ തമ്മിൽ ചേക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ആന്തരവയവങ്ങളിലാണ് ഈ പേശിയുള്ളതു്. അന്നകുല്യയുടെ ഭിത്തി, മൂത്രക്കുഴലുകൾ, ഗ്രന്ഥികളുടെ നാളങ്ങൾ, രക്തക്കുഴലുകൾ എന്നീ ശരീരാവയവങ്ങളിൽ പ്രധാനമായുമുള്ളതു് അരേഖിതപേശിയാണ്. ഈ പേശി ജന്തുവിൻെറ ഇച്ഛയ്ക്കനുസരിച്ച് പ്രവത്തിക്കുന്നില്ല. ഈ കാരണത്താൽ ഇതിനു്, ഇച്ഛാനനുവത്തി (involuntary) എന്നു പേർ പറയുന്നു. എന്നാൽ ചുരുക്കം ചില ജീവികളിൽ ഇതു ഇച്ഛാനുവത്തിയാണെന്നു കണ്ടിട്ടുണ്ട്.

(iii) ഹൃദ്പേശി (cardiac muscle): ഹൃദയഭിത്തിയിൽ കാണുന്ന പ്രത്യേകതരം പേശിയാണ് ഹൃദ്പേശി. മുൻ വിവരിച്ച രണ്ടു തരം പേശികളുടെയും ചില സ്വഭാവങ്ങൾ ഇതിന്നുണ്ട്. കോശങ്ങളിൽ വെള്ള വരകൾ കുറുകെ കിടക്കുന്നതു കാണാം. ഒന്നിലേറെ ന്യൂക്ലിയസ് ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല. കോശങ്ങൾക്കു ശാഖകളുള്ളതായും അട്ടത്തുകിടക്കുന്ന കോശങ്ങളുടെ ശാഖകൾ തമ്മിൽ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതായും കാണാം. ഈ പേശി ഇച്ഛാനനുവർത്തിയാണ്. ഹൃദ് പേശിയുടെ ഒരു പ്രത്യേകത അതു് ഇടതടവില്ലാതെ എല്ലായ്പോഴും പ്രവർത്തിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുമെന്നതാണ്. ഇതുകൊണ്ടാണു ഹൃദയം സദാ സമയവും മിടിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നതു്.

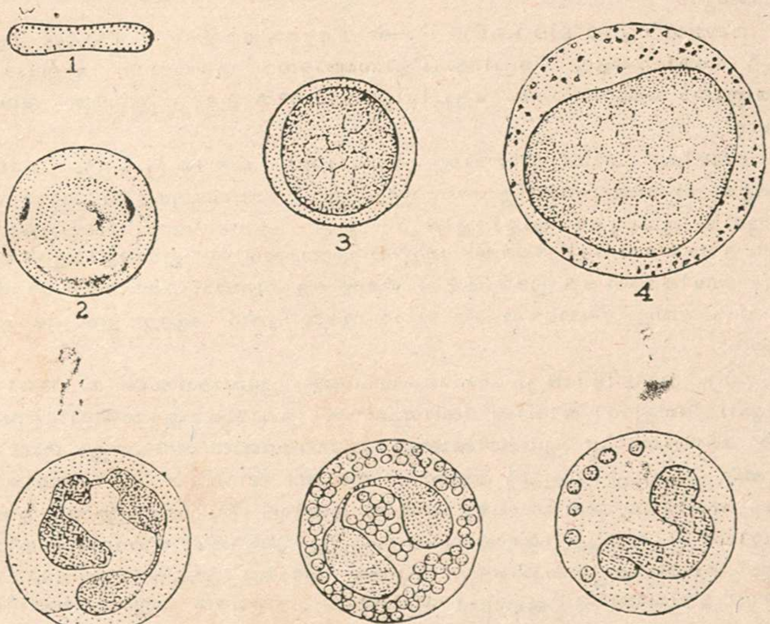
(iv) പര്യയനകല (രക്തവും ലസികയും-blood & lymh): ദ്രവരൂപത്തിലുള്ള രക്തവും ലസികയും ചേന്നതാണു പര്യയനകല. ഇതിൻെറ പ്രവൃത്തി, ഭക്ഷണവും പ്രാണവായുവും മററു പദാർഥങ്ങളും ശരീരത്തിൻെറ നാനാ ഭാഗങ്ങളിലേക്കും ആ ഭാഗങ്ങളിൽനിന്നു് ശേഖരിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളെ വിസർജനേന്ദ്രിയങ്ങളിലേക്കും എത്തിക്കുകയാണ്.

രക്തം: ദ്രവരൂപത്തിലുള്ള രക്തദ്രവം (blood plasma) അതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന രക്താണുക്കൾ (blood corpuscles) ഇവ ചേർന്നാണ് രക്തം. രക്തദ്രവത്തിൽ ചിലതരം പ്രോട്ടീനുകളും ക്ഷാരങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും. പ്രോട്ടീനുകൾ കൊളോയ്ഡ് രൂപത്തിലാണടങ്ങിയിരിക്കുന്നതു്. ക്ഷാരങ്ങൾ അലിഞ്ഞു ചേർന്നിരിക്കും. ദീപനേന്ദ്രിയങ്ങളിൽ നിന്നു സ്വീകരിക്കുന്ന ദീപനം വന്ന ആഹാരപദാർഥങ്ങളും ഗ്രന്ഥികളിൽ നിന്നു കിട്ടുന്ന ഹോർമോണുകളും വിസർജനവസ്തുക്കളും ഇതിൽ കലർന്നിരിക്കും. രക്താണുക്കളെ രണ്ടു തരത്തിൽ കാണാം.

(i) ചുവന്നരക്താണുക്കൾ: (red corpuscles) കോശത്തിൻെറ രൂപത്തിലുള്ള ചുവന്ന രക്താണുവിൽ മിക്കവയിലും ന്യൂക്ലിയസ് കാണും. സസ്തനങ്ങളിൽ (mammals) ചുവന്ന രക്താണു വളർച്ചയെത്തുമ്പോൾ ന്യൂക്ലിയസ് ഉപേക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു. മനുഷ്യൻെറ ചുവന്ന രക്താണുവിനു് 0.0008 സെ. മീററർ വ്യാസം കാണും. ഒരു ഘന മി. മീററർ രക്തത്തിൽ ഏതാണ്ടു 50,00,000

അണുക്കൾ ഉണ്ടാകും. ഇതിനു ചുവപ്പുനിറം കൊടുക്കുന്നതു് ഇരുമ്പിന്റെ അംശം അടങ്ങുന്ന ഹീമോഗ്ലോബിൻ (Haemoglobin) എന്ന വസ്തുവാണു്. നട്ടെല്ലികളിൽ ഹീമോഗ്ലോബിൻ രക്താണുക്കൾക്കുള്ളിലും നട്ടെല്ലുരഹിതരിൽ അതു് പ്ലാസ്മയിലുമാണു ഉണ്ടായിരിക്കുക. ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ പ്രത്യേകത പ്രാണവായുവുമായി ചേരാൻ അതിനുള്ള അതിയായ ആസക്തിയാണു്. പ്രാണവായു ധാരാളമുള്ള പരിതസ്ഥിതിയിൽ ഹീമോഗ്ലോബിൻ അതിനെ സ്വീകരിക്കുകയും പ്രാണവായു കുറഞ്ഞ പരിതസ്ഥിതിയിലെത്തിയാൽ ഇതു പ്രാണവായുവിനെ ഉപേക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യും. ഉള്ളിടത്തുനിന്നു് ഓക്സിജനെ ടുത്തു് ഇല്ലാത്തിടത്തെത്തിച്ചു കൊടുക്കുക—ഇതാണു ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ ധർമം.

ഞാഞ്ഞൂൽ മുതലായ ജീവികളുടെ രക്തരസത്തിൽ ഹീമോഗ്‌ളോബിൻ ഉണ്ടു്. ഈ ജന്തുവിന്റെ പ്ലാസ്മയിൽ അലിഞ്ഞു ചേർന്നാണു് അതു കാണ



ചിത്രം. 13. പര്യയനകോശങ്ങൾ

1. ചുവന്ന രക്താണു—പാർശ്വ വീക്ഷണം. 2. ചുവന്ന രക്താണു— മുകളിൽ നിന്നു് 3—7 വിവിധ തരം ശ്വേത രക്താണുക്കൾ (ലിംഫോസൈററ്, മോണോസൈററ്, ന്യൂട്രോഫിൽ, ഈസിനോഫിൽ, ബേസോഫിൽ)

പ്പെടുന്നതു്. ചെമ്പിന്റെ അംശം കലർന്ന പ്രോട്ടീനായ ഹീമോസയാനിൻ (Haemocyanin), രക്തനീലം എന്ന വസ്തുവാണു ആർത്രോപോഡുകളുടെ രക്തത്തിൽ കാണുന്നതു്. ഇതു് ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ മാതിരി തന്നെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

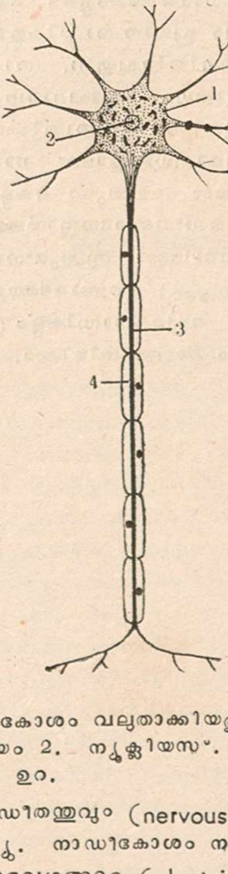
ശ്വേതരക്താണുക്കൾ (white corpuscles, Leucocytes): ഇവ ചുവന്ന അണുക്കളെക്കാൾ വലിയവയാണു്. പക്ഷേ എണ്ണത്തിൽ നന്നേ കുറയും. അമീബയെപ്പോലെ ആകൃതി മാറാൻ കഴിവുള്ളവയാണു് ഈ രക്താണുക്കൾ. രക്തക്കുഴലുകളുടെ ഭിത്തിയിലൂടെ പുറത്തു കടക്കാനും ഇവയ്ക്കു സാധിക്കും. മനുഷ്യന്റെ ഒരു വെള്ളരക്താണുവിനു് സുമാർ 0.001 സെ.മീ.വ്യാസമുണ്ടാകും. ഒരു ഘന മി.മീററർ രക്തത്തിൽ ഏകദേശം 10,000 വെള്ള രക്താണുക്കളുണ്ടാകും. രക്തത്തിൽ കടന്നു കൂടുന്ന ആപൽക്കാരികളായ വസ്തുക്കളെ (ബാക്ടീരിയ മുതലായ രോഗകാരകങ്ങളെ) ആക്രമിച്ചു നശിപ്പിക്കലാണു് ഇവയുടെ പ്രധാന കർത്തവ്യം.

രക്തപ്ളേററ്ലററുകൾ: രക്തപ്ളേററ്ലററുകൾ (blood platelets) രക്താണുക്കളല്ല. പ്രോട്ടോപ്ളാസത്തിന്റെ ശകലങ്ങൾ മാത്രമാണു്. രക്തസ്രാവം തടയാൻ രക്തം കട്ടപിടിപ്പിക്കുന്നതിൽ ഈ വസ്തുവിനു് വലിയ പങ്കുണ്ടു്.

ലസിക: നിറമില്ലാത്തൊരു ദ്രാവകമാണു് ലസിക (lymp). കശേരുകികളുടെ ശരീരത്തിലാണിതു കാണപ്പെടുന്നതു്. രക്തക്കുഴലുകളിൽ നിന്നു വ്യത്യസ്തമായ പ്രത്യേകം നാളികളിലൂടെ ഇതു പ്രവഹിക്കുന്നു. ടിഷ്യൂക്കളിൽ നിന്നു ദ്രവം ശേഖരിച്ചു് രക്തക്കുഴലുകളിൽ എത്തിക്കലാണു് ഈനാളികളുടെ ജോലി. ലസികയിൽ ഒരു പ്രത്യേകതരം അണുക്കളെ കാണാം. രക്തത്തിൽ കാണുന്ന ഒരു തരം വെള്ള രക്താണുക്കളായ ലിംഫോസൈററുകൾ ആണു് ഈ പ്രത്യേകാണുക്കൾ.

(5) നാഡീടിഷ്യു: പുറമേ നിന്നുള്ള പ്രചോദനങ്ങൾ സ്വീകരിച്ചു് ചുററുപാടിനെപ്പററി ജീവിക്കു ബോധമുണ്ടാക്കി കൊടുക്കുന്നതും ശരീരാവയവങ്ങൾക്കു് ഒത്തൊരുമിച്ചു് പ്രവർത്തിക്കാനുള്ള പ്രചോദനങ്ങൾ നൽകുന്നതും നാഡീടിഷ്യൂക്കൾ (nervous tissues) ആണു്. ഈ കല ജീവിയെ പരിതസ്ഥിതിയുമായും അതിന്റെ അവയവങ്ങളെ തമ്മിൽ തമ്മിലും ബന്ധപ്പെടുത്തുന്നു. ഉത്തേജനശീലത (irritability)യും ചാലകത (conductivity)യും ഏററവും അധികമുള്ളതു് നാഡീടിഷ്യൂക്കൾക്കാണു്. പുറമേ നിന്നോ ആന്തരാവയവങ്ങളിൽ നിന്നോ ഉദ്ദീപനങ്ങൾ (stimuli) സ്വീകരിച്ചു്, അവയെ മസ്തിഷ്ക്കത്തിലോ മററു നാഡീകേന്ദ്രങ്ങളിലോ എത്തിക്കുകയും മസ്തിഷ്ക്കത്തിൽ നിന്നുള്ള സന്ദേശങ്ങൾ വഹിച്ചു് പേശികളിലും ഗ്രന്ഥികളിലും എത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതു് നാഡികളാണു്. നാഡീകോശങ്ങളാലാണു് നാഡീകേന്ദ്രമായ മസ്തിഷ്ക്കവും നിർമിതമായിട്ടുള്ളതു്. മസ്തിഷ്ക്കം, നാഡീകേന്ദ്രങ്ങൾ എന്നിവയാണു് ഉദ്ദീപനങ്ങൾക്കനുസരിച്ചു് പ്രവർത്തിക്കാൻ അവയവങ്ങൾക്കു് സന്ദേശങ്ങളയയ്ക്കുന്നതു്. അപ്പോൾ സന്ദേശങ്ങൾ സ്വീകരിച്ചു്അവയ്ക്കനുസരിച്ചു് അവയവങ്ങളെ പ്രവർത്തി

പ്പിക്കാൻ വേണ്ട നിർദേശങ്ങൾ അതതവയവങ്ങളിൽ സമയോചിതം എത്തിച്ചു കൊടുക്കലാണു് നാഡീടിഷ്യൂവിൻെറ മുഖ്യപ്രവൃത്തി.



ചിത്രം.14. നാഡീകോശം വലുതാക്കിയതു്.
1. കോശകായം 2. ന്യൂക്ലിയസ്. 3. നാഡീകാണ്ഡം (ആക്സൺ)
4. മെഡുല്ലറി ഉറ.

നാഡീകോശവും നാഡീതന്തുവും (nervous cells and nerve fibres) അടങ്ങുന്നതാണു് നാഡീടിഷ്യൂ. നാഡീകോശം നാഡീടിഷ്യൂവിലെ പ്രവർത്തനയൂണിററാണു്. വൈദ്യുതാവേഗങ്ങളെ (electric impulses) പ്രേഷണം ചെയ്യാനുള്ള (transmit) കഴിവു് നാഡീകോശത്തിൻെറ പ്രത്യേകതയാണു്. ഈ കോശങ്ങൾ സാധാരണ കോശങ്ങളിൽ നിന്നു പല കാര്യങ്ങളിലും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുമെങ്കിലും ന്യൂക്ളിയസും അതിനു ചുററും കോശരസവും സാധാരണപോലെ കാണുന്നതാണു്. കോശരസത്തിൽ മററു കോശങ്ങളിൽ കാണാത്ത നിസ്സൽ കായങ്ങൾ (Nissel bodies) എന്നു പറയുന്ന ഒരുതരം വസ്തുക്കളെ കാണാം. നാഡീകോശ പ്രവർത്തനത്തിനു വേണ്ട ഊർജം (energy) ഇവയാണു് പ്രദാനം ചെയ്യുന്നതു്. ഓരോ നാഡീകോശത്തിൻെറയും ഉപരിതലത്തിൽ നിന്നു കുറെ നാരുകൾ

പുറപ്പെടുന്നതു കാണാം. ഈ നാരുകളിൽ ഒന്നു വളരെ നീളമുള്ളതും ശാഖകളില്ലാത്തതുമായിരിക്കും. ഇതിനു നാഡീകാണ്ഡം (axon) എന്നു പേർ. മററുള്ള നാരുകൾ നീളം കുറഞ്ഞവയും ശാഖകളോടു കൂടിയവയും ആയിരിക്കും. ഇവയാണു് നാഡീജടകൾ (dendrites). നാഡീകോശങ്ങളുടെ കോശകായം (cell body) മസ്തിഷ്ക്കത്തിലും സുഷുമ്നയിലും പ്രധാന നാഡികളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഗാൻഗ്ളിയോണു (ganglion)കളിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. നാഡികളെ നിർമിക്കുന്നതു് നാഡീകാണ്ഡങ്ങളാണു്. നാഡീകാണ്ഡം മേരുപദാർഥം (myelin) എന്നൊരു വസ്തുവാൽ ചുററപ്പെട്ടിരിക്കും. ഇതിനും പുറത്തായി ന്യൂറിലെമ്മ (nurilemma) എന്നു പേരുള്ള സ്തരമുണ്ടു്. നാഡീകാണ്ഡങ്ങളാണു് നാഡികളിലെ നാഡീതന്തുക്കൾ. ഇത്തരം അനവധി തന്തുക്കൾ അടങ്ങുന്ന കെട്ടുകളാണു് നാഡികൾ.

നാഡികൾ രണ്ടു തരമാണു്. ഒന്നു് ബോധേന്ദ്രിയങ്ങളിൽ നിന്നു് ആവേഗങ്ങളെ (impulses) മസ്തിഷ്ക്കത്തിലേക്കോ സുഷുമ്നയിലേക്കോ എത്തിക്കുന്ന സംവേദകനാഡികൾ (sensory nerves). രണ്ടാമത്തേതു് അവിടെ നിന്നു സന്ദേശങ്ങളെ പേശികളിലെത്തിക്കുന്ന പ്രേരകനാഡികളും (motor nerves). ചില നാഡികളിൽ ഈ രണ്ടു ഘടകങ്ങളും അടങ്ങിയിരിക്കും.

5

അവയവങ്ങൾ

ടിഷ്യൂക്കൾ കൂടിച്ചേർന്ന് പ്രക്യേകകർമം നിർവഹിക്കാൻ പ്രക്യേകരീതിയിൽ സംഘടിതമായാണ് അവയവം (organ) രൂപം കൊള്ളുന്നത്. ഒരു ശരീരത്തിൽ അവയവങ്ങൾ അനവധിയുണ്ട്. ഓരോ അവയവത്തിനും പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം ജോലികൾ ചെയ്യാനുമുണ്ട്. ആമാശയം, ഹൃദയം, വൃക്ക, തലച്ചോറ് ഇവയെല്ലാം അവയവങ്ങളാണ്. ഏതെങ്കിലും അവയവമെടുത്ത് പരിശോധിച്ചാൽ അറിയാം അത് സങ്കീർണമായ ഒരു വസ്തുവാണെന്നും അതിൽ വ്യത്യസ്ത കലകൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെന്നും. ഉദാഹരണത്തിനു ആമാശയം പരിശോധിച്ചാൽ അതിൽ അധിതലീയകലയും പേശികലയും കാണാം; അതിന്റെ ഉൾഭിത്തിയിൽ പല തരം ഗ്രന്ഥികളുമുണ്ട്. അതുപോലെ ഒരു പരിശോധന നടത്തിയാൽ ഏതവയവവും സങ്കീർണമാണെന്നും വിവിധ കലകൾ അടങ്ങുന്നതാണെന്നും തെളിയും. ജന്തുശരീരത്തിൽ ഓരോ അവയവത്തിനും ഓരോ പ്രത്യേക പ്രവൃത്തി ചെയ്യാനുണ്ടായിരിക്കും. അന്നകുല്യ ഭക്ഷണപദാർഥങ്ങളെ സ്വീകരിച്ച് ദീപനം വരുത്തുന്നു. ഹൃദയം രക്തത്തെ ശരീരത്തിന്റെ നാനാഭാഗങ്ങളിലേക്കും എത്തിക്കുന്നു. വൃക്കകൾ മാലിന്യങ്ങളെ ശരീരത്തിൽ നിന്നു വേർപെടുത്തുന്നു. അങ്ങിനെ ഓരോ അവയവവും ഓരോ പ്രവൃത്തി നിർവഹിക്കുന്നു.

ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവൃത്തികൾ ചെയ്യുന്ന അവയവങ്ങൾ ചേർന്ന് അവയവ വ്യൂഹങ്ങളായാണു (organ systems) ശരീരത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഒരു വ്യൂഹത്തിൽ കുറെ അവയവങ്ങളുണ്ടാകുമെങ്കിലും അവയെല്ലാം ഒരേ തരം ജോലിയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഒരു ജീവിയുടെ ശരീരത്തിൽ കാണുന്ന അവയവവ്യൂഹങ്ങളുടെ ചെറുവിവരണം താഴെ കൊടുക്കാം.

പചനവ്യൂഹം

ഭക്ഷണസാധനങ്ങൾ സ്വീകരിച്ച് ദീപനം വരുത്തുകയും ദീപനം വന്ന പദാർഥങ്ങളെ ആഗിരണം (absorption) ചെയ്ത് ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങൾക്കും

ഉപയുക്തമാക്കി തീർക്കുകയുമാണ് പചനവ്യൂഹ (digestive system) ത്തിന്റെ ചുമതല. വായിൽ നിന്നു തുടങ്ങി ഗുദദ്വാരത്തിൽ അവസാനിക്കുന്ന ഒരു നീണ്ട കുഴലും അതുമായി ബന്ധിക്കപ്പെട്ട ഗ്രന്ഥികളും ഇതിൽ അടങ്ങുന്നു. പ്രസ്തുത കുഴലിനു അന്നകുല്യ എന്നാണു പേർ. ഇതു് പല തരം ജീവികളിൽ പല തരത്തിൽ രൂപഭേദം കൈവരിച്ചിരിക്കും. താഴ്ന്നതരം ജീവികളിൽ അന്നകുല്യ ഒരററം മുതൽ മറേറ അററം വരെ ഏറെക്കുറെ ഒരുപോലെയിരിക്കും. എന്നാൽ മിക്ക ജീവികളിലും ഇതു് പല ഭാഗങ്ങളായി മാറി ഓരോ ഭാഗവും ഓരോ അവയവമായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു കാണാം. ഉദാഹരണത്തിനു ഒരു മണ്ണിരയുടെ അന്നകുല്യ എടുക്കാം. ഇതു് ഗളം (pharynx) അന്നനാളം (oesophagus), അന്നമർദി (gizzard), കുടൽ എന്നിങ്ങനെയുള്ള അവയവങ്ങളായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു കാണാം. എന്നാൽ ഈ അവയവങ്ങളെല്ലാം ഒന്നായിച്ചേർന്നു് ഒററ കുഴലായിത്തന്നെയാണിരിക്കുന്നതു്. പക്ഷേ ഓരോ ഭാഗത്തിനും പ്രത്യേക രൂപവും ഘടനയും പ്രവൃത്തിയും ആണുണ്ടാവുക. പ്രവൃത്തികളെല്ലാം ദീപനവും ആഗിരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടതുമായിരിക്കും. അന്നകുല്യയിലേക്കു തുറക്കുന്ന ചില ഗ്രന്ഥികളും പചനവ്യൂഹത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങളായ അവയവങ്ങളാണു്. ജിഹ്വാഗ്രന്ഥികൾ, യകൃത്തു്, അഗ്ന്യാശയം (pancreas) ഇതെല്ലാം അത്തരം ഗ്രന്ഥികളാകുന്നു. ഭക്ഷണപദാർഥങ്ങൾ അന്നകുല്യയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ വെച്ചു് ദീപനഗ്രന്ഥികൾ നിർമിക്കുന്ന രസങ്ങളുമായിച്ചേരും. അത്തരം രസങ്ങളിൽ എൻസൈമുകളെന്ന രാസവസ്തുക്കളുണ്ടായിരിക്കും. ഓരോ എൻസൈമും ആഹാരത്തിലടങ്ങുന്ന ഓരോ പദാർഥത്തെ ദഹിപ്പിക്കുന്നു. ആഹാരത്തിലടങ്ങുന്ന അന്നജത്തെ പഞ്ചസാരയാക്കി മാററുന്നതു് ദീപനരസത്തിലടങ്ങുന്ന ഒരു എൻസൈമാണു്. അതുപോലെ പ്രോട്ടീനേയും മററും കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം എൻസൈമുകൾ അന്നകുല്യയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഗ്രന്ഥികൾ പ്രദാനം ചെയ്യുന്നുണ്ടു്. ദീപനം വന്ന പദാർഥങ്ങളെ എളുപ്പത്തിൽ ശരീരത്തിനു് വലിച്ചെടുക്കാൻ കഴിയും. അന്നകുല്യയുടെ ഭിത്തികൾ തന്നെയാണു് ദീപനത്തിനു ശേഷം പോഷകദ്രവ്യങ്ങളെ വലിച്ചെടുക്കുന്നതു്. ഈ ക്രിയക്കു് ആഗിരണമെന്നു പറയുന്നു. കുടലിന്റെ ഭിത്തിയിൽ നിന്നു രക്തം വഴിയേ മറേറാ പോഷകപദാർഥങ്ങൾ ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും എത്തുന്നു. ദീപനം വരാത്ത ഭക്ഷണാംശം മലമായി ഗുദദ്വാരം വഴി പുറത്തേക്കു പോകുകയും ചെയ്യും. ദീപനക്രിയ എല്ലാ ജീവികളിലും മേൽപറഞ്ഞ രീതി അനുസരിച്ചു തന്നെയാണു് നടക്കുക. ചില ജീവികളിൽ വളരെ വിസ്തരിച്ച മട്ടിലായിരിക്കും; മററു ചിലവയിൽ ലഘുവായ രീതിയിലും. താഴ്ന്ന നിലവാരത്തിലുള്ള ചില ജീവികളിൽ (ഉദാ: നാടപ്പുഴുക്കൾ) അന്നകുല്യ ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. അത്തരം ജീവികൾ പരജീവികളായിരിക്കും. മററു ജീവികളുടെ ശരീരത്തിനകത്തു് പോഷകദ്രവ്യങ്ങളിലാണു് അവയുടെ വാസം. തങ്ങൾക്കു വേണ്ട ആഹാരപദാർഥങ്ങൾ അതിൽനിന്നു് ശരീരത്തിന്റെ ബാഹ്യസ്തരത്തിലൂടെ അവ വലിച്ചെടുക്കും. ദീപനക്രിയ നടത്താൻ അവയ്ക്കു കഴിവില്ല. ദീപനം വന്ന പദാർഥങ്ങൾ ആതിഥേയന്റെ (host) ശരീരത്തിൽ നിന്നു വലിച്ചെടുക്കാനല്ലാതെ സ്വയം ദഹിപ്പിക്കാൻ ഇവയ്ക്കു് സാധ്യമല്ല.

ശ്വസനവ്യൂഹം

ശരീരത്തിനാവശ്യമായ ഓക്സിജൻ വലിച്ചെടുത്തു് ശരീരത്തിൽ നിന്നു കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് പുറത്തു വിടുകയാണു് ശ്വസനം കൊണ്ടു് സാധിക്കുന്നതു്. ശ്വസനം നടക്കുന്നതു് ശ്വസനവ്യൂഹത്തി(respiratory system)ലാണു്. പല തരം ജീവികളിൽ പല തരം ശ്വസനാവയവങ്ങൾ കാണാം. ജലജന്തുക്കളിൽ ഗില്ലുകളും കരജന്തുക്കളിൽ ശ്വാസകോശങ്ങളുമാണു് പ്രധാന ശ്വസനാവയവങ്ങൾ. ചില ജീവികളിൽ ബാഹ്യചർമ്മമാവും ശ്വസനക്രിയ നടത്തുന്നതു്. വായുവിൽ നിന്നു ഓക്സിജൻ സ്വീകരിച്ചു് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ചുററുപാടുമുള്ള വായുമണ്ഡലത്തിലേയ്ക്കു വിടുകയാണു് കരജന്തുക്കൾ ചെയ്യുന്നതു്. ജലജന്തുക്കളാവട്ടെ വെള്ളത്തിൽ അലിഞ്ഞുചേൎന്ന പ്രാണവായുവിനെ സ്വീകരിക്കുന്നു. രക്തത്തിലടങ്ങുന്ന ഒരു പ്രത്യേകതരം പദാർത്ഥമാണു് ഓക്സിജൻ വലിച്ചെടുക്കുന്നതു്. ഈ പദാർത്ഥം ഹീമോഗ്ലോബിനോ ഹീമോസയാനിനോ (മുൻപു വിവരിച്ചിട്ടുണ്ടു്) ആവാം. വാതകക്കൈമാററം നടക്കുന്ന ശ്വസനേന്ദ്രിയങ്ങളിൽ ധാരാളം രക്തസഞ്ചാരമുണ്ടായിരിക്കും. എങ്കിലേ ശ്വസനക്രിയ വേണ്ടപോലെ നടക്കുകയുള്ളു. കരജീവികളിൽ പുറമേ നിന്നു വായുവിനെ ശ്വാസകോശത്തിലെത്തിക്കാൻ ഒരു മാർഗമുണ്ടായിരിക്കും. ഈ മാർഗത്തിൻെറ പുറത്തേയ്ക്കുള്ള കവാടങ്ങൾ നാസാദ്വാരങ്ങളാണു്. അവ ചെന്നു ചേരുന്ന കുഴലാണു് ശ്വാസനാളം. ഇതു് ശ്വാസകോശങ്ങളുമായി ബന്ധം പുലർത്തുന്നുണ്ടു്. പാററ, ശലഭം തുടങ്ങിയ ജീവികളിൽ പുറമേ നിന്നു വായുവിനെ ശരീരത്തിൻെറ എല്ലാ ഭാഗത്തും എത്തിക്കാൻ തക്കവിധം സങ്കീർണമായ ഒരു ക്ലോമവ്യൂഹം (tracheal system)ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ വ്യൂഹം കുറെ കുഴലുകളും അവയുടെ ശാഖോപശാഖകളും ചേൎന്നു് രൂപം പൂണ്ടതാണു്. ഈ കുഴലുകൾ വഴി ശരീരത്തിലെ എല്ലാ അവയവങ്ങൾക്കും ഓക്സിജൻ നേരിട്ടു കിട്ടും. രക്തത്തിന്നു ഇവിടെ ശ്വസനക്രിയയുമായി ബന്ധമില്ല.

വെള്ളത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന ജന്തുക്കൾ മിക്കവയിലും ശ്വസനം നടത്താൻ ഗില്ലുകൾ കാണും. വെള്ളവുമായി ബന്ധം പുലർത്തുന്ന, രക്തക്കുഴലുകളാൽ നിബിഡമായ, കനം കുറഞ്ഞ ഇതളുകൾ പോലെയുള്ള അവയവങ്ങളാണു് ഇവ. ഗില്ലുകളിലൂടെ ഒഴുകുന്ന രക്തം ചുററുപാടുമുള്ള വെള്ളത്തിൽ അലിഞ്ഞു ചേർന്നിരിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ സ്വീകരിച്ചു് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിനെ പുറംതള്ളും.

പരിസഞ്ചരണവ്യൂഹം

പോഷകദ്രവ്യങ്ങൾ, ഓക്സിജൻ എന്നിവയെ ശരീരത്തിൻെറ നാനാഭാഗങ്ങളിലും എത്തിക്കുകയും വിസർജനേന്ദ്രിയങ്ങളിലേക്ക് മാലിന്യങ്ങളെ ചുമന്നു കൊണ്ടുപോകുകയുമാണു് പരിസഞ്ചരണവ്യൂഹത്തിൻെറ (circulatory system) കടമ. ഒരു പമ്പിങ്ങ് സ്റ്റേഷനും (ഹൃദയമോ സ്പന്ദിക്കുന്ന കുഴലോ) അതുമായി ബന്ധിക്കപ്പെട്ട കുറെ കുഴലുകളും പരിസഞ്ചരണവ്യൂഹത്തിൻെറ ഭാഗങ്ങളാണു്. ഈ വ്യൂഹം ഒരു ദ്രവപദാർത്ഥത്താൽ നിറയപ്പെട്ടിരിക്കും. അതാണു് രക്തം.

രക്തത്തിൽ കൂടിയാണ് പദാർത്ഥങ്ങൾ സഞ്ചരിക്കുന്നതു്. അപ്പോൾ ശരീരത്തിലുള്ള ഒരു ദ്രവഗതാഗതപദ്ധതിയാണ് പരിസഞ്ചരണവ്യൂഹം. താഴ്ന്നതരം ജീവികളിൽ ഹൃദയം വളരെ ലളിതമായിരിക്കും. വെറും ഒരു കുഴലാണതു്. പക്ഷേ അതു സദാ സങ്കോചിച്ചും വികസിച്ചും കൊണ്ടിരിക്കും. ഉയർന്നതരം ജീവികളിൽ ഹൃദയം അറകളായി ഭാഗിക്കപ്പെട്ടകയും ഓരോ അറയും ഓരോതരം രക്തം കൈകാര്യം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. ഹൃദയവുമായി ബന്ധിക്കപ്പെട്ട രണ്ടു തരം കുഴലുകൾ കാണാം. ഒരുതരം കുഴലുകളിലൂടെ രക്തം മററു ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നു ഹൃദയത്തിലേയ്ക്കു വരുന്നു. ഈ കുഴലുകളെ സിരകൾ (veins)എന്നും ഹൃദയത്തിൽ നിന്നു മററവയവങ്ങളിലേയ്ക്കു രക്തം വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോകുന്ന കുഴലുകളെ ധമനികൾ (arteries) എന്നും പറയുന്നു. ഹൃദയത്തിന്റെ സ്പന്ദനം മൂലം രക്തം സദാ ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. രണ്ടുതരം കുഴലുകളും ശരീരത്തിന്റെ നാനാഭാഗങ്ങളിലും വ്യാപിച്ചു് ചെറുചെറുകുഴലുകളായി പിരിഞ്ഞു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു കാണാം.

പാററ തുടങ്ങിയ ജീവികളിൽ പ്രത്യേക രക്തക്കുഴലുകളൊന്നുമില്ല. കുഴൽ രൂപത്തിൽ ഒരു ഹൃദയമുണ്ടു്. രക്തം ശരീരത്തിനകത്തു് വ്യാപ്തമാണു്. സർവ അവയവങ്ങളും അതിൽ മുങ്ങി കിടക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെയുള്ള ശരീരാന്തർഭാഗത്തെ രക്തഗുഹിക (haemocoel) എന്നു പറയുന്നു. ഈ ജീവികളിൽ ശ്വസനം നടത്തുന്നതു് മുൻ പ്രസ്താവിച്ചപോലെ ക്ളോമവ്യൂഹമാകയാൽ രക്തത്തിൽ ഓക്സിജൻ വലിച്ചെടുക്കുന്ന ഹീമോഗ്ലോബിനോ ഹീമോസയാനിനോ ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. അതാണു് പാററയുടെ രക്തം നിറമില്ലാത്തതാവാൻ കാരണം. നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജീവികളിൽ ഹൃദയം അന്നകല്യക്കുപരിയായി അപാക്ഷഭാഗത്തു് (dorsal) സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. കശേരുകികളിൽ അന്നകല്യയ്ക്കടിയിലാണു് ഹൃദയത്തിന്റെ സ്ഥാനം.

വിസർജനവ്യൂഹം

ശരീരത്തിൽ ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളെ സ്വരൂപിച്ചു പുറംതള്ളുകയാണു് വിസർജനവ്യൂഹം (excretory system) ചെയ്യുന്നതു്. ചില താഴ്ന്ന ജീവികളിൽ ശരീരത്തിലുടനീളം വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്ന കുഴലുകളാണു് ഈ പ്രവൃത്തി ചെയ്യുന്നതു്. ചില ജീവികളിൽ ഈ കുഴലുകൾ ചുരുണ്ടുകൂടി പ്രത്യേക സ്ഥാനങ്ങളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യും. ശരീരത്തിൽ നിന്നു് വിസർജിക്കേണ്ട വസ്തുക്കളെ വേർപെടുത്തിയെടുത്തു് ഈ കുഴലുകൾ പുറത്തേക്കു വിടുന്നു. ഭൂനാഗം (ഞാഞ്ഞൂൽ) മുതലായ പുഴുക്കളിൽ ഇങ്ങിനത്തെ അനവധി ജോഡി കുഴലുകളുണ്ടു്. ഇവയ്ക്കു് വൃക്കകങ്ങൾ (nephridia) എന്നാണു പേർ. ഉയർന്നതരം ജീവികളിൽ വലിയ രണ്ടു അവയവങ്ങളാണു് ഈ കുഴലുകളുടെ പ്രവൃത്തി നിർവഹിക്കുന്നതു്. ഇവയാണു് വൃക്കകൾ (kidneys). ഓരോ വൃക്കയും അനേകം കുഴലുകൾ ചേർന്നുണ്ടായ കുഴലുകളുടെ ഒരു പോക്കററാണു്. ഈ കുഴലുകളുമായി ബന്ധം പുലർത്തുന്ന രക്തക്കുഴലുകളിൽ കൂടി ഒഴുകുന്ന രക്തത്തിൽ നിന്നാണു് മലിനവസ്തുക്കളെ വേർപെടുത്തുന്നതു്. അങ്ങിനെ വേർപെടുത്തിയെടുത്ത വസ്തുക്കളും ശരീരത്തിനാവശ്യമില്ലാത്ത ജലാംശവും ചേർന്നു് മൂത്രമായിത്തീരുന്നു. അതു് വൃക്കകളിൽ നിന്നു് മൂത്ര

കുഴലുകൾവഴി വസ്തിയിലെത്തി മൂത്രനാളം (urethra) വഴി പുറം തള്ളപ്പെടുന്നു. ത്വക്കും വിസർജനം നടത്തുന്നുണ്ട്. വിയർപ്പ് ഒരു വിസർജ്യവസ്തുവാണ്.

പേശീവ്യൂഹം

ശരീരഭിത്തിയിലും അസ്ഥികളോടു ചേർന്നുമാണ് പേശീവ്യൂഹം (muscular system) വികസിതമായിരിക്കുന്നത്. പേശികളുടെ ഇടവിട്ടുള്ള സങ്കോചവികാസങ്ങൾ വഴി ജീവികൾ ചലിക്കുന്നു. അട്ട, മണ്ണിര തുടങ്ങിയ ജീവികളുടെ ശരീരഭിത്തിയിൽ ഉള്ള പേശികളുടെ സങ്കോചവികാസങ്ങളാണ് ശരീരചലനത്തിനു സഹായകമാകുന്നത്. കൈകാലുകളും ചിറകും ചലിപ്പിക്കുന്നതും പേശികളുടെ സഹായത്താലാണ്. അതായത്, ശരീരത്തിന്റെ ചലനം സാധ്യമാക്കുന്ന അവയവമാണു പേശി. ആന്തരാവയവങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നതും അവയിലെ പേശികളുടെ സഹായത്താലാകുന്നു.

അസ്ഥിപഞ്ജരം

ശരീരത്തിനു താങ്ങായി വർത്തിക്കുന്ന കാഠിന്യമുള്ള ഒരു ചട്ടക്കൂടാകുന്നു അസ്ഥിപഞ്ജരം (skeleton). നട്ടെല്ലില്ലാത്ത പല ജീവികളിലും പ്രത്യേകിച്ച് ആർത്രോപോഡുകളിൽ, ശരീരത്തിനു പുറത്ത് കട്ടിയുള്ളൊരു കവചം കാണാം. ഇതിനെ ബാഹ്യാസ്ഥികൂടം (exoskeleton) എന്നു പറയുന്നു. കശേരുകികളിൽ അസ്ഥിപഞ്ജരം ശരീരത്തിനകത്താകുന്നു. അതു തരുണാസ്ഥികൊണ്ടോ അസ്ഥികൊണ്ടോ ഇവ രണ്ടും കൊണ്ടോ നിർമിതമായിരിക്കും. ഓരോ ജീവിയിലും അനവധി അസ്ഥികളുണ്ട്. അതെല്ലാം ചേർന്നാണ് അസ്ഥികൂടം രൂപം കൊണ്ടിട്ടുള്ളത്. അസ്ഥിപഞ്ജരം ശരീരത്തിനു താങ്ങായി നിൽക്കുന്നതിനു പുറമെ അവയവങ്ങളെ പരിരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മാത്രമല്ല കൈകാലുകളുടെയും മററു ശരീരഭാഗങ്ങളുടെയും ചലനത്തിനു സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്.

നാഡീവ്യൂഹം

മസ്തിഷ്കം (brain), സുഷുമ്ന (spinal cord), നാഡികൾ എന്നിവയാണ് നാഡീവ്യൂഹത്തിന്റെ (nervous system) ഭാഗങ്ങൾ. ഉദ്ദീപനങ്ങളെ (stimuli) സ്വീകരിക്കുകയും പ്രേഷണം ചെയ്യുകയും ആണ് ഇതിന്റെ മുഖ്യജോലി. ശരീരഭാഗങ്ങളെയെല്ലാം കൂട്ടിയിണക്കി ഒത്തൊരുമിച്ചു പണിയെടുപ്പിക്കുന്നതിലും നാഡീവ്യൂഹത്തിന് നല്ല പങ്കുണ്ട്. ചുററുപാടിനെക്കുറിച്ച് ജീവിക്ക് അറിയാൻ സാധിക്കുന്നത് നാഡീവ്യൂഹത്തിന്റെ സഹായത്താലാണ്. കണ്ണ്, മൂക്ക്, ചെവി, ജിഹ്വ, തൊലി എന്നീ ബോധേന്ദ്രിയങ്ങൾ വഴിയാണു ജീവിക്കു ചുററുപാടുമായി ബന്ധപ്പെടാൻ കഴിയുന്നത്. ഈ ഇന്ദ്രിയങ്ങൾ വിവിധ ഉദ്ദീപനങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുന്നു. അങ്ങിനെ സവിശേഷ ബോധേന്ദ്രിയങ്ങളില്ലാത്ത താഴ്ന്ന നിലവാരത്തിലുള്ള ജീവികളിൽ നാഡീവ്യൂഹവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രത്യേക കണികകൾ ശരീരത്തിന്റെ ഉപരിതലത്ത് ആസകലമോ അങ്ങിങ്ങായോ ഉണ്ടാകും. ഈ കണികകൾ ഉദ്ദീപനങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാൻ പ്രാപ്തിയുള്ളവയാകുന്നു. ബോധേന്ദ്രിയങ്ങൾവഴി എത്തുന്ന ഉദ്ദീപനങ്ങൾ നാഡികൾ വഴി സഞ്ചരിച്ച് തലച്ചോറിലോ പ്രധാന നാഡിയിലോ എത്തും. അവിടെ നിന്നു ഉദ്ദീപനത്തിന്നനുസരി

ച്ച് ഏതു തരത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കണമെന്ന നിർദേശങ്ങൾ പ്രേരകനാഡികൾ വഴി പേശികളിലെത്തും. അങ്ങിനെ എത്തുന്ന നിർദേശത്തിനനുസരിച്ചു പേശികൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതാണ് നാഡീവ്യൂഹപ്രവർത്തനത്തിൻെറ ചുരുക്കം.

അന്തഃസ്രവഗ്രന്ഥികൾ

ശരീരത്തിൽ പ്രത്യേകസ്ഥാനങ്ങളിൽ നിലകൊള്ളുന്ന ചില നാളിയില്ലാഗ്രന്ഥികളുണ്ട് (ductless glands). അകശേരുകികളിൽ ഇത്തരം ഗ്രന്ഥികൾ ജീവിയുടെ വളർച്ചയിലും മററും പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നു. കശേരുകികളിലെ അന്തഃസ്രവഗ്രന്ഥികളെപ്പററി(endocrine glands) വളരെയേറെ അറിവ് നാം നേടിക്കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഈ ഗ്രന്ഥികളിൽ നിർമിതമാകുന്ന രാസപദാർഥങ്ങൾക്കു ഹോർമോണുകൾ (hormones) എന്നാണു പേർ. ഓരോ ഹോർമോണിനും ഓരോ പ്രത്യേക ജോലിയാണ് നിർവഹിക്കാനുള്ളത്. ഹോർമോണുകൾ നേരിട്ടു രക്തത്തിൽ കലരുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. രക്തത്തിലൂടെ ശരീരമാസകലം അത് വ്യാപിക്കുന്നു.

ആർത്രോപോഡയിലെ പല സ്പീഷീസുകളിലും അന്ത:സ്രവഗ്രന്ഥികളുടെ പ്രവർത്തനം ഇന്നു ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ മനസ്സിലാക്കിക്കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഞണ്ട് തുടങ്ങിയ ജീവികളിൽ കണ്ണുകൾ ഓരോ ഞെട്ടിയിലാണ് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഈ കൺഞെട്ടികളിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരുതരം അന്ത:സ്രവഗ്രന്ഥികളുണ്ട്. ശരീരത്തിൻെറ നിറമാററത്തിൽ ഈ ഗ്രന്ഥികൾ സ്രവിക്കുന്ന ഹോർമോണുകൾക്കു നല്ല പങ്കുണ്ടെന്നു തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഷട്പദങ്ങളുടെ വളർച്ചയും രൂപാന്തരണവും പുഴുദശയിൽ അവയുടെ തലയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന അന്ത:സ്രവഗ്രന്ഥികളെ ആശ്രയിച്ചാണിരിക്കുന്നത്. അവയുടെ നിർമോചനം (moulting) എന്ന ക്രിയ നടക്കുന്നതും ഒരു അന്ത:സ്രവത്തിൻെറ പ്രവർത്തനം മൂലമാണ്.

കശേരുകികളിൽ അന്ത:സ്രവഗ്രന്ഥികൾ നല്ലപോലെ വളർന്നു വികസിതമായതു കാണാം. തലച്ചോറിന്നടിയിലെ പിററ്യൂട്ടറി, കഴുത്തിൽ അടിവശത്തു കിടക്കുന്ന തൈറോയ്ഡ്, അതിൽതന്നെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ചെറുഗ്രന്ഥികളായ പാരാതൈറോയ്ഡ്, ഉരസ്സിൽ കാണുന്ന തൈമസ്, വൃക്കകളുടെ മുകളിൽ കിടക്കുന്ന അഡ്രീനൽ ഗ്രന്ഥികൾ, അഗ്ന്യാശയ ഗ്രന്ഥിയിൽ അങ്ങിങ്ങായി കിടക്കുന്ന ലാൻഗർഹാൻെറ ഐലററുകൾ (Islets of Langerhans), പുരുഷൻെറ ഉൽപാദനേന്ദ്രിയമായ വൃഷണം, സ്ത്രീയുടെ ഗർഭകോശം ഇവയെല്ലാമാണു നട്ടെല്ലികളിലെ പ്രധാന അന്ത:സ്രവഗ്രന്ഥികൾ. ഇവക്കോരോന്നിനും പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം ചുമതലകൾ നിറവേററാനുണ്ട്. ഇവയുടെ സ്രവങ്ങളുടെ തക്ക സമയത്തുള്ള ക്രമമായ പ്രവർത്തനം ശരീരത്തിൻെറ വളർച്ചക്കും പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും അത്യന്താപേക്ഷിതമാകുന്നു. അവയവങ്ങളുടെ പരസ്പരബന്ധമായ പ്രവർത്തനത്തിന്നു ഹോർമോണുകളും നാഡികളും നല്ല പങ്കു വഹിക്കുന്നുണ്ട്.

പ്രത്യുൽപാദനവ്യൂഹം

ആണിലും പെണ്ണിലും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഒരു അവയവക്കൂട്ടമാണ് പ്രത്യുൽപാദനവ്യൂഹം (reproductive system). ആണിൽ പുംബീജങ്ങളുല്പാദി

പ്പിക്കുന്ന വൃഷണങ്ങളും (testes) അവയുടെ നാളങ്ങളും ആണുണ്ടാവുക. പെണ്ണിൽ ഈ അവയവങ്ങൾക്കു പകരം അണ്ഡങ്ങൾ ജനിപ്പിക്കുന്ന അണ്ഡാശയങ്ങളും അവയുടെ നാളങ്ങളും കാണുന്നു. ചില ജീവികളിൽ രണ്ടുതരം അവയവങ്ങളും ഉണ്ടാവാം. അത്തരം ജീവികളെ ഉഭയലിംഗികൾ (hermaphrodites) എന്നാണു വിളിക്കുന്നതു്. പല ജീവികളിലും ആണിനും പെണ്ണിനും ബാഹ്യമായ പില വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ അവസ്ഥയ്ക്കു് ലൈംഗിക ദ്വിരൂപത (sexual dimorphism) എന്നു പറയാം. എന്നാൽ ഒട്ടേറെ ജീവികളിൽ ആണിനേയും പെണ്ണിനേയും ബാഹ്യസ്വഭാവങ്ങളെ മുൻനിർത്തി തരം തിരിക്കാനൊക്കുകയില്ല.

മേൽ വിവരിച്ച അവയവവ്യൂഹങ്ങൾ ഒത്തൊരുമിച്ചു് സഹകരിച്ചു് പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നതു് അൽഭുതാവഹമായൊരു വസ്തുതയാണു്. എല്ലാ ജീവികളും ജീവിതം ആരംഭിക്കുന്നതു് കേവലം ഒരു ചെറുകോശമായ അണ്ഡത്തിൽ നിന്നാണു്. അതിൽ അവയവങ്ങളോ കലകളോ ഒന്നും കാണുകയില്ലല്ലോ. എന്നാൽ ആ അണ്ഡം പുംബീജവുമായി ചേർന്നു് (ചിലതിൽ അങ്ങനെയല്ലാതെയും) തുടർച്ചയായി ഭംഗം വരിച്ചു് ബഹുകോശസമൂഹമായി മാറുന്നു. ഈ കോശസമൂഹം ആദ്യം അവയവവ്യൂഹങ്ങളുടെ പൊതുവായ സ്വഭാവങ്ങളെ മാത്രം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുത്തി ക്രമത്തിൽ സങ്കീർണങ്ങളായ അവയവങ്ങൾക്കു രൂപം കൊടുക്കുകയാണു് ചെയ്യുന്നതു്. ആദ്യദശയിൽ ജീവികളിൽ അവയുടെ അവയവങ്ങളുടെ ഒരാദിരൂപം-വെറും അടിത്തറ-മാത്രമേ കാണൂ. ജീവി വളരുന്നതോടെ അവയവങ്ങൾക്കു വ്യതിരിക്തതയും വൈവിധ്യവും കൂടിക്കൂടിവരുന്നു.

6

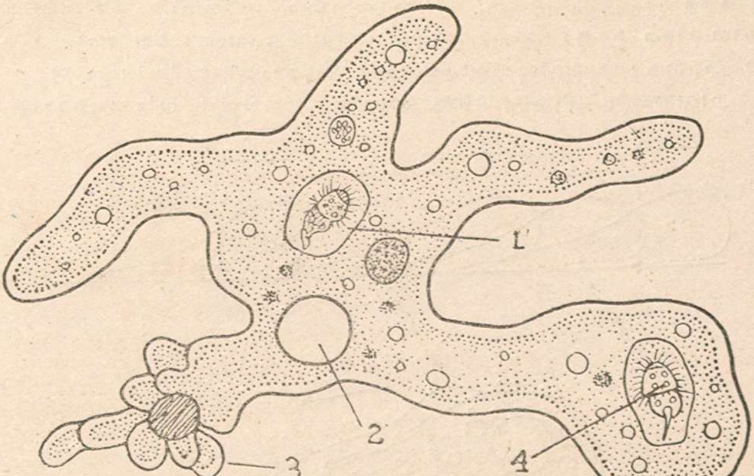
ഫൈലം പ്രോട്ടോസോവ

ജീവികളെ പൊതുവെ രണ്ടു തരമായി വിഭജിക്കാം; ഏകകോശജീവികളും (unicellular organisms) ബഹുകോശജീവികളും (multicellular organisms). ഇവയിൽ, ആദ്യത്തെ തരത്തിൽ പെട്ടവയെ പ്രോട്ടോസോവ എന്ന ഫൈലത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നു. പ്രോട്ടോസോവയിൽ പെട്ട ജീവികൾക്കെല്ലാം തന്നെ ഒരു കോശം മാത്രമേ ഉള്ളുവെങ്കിലും, ആ കോശത്തിനു് പതിവിലധികം പ്രാവർത്തികസിദ്ധികൾ ഉള്ളതായി കാണാം. സാധാരണയായി, ഒരു കോശത്തിനു് ഒരു പരിമിതപ്രവർത്തനമേ സാധ്യമാവൂ. ഉദാഹരണമായി, ഒരു നാഡീകോശത്തിനു് ആവേഗവാഹകമായി മാത്രമേ പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിവുള്ളു. എന്നാൽ, ഏതൊരു ബഹുകോശജീവിയിലും നടക്കാനിടയുള്ള എല്ലാ ജൈവപ്രവർത്തനങ്ങളും ഒരു ഏകകോശജീവിയിൽ നടക്കുന്നുണ്ടു്. അതു് ഒരു സ്ഥലത്തു് നിന്നു് മറ്റൊരു സ്ഥലത്തേക്കു് ചലിക്കുന്നു; ഭക്ഷണം തേടിപ്പിടിച്ചു് ദഹിപ്പിക്കുന്നു; ഉപാപചയത്തിൽ ഉണ്ടാവുന്ന അവശിഷ്ടവസ്തുക്കളെ വിസർജിക്കുന്നു; നിവാസസ്ഥലത്തെ പ്രകൃതിക്കനുസൃതമായി സ്വഭാവഭേദങ്ങൾ വരുത്തുന്നു; പ്രജനനം വഴി പ്രവർധനം നടത്തുന്നു. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ, പ്രോട്ടോസോവയിലെ ഒരു കോശം, സാധാരണ ഒരു കോശം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നതിലും എത്രയോ അധികം പ്രവർത്തനവൈവിധ്യങ്ങൾ കാണിക്കുന്നുണ്ടു്. ഈ ധാരണയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണു് ഹൈമൻ തുടങ്ങിയ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പ്രോട്ടോസോവയെ അകോശ (acellular) ജീവികൾ എന്നു് നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

ഏകകോശജീവികളെ വിവിധ ആവാസങ്ങളിൽ (habitat) കാണാം. കടലിലും, പുഴകളിലും, കുളങ്ങളിലും, അഴുക്കുചാലുകളിലും, മനുഷ്യമൃഗാദികളുടെ ദേഹങ്ങളിലും ഇവയെ കണ്ടുവരുന്നു. ഇത്തരം ഏകകോശജീവികളുടെ പ്രരൂപം എന്ന നിലയ്ക്കു് *അമീബ* എന്ന ജീവിയെപ്പററിയുള്ള ഒരു വിവരണം താഴെ ചേർക്കുന്നു.

അമീബ പ്രോട്ടിയസ്

ഓടകളിലെ വെള്ളമോ ജലസസ്യങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങളോ ഒരു സ്ലൈഡിൽ എടുത്ത് മൈക്രോസ്കോപ്പിന്നടിയിൽ വച്ച് പരിശോധിക്കുമ്പോൾ, സാധാരണയായി കണ്ടുവരുന്ന ഒരു ജീവിയാണ് *അമീബ*. സ്ഫടികനിറമുള്ള ഈ സൂക്ഷ്മകോശം, ആകൃതിയിൽ വ്യത്യാസങ്ങൾ വരുത്തിക്കൊണ്ട് വളരെ സാവധാനം ഇഴഞ്ഞു് നീങ്ങുന്നതായി കാണാം. ഈ ജീവിയുടെ വ്യാസം ഏകദേശം 0.25 മില്ലിമീററർ ആയിരിക്കും. പ്രോട്ടിയസ് എന്ന പൌരാണികദേവനെപ്പോലെ ആകൃതി വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുവാൻ അതിനു് കഴിവുണ്ട്. *അമീബയുടെ* ദേഹത്തിൽ പുറത്തോട്ട് ഉന്തി നിൽക്കുന്ന ചില മുഴകൾ കാണാം. ഇവയെ കപടപാദങ്ങൾ (pseudopodia) എന്നു് വിളിക്കുന്നു. *അമീബക്ക്* ഇത്തരം മുഴകൾ, സ്വദേഹത്തിൽ എവിടെ വേണമെങ്കിലും ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിവുണ്ട്; അതുപോലെ അവയെ സ്വദേഹത്തിലേക്ക് പിൻവലിച്ച് ഇല്ലാതാക്കുവാനും. ഇത്തരം കപടപാദങ്ങൾ ദേഹത്തിൽ അവിടവിടെ ഉല്പാദിപ്പിച്ചും, ഇതരസ്ഥാനങ്ങളിൽ പിൻവലിച്ചും ആണ് *അമീബ* രൂപവ്യത്യാസം വരുത്തുന്നത്. കപടപാദങ്ങൾ ജീവിയുടെ ചലനത്തിലും, ഭക്ഷണത്തിലും ഒരു പ്രാധനപങ്ക് വഹിക്കുന്നുണ്ട്.

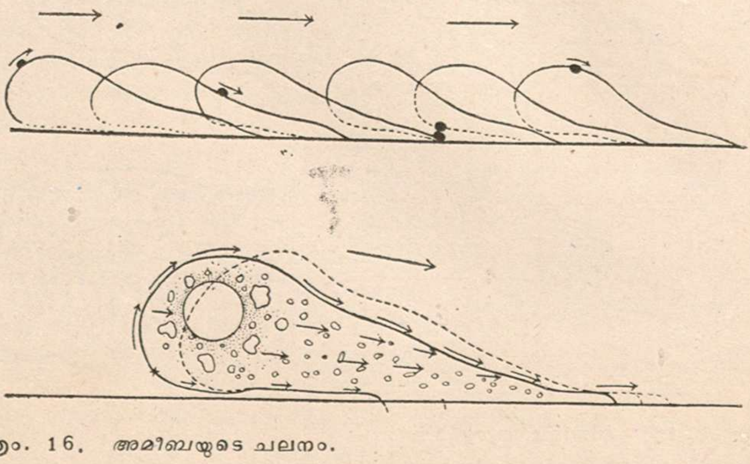


ചിത്രം 15. *അമീബ പ്രോട്ടിയസ്*.
1. ന്യൂക്ളിയസ് 2. സംകുംചനരിക്തിക
3. കപടപാദങ്ങൾ 4. ആഹാരരിക്തിക.

രൂപപ്രകൃതി: അമീബയുടെ കോശത്തിൽ, ഏകദേശം മധ്യത്തിലായി കോശകേന്ദ്രം അഥവാ ന്യൂക്ലിയസ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. കോശകേന്ദ്രം, സൈറേറാപ്ലാസത്തിൽ മുങ്ങിയാണ് വർത്തിക്കുന്നതു്. സൈറേറാപ്ലാസം പ്ലാസ്മപാളിയാൽ (Plasma membrane) ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കോശാവരണത്തിനു് തൊട്ടു് കിടക്കുന്ന സൈദേറാപ്ലാസം, കോശകേന്ദ്രത്തിനു് ചുററുമുള്ള സൈറേറാപ്ലാസത്തേക്കാൾ അല്പം ഘനീഭവിച്ചതാണു്. പുറമേ കിടക്കുന്ന ഘനീഭവിച്ച സൈറേറാപ്ലാസത്തിനു് എക്റേറാപ്ലാസമെന്നും, ഉള്ളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഘനംകുറഞ്ഞ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിനു് എൻഡോപ്ലാസമെന്നും പറയുന്നു. എൻഡോപ്ലാസം തരിമയമാണു് (granular). ഇവിടെ ശ്രദ്ധേയമായ ഒരു പ്രധാനകാര്യം എൻഡോപ്ലാസം ഘനീഭവിച്ചു് എക്ടോപ്ലാസത്തിൻെറ വ്യാപ്തി കൂടിയെന്നു് വരാം എന്നതാണു്. അതേപോലെ എക്റേറാപ്ലാസം ദ്രവീഭവിച്ചു് ഭാഗികമായി എൻഡോപ്ലാസമായെന്നും വരാം. എൻഡോപ്ലാസത്തിൽ, സാധാരണ കോശത്തിൽ കണ്ടുവരാറുള്ള മൈറേറാകോൺഡ്രിയ, ഗോൾഗീകായങ്ങൾ എന്നീ ഭാഗങ്ങൾക്കു് പുറമേ ചെറുചെറുകുമിളകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ കുമിളകൾക്കു് രിക്തികകൾ (vacuoles) എന്നു് പറയുന്നു. ഇവയെല്ലാം ദ്രാവകം നിറഞ്ഞവയാണു്.

രണ്ടുതരം രിക്തികകൾ ഉണ്ടു്. ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ വഹിക്കുന്ന ഭക്ഷണരിക്തികകളും (food vacuoles), വികസിക്കുവാനും ചുരുങ്ങുവാനും കഴിവുള്ള സംകുചനശീല രിക്തികകളും (contractile vacuoles). കോശത്തിലെ ഗോൾഗി ബോഡികൾ, സംകുംചനശീലരിക്തികകൾക്കു് അടുത്തായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു

ചലനം (Locmotion): അമീബ ഒരു സ്ഥലത്തു് നിന്നു് മറെറാരു സ്ഥല



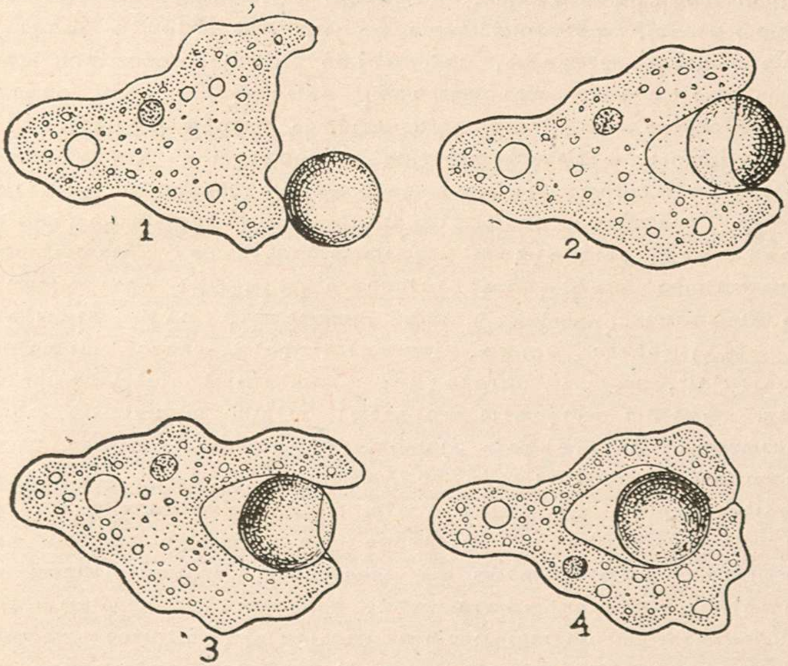
ചിത്രം. 16. *അമീബയുടെ ചലനം.*

ഒരു മൺ പൊടി അമീബയുടെ കോശമെംബ്രേനോടൊപ്പം നീങ്ങുന്നതാണു് ചിത്രത്തിൻെറ മുകൾഭാഗത്തു് കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

ത്തേക്കു് ചലിക്കുന്നതു് കപടപാദം ഉപയോഗിച്ചാണു്. കപടപാദം ഉണ്ടാവേണ്ട സ്ഥലത്തു് എക്ടോപ്ലാസം കുറച്ചു് ദ്രവീഭവിക്കുന്നുവെന്നും, അവിടേക്കു മററു് ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നു് സാധാരണയിൽ കൂടുതൽ ദ്രവീഭവിച്ച എൻഡോപ്ലാസം ഒഴുകിവരുന്നുവെന്നും, അതിനാൽ ആ ഭാഗം മുഴക്കുന്നുവെന്നും കരുതപ്പെടുന്നു. അതെന്തായാലും, കപടപാദം നീളുംതോറും അതിൻെറ അഗ്രഭാഗത്തേക്കു് ദേഹത്തിലെ ഇതരഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള സൈറേറാപ്ലാസം കൂടുതലായി പ്രവഹിക്കുന്നു. അതോടെ *അമീബ*യുടെ ദേഹം തന്നെ അങ്ങോട്ടു് വലിയുന്നതായി കാണാം.

പ്രത്യേക രീതിയിലുള്ള ഇത്തരം ചലനത്തെ അമീബീയചലനം (amoeboid movement) എന്നു് വിശേഷിപ്പിക്കാറുണ്ടു്.

ഭക്ഷണരീതിയും ദഹനവും: *അമീബ*യുടെ ഭക്ഷണം, വെള്ളത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയം, മററു് ഏകകോശജീവികൾ എന്നിവയാണു്.



ചിത്രം. 17. *അമീബ*യുടെ ആഹാരരീതി.

ഒന്നാം ചിത്രത്തിൽ അമീബ ആഹാരപദാർത്ഥത്തെ സമീപിക്കുന്നതും തുടർന്നുള്ള ചിത്രങ്ങളിൽ ക്രമേണ അതിനെ അകത്താക്കുന്നതും കാണാം.

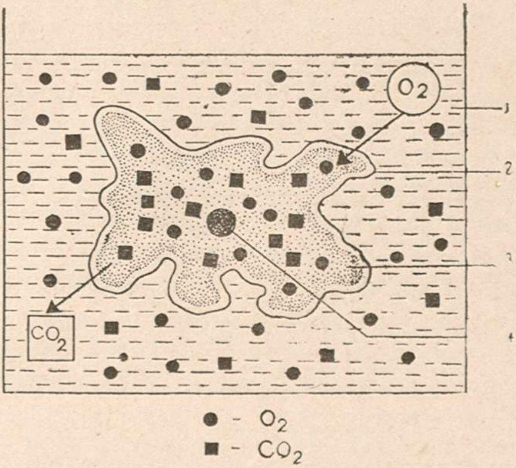
ഒരു ഭക്ഷണസാധനം *അമീബ*യുടെ കോശത്തിൻെറ ഏതെങ്കിലും ഭാഗത്തു് തൊട്ടുരുമ്മിയാൽ, ആ ഭാഗത്തു് വേണ്ടത്ര കപടപാദങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളുകയും, അവ ഭക്ഷണസാധനത്തിനു് ചുററും ഒരു വലയം സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കപടപാദങ്ങൾ തമ്മിൽ സംയോജിക്കുന്നതോടെ, ഭക്ഷണസാധനം ഒന്നു് രണ്ടു് തുള്ളി വെള്ളത്തോടുകൂടി *അമീബ*ക്കുള്ളിൽ കുടുങ്ങുന്നു. ഇങ്ങിനെയാണു് ഭക്ഷണരിക്തികകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നതു്.

അമീബയുടെ ഭക്ഷണരീതി: എൻഡോപ്ലാസത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ദഹനഎൻസൈമുകൾ (digestive enzymes) രിക്തികയുടെ ഉള്ളിലേക്കു് കിനിഞ്ഞൊഴുകുന്നു. ആദ്യം രിക്തികക്കുള്ളിലെ ദ്രവം അമ്ലമയം (acid) ആയിരിക്കും; പക്ഷേ ദഹനം നടക്കുന്നതോടൊപ്പം അതു് ക്ഷാരമയം (alkaline) ആയിത്തീരുന്നു. എൻസൈമുകളുടെ പ്രക്രിയകൾ മൂലം രിക്തികയിലെ ഭക്ഷണസാധനം ദഹിക്കുകയും, ദഹിച്ച പദാർഥങ്ങൾ എൻഡോപ്ലാസത്തിലേക്കു് ആവഹിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ദഹിക്കാത്ത പദാർത്ഥങ്ങൾ രിക്തികയിൽ അവശേഷിക്കുന്നു. ഈ അവശിഷ്ടങ്ങളേയും പേറി ഭക്ഷണരിക്തിക എക്റ്റോപ്ലാസത്തിനടുത്തേക്കു് നീങ്ങുകയും, ദേഹത്തിൻെറ ബാഹ്യാവരണത്തിലെ ഏതെങ്കിലും അനിശ്ചിതമായ സ്ഥാനത്തു് വെച്ചു് പൊട്ടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതോടെ കുമിളയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മലിനപദാർത്ഥം വിസർജിക്കപ്പെടുന്നു.

ശ്വസനം: നിവാസകേന്ദ്രത്തിലുള്ള വെള്ളത്തിലെ മോളികൂളുകൾക്കിടയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ ആണു്* *അമീബ* ശ്വസനത്തിന്നു് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. *അമീബ* യുടെ കോശത്തിൽ ഓക്സിജൻ മോളികൂളുകൾ കുറയുമ്പോൾ, പുറമെ നിന്നുള്ള മോളികൂളുകൾ കോശത്തിനുള്ളിലേക്കു് പ്രവേശിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള ഒരു പ്രക്രിയക്കു് വിസരണം (diffusion) എന്നു പറയാം. ഒരു പടലത്തിനു് (membrane) രണ്ടു് വശത്തുമായി, രണ്ടു് ലായനികൾ (solutions) ഉണ്ടെന്നു് വെക്കുക. അവയിൽ ഒന്നിൽ, മററെ ലായനിയെ അപേക്ഷിച്ചു്, ഒരു തരം മോളികൂളുകൾ അധികമായി നില്ക്കുന്നുവെന്നിരിക്കട്ടെ. അങ്ങിനെ ആണെങ്കിൽ അധികമായി നില്ക്കുന്ന ലായനിയിൽ നിന്നു് മറുഭാഗത്തേക്കു് മോളികൂളുകൾ പ്രവഹിക്കാൻ പ്രവണത കാണിക്കുന്നു. രണ്ടു് ലായനിയിലും, മോളികൂളുകൾ സമതുലനാവസ്ഥ (state of equilibrium) പ്രാപിക്കുന്നതുവരെ ഈ പ്രവണത നില നില്ക്കും. ഇത്തരത്തിലുള്ള, മോളികൂലാർ പ്രവാഹത്തിന്നാണു് വിസരണം എന്നു പറയുന്നതു്. *അമീബ* യുടെ കാര്യത്തിൽ, കോശാവരണത്തെ ഒരു പടലമായും, പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തെ ഒരു ലായനിയായും വിവക്ഷിക്കുകയാണെങ്കിൽ, പ്രതിഭാസത്തെ മനസ്സിലാക്കുവാൻ വിഷമമുണ്ടാവില്ല. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തെ അപേക്ഷിച്ചു്, നിവാസ സ്ഥലത്തിലെ വെള്ളത്തിൽ ഓക്സിജൻ മോളികൂളുകൾ അധികമായി നില്ക്കുകയാണെന്നിരിക്കട്ടെ. അപ്പോൾ, നിവാസസ്ഥലത്തിലെ ജലത്തിൽ നിന്നു് ഓക്സിജൻ

---

*H_2O എന്ന മോളികൂളിലെ ഓക്സിജൻ ആററം അല്ല ജലത്തിൽവിലീനമായ ഓക്സിജനാണു് *അമീബ* ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

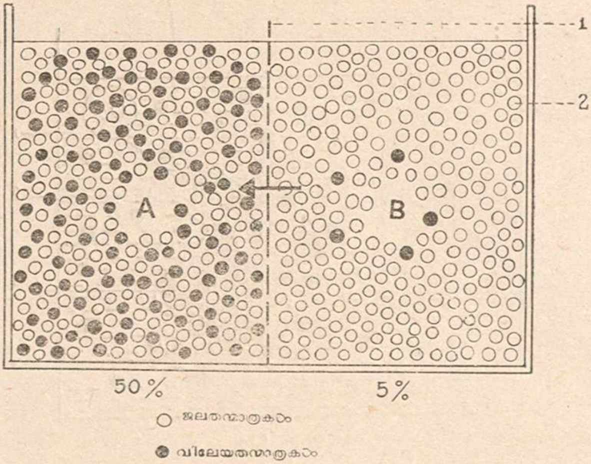


ചിത്രം. 18. *അമീബയിൽ ശ്വസനം നടക്കുന്നവിധം*
1. മാധ്യമം. 2. ദേഹഭിത്തി. 3. സൈറ്റോപ്ലാസം.
4. ന്യൂക്ലിയസ്.

മോളിക്യൂളുകൾ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് കൂടുമ്പോൾ കോശാവരണത്തിലൂടെ അതു് പുറത്തോട്ടു് പ്രവഹിക്കുന്നു.

വിസർജനം: *അമീബയുടെ* കോശത്തിൽ ഉപാപചയം (metabolism) നടക്കുമ്പോൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന പ്രധാന അപചയ (katabolic) വസ്തു, അഥവാ വിസർജ്യവസ്തു അമോണിയയാണ്. അമോണിയ, വെള്ളത്തിൽ എളുപ്പത്തിൽ വിലേയം (soluble) ആയതുകൊണ്ടു്, ദ്രുതഗതിയിൽ കോശത്തിനു് പുറത്തേക്കു് വിസരണം വഴി നിർമാർജനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

ഓസ്മോസന ക്രമീകരണം (Osmoregulation): രണ്ടു് ലായനികൾ, ഒരു പടലത്തിന്റെ ഇരുഭാഗത്തുമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നുവെന്നിരിക്കട്ടെ. അപ്പോൾ അവയിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മോളിക്യൂളുകളുടെ ഏററക്കുറച്ചിലുകൾക്കു് അനുസരിച്ചു് അവ അങ്ങുമിങ്ങും വിസരണം ചെയ്യപ്പെടുമെന്നു് പ്രതിപാദിച്ചുവല്ലോ. രണ്ടു് ലായനികൾ വ്യത്യസ്തസാന്ദ്രതയിലുള്ളവയാണെന്നും, പടലം ലായനികളിലെ ചില പ്രത്യേക മോളിക്യൂളുകളെ മാത്രം വിനിമയം ചെയ്യുന്ന ഒന്നാണെന്നും കരുതുക. ഉദാഹരണമായി പടലത്തിന്റെ ഒരു വശത്തു് 50 ശതമാനം സാന്ദ്രതയുള്ള 'എ' എന്ന ഒരു പഞ്ചസാര ലായനിയും, മറുഭാഗത്തു് 5 ശതമാനം സാന്ദ്രതയുള്ള 'ബി' എന്ന ഒരു പഞ്ചസാര ലായനിയും ഉണ്ടെന്നിരിക്കട്ടെ. പടലം, വെള്ളത്തിന്റെ മോളിക്യൂളുകളെ മാത്രമേ കടത്തിവിടുകയുള്ളൂ. ഈ ലായനികളിലെ ജലാംശത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം, മോളിക്യൂളുകൾ അധികമായി നില്ക്കുന്നതു് 'ബി' യിലാണല്ലോ. അതുകൊണ്ടു്, വെള്ളത്തിന്റെ മോളിക്യൂളുകൾ 'ബി'



ചിത്രം. 19. ഓസ്മോസന ക്രമീകരണം *അമീബ*യിൽ.

യിൽ നിന്ന് 'ഏ' യിലേക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നു. (പഞ്ചസാര മോളികൂളുകൾ സാന്ദ്രത കൂടിയ 'ഏ' യിൽ നിന്ന് 'ബി' യിലേക്ക് പ്രവഹിക്കുവാൻ പ്രവണത കാണിക്കും; പക്ഷേ അവയ്ക്ക് പടലത്തിലൂടെ മറുപുറത്തേക്ക് കടക്കുവാൻ കഴിയുന്നില്ല). ഇക്കാരണത്താൽ, 'ഏ' യിൽ വെള്ളത്തിൻെറ മോളികൂളുകൾ കൂടുന്നു; അഥവാ ലായനിയുടെ സാന്ദ്രത കുറയുന്നു. ജലാംശത്തിൻെറ ഇപ്രകാരമുള്ള പ്രവാഹത്തെയാണ് ഓസ്മോസികപ്രവാഹം (osmotic flow) എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. *അമീബ*യിൽ ഇത്തരം ഒരു പ്രവാഹം സജീവമായി നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കും. *അമീബ*യുടെ കോശത്തിലെ പ്രോട്ടോപ്ലാസവും, ആ ജീവി നിവസിക്കുന്ന ജലവും, വ്യത്യസ്ത സാന്ദ്രതയിലുള്ള രണ്ട് ലായനികളാണെന്നും, അവയെ വേർപെടുത്തി നിർത്തുന്നത് കോശാവരണം എന്ന പടലമാണെന്നും, ഓർക്കുമെങ്കിൽ ഈ പ്രവാഹത്തിൻെറ കാരണം മനസ്സിലാക്കുവാൻ വിഷമമില്ല. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൽ ധാരാളം ജലാംശമുണ്ട്; അതുപോലെ പലതരം വിലേയങ്ങളും (solutes)· *അമീബ* ജീവിക്കുന്ന ശുദ്ധജലത്തിൽ പൊതുവെ വിലേയങ്ങൾ നന്നേ കുറവായിരിക്കും. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ, *അമീബ* നിവസിക്കുന്ന ജലത്തെ അപേക്ഷിച്ച്, പ്രോട്ടോപ്ലാസം സാന്ദ്രത കൂടിയ ഒരു ലായനിയാണ്. അതുകൊണ്ട്, *അമീബ*യുടെ ശരീരകോശത്തിലേക്ക് ഒരു ഓസ്മോസനപ്രവാഹം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങിനെ പ്രവഹിക്കുന്ന ജലാംശം കൂടുമ്പോൾ *അമീബ* ചീർത്ത് വീർത്തു വരും; കോശത്തിലെ ഉപാപചയം അപകടത്തിലാവുകയും ചെയ്യും. ഈ പ്രതിസന്ധിയെ തരണം ചെയ്യണമെങ്കിൽ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിലെ ജലാംശം ക്രമീകരിച്ചു നിർത്തേണ്ടതു് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. എത്ര വെള്ളം ഉള്ളിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നുവോ, അത്ര തന്നെ വെള്ളം

പുറത്തേക്ക് കളയേണ്ടതു് ആവശ്യമായിത്തീരുന്നു. ഇത്താം ക്രമീകരണത്തിനാണ് ഓദസ്മോസനക്രമീകരണം എന്നു് പറയുന്നതു്. *അമീബയിൽ* ഇത്തരം ക്രമീകരണം നടത്തുന്നതു് സംകുംചനശീലരിക്തികകൾ മുഖേനയാണ്. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിലെ ജലാംശം കൂടുമ്പോൾ, അധികപ്പററായി വരുന്ന വെള്ളത്തിന്റെ മോളിക്യൂളുകൾ ഈ രിക്തികയിലേക്കു് പ്രവേശിക്കുന്നു. (ചില ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ അഭിപ്രായപ്രകാരം, വികസ്വരരിക്തികയിലേക്ക് ജലാംശത്തെ ചാമ്പുന്നതിൽ ഗോൾഗിബോഡികൾ ഒരു സുപ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നുണ്ട്) അങ്ങിനെ സംകുംചശീലരിക്തിക വലുതാവുകയും, ക്രമേണ കോശാവരണത്തിന്നടുത്തേക്കു് നീങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. അവിടെ വെച്ചു് രിക്തിക പൊട്ടുകയും, അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജലം പുറം തള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനം, പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൽ ജലമോളിക്യൂളുകളുടെ ഒരു ധാര (current) തന്നെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുകയും, അതിനെ ചൈതന്യമുള്ളതാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

പ്രവാഹധാരയിൽ, പലപ്പോഴും വിലേയപദാർഥങ്ങളും വലിച്ചിഴക്കപ്പെടാറുണ്ട്; ജലാംശത്തോടൊപ്പം ഇവയും ബഹിർഗമിക്കാറുണ്ട്. ഈ പദാർഥങ്ങൾ വിസർജ്യവസ്തുക്കളാണെന്ന ധാരണയിൽ, പലപ്പോഴും, സംകുംചനശീലരിക്തികക്ക് വിസർജനപ്രവത്തനമുള്ളതായി വ്യാഖ്യാനിക്കപ്പെടാറുണ്ട്.

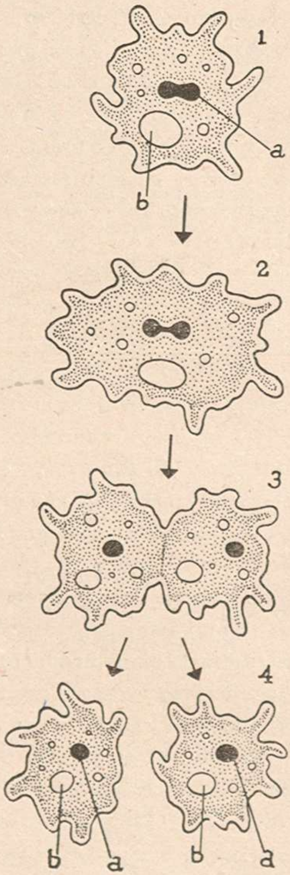
പ്രത്യുൽപ്പാദനം (reproduction): *അമീബയിൽ* അലൈംഗിക പ്രജനനം (asexual reproduction) മാത്രമേ കണ്ടുവരുന്നുള്ളൂ. അതായതു്, അവ ഇണചേരാതെ തന്നെ പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടത്തുന്നു. പ്രജനനം രണ്ടുതരത്തിൽ നടത്തപ്പെടാറുണ്ട്. ഒന്നു്, ദ്വിവിഭജനം (binary fission) രണ്ട്, ബഹുവിഭജനം (multiple fission). ഇവയിൽ ആദ്യത്തേതു് അനുകൂലകാലാവസ്ഥയിൽ—വെള്ളവും ഭക്ഷണവും ധാരാളമുള്ളപ്പോൾ—നടക്കുന്നു; രണ്ടാമത്തേതു് പ്രതികൂലകാലാവസ്ഥയിലും; അതായതു്, വരൾച്ച ബാധിക്കുമ്പോഴും ഭക്ഷണം ദുർലഭമാകുമ്പോഴും.

(a) **ദ്വിവിഭജനം**: പൂർണവളർച്ചയെത്തിയ *അമീബയിൽ* ദ്വിവിഭജനത്തിന്റെ ആദ്യലക്ഷണമായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതു്, കോശകേന്ദ്രത്തിന്റെ നീളലാണ്. (ഈ ജീവിയിൽ ക്രമഭംഗം (mitosis) നടക്കുന്നതു് ന്യൂക്ലിയസിൽ വെച്ചാണ്. ഈ ഘട്ടത്തിൽ സ്പിൻഡിൽ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നതോടെയാണ് ന്യൂക്ലിയസ് നീളുന്നതു്.) ന്യൂക്ലിയസ് നീളുന്നതോടെ അതിന്റെ മധ്യഭാഗം കൃശമാകുകയും പിന്നീട്ട് രണ്ടായി വേർപെടുകയും ചെയ്യുന്നു. അതോടെ സൈറേറാപ്ലാസവും രണ്ടായി പിളരുന്നു. ഇങ്ങനെ ഒരു അമീബാകോശം രണ്ടായിതീരുന്നു.*

(b) **ബഹുവിഭജനം**: നിവാസസ്ഥലത്തു് വെള്ളം വററുന്നതോടെ, അഥവാ ഏതെങ്കിലും പ്രതികൂല സ്ഥിതി വിശേഷം സംജാതമാകുന്നതോടെ, *അമീബയുടെ* കോശത്തിൽ നിന്നു് ഉത്ഭവിക്കുന്ന ചില സ്രാവങ്ങൾ (secretions) കോശാവരണത്തെ പൊതിഞ്ഞുകൊണ്ട് ഒരു പുതിയ ബാഹ്യചർമ്മം സൃഷ്ടി

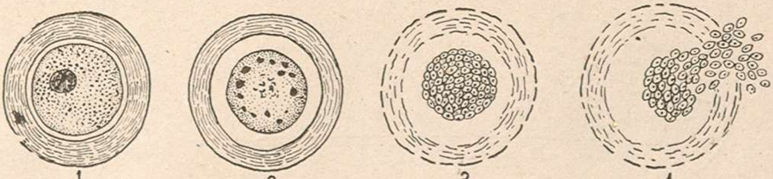
---

*പ്രോട്ടോസോവയിൽ നടക്കുന്ന വിഭജനനം എമൈറേറാസിസ് ആണെന്നായിരുന്നു പണ്ടത്തെ ധാരണ. പക്ഷേ അതു് ഒരു പ്രത്യേക രീതിയിൽ നടക്കുന്ന മൈറേറാസിസ് ആണെന്നാണ് ഇപ്പോഴുള്ള അഭിപ്രായം.



ചിത്രം. 20. അമീബയുടെ പ്രത്യുൽപാദനം—ദ്വിവിഭജനത്തിലെ നാലു് ഘട്ടങ്ങൾ.

ക്കുന്നു. ഈ ബാഹ്യചർമത്തെ 'സിസ്റ്റ്'' ഭിത്തി (cyst wall) എന്നു പറയുന്നു. ഈ ചർമം പ്രതികൂലകാലാവസ്ഥയിൽ നിന്നു് *അമീബയുടെ* പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തെ രക്ഷിക്കുന്നു. സിസ്റ്റിനുള്ളിൽ വച്ചു് *അമീബയുടെ* കോശകേന്ദ്രം തുടർച്ചയായുള്ള മൈറ്റോസിസ്സ് മുഖേന അനേകം ചെറുഖണ്ഡങ്ങളായിത്തീരുന്നു. ഇതിനെ തുടർന്നു്, സൈറ്റോപ്ലാസവും തുണ്ടുകളാവുന്നു. ഓരോ ന്യൂക്ലിയസിനെയും ആവരണം ചെയ്തുകൊണ്ടു് ഓരോ കഷ്ണം സൈറ്റോപ്ലാസവും ഉണ്ടാകും. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ, ഒരു ന്യൂക്ലിയസ് മാത്രമുണ്ടായിരുന്ന *അമീബ* അനേകം



ചിത്രം. 21. *അമീബയുടെ* പ്രത്യുല്പാദനം—ബഹുവിഭജനത്തിലെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ.

ചെറുചെറുകോശങ്ങളായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. സിസ്റ്റ്, കാററിൽ പറന്നോ, അല്ലെങ്കിൽ മററേതെങ്കിലും കാരണത്താലോ, അനുകൂല കാലാവസ്ഥയിൽ തിരി ച്ചെത്തിയാൽ, സിസ്റ്റ് ചർമം വിള്ളുകയും അതിലൂടെ ചെറുകോശങ്ങൾ പുറ ത്തേക്കു് ചാട്ടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവയിലെ ഓരോ കോശവും, ഓരോ *അമീബ* യായി വളരുന്നു. ഇങ്ങിനെ, ബഹുവിഭജനത്തിൽ, ഒരു *അമീബയിൽനിന്നു്* നിരവധി *അമീബകൾ* ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. (സിസ്റ്റിനുള്ളിൽവച്ചു് ബഹുവി ഭജനം നടക്കുന്നില്ലെന്നു് ചില ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്കു് അഭിപ്രായമുണ്ടു്.)

അമീബയുടെ പ്രത്യുൽപാദനത്തിലെ ഒരു സവിശേഷത ശ്രദ്ധേയമാണു്. മൂല കോശത്തിലെ ഒരംശം തലമുറകളായി നിലനിന്നു പോരുന്നു. ഇക്കാരണ ത്താലാണു്, *അമീബയെ* ഒരു ചിരംജീവിയായി ചിലർ ഗണിച്ചു് വന്നതു്. ആകൃതിയിലും ഘടനയിലും വ്യത്യസ്തരായ നിരവധി ഏകകോശജീവികളുണ്ടു്. ചലനത്തിനായി അവയുപയോഗിക്കുന്ന കോശാംഗ (organelle)ത്തിൻെറ പ്രകൃതി യനുസരിച്ചു്, പ്രോട്ടോസോവയെ നാലു് ക്ലാസ്സായി വിഭജിക്കാം.

ക്ലാസ്സു് 1 റൈസോപോഡ അഥവാ സാർക്കോഡൈന
കപടപാദമുള്ള ഏകകോശജീവികൾ

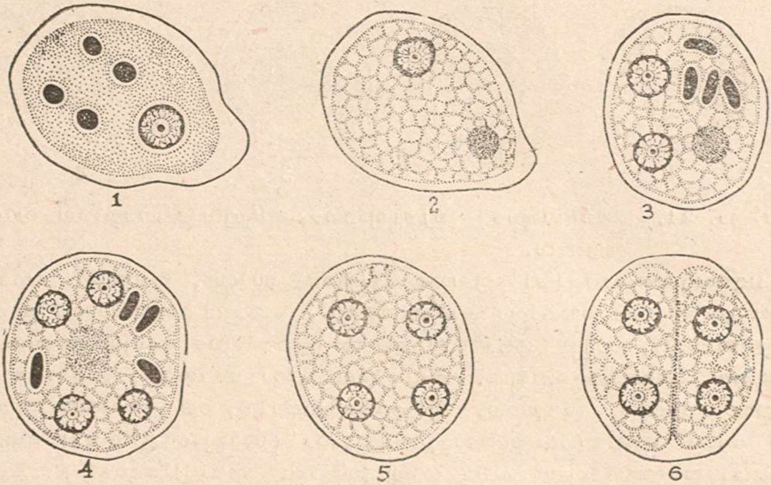
ക്ലാസ്സു് 2 ഫ്ളാജെല്ലേററ അഥവാ മാസ്റ്റിഗോഫോറ
നാരുപോലുള്ള ഫ്ളാജെല്ലം ഉള്ള ഏക കോശജീവികൾ

ക്ലാസ്സു് 3 സ്പോറോസോവ ചലനത്തിനു് പ്രത്യേക കോശാംഗങ്ങ ളൊന്നുമില്ലാത്ത ഏകകോശജീവികൾ. ഇവയെല്ലാം തന്നെ പരജീവി (parasite) കളാണു്.

ക്ലാസ്സു് 4 സീലിയോഫോറ
സീലിയം എന്ന ചെറുരോമങ്ങളാൽ ആവൃതമായ ഏകകോശ ജീവികൾ.

വർഗം 1 റൈസോപാഡ

ഈ വർഗത്തിൻെറ ഒരു പ്രതിനിധിയാണു് പ്രരൂപമായി വിവരിച്ച *അമീ ബ*. *അമീബയുടെ* ഒരു ചാർച്ചക്കാരനാണു് മനുഷ്യൻെറ കുടലിലെ ഒരു അന്തേ വാസിയായ *എൻററമീബ ഹിസ്റ്റൊലിററിക്ക*. അമീബിയാസിസു് എന്ന രോഗത്തി നു് ഉത്തരവാദിയായ പരജീവി എന്ന നിലയ്ക്കു്, ഇതിൻെറ ഒരു ചെറുവിവ



ചിത്രം. 22. *എൻറമീബ ഹിസ്റ്റോലിററിക്ക*
1. സാധാരണ രൂപം. 4–6. സ്പോർ രൂപത്തിലൂടെയുള്ള പ്രത്യുൽപാദനം.

രണം താഴെ ചേർക്കുന്നു. ശരീരരൂപം *അമീബയുടേതി*നോട്ട് വളരെ സദൃശമാണ്. സംകുംചനശീലരിക്തിക ഇല്ലെന്നുമാത്രം. (നിവാസസ്ഥലം പ്രോട്ടോപ്ളാസം തന്നെയാണല്ലോ. അതുകൊണ്ടു്, ഇവിടെ ഓസ്മോസന പ്രശ്നങ്ങൾ ഉദിക്കുന്നില്ല; സംകുംചനശീലരിക്തിക ആവശ്യവുമില്ല.) കോശത്തിന്റെ വ്യാസം ഏതാണ്ടു് 0.6 മില്ലിമീററർ ആയിരിക്കും. ഭക്ഷ്യരിക്തികകളിൽ മനുഷ്യന്റെ ചുവന്ന രക്താണുക്കൾ (red blood corpuscles) അടങ്ങിയതായി കാണാം. ഈ പരജീവി പുറപ്പെട്ടുവിക്കുന്ന സ്രവങ്ങൾ കുടലിന്റെ ഉൾത്തൊലിയെ നശിപ്പിക്കുന്നു. കാലാന്തരത്തിൽ കുടലിലെ ചെറുരക്തധമനികൾ അനാവരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഈ ധമനികൾ അവിടവിടെ പൊട്ടുന്നതോടെ രക്തം കുടലിലേക്ക് കിനിയുവാൻ തുടങ്ങുന്നു. ഇങ്ങിനെ കിനിയുന്ന രക്തത്തിലെ, രക്താണുക്കളെയാണ് *എൻറമീബ* ഭക്ഷിക്കുന്നതു്. അമീബിയാസ് എന്ന രോഗത്തിൽ കണ്ടുവരുന്ന വയറിളക്കത്തിനും (amoebic dysentery) മലത്തിൽ രക്തം കലരുന്നതിനും കാരണം ഇതാണ്. ഇന്ത്യയിൽ സർവസാധാരണമായി കണ്ടുവരുന്ന ഒരു രോഗമാണ് അമീബിയാസിസ്സ്. ഈ രോഗം തക്കസമയത്തു് ചികിൽസിച്ച് *എൻറമീബയെ* ഉന്മൂലനാശം ചെയ്യില്ലെങ്കിൽ അവ ക്രമേണ യകൃത്തിലെ കോശങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേർന്ന് അവിടെ വിപത്തുകൾ സൃഷ്ടിക്കും.

കുടലിൽ വച്ച് *എൻറമീബ* പെരുകുന്നതു് ദ്വിവിഭജനം വഴിയാണ്. ഒരു പോഷദ(host)ത്തിൽ നിന്നു് മറെറാരുവനിലേക്ക് ഇതു് പകരുന്നതു് സിസ്റ്റ്

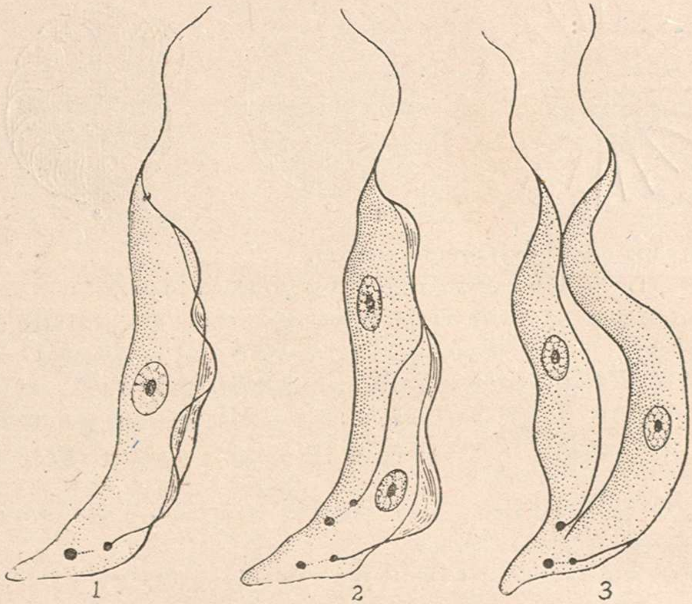
ചിത്രം. 23. മററു പ്രോട്ടോസോവനുകൾ.
1. റേഡിയോലേറിയ. 2-3 ഫൊറാമിനിഫെറ.

രൂപത്തിലാണ്. *അമീബയെപ്പോലെ*, സിസ്റ്റ് ചർമം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാനുള്ള കഴിവ് ഈ പരജീവിക്കുമുണ്ട്. സിസ്റ്റിന്നുള്ളിൽ വച്ച് കോശകേന്ദ്രം രണ്ടുപ്രാവശ്യം വിഭജിച്ച് നാലായിത്തീരുന്നു. ഇങ്ങിനെയുള്ള നാലു കോശകേന്ദ്രങ്ങൾ അടങ്ങിയ സിസ്റ്റ് പോഷദത്തിന്റെ മലത്തോടൊപ്പം പുറത്തിറങ്ങുന്നു. മലിനമായ ഭക്ഷണത്തിലൂടെയുള്ള സംദൂഷണം (contamination) വഴി, സിസ്റ്റുകൾ പുതിയ പോഷദത്തിന്റെ കുടലിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. അവിടെ വെച്ച് സിസ്റ്റും്ചർമം വിള്ളുകയും, അതിലടങ്ങിയ നാലു് ചെറു *എൻറമീബ* കോശങ്ങൾ പുറത്തു ചാടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇതേ വർഗത്തിൽ പെട്ടവയാണ് റേഡിയോലേറിയ, ഫൊറാമിനിഫെറ എന്ന പേരുകളാൽ അറിയപ്പെടുന്ന സമുദ്രപ്ലവകജീവികൾ (marine planktons). റേഡിയോലേറിയ എന്ന വിഭാഗത്തിൽ പെട്ട ജീവികൾക്ക് സിലിക്ക കൊണ്ടു് നിർമിതമായ കവച (shell) ങ്ങളുണ്ട്; ഫൊറാമിനിഫെറക്ക് കാൽസിയം കാർബണേററു് കൊണ്ടുള്ള കവചങ്ങളും. ഇവ ചത്തൊടുങ്ങുമ്പോൾ കവചത്തിന്റെ കനം കാരണം സമുദ്രത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് കീഴോട്ട്, സമുദ്രത്തിന്നടിയിലേക്ക് പൊഴിയുന്നു. കാലാന്തരത്തിൽ, ഇവ ഊറിക്കൂടി സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ ഒരു സ്തരം തന്നെ സംജാതമാകുന്നു. ഇങ്ങിനെയുള്ള സമുദ്രതലങ്ങൾ എണ്ണ ഖനനത്തിന്ന് ഉത്തമങ്ങളാണ് എന്ന് തെളിയിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.

വർഗം 2 ഫ്ളാജെല്ലേറ്റ

ഈ വർഗത്തിന്റെ ഒരു പ്രരൂപമാണ് *ട്രൈപനോസോമ*. ഇതു് മനുഷ്യരക്തത്തിലെ പ്ലാസ്മയിൽ ജീവിക്കുന്ന ഒരു പരജീവിയാണ്. ആഫ്രിക്കൻ രാജ്യങ്ങളിൽ ഉറക്കരോഗം (sleeping sickness) എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന മാരകരോഗത്തിന് ഹേതു *ട്രൈപനോസോമ* ആണ്. രണ്ടഗ്രവും, കൂർത്തു്, മെലിഞ്ഞു്, നീളത്തിലുള്ളതാണ് ശരീരകോശം. നീളം ഏകദേശം 0.025 മില്ലിമീററർ വരും. കോശം പെരിപ്ലാസ്ററു് എന്ന ചർമത്താൽ പൊതിയപ്പെട്ടതാണ്. കോശത്തിന്റെ ഏതാണ്ട് മധ്യത്തിലായി അണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള ന്യൂക്ലിയസ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഈ ന്യൂക്ലിയസിനെ മററുള്ള ചെറു



ചിത്രം. 24. *ട്രൈപനോസോമ* അനുദൈർഘ്യവിഭജനത്തിലൂടെ ജന്തു രണ്ടായിത്തീരുന്നു. 1. വിഭജിക്കുന്നതിനു മുൻപ്. 2–3 വിഭജനത്തിൻെറ രണ്ടു ദശകൾ.

കേന്ദ്രങ്ങളിൽ നിന്നു് വേർതിരിക്കുവാൻ വേണ്ടി, ട്രോഫോന്യൂക്ലിയസ്സ് എന്നു വിളിക്കാറുണ്ടു്. കോശത്തിൻെറ പിന്നിലുള്ള അഗ്രത്തിനടുത്തായി തരിരൂപത്തിലുള്ള ഒരു ചെറു കോശകേന്ദ്രമുണ്ടു്. ഇതിന്നു് കൈനെറേറാ ന്യൂക്ലിയസ്സ് എന്നാണു് പേരു്. കൈനെറേറാന്യൂക്ളിയസിനു് തൊട്ടു് മുൻപിൽ മറെറാരു തരിരൂപത്തിലുള്ള കേന്ദ്രം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഈ കേന്ദ്രത്തെ ബ്ലെഫരോപ്ലാസ്റ്റ് അഥവാ ബേസൽ ഗ്രാന്യൂൾ എന്നു് പറയുന്നു. കൈനെറേറാന്യൂക്ലിയസ്സിനേയും, ബ്ലെഫരോപ്ലാസ്റ്റിനേയും ബന്ധിച്ചുകൊണ്ടു് നാരുപോലുള്ള ഒരു കോശാംഗമുണ്ടു്. ഇതിനെ റൈസോപ്ലാസ്റ്റ് എന്നു് പറയുന്നു. ബ്ലെഫരോപ്ലാസ്റ്റിൽ നിന്നു് ഉത്ഭവിച്ചു്, കോശത്തിനു് പുറത്തെത്തി അവിടെയുള്ള പെരിപ്ലാസ്ററുമായി ബന്ധം പുലർത്തിക്കൊണ്ടു് നെടുനീളത്തിൽ വളഞ്ഞു പുളഞ്ഞു് മുന്നോട്ടു് ചെന്നു്, മുൻ അഗ്രത്തിൽ നിന്നു് പുറത്തോട്ടു് തള്ളിനില്ക്കുന്ന ഒരു നാരു് കാണാം. ഇതിനെ ഫ്ളാജെല്ലം എന്നു് വിളിക്കുന്നു. ഫ്ളാജെല്ലത്തെ പെരിപ്ലാസ്റ്റുമായി ബന്ധിക്കുന്ന ഒരു പടലം-ഇതും പെരിപ്ലാസ്റ്റിൻെറ ഒരു ഭാഗമായി വേണം കരുതുവാൻ- ഉണ്ടു്. ഈ പടലം, ഫ്ളാജെല്ലത്തിൻെറ കിടപ്പനുസരിച്ചു്, വളഞ്ഞു് പുളഞ്ഞു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഈ പടലത്തെ തരം

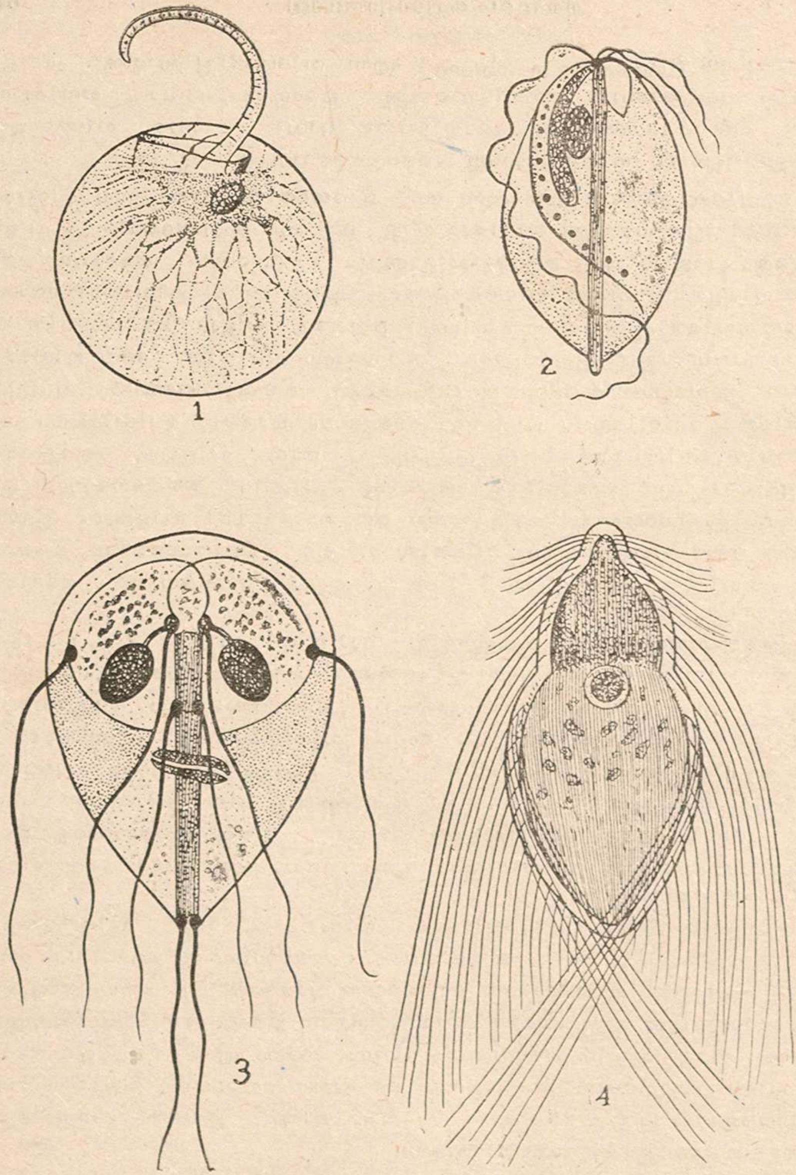
ഗിത പടലം (undulating membrane) എന്നു് വിശേഷിപ്പിക്കാറുണ്ടു്. ഫ്ളാജെല്ലം ചലിക്കുമ്പോൾ അതിനോടൊത്തു് തരംഗിതപടലവും ചലിക്കുന്നു. ഈ ചലനതരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാണു് ജീവി മുന്നോട്ടു നീങ്ങുന്നതു്. ഫ്ളാജെല്ലത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതു് കൈനെറേറാന്യൂക്ലിയസ്സു് ആണു്.

മനുഷ്യരക്തത്തിൽ നിവസിക്കുന്ന ഒരു കോശത്തിനു് ഓസ്മോസന പ്രവാഹത്തിൻെറ പ്രശ്നം ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല; കാരണം പോഷദത്തിൻെറ പ്ളാസ്മയും പരജീവിയുടെ പ്രോട്ടോപ്ളാസവും ഏകദേശം സമസാന്ദ്രതയുള്ള ലായനികളായിട്ടാണല്ലോ നിലകൊള്ളുക. അതുകൊണ്ടു് പരജീവിയിൽ സംകുചനശീലരിക്തിക കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഭക്ഷണം പ്ളാസ്മയിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പഞ്ചസാര (sugar)കളാണു്. വിസരണം വഴിയാണു് അവ ജീവിയിലേക്കു് അവശോഷിക്കപ്പെടുന്നതു് (absorbed). മനുഷ്യരക്തത്തിൽ വെച്ചു്, ഇതിൻെറ ദ്വിവിഭജനം നടക്കുന്നു. *ട്രൈപനോസോമ*യിൽ ദ്വിവിഭജനം നടക്കുമ്പോൾ, ജീവി നെട്ടുകെ (longitudinally) യാണു് പിളരുക. ആദ്യമായി ബ്ലെഫറോപ്ലാസ്റ്റു് രണ്ടായി വിഭജിക്കുന്നു; പിന്നീട്ടു് കൈനെറേറാന്യൂക്ലിയസ്സും. ഇതിനുശേഷം, ഫ്ളാജെല്ലം നെട്ടുകെ രണ്ടായി പിളരുന്നു. ഉടനെ തന്നെ ട്രോഫോന്യൂക്ലിയസ്സും വിഭജിക്കുന്നു. ഇതു് കഴിയുന്നതോടെ, കോശം മുന്നിൽ നിന്നു് പിന്നോട്ടു് എന്ന ദിശ (direction) യിൽ നെട്ടുകെ രണ്ടായി പിളരുന്നു.

*ട്രൈപനോസോമ*യെ പകർത്തുന്നതു് ട്സി ട്സി ഫ്ളൈ (tse tse fly) എന്ന നാമത്താൽ അറിയപ്പെടുന്ന ഈച്ചയാണു് (ജീനസ്സിൻെറപേർ *ഗ്ലോസൈന*). ഈ ഈച്ച മനുഷ്യരക്തം കുടിക്കുമ്പോൾ, രക്തത്തോടൊപ്പം പരജീവിയും ഈച്ചയുടെ ആമാശയത്തിലെത്തുന്നു. അവിടെനിന്നു് മുന്നോട്ടു് നീങ്ങി പരജീവി ഒടുവിൽ ഈച്ചയുടെ ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥി (salivary gland)കളിലെത്തുന്നു. ഉമിനീർഗ്രന്ഥികളിൽ വെച്ചു് അതു് പെരുകുകയും, ചില ദശകളിലൂടെ വളർന്നു് പൂർണവികാസം പ്രാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈച്ച മറെറാരാളെ കടിക്കുമ്പോൾ, പരജീവി ഉമിനീരിലൂടെ പുതിയ പോഷദത്തിൻെറ രക്തത്തിലേക്കു് സംക്രമിക്കുന്നു.

ആഫ്രിക്കയിലെ പകർച്ചവ്യാധിക്കു് നിദാനമായി രണ്ടു് സ്പീഷീസുകളാണു് ഉള്ളതു്—*ട്രൈ. ഗാംബിയൻസു്*, *ട്രൈ. റൊഡീസിയൻസു്* എന്നിവ. ഇവയിൽ ആദ്യത്തെ സ്പീഷീസിനെ *ഗ്ലോസൈന പാൽപാലിസു്* എന്ന ഈച്ചയും രണ്ടാമത്തേതിനെ *ഗ്ലോ. മോർസിററാൻസു്* എന്ന ഈച്ചയുമാണു് പരത്തുന്നതു്. തെക്കേ അമേരിക്കയിൽ കണ്ടുവരുന്ന ചാഗാസു് രോഗം എന്ന ട്രൈപനോസോമിയാസിസു് രോഗത്തിനു് കാരണഭൂതൻ *ട്രൈപാനോസോമ*യുടെ ഒരു ബന്ധുവായ *ഷിസോട്രൈപനം ക്രൂസൈ* എന്ന പരജീവിയാണു്. ഇവയെ പരത്തുന്നതു് *ട്രയാട്ടോമ മെജിസ്റ്റ* എന്ന ഷട്പദമാകുന്നു.

മററു് സസ്തനജീവികളുടെ രക്തത്തിലും *ട്രൈപനോസോമ*യെ കണ്ടുവരാറുണ്ടു്. ഉദാഹരണങ്ങളാണു് കുതിരകളുടെ രക്തത്തിൽ കണ്ടുവരുന്ന *ട്രൈ. എവാൻസി*, *ട്രൈ. ഇക്വിപെർഡം*, കന്നുകാലികളിൽ കണ്ടുവരുന്ന *ട്രൈ. ബ്രൂസൈ*, എലിക



ചിത്രം. 25. മററു ഫ്ളാജല്ലേററുകൾ.

1. നോക്ടിലൂക്ക 2. ട്രൈകോമോണാസ 3. ഗിയാർഡിയ ഇൻറസ്റ്റിനാലിസ് 4. ട്രൈക്കോനിംഫ

ളിൽ കണ്ടുവരുന്ന *ട്രൈ. ലൂയിസി* എന്നീ സ്പീഷീസുകൾ. ഇവയിൽ *ട്രൈ. എവാൻസിയാണ്* ഇന്ത്യയിലെ കുതിരകളിൽ കണ്ടുവരുന്ന സൂരാരോഗം ഉണ്ടാക്കുന്നത്.

ഈ വർഗത്തിലെ മററു് ഉദാഹരണങ്ങളാണ് ജൈവദീപ്തി (bioluminiscence) പ്രദർശിപ്പിച്ചുകൊണ്ടു് സമുദ്രത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന പ്ലവകജീവിയായ *നോക്റ്റിലൂക്കയും* മനുഷ്യനെ ബാധിക്കുന്ന *ട്രൈക്കോമോണാസ്*, *ഗിയാർഡിയ* എന്നീ പരജീവികളും. ചിതലിന്റെ ആമാശയത്തിൽ വസിക്കുന്ന *ട്രൈക്കോനിംഫ* എന്ന സഹജീവി (Symbiont), വേറൊരുദാഹരണമാണ്. *നോക്റ്റിലൂക്കയുടെ* കോശത്തിന് ചില ബാഹ്യസ്രവങ്ങൾ (ectocrines) പുറപ്പെടുവിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ടു്. ഈ സ്രവങ്ങൾ മത്സ്യങ്ങൾക്കു് അസഹ്യമാണ്, അതിനാൽ അവ *നോക്റ്റിലൂക്ക* ധാരാളമുള്ള പ്രദേശങ്ങൾ വിട്ടൊഴിയുന്നതായി കാണാം. മനുഷ്യയോനികളുള്ളിൽ നിവസിച്ചു് രോഗലക്ഷണങ്ങൾ വരുത്തുന്ന ഒരു പരജീവിയാണ് *ട്രൈക്കൊമോണാസ് വജൈനാലിസ്*. *ഗിയാർഡിയ ഇൻറസ്റ്റൈനാലിസ്* ചെറുകുടലിൽ നിവസിക്കുന്നു. ഗ്രഹണി എന്ന രോഗവുമായി ഈ പരജീവിക്കു് ബന്ധമുള്ളതായി സംശയിക്കപ്പെടുന്നു. ചിതലിന്റെ ആമാശയത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന *ട്രൈക്കോനിംഫ* ഒരു ഉപകാരിയാണ്. ആതിഥേയനായ ചിതലിന് സ്വന്തമായി ദഹിപ്പിക്കാൻ കഴിയാത്ത സെല്ലുലോസു് മുഴുവൻ പാകപ്പെടുത്തി ദഹനവിധേയമാക്കുന്നതു് ഈ സഹജീവിയുടെ എൻസൈമുകളാണ്. *ട്രൈക്കോനിംഫയുടെ* സഹായമില്ലായിരുന്നുവെങ്കിൽ, ചിതലിനു് മരം, കടലാസ്സു് മുതലായ ഭക്ഷണവസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിക്കുവാൻ തരപ്പെടുമായിരുന്നില്ല.

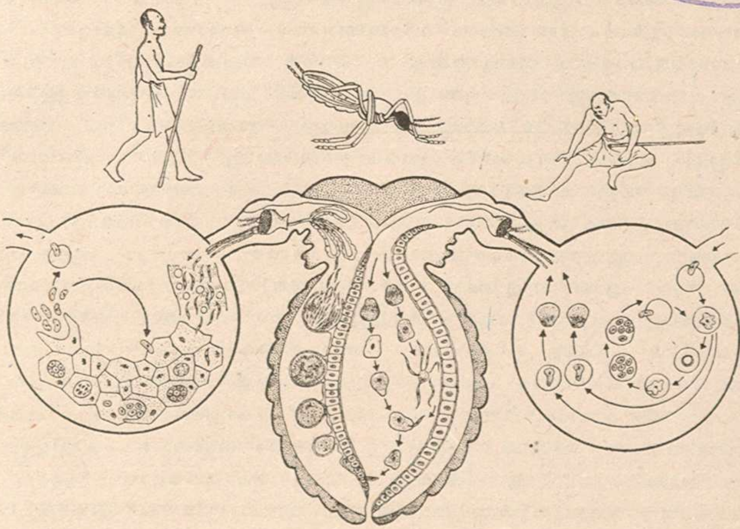
വർഗം 3. സ്പോറോസോവ

ഈ ക്ലാസ്സിലെ കുപ്രസിദ്ധി നേടിയ ഒരു പ്രരൂപമാണ് *പ്ലാസ്മോഡിയം* എന്ന പരജീവി. മനുഷ്യരാശിയെ പലപ്പോഴും ഹനിക്കുന്ന മലേറിയ രോഗത്തിന്റെ ഉത്തരവാദിത്വം ഈ ജീവിക്കാണ്. മനുഷ്യന്റെ ചുവന്ന രക്താണുക്കളാണ് ഈ പരജീവികളുടെ നിവാസകേന്ദ്രം. ഇവ രക്താണുക്കൾക്കുള്ളിൽ വെച്ചു് വളർന്നു പെരുകി, രക്താണുക്കളെ നശിപ്പിച്ചും, രക്തത്തെത്തന്നെ ദൂഷിപ്പിച്ചും ആണ്, പോഷദത്തിൽ മലേറിയയുടെ ലക്ഷണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. ഒരു രോഗിയിൽ നിന്നു് പുതിയ ഒരു പോഷദത്തിലേക്കു് പരജീവിയെ സംക്രമിപ്പിക്കുന്നതു് കൊതുകുകളാണ്.

മലേറിയക്കു് കാരണഭൂതങ്ങളായി, മൂന്നു് സ്പീഷീസുകളാണ് സാധാരണ കണ്ടുവരുന്നതു്—*പ്ലാ. വൈവാക്സ്*, *പ്ലാ. മലേരിയേ*, *പ്ലാ. ഫാൾസിപാരം* എന്നിവ. രോഗത്തിന്നുത്തരവാദിയായ സ്പീഷീസ് അനുസരിച്ചു്, ലക്ഷണഭേദങ്ങൾ കണ്ടുവരുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത ഇട വിട്ടു് ഉണ്ടാകുന്ന അത്യുഗ്രമായ വിറയൽപ്പനിയാണല്ലോ മലേറിയയുടെ പ്രധാന ലക്ഷണം. *പ്ലാ. വൈവാക്സ്* ആണ് രോഗത്തിനു് നിദാനമെങ്കിൽ 48 മണിക്കൂർ ഇടവിട്ടു് പനി ഉണ്ടാകുന്നു; *പ്ലാ. മലേരിയേ* ആണെങ്കിൽ 72 മണിക്കൂർ ഇടവിട്ടു് പനി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു; *പ്ലാ. ഫാൾസിപാരം* ആണെങ്കിൽ ഇടനേരം 24 മണിക്കൂറിനും 48 മണിക്കൂറിനു് ഉള്ളിലായിരിക്കും.

പ്ലാസ്മോഡിയം: മനുഷ്യരക്തത്തിൽ ആദ്യം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുമ്പോൾ ഇതിന്ന് രണ്ടററവും കൂർത്ത ഒരു ചെറുകോശത്തിന്റെ രൂപമാണ് ഉണ്ടാവുക. കോശത്തിന്റെ ഏകദേശം നടുവിലായി ഒരു കോശകേന്ദ്രവും ഉണ്ടാകും. ഈ കോശരൂപത്തിനെ മീരോസോയൈററ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. മീരോസോയൈററ് ക്രമേണ ചുവന്ന രക്താണുവിൽ തുളച്ചു കയറുകയും അവിടെയുള്ള ഹീമോഗ്ലോബിൻ നുകൎന്നുകൊണ്ട് വലുതാവുകയും ചെയ്യുന്നു. വളർച്ച പ്രാപിക്കുന്ന ഈ ദശയെ *ട്രോഫോസൊയൈററ്* ദശ എന്നു വിളിക്കാറുണ്ട്. പരജീവി വലുതായി ഒരു അമീബയുടെ രൂപം കൈവരിക്കുന്നു. ഈ ദശക്ക് അമീബുല എന്നാണ് പേര്. അമീബുല വലുതാവുന്നതോടെ, അതിന്നുള്ളിൽ ഒരു രിക്തിക പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. രിക്തിക വലുതാവുന്നതനുസരിച്ച് രക്താണുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പരജീവികോശത്തിന്റെ വ്യാപ്തിയും കൂടുന്നു. ഈ ദശയിൽ, *പ്ളാസ്മോഡിയ*ത്തിനു് ഒരു മോതിരത്തിന്റെ രൂപമാണ് ഉള്ളത്. രിക്തികയും, രിക്തികയെ ആവരണം ചെയ്ത് ചുററും കിടക്കുന്ന സൈറേറാപ്ലാസവുമാണ് ഈ രൂപസാമ്യത്തിന്നു് കാരണം. സൈറേറാപ്ലാസത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തായി കോശകേന്ദ്രം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഈ മോതിരരൂപത്തിലുള്ള ദശക്കു സിഗ്നററ്-റിങ്ങ്ദശ എന്നു പറയുന്നു. ഈ ദശയുടെ അവസാനത്തിൽ, പരജീവി രക്താണുവിന്റെ ഉൾഭാഗം മുഴുവൻ വ്യാപിച്ചു് കിടക്കുന്നതായി കാണാം. ക്രമേണ രിക്തിക ചുരുങ്ങുകയും, അതിന്റെ സ്ഥാനം സൈറേറാപ്ലാസം കൈയേറുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സമയത്തു് സൈറേറാപ്ലാസത്തിൽ നിറയെ കറുത്ത തരികൾ കാണപ്പെടുന്നു. പരജീവിയാൽ ഉപയോഗിക്കപ്പെട്ട ഹീമോഗ്ലോബിനിൽ നിന്നു് ഉടലെടുക്കുന്ന അവശിഷ്ട വിസർജന വസ്തുക്കളാണ് ഇവ. ഈ തരികൾക്ക് ഹീമോസോയിൻ തരികൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇതോടൊപ്പം തന്നെ കോശകേന്ദ്രം നിരവധി കഷ്ണങ്ങളായി ഖണ്ഡിക്കുകയും, ഈ കോശകേന്ദ്രഖണ്ഡങ്ങൾ കോശത്തിന്റെ പാർശ്വഭാഗങ്ങളിലേക്ക് നീങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. നിരവധി കോശകേന്ദ്രങ്ങളുള്ള ഈ ദശക്ക് ഷൈസോൺട് ദശ എന്നു പറയാറുണ്ട്. ക്രമേണ, ഷൈസോൺട് വിഭജിക്കുന്നു. എത്ര കോശകേന്ദ്രങ്ങളുണ്ടോ അത്രയും കഷ്ണങ്ങളായി സൈറേറാപ്ലാസവും വിഭജിക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ, ബഹുവിഭജനം മുഖേന നിരവധി കോശങ്ങൾ ഉടലെടുക്കുന്നു. ഈ ചെറുകോശങ്ങളെല്ലാം തന്നെ, ഒരു പൂവിന്റെ ഇതളുകളുടെ ചിട്ടയിൽ രക്താണുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതായി കാണാം; പൂവിന്റെ ഏകദേശം മധ്യത്തിലായി ഹീമോസോയിൻ തരികളും. ഈ ദശക്ക് റോസററ് ദശ എന്നു പറയാറുണ്ട്. താമസിയാതെ രക്താണു പൊട്ടുകയും, അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ചെറുകോശങ്ങൾ രക്തത്തിലേക്ക് ചൊരിയപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ചെറുകോശങ്ങൾക്ക് മീരോസോയൈററ് എന്നു് പറയും. *പ്ളാ. വൈവാക്സിൽ* ഒരു ബഹുവിഭജനത്തിൽ 12 മുതൽ 24 വരെ മീരോസോയൈററുകൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടും; *പ്ളാ. മലേരിയേ*യിൽ 6 മുതൽ 12 വരെയും *പ്ളാ. ഫാൾസിപാര*ത്തിൽ 8 മുതൽ 18 വരെയും. മീരോസോയൈററുകൾ പുത്തുവരുന്നതോടൊപ്പം തന്നെ ഹീമോസോയിൻ തരികളും രക്ത

MUNAVIRUL ISLAM ... SCHOOL
COCHIN-11
ERNAKULAM



ചിത്രം. 26. *പ്ലാസ്മോഡിയം*—ജീവനചക്രം.

ത്തിൽ കലരുന്നു. ഈ തരികൾ വിഷാംശം കലർന്നവയാകയാൽ പനി മുതലായ ദേഹാസ്വാസ്ഥ്യങ്ങൾ ഉളവാക്കുന്നു. ഓരോ മീരോസോവൈറ്റും പിന്നീട് ഓരോ പുതിയ രക്താണുവിൽ നുഴഞ്ഞു കയറുകയും, മേൽ വിവരിച്ച ജീവിതരീതി കൈക്കൊണ്ടു് ബഹുവിഭജനം നടത്തി പെരുകുകയും ചെയ്യുന്നു. രക്താണുവിൽ വെച്ചു് നടക്കുന്ന ഈ ജീവനചക്രത്തിനു് ഗോൾഗിയുടെ ചക്രം (cycle of golgi) അഥവാ അന്താരക്താണു ചക്രം (endoerythrocytic cycle) എന്നാണു് പേരു്. *പ്ലാ. വൈവാക്സിൽ* ഈ ജീവനചക്രം 48 മണിക്കൂർ എടുക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് പനിയുടെ ഇടനേരം 48 മണിക്കൂറായിത്തീരുന്നു; *പ്ലാ. മലേരിയേ*യിൽ സമയം 72 മണിക്കൂറാണു്, അതുകൊണ്ടു് പനി 72 മണിക്കൂർ ഇടവിട്ടു് ഉണ്ടാകുന്നു.

ഈ ജീവനചക്രം പ്രതിബന്ധമൊന്നുമില്ലാതെ മുന്നോട്ടു പോയാൽ, കാലാന്തരത്തിൽ രക്തത്തിൽ *പ്ലാസ്മോഡിയം* പെരുകുകയും, രക്താണുക്കൾ പാടെ നശിക്കുകയും ചെയ്യും. രക്താണുക്കൾ കുറയുന്നതോടെ രോഗിക്കു് വിളർച്ച ബാധിക്കുകയും അതുമൂലം ജീവഹാനി സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യേക്കാം. പോഷദത്തിന്റെ മരണത്തോടുകൂടി, രക്തത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പരജീവിയും നശിക്കാനിടയുണ്ടല്ലോ. ഈ വിധത്തിലുള്ള ഒരു പ്രതിസന്ധിയെ തരണം ചെയ്യാൻ, *പ്ലാസ്മോഡിയം* ലൈംഗികപ്രജനനം ഉൾക്കൊണ്ട മറ്റൊരു ജീവനചക്രം കൂടി ആവർത്തിക്കാറുണ്ടു്. ഇതു് നടക്കുന്നതു് കൊതുകിന്റെ ആമാശയത്തിനകത്താണു്.

അന്താരക്താണുചക്രത്തിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ചില മീരോസോവൈററുകൾ, രണ്ടു പ്രത്യേകതരം കോശങ്ങളായി രൂപാന്തരപ്പെടാറുണ്ട്. ഈ മീരോസോവൈററുകൾ രക്താണുക്കളിൽ കയറി വലുതാവുമ്പോൾ അവയിൽ രിക്തിക കാണപ്പെടുന്നില്ല; അവ വലുതായി പൂർണവളർച്ചയെത്തുമ്പോൾ ബഹുവിഭജനത്തിൻെറ യാതൊരു ലക്ഷണവും കാണിക്കുന്നുമില്ല. ഇങ്ങനെയുള്ള പ്രത്യേകതരം കോശങ്ങളെ ഗാമെറേറാസൈററ് എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നു. രണ്ടു് തരം ഗാമെറേറാസൈററുകളുണ്ട്. ഒരു തരത്തിൽ വലിയ ഒരു കോശകേന്ദ്രവും തരിയില്ലാത്ത സ്ഫടികസമാനമായ സൈറേറാപ്ലാസവും കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയെ മൈക്രോഗാമെറേറാസൈററ് അഥവാ ആൺ ഗാമെറേറാസൈററ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. മറേറ തരത്തിൽപ്പെട്ട ഗാമെറേറാസൈററ് കോശങ്ങൾക്ക് ചെറിയ ഒരു കോശകേന്ദ്രവും തരി നിറഞ്ഞ സൈറേറാപ്ലാസവും ആണ് ഉള്ളത്. ഇവയെ മാക്രോഗാമെറേറാസൈററ് അഥവാ പെൺ ഗാമെറേറാസൈററ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. മേൽ പറഞ്ഞ ഗാമെറേറാസൈററുകൾക്ക് ഒരു സവിശേഷതയുണ്ട്. അവയ്ക്കു് കൊതുകിൻെറ ആമാശയത്തിലെത്തിയ ശേഷം മാത്രമേ വളർന്ന് വിഭജനം നടത്താൻ കഴിവുള്ളു.

അനോഫെലിസ് എന്ന ജീനസ്സിൽ പെട്ട കൊതുകുകളാണ് ഈ പരജീവിയെ ഒരു മനുഷ്യനിൽ നിന്നു് മറെറാരു മനുഷ്യനിലേക്കു് പകർത്തുന്നത്. ഈ കൊതുക് ഒരു രോഗിയുടെ രക്തം കുടിക്കുമ്പോൾ രക്താണുക്കളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പരജീവികളും കൊതുകിൻെറ ആമാശയത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ആമാശയത്തിൽ വെച്ചു് രക്താണുക്കൾ ദഹിക്കുകയും അവയിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പരജീവികൾ വിമോചിതരാവുകയും ചെയ്യുന്നു. പരജീവികളിൽ ഗാമെറേറാസൈററ്ദശയിലല്ലാത്ത എല്ലാ കോശങ്ങളും നശിക്കുന്നു; ഗാമെറേറാസൈററുകൾ മാത്രം അവശേഷിക്കുന്നു. മൈക്രോഗാമെറേറാസൈററ് ബഹുവിഭജനം വഴി അഞ്ചോ ആറോ ചെറുകോശങ്ങളായി തീരുന്നു. അഗ്രങ്ങൾ കൂർത്ത ഈ ചെറു ആൺകോശങ്ങൾക്കു് മൈക്രോഗാമെററ് അഥവാ ലഘുഗാമീററ് എന്നാണ് പേര്. ഉത്ഭവസമയത്തു് ഈ ഗാമീററുകൾ തമ്മിൽ ബന്ധിക്കപ്പെട്ടാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുക. പിന്നീടു് അവ ഇഴഞ്ഞു് നീങ്ങി തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വിടർത്തുന്നു. ഈ വേർപെടൽപ്രക്രിയയെ എക്സ്-ഫ്ളജെല്ലേഷൻ എന്ന് പറയാറുണ്ട്. അതേ സമയത്തു്, മാക്രോഗാമെറേറാസൈററ് രണ്ടായി വിഭജിക്കുന്നു—ഒരു വലിയ കോശവും ഒരു ചെറുകോശവും. ഇതിൽ വലിയ കോശമാണ് സ്ഥൂലഗാമീററ് അഥവാ മാക്രോഗാമീററ് എന്ന സ്ത്രീബീജം ആയി പരിണമിക്കുക. ചെറിയ കോശത്തെ ധ്രുവീയകായം അഥവാ പോളാർ ബോഡി എന്നു് വിളിക്കാറുണ്ട്. ചെറിയ കോശം പിന്നീടു് നശിച്ചു പോകുന്നു.

ആമാശയത്തിന്നുള്ളിൽ വെച്ചു് ഒരു പുംബീജം സ്ത്രീബീജത്തോടു് ഇണചേൎന്ന് സംയോജിക്കുകയും തൽഫലമായി സൈഗോട്ടു് എന്ന കോശം ഉത്ഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ബീജസംഗമത്തിന് യുഗ്മസംലയനം അഥവാ സിംഗമി എന്നു പറയുന്നു. മേൽ പറഞ്ഞ സൈഗോട്ടിന് ചലത്വം സിദ്ധിക്കു

ന്നതോടെ, അതിനെ ഊകൈനീററ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഊകൈനീററ് ആമാശയകോശങ്ങൾക്കിടയിലൂടെ നുഴഞ്ഞു കയറി, ഈ അവയവത്തിന്റെ പുറം തൊലിക്ക് തൊട്ട് അടിയിലായി നിലകൊള്ളുന്നു. ഇവിടെ വെച്ച് ഊകൈനീററ് വലുതാവുകയും ഒരു പുറംതൊലി അഥവാ സിസ്റ്റ്ചർമം സമ്പാദിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. നിശ്ചലമായി നിലകൊള്ളുന്ന ഈ സിസ്റ്റിന് ഊസിസ്റ്റ് എന്ന് പറയുന്നു. സിസ്റ്റുകൾ വളരുന്നതോടെ കൊതുകിന്റെ ആമാശയത്തിന്റെ പുറം ഭാഗത്ത് മുഴകൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. ഒരു കൊതുകിന്റെ ആമാശയത്തിൽ ഇത്തരം അമ്പതു മുഴകൾ വരെ കാണാം. ഈ മുഴകൾ ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചത് റോണാൾഡ് റോസ്സ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. കൊതുകിന്റെ ദേഹഗുഹ (body cavity) യിലുള്ള രക്തത്തിലേക്ക് ഈ മുഴകൾ ഉന്തിനില്ക്കും എന്ന വസ്തുത ഓർക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഷട്പദങ്ങളിൽ, രക്തം ദേഹഗുഹയിൽ നിറഞ്ഞുനില്ക്കുമല്ലോ. സിസ്റ്റിനുള്ളിൽ വെച്ച് ബഹുവിഭജനം വഴി മെലിഞ്ഞ് അഗ്രങ്ങൾ കൂർത്ത നിരവധി ചെറുകോശങ്ങൾ (ഒരു സിസ്റ്റിൽ നിന്ന് 10,000 എന്ന തോതിൽ) ഉത്ഭവിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്ക് സ്പോറോസോവൈററുകൾ എന്ന് പറയും. സിസ്റ്റ് വിള്ളുന്നതോടുകൂടി, സ്പോറോസോവൈററുകൾ കൊതുകിന്റെ രക്തത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. രക്തത്തിലൂടെ നീന്തി അവ, കൊതുകിന്റെ ഉമിനീർഗ്രന്ഥികളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ഉമിനീർഗ്രന്ഥികളിൽ തുളച്ചുകയറി അവ കൊതുകിന്റെ ഉമിനീരിലെത്തുന്നു. കൊതുക് മനുഷ്യരെ കടിക്കുമ്പോൾ സ്രവിക്കുന്ന ഉമിനീരിൽ കൂടി സ്പോറോസോവൈററുകൾ മനുഷ്യരക്തത്തിലെത്തുന്നു. കൊതുകിന്റെ ഈ ജീവനചക്രത്തിന് റോസ്സിന്റെ ചക്രം എന്ന് പറയാറുണ്ട്.

മനുഷ്യരക്തത്തിലെത്തിയ ഉടനെ സ്പോറോസോവൈററുകൾ രക്താണുക്കളെ ആക്രമിക്കുകയില്ല. രക്തത്തിലെത്തിയശേഷം 30 മിനിട്ടിനുള്ളിൽ, പരജീവികോശങ്ങൾ തീരെ അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു. അവ രക്തം വഴി മനുഷ്യന്റെ യകൃത്തിൽ എത്തിച്ചേരുകയും യകൃത്തിൽ കോശങ്ങളിൽ വെച്ച് ബഹുവിഭജനം നടത്തി പെരുകുകയും വലുതാകുകയും ചെയ്യുന്നു. യകൃത്തിൽ ആറ് മുതൽ എട്ട് വരെ ദിവസം കഴിച്ചുകൂട്ടിയ ശേഷം, പെരുകിയ സംഖ്യാബലത്തോടെ പരജീവികോശങ്ങൾ രക്തത്തിൽ വീണ്ടും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. ഈ ദശയിൽ അവയ്ക്ക് മീറോസോവൈററുകളുടെ രൂപമാണ് ഉണ്ടാവുക. മീറോസോവൈററുകൾ ഓരോന്നായി പുതിയ പോഷദത്തിന്റെ രക്താണുക്കളെ ആക്രമിക്കുകയും, മലേറിയ രോഗത്തിന്റെ തുടക്കം കുറിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മനുഷ്യന്റെ യകൃത്തിൽ വെച്ച് നടക്കുന്ന ജീവനചക്രത്തിന് ബാഹ്യരക്താണുചക്രം (exoerythrocytic cycle) എന്ന് പറയുന്നു.

രക്തത്തിലെ പരജീവികൾ മരുന്നുകളുടെ ഉപയോഗം കൊണ്ടോ സമാർജിതമായ പ്രതിശക്തികൊണ്ടോ നശിക്കുകയാണെങ്കിൽ യകൃത്തിൽ ഒളിഞ്ഞു കഴിയുന്ന കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് ഒരു പുതിയ പരജീവിതലമുറ പുറത്തിറങ്ങുകയും, പുനഃപ്രതിഷ്ഠ സമ്പാദിക്കാൻ ശ്രമിക്കുകയും ചെയ്യും. ഇക്കാരണത്താലാണ് ശമിച്ച മലേറിയപ്പനി, കുറച്ച് കാലത്തിനു ശേഷം പുനരാവർത്തനം

ചെയ്യുന്നതായി കാണപ്പെട്ടുന്നതു്. പരജീവിയെ തീരെ നശിപ്പിക്കണമെങ്കിൽ യകൃത്തിലെ പരജീവികോശങ്ങളെ നശിപ്പിക്കേണ്ടതുണ്ടു്. മലേരിയയ്ക്കു് പ്രതിവിധിയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന പല മരുന്നുകൾക്കും യകൃത് കോശത്തിൽ ഒളിച്ചിരിക്കുന്ന പരജീവികളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയാറില്ല.

*പ്ളാസ്മോഡിയ*ത്തിൻെറ ജീവനചക്രത്തിൽ രണ്ടു് ആതിഥേയക്ക് സ്ഥാനമുണ്ടു്; മനുഷ്യനും കൊതുകിനും. പരജീവിയുടെ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം നടക്കുന്നതു് കൊതുകിൽ വച്ചാണു് എന്ന വസ്തുതയെ ആധാരമാക്കി, കൊതുകിനെ സ്ഥിരം ആതിഥേയൻ ആയും മനുഷ്യനെ താൽക്കാലിക ആതിഥേയൻ ആയും കരുതുന്നതിൽ തെററില്ല.

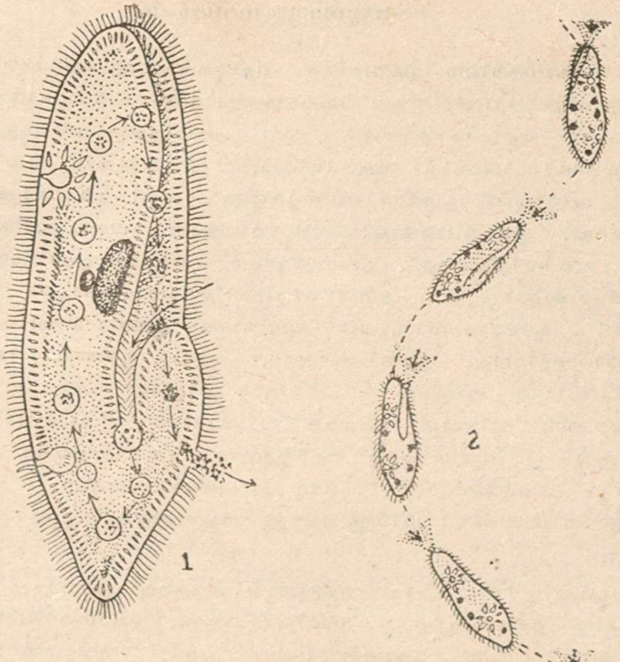
മലേരിയ രോഗത്തിനു് പ്രതിവിധിയായി രണ്ടു് ഉപാധികളാണു് ഉള്ളതു്. ഒന്നു്, മനുഷ്യനിൽ കണ്ടുവരുന്ന പരജീവികളെ സമൂലം നശിപ്പിക്കുക. ഇതിന്നായി ക്ളോറോകചിൻ. പാല്യഡ്രീൻ എന്നീ മരുന്നുകൾ ഉപയോഗിക്കാം. രണ്ടു്, രോഗാണുവാഹകരായ കൊതുകുകളെ നശിപ്പിക്കുക. കീടനാശികളെപ്പററി പൊതുവെ അറിവുള്ള ഇക്കാലത്തു് ഈ വിഷയത്തെപ്പററി കൂടുതൽ പ്രതിപാദിക്കേണ്ടതില്ല.

*പ്ളാസ്മോഡിയ*ത്തിൻെറ ക്ളാസ്സിൽപ്പെട്ട മററു പരജീവികളാണു് ഞാഞ്ഞൂലിൻെറ ഉൽപാദനേന്ദ്രിയങ്ങളിൽ നിവസിക്കുന്ന *മോണോസിസ്റ്റിസ്*, പാററ (കൂറ)കളിൽ കണ്ടുവരുന്ന *ഗ്രെഗറൈന* മുയലിൻെറ കരളിനെ ബാധിക്കുന്ന *ഏമേരിയ ട്രെസ്റ്റയ്ഡേ* എന്നിവ.

വർഗം 4. സീലിയോഫോറ

സീലിയോഫോറയുടെ ഒരു പ്രമുഖ പ്രരൂപമാണു് *പാരമീസിയം*. അഴുക്കുചാലുകളിലും കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളത്തിലും ഈ ജീവിയെ സാധാരണയായി കണ്ടുവരുന്നു. ഇവിടെ നിന്നു് ശേഖരിച്ച ഒരു തുള്ളി വെള്ളം മൈക്രോസ്കോപ്പിന്നടിയിൽ വെച്ചു് പരിശോധിച്ചാൽ, ഏകദേശം ചെരുപ്പിൻെറ അടിഭാഗത്തിൻെറ രൂപത്തിലുള്ളതും അതിവേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതും ആയ ഇത്തരം ജീവികളെ സുലഭമായി കാണാം.

രൂപപ്രകൃതി: *പാരമീസിയ*ത്തിനു് ആകൃതിയിൽ ചെരുപ്പിൻെറ അടിഭാഗത്തോടു് സാമ്യമുണ്ടെന്നു് പറഞ്ഞുവല്ലോ. ശരീരത്തിനു് 0.3 മില്ലിമീററർ നീളം കാണും. മുൻഭാഗം ഉരുണ്ടതും പിൻഭാഗം കൂർത്തതും ആയിരിക്കും. മുകൾവശം (dorsal side) ഉരുണ്ടും അടിവശം (ventral side) പരന്നും ഇരിക്കും. അടിഭാഗത്തു് ഫണൽ രൂപത്തിലുള്ള ഒരു ചാൽ കാണാം. ഈ ഫണൽ മുന്നിൽ ഇടതുഭാഗത്തു് നിന്നു് തുടങ്ങി, പിന്നോട്ടു് ചെല്ലുംതോറും വീതികുറഞ്ഞും വലതുവശത്തേയ്ക്കു് ചരിഞ്ഞും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഈ ചാലിനു് മുഖഫണൽ എന്നു് പറയുന്നു. പിന്നോട്ടു ചെല്ലുംതോറും മുഖഫണൽ കോശത്തിനുള്ളിലോട്ടു് നീങ്ങുകയും, ഉൾഭാഗത്തു് ഒരു കുഴലിൻെറ രൂപത്തിലാവുകയും ചെയ്യുന്നു. കുഴൽ രൂപത്തിലുള്ള ഈ ഭാഗത്തെ കോശഗളം അഥവാ സൈറേറാഫാരിങ്സ് എന്നു് വിളിക്കാറുണ്ടു്. ദേഹമാസകലവും മുഖഫണൽ, സൈറേറാഫാരിങ്സ് എന്നിവയും സീലിയങ്ങളാൽ ആവൃതമാണു്.



ചിത്രം. 27. *പാരമീസിയം*

1. മുഴുജീവി. 2. *പാരമീസിയ*ത്തിൻെറ ചലനം 3–4 ചലനദിശയിൽ സിലിയങ്ങളുടെ നീക്കം. 3 ഷോക്ക് ലഭിക്കുമ്പോൾ സിലിയങ്ങൾ ഇരുവശത്തേയ്ക്കും നീങ്ങുന്നു. 4. ജീവി മുന്നോട്ടു നീങ്ങുമ്പോൾ സിലിയങ്ങളുടെ നീക്കം.

ശരീരകോശത്തിനെ ആവരണം ചെയ്തുകൊണ്ടുള്ള ചർമത്തിനു് പെല്ലിക്കിൾ എന്നാണു് പേരു്. ഈ ആവരണത്തിന്റെ പുറം ഭാഗത്തായി നിരവധി പരന്ന കുഴികൾ കാണാം. ഇവ ഷഡ്ഭുജരൂപത്തിലുള്ളതോ അല്ലെങ്കിൽ സമകോണീയങ്ങളോ ആയിരിക്കും. ഇവക്കിടയിൽ കുഴികളെ വേർതിരിച്ചു് നിർത്തുന്ന ഉയർന്ന വരമ്പുകളുണ്ടു്. കുഴികളുടെ നടുക്കായി ഓരോ ദ്വാരവുമുണ്ടു്. ഈ ദ്വാരങ്ങളിലൂടെയാണു് ഒന്നോ രണ്ടോ സീലിയങ്ങൾ പുറത്തോട്ടു് ഉന്തിനിൽക്കുന്നതു്. വരമ്പുകളിലും ചെറുചെറുസുഷിരങ്ങൾ കാണാം. ഇവ ട്രൈക്കോസിസ്റ്റുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന കോശാംഗങ്ങളുടെ ബാഹ്യദ്വാരങ്ങളാണു്. ട്രൈക്കോസിസ്റ്റുകൾ അടിഭാഗം കൂർത്ത സഞ്ചികൾ പോലെ കോശത്തിനുള്ളിലേക്കു് തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. ഇവ ഉത്തേജിപ്പിക്കപ്പെടുമ്പോൾ രോമരൂപത്തിലുള്ള നാരുകൾ പുറത്തോട്ടു് വീശുന്നു. ഈ നാരുകളുടെ ഉപയോഗമെന്തെന്നു് തിട്ടമായി പറയുക വിഷമമാണു്. ചിലരുടെ അഭിപ്രായത്തിൽ ഇവ പ്രതിയോഗികളെ തളർത്തുവാൻ (ഹൈഡ്രയുടെ ദംശകോശികപോലെ) ഉപയുക്തങ്ങളാണു്. മററു ചിലരുടെ അനുമാനം, ജീവിയെ ഒരു സ്ഥലത്തു് നിശ്ചലമായി നിർത്തുവാനുള്ള നങ്കൂരങ്ങളായി ഇവ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നത്രേ.

പെല്ലിക്കിളിന്നു് തൊട്ടു് ഉള്ളിലായി എക്ടോപ്ലാസവും, അതിനകത്തു് തരിമയമായ എൻഡോപ്ലാസവും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. കോശത്തിന്റെ ഏകദേശം മധ്യത്തിലായി രണ്ടു് കോശകേന്ദ്രങ്ങൾ ഉണ്ടു്. ഇവയിൽ ഒന്നു് വലുതും വൃക്ക (kidney) യുടെ രൂപത്തിലുള്ളതുമാണു്; മറേറതു് ചെറുതും ഒരു തരിയുടെ രൂപത്തിലുള്ളതും. ഇവയിൽ വലുതിനെ ഗുരുന്യൂക്ലിയസ് അഥവാ മാക്രോന്യൂക്ലിയസ് എന്നും, ചെറുതിനെ സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ് അഥവാ മൈക്രോന്യൂക്ലിയസ് എന്നും വിളിക്കുന്നു.

കോശത്തിനുള്ളിൽ രണ്ടു് തരം രിക്തികകളുണ്ടു്; ഭക്ഷണരിക്തികകളും, സംകുംചനശീലരിക്തികകളും. എൻഡോപ്ലാസത്തിലേക്കു് തള്ളിനിൽക്കുന്ന സൈറേറാഫാരിങ്സിന്റെ തലപ്പത്തുവെച്ചാണു് ഭക്ഷണരിക്തികകൾ രൂപംകൊള്ളുന്നതു്. രൂപം കൊണ്ടശേഷം അവ സൈറേറാഫാരിങ്സിൽ നിന്നു് വേർപെട്ടു്, ജീവിയുടെ എൻഡോപ്ലാസത്തിൽ മുൻഭാഗത്തേക്കും, അവിടെ നിന്നു് തിരിച്ചു് പിൻഭാഗത്തേക്കും ഒരു നിശ്ചിത പഥത്തിലൂടെ പരിസഞ്ചരണം (circulation) ചെയ്യുന്നു. ഈ പരിസഞ്ചരണത്തിനിടക്കു്, ഭക്ഷണരിക്തികയിലെ പദാർഥങ്ങൾ ദഹിക്കുകയും, ദഹിച്ചവ കോശത്തിലേക്കു് അവശോഷിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. മലപദാർഥങ്ങൾ മാത്രം അടങ്ങിയ രിക്തിക പിന്നീടു് പെല്ലിക്കിളിനടുത്തെത്തി ശരീരകോശത്തിന്റെ ഒരു നിശ്ചിത സ്ഥാനത്തു് വച്ചു് പൊട്ടി അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു. ഈ മലദ്വാരത്തെ സൈറേറാപൈജ് എന്നു് വിശേഷിപ്പിക്കാറുണ്ടു്. അമീബയിൽ ഇത്തരമൊരു നിശ്ചിത ദ്വാരമില്ലെന്നതു് സ്മരണീയമാണു്.

*പാരമീസിയ*ത്തിൽ സാധാരണ രണ്ടു് സംകുംചനരിക്തികകളാണു് കാണ

ന്നതു്; ഒന്നു് മുൻഭാഗത്തും, മറേറതു് പിൻഭാഗത്തും. ഇവയിൽ ഒന്നു് വലുതായിക്കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ, മറേറതു് ചെറുതായി നിലകൊള്ളുന്നതു് കാണാം. ചെറിയ സംകുംചനരിക്തികകൾ ചുററും ഓസ്മോസനജലത്തെ രിക്തികയിലേക്കു് കൊണ്ടെത്തിക്കുന്ന കുറെ ചാലുകൾ കാണാം. ഇവയെ റേഡിയേററിങ്ങ് കനാലുകൾ എന്നു് വിളിക്കാറുണ്ടു്. രിക്തിക പൂർണ്ണവികാസം പ്രാപിച്ചാൽ, അതു് പതുക്കെ പെല്ലിക്കിളിന്നടുത്തേക്കു് നീങ്ങുകയും അവിടെ വെച്ചു് പൊട്ടി അന്തർദ്രാവകത്തെ പുറന്തള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു.

പാരമീസിയ ത്തിൻെറ എൿടോപ്ലാസം, അമീബയുടേതിനേക്കാൾ സങ്കീർണ്ണമാണു്. നിരവധി കോശാംഗങ്ങളും ഒരു ആദിമ നാഡീവ്യൂഹം തന്നെയും ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. സിലിയം പുറപ്പെടുന്നതു് എൿടോപ്ലാസത്തിൽ നിന്നാണു്. ഇവ ഓരോന്നിൻേറയും ഉത്ഭവസ്ഥാനത്തു്, സിലിയത്തിൻെറ ചലനം ക്രമീകരിക്കുന്ന ഓരോ തരിയുണ്ടു്. ഇവയെ കൈനെറേറാസോം എന്നു് വിളിക്കുന്നു. കൈനെറേറാസോമുകളെ അങ്ങുമിങ്ങും ബന്ധിച്ചുകൊണ്ടു് നാരുകളുടെ ഒരു വ്യൂഹം (network of fibrils)ഉണ്ടു്. നാരുകൾക്കു് കൈനെറേറാഡെസ്മ എന്നു് പറയുന്നു. കൈനെറേറാസോമുകളെ ബന്ധിച്ചുകൊണ്ടുള്ള കൈനെറേറാഡെസ്മകളുടെ ഈ വ്യൂഹത്തെയാണു് ആദിമ നാഡീവ്യൂഹം അഥവാ ന്യൂറോ മോട്ടോർ വ്യൂഹം എന്നു് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നതു്. ഈ വ്യൂഹത്തിൻെറ സംഘടിതമായ പ്രവർത്തനം ക്രമീകരിക്കുന്നതു് മോട്ടോറിയം എന്ന പേരിലുള്ള ഒരു നാഡീകേന്ദ്രമാണു്. ഈ കേന്ദ്രം സൈറേറാഫാരിങ്ങ്സിന്നടുത്തു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ സിലിയങ്ങളുടെ ക്രമീകൃതചലനം നിയന്ത്രിക്കുന്നതു് മോട്ടോറിയം എന്ന കേന്ദ്രം മുഖേനയാണു്. കൈനെറേറാഡെസ്മയിൽ നിന്നു് വിഭിന്നമായ മറെറാരുതരം നാരുകൾകൂടി എൿടോപ്ലാസത്തിൽ കാണാം. നെടുകെ കിടക്കുന്ന ഈ നാരുകൾക്കു് മാംസതന്തുക്കളെപ്പോലെ ചുരുങ്ങുവാനും വികസിക്കുവാനും കഴിവുണ്ടു്. ഈ തന്തുക്കളെ മയോനീമുകൾ എന്നു് വിളിക്കുന്നു. ഇവയുടെ പ്രവർത്തനം മൂലമാണു് *പാരമീസിയ* ത്തിനു് ശരീരരൂപത്തിൽ ചെറുവ്യത്യാസങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയുന്നതു്. മറെറാരു കോശാംഗമായ ട്രൈക്കോസിസ്ററുകളെക്കുറിച്ചു് ഇതിന്നു്മുമ്പു് പ്രതിപാദിച്ചുവല്ലോ.

ചലനം: സിലിയങ്ങളുടെ സംഘടിതവും നിരന്തരവുമായ പ്രവർത്തനംമൂലമാണു് ജീവി ചലിക്കുന്നതു്. ഓരോ സിലിയവും മുന്നിൽനിന്നു പിന്നോട്ടു് ആഞ്ഞടിക്കുന്നു. പിന്നിലോട്ടു് എത്തിയശേഷം, അവ ഓരോന്നും അയഞ്ഞ രീതിയിൽ മുന്നോട്ടു് തന്നെ ഇഴഞ്ഞു് വലിയുന്നു. മുമ്പിലെത്തിയാൽ വീണ്ടും പിന്നോട്ടു് ആഞ്ഞടിക്കുന്നു. ഈ രീതിയിലാണു് ഓരോ സിലിയവും പ്രവർത്തിക്കുക. പക്ഷേ, ഇപ്രകാരം പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അവ നേരെ പിന്നോട്ടല്ല, മറിച്ചു് ശരീരത്തിനു് വികർണ്ണമായ ഒരു ദിശയിലാണു് ആഞ്ഞടിക്കുന്നതു്. ആയതിനാൽ, ജീവി മുന്നോട്ടു് ചലിക്കുന്നതോടൊപ്പം തന്നെ, അതിൻെറ അക്ഷത്തിനു് ആപേക്ഷികമായി ഉരുളുകയും ചെയ്യുന്നു. സിലിയങ്ങൾ ഒത്തൊരുമിച്ചു് ഒരു സംഘടിതരീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ, അവ മന്ദമാരുതനിൽ അലമാല പോലെ ചാഞ്ചാടുന്ന നെൽക്കതിരുകളുടെ പ്രതീതിയാണു് ഉളവാ

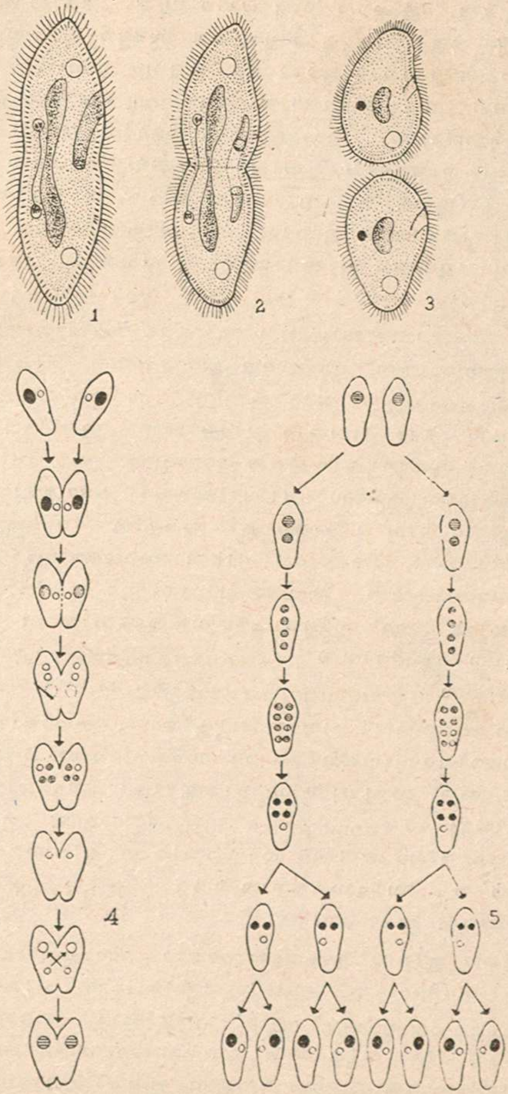
ക്കുക. സിലിയങ്ങളുടെ സംഘടിതചലനത്തിലുള്ള ഈ താളലയത്തെ മെററാക്രോണൽ താളം എന്നു വിശേഷിപ്പിക്കാറുണ്ട്. ഇവിടെ ഒരു വസ്തുത കൂടി ശ്രദ്ധേയമാണ്. മുഖഫണലിലെ സിലിയങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്തിനു കൂടി ജീവിയുടെ ചലനത്തിൽ കാണുന്ന ഉരുളലിൽ പങ്കുണ്ട്.

ഭക്ഷണരീതിയും ദഹനവും: *പാരമീസിയം* ഭക്ഷണം തേടിപ്പിടിക്കുന്നതു് മുഖഫണലിലെ സിലിയങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെയാണ്. സിലിയങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം മുഖഫണലിൽ ഉള്ളിലോട്ടൊഴുകുന്ന ഒരു ജലധാരതന്നെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്നു. ഈ ജലധാരയിൽ അകപ്പെട്ട് ബാക്ടീരിയ, ഡയാററങ്ങൾ മുതലായ ജീവികൾ സൈറേറാഫാരിങ്സിൽ എത്തിച്ചേരുകയും അവിടെ കുടുങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. സൈറേറാഫാരിങ്സിന്റെ അഗ്രത്തിൽ വെച്ച് അവ ഭക്ഷണരിക്തികകളിൽ അടയ്ക്കപ്പെടുകയും, ഭക്ഷണരിക്തികകൾ പരിസഞ്ചരണത്തിനു ഇറക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പരിസഞ്ചരണത്തിനു് സൈക്ലോസിസ് എന്നു് പേരുണ്ട്. സൈകോസിസ്സിന്റെ ആദ്യദശകളിൽ, രിക്തികയിലെ ദ്രവം അമ്ലമയമായിരിക്കുമെങ്കിലും, പിന്നീട് അതു് ക്ഷാരമയമായി പരിണമിക്കും. ഇതിനിടക്ക് ദഹനഎൻസൈമുകളുടെ പ്രവർത്തനത്താൽ, രിക്തികയിലെ ഭക്ഷണപദാർഥങ്ങൾ ദഹിക്കുകയും, ദഹിച്ചവ കോശത്തിലേക്കു് അവശോഷിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. മലപദാർഥങ്ങൾ സൈറേറാപൈജിലൂടെ ബഹിർഗമിക്കുന്നു.

ശ്വസനവും, വിസർജനവും, ഓസ്മസോന ക്രമീകരണവും: ഏകദേശം *അമീബ*യിലേതു പോലെ തന്നെയാണു *പാരമീസിയ*ത്തിലും ഈ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നതു്. ഓസ്മോസനത്തെപ്പററി ചിന്തിക്കുമ്പോൾ നാം ഒരു സംഗതി ഓർക്കേണ്ടതുണ്ട്. *പാരമീസിയ*ത്തിന്റെ പെല്ലിക്കിൾ ഓസ്മോസനപ്രവാഹത്തെ തടുക്കുവാൻ ഒട്ടൊക്കെ സഹായിക്കുന്നുണ്ട്; പക്ഷേ മുഖഫണലിലൂടെയുള്ള ധാര ഒട്ടേറെ ജലം കോശത്തിനകത്തേക്കു് കടത്തിവിടുന്നു. അതുകൊണ്ടാണ് *പാരമീസിയ*ത്തിൽ രണ്ടു് സംകുംചനരിക്തികകളുടെ പ്രവർത്തനം ആവശ്യമായിത്തീരുന്നതു്.

പ്രത്യുൽപാദനം: *പാരമീസിയ*ത്തിൽ പല തരത്തിലുള്ള പ്രത്യുൽപാദനരീതികൾ കണ്ടുവരുന്നുണ്ട്. മുഖ്യമായി കണ്ടുവരുന്ന രീതികൾ മാത്രമേ ഇവിടെ വിവരിക്കുന്നുള്ളു; അലൈംഗികപ്രജനനമായ ദ്വിവിഭജനവും, ആദിലൈംഗികപ്രജനന (primitive sexual reproduction) പ്രവണതയുള്ള സംയുഗ്മനവും (conjugation).

ദ്വിവിഭജനം: ഭക്ഷണസമൃദ്ധിയുള്ള ദശകളിലാണു ഈ പ്രജനനം നടക്കുന്നതു്. ഈ ജീവിയിൽ നടക്കുന്ന ദ്വിവിഭജനത്തെ അനുപ്രസ്ഥദ്വിവിഭജനം എന്നു് വിളിക്കുന്നതായിരിക്കും ഉത്തമം. ആദ്യമായി ഗുരുന്യൂക്ലിയസ്സും, സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ്സും നെടുകെ നീളുന്നു. കോശാകേന്ദ്രങ്ങൾ നീളുന്നതോടെ അവയുടെ മധ്യഭാഗങ്ങൾ കൃശമാകുന്നു. മുഖഫണൽ, സൈറേറാഫാരിങ്സ് എന്നിവ ചുരുങ്ങി, ശരീരത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്തു് ഒതുങ്ങിക്കൂടുന്നു. പിന്നീട് ശരീരകോശം അനു



ചിത്രം. 28. 1–3 *പാരമീസിയ*ത്തിന്റെ ദ്വിവിഭജനം—വിവിധദശകൾ.
4—5 *പാരമീസിയ*ത്തിന്റെ സംയുഗ്മനം.

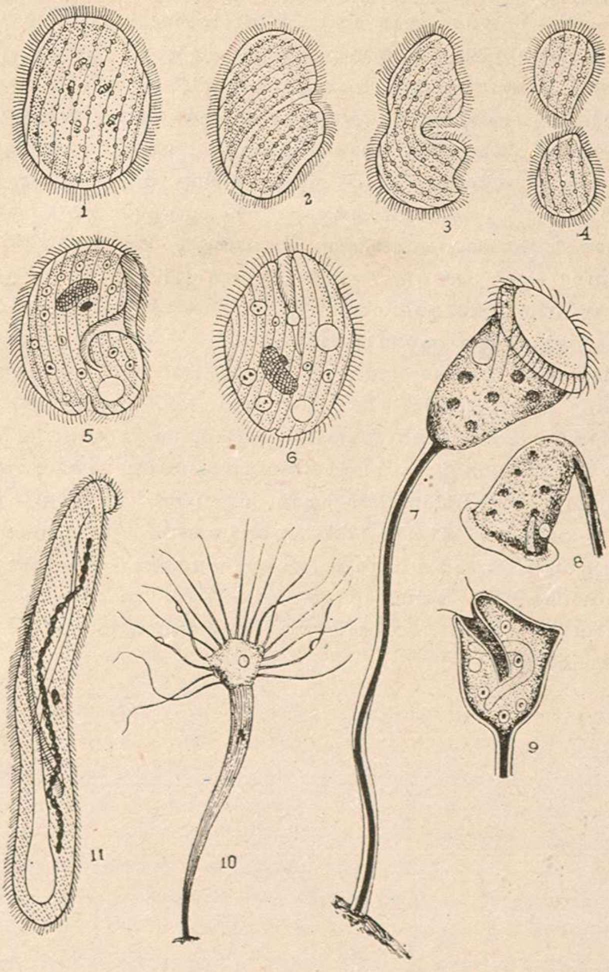
പ്രസ്ഥമായി പിളരുന്നു. ഇങ്ങനെ രണ്ടു *പാരമീസിയം* കോശങ്ങൾ ഉണ്ടാവുന്നു. ഇവ ഓരോന്നിലും ഒരു ഗുരുന്യൂക്ലിയസ്സും, ഒരു സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ്സും, ഒരു വികസ്വരരിക്തികയും, ഭക്ഷണനാളിയുടെ ഒരു കണ്ണിവും ഉണ്ടായിരിക്കും.

സംയുഗ്മനം: സായുഗ്മനത്തിൽ രണ്ടു് വ്യക്തികൾ ഇണചേർന്നുകൊണ്ടുള്ള പ്രത്യുൽപ്പാദനമാണു് നടക്കുന്നതു്. ഇണചേരുന്നതോടൊപ്പം അവയിലുള്ള കോശകേന്ദ്രങ്ങളിലെ ചില ഭാഗങ്ങൾ കൈമാറപ്പെടുകയും, അതുവഴി ജനിതകവസ്തുക്കളിൽ വ്യതിയാനങ്ങൾ സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം വ്യതിയാനങ്ങൾ ഇണചേരുന്ന വ്യക്തികളുടെ ജൈവശേഷിയും ചൈതന്യവും ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നതായി കണ്ടുവരുന്നു. ജനിതകവിനിമയത്തിൽ സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ് ആണു് സുപ്രധാനപങ്കു് വഹിക്കുന്നതു്.

ആദ്യമായി രണ്ടു *പാരമീസിയങ്ങൾ* അവയുടെ അടിഭാഗങ്ങൾ തമ്മിൽ സംയോജിപ്പിച്ചു് ഇണചേരുന്നു. ഇങ്ങിനെ ഇണചേരുന്ന വ്യക്തികളെ സായുഗ്മങ്ങൾ (conjugants)എന്നു് വിളിക്കാറുണ്ടു്. സായുഗ്മകങ്ങളിലോരോന്നിലും സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ് രണ്ടു പ്രാവശ്യം വിഭജിക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ ഓരോ സംയുഗ്മകത്തിലും നാലു് സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ്സുകൾ ഉണ്ടാവുന്നു. ഈ വിഭജനങ്ങൾ നടക്കുന്നതോടൊപ്പം ഗുരുന്യൂക്ലിയസ് വിഘടിക്കുകയും ക്രമേണ അപ്രത്യക്ഷമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. നാലു് സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ്സുകളിൽ മൂന്നെണ്ണം വിഘടിച്ചു് ക്രമേണ തിരോഭവിക്കുന്നു. അങ്ങിനെ ഓരോ കോശത്തിലും ഓരോ സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ് അവശേഷിക്കുന്നു. അവശേഷിക്കുന്ന ഈ സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ് അസമാനമായി വിഭജിച്ചു് രണ്ടു് സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ് ഉത്ഭവിക്കുന്നു; ഇവയിൽ വലുതിനെ അപ്രവാസിന്യൂക്ലിയസ് (stationary nucleus) എന്നും ചെറുതിനെ പ്രവാസിന്യൂക്ലിയസ് (migratory nucleus) എന്നും വിശേഷിപ്പിക്കാറുണ്ടു്.

ഒരു സംയുഗ്മകത്തിലെ പ്രവാസിന്യൂക്ലിയസ്, സംയോജിച്ചു കിടക്കുന്ന സൈറ്റോപ്ലാസത്തിലൂടെ നീങ്ങി മറ്റേ സംയുഗ്മകത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. അവിടെ വെച്ചു് അതു് അപ്രവാസിന്യൂക്ലിയസ്സുമായി സംയോജിച്ചു് ഒരു സംയുഗ്മിത ന്യൂക്ലിയസ്സായി (conjugation nucleus) മാറുന്നു. ഈ വിധത്തിൽ ഓരോ സംയുഗ്മകത്തിലും ഓരോ സംയുഗ്മിത ന്യൂക്ലിയസ് ഉടലെടുക്കുന്നു. ഈ സംയോഗത്തിനു് ബീജസങ്കലനത്തിന്റെ (fertilization) പരിവേഷമുണ്ടു് എന്നുള്ള കാര്യം ശ്രദ്ധേയമാണു്.

സംയുഗ്മിതന്യൂക്ലിയസ് ഉടലെടുക്കുന്നതോടെ സംയുഗ്മകങ്ങൾ തങ്ങളുടെ ബന്ധം വിടർത്തി വേർപെടുന്നു. ഇങ്ങനെ വേർപെടുന്ന വ്യക്തികളെ പൂർവസംയുഗ്മികൾ (ex-conjugants) എന്നു് വിളിക്കാം. ഓരോ പൂർവ്വസംയുഗ്മിയിലേയും സംയുഗ്മിത ന്യൂക്ലിയസ് മൂന്നു തവണ വിഭജിക്കുകയും അതുവഴി എട്ടു് കോശകേന്ദ്രങ്ങൾ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവയിൽ നാലെണ്ണം വലുതായി ഗുരുന്യൂക്ലിയസുകളായിത്തീരാൻ ഒരുങ്ങുന്നു. ബാക്കിയുള്ള നാലെണ്ണത്തിൽ മൂന്നെണ്ണം അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു. അവശേഷിക്കുന്ന സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ് വീണ്ടും രണ്ടായി വിഭജിക്കുന്നു. ഈ ദശയിൽ ഓരോ പൂർവ്വസംയുഗ്മിയിലും നാലു്



ചിത്രം. 29. സിലിയോഫോറയുടെ മററു ഉദാഹരണങ്ങൾ

1–4 *ഒപാലിന റാണേറിയം*–വിഭജനഘട്ടങ്ങൾ. 5–*നിക്ടോത്തീറസ്* 6. *ബാലൻറിഡിയം കോലി*. 7–9 *വോർട്ടിസെല്ല* 10 *കാർക്കീസിയം*. 11. *സ്പൈറോസ്റേറാമ*.

ഗുരുന്യൂക്ലിയസ്സും രണ്ടു സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ്സും കാണാം. ദശയുടെ അവസാനത്തിൽ പൂർവ്വസംയുഗ്മി തന്നെ രണ്ടായി വിഭജിക്കുന്നു. വിഭജനം മൂലമുണ്ടാകുന്ന ഓരോ ചെറുകോശങ്ങളിലും രണ്ടു ഗുരുന്യൂക്ലിയസ്സും, ഒരു സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ്സും ഉണ്ടാവുന്നതാണ്. ഇത്തരത്തിലുള്ള ചെറുകോശങ്ങളിൽ ഓരോന്നിലും സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ് വീണ്ടും വിഭജിക്കുന്നു. അതോടെ ചെറുകോശവും പിളർന്നു രണ്ടായിത്തീരുന്നു. ഇങ്ങനെ ഉൽഭവിക്കുന്ന ഓരോ ചെറുകോശത്തിലും ഒരു ഗുരുന്യൂക്ലിയസ്സും ഒരു സൂക്ഷ്മന്യൂക്ലിയസ്സും ഉണ്ടാവും. ഇവ ഓരോന്നും വളർന്നു ഒരു മുഴു *പാരമീസിയം* ആയിത്തീരുന്നു. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ ഓരോ പൂർവ്വസംയുഗ്മിയും വിഭജിച്ച് നാലു *പാരമീസിയ*ങ്ങളായിത്തീരുന്നു. അതായത്, ഒരു ഇണയിൽ നിന്നു സംയുഗ്മനം വഴി എട്ട് *പാരമീസിയ*ങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. പ്രവാസിന്യൂക്ലിയസ്സുകളുടെ വിനിമയം മുഖേനയാണ് ജനിതക വ്യതിയാനങ്ങൾ വന്നുചേരുന്നതു് എന്നുള്ള വസ്തുത സ്മരണീയമാണ്.

സിലിയോഫോറയുടെ മററു് ഉദാഹരണങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്. തവളയുടെ മലാശയത്തിൽ കാണുന്ന *ഒപാലിന, നിക്ടോത്തീറസ്* എന്നീ പരജീവികൾ; മനുഷ്യന്റെ കുടലിൽ കണ്ടുവരുന്ന *ബാലൻറിഡിയം*, *സ്പൈറോസ്റ്റോമം*, *വോർട്ടിസെല്ല* എന്നീ ശുദ്ധജലപ്രരൂപങ്ങൾ; ജലാശയങ്ങളിൽ ചെടിപോലെ വളരുന്ന *കാർക്കിസിയം* എന്ന സമൂഹ ജീവി. സിലിയോഫോറയിൽ പെട്ട ഒരു വിഭാഗം ജീവികളിൽ സിലിയങ്ങൾ ഉദ്ഭവദശയിൽ മാത്രമേ കാണപ്പെടുന്നുള്ളു. പൂർണവളർച്ച എത്തുന്നതോടെ ഇവയിലെ സിലിയം തിരോഭവിക്കുകയും, തൽസ്ഥാനത്തു് ഗ്രാഹികൾ രൂപമെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സിലിയോഫോറ വിഭാഗത്തെ സക്റേറാറിയ എന്നു് വിളിക്കുന്നു. ഉദാ: *എഫിലോട്ട*.

7

ഫൈലം സീലൻററേററ

വ്യക്തമായ ടിഷ്യൂകൾ വികസിതമായ ആദ്യത്തെ അകശേരുകികളാണ് സീലൻററേററുകൾ. 'സീൽ' (coel) എന്ന ഗ്രീക്കുപദത്തിനു് 'പൊള്ളയായ' എന്നാണർത്ഥം; 'എൻററോൺ' (enteron) എന്നതിനു് 'കുടൽ' എന്നും. പൊള്ളയായ കുടൽ പോലുള്ള ഒരു അറ മാത്രമാണു് ഈ ജന്തുക്കളുടെ ദേഹത്തിലുള്ളതെന്നാണു് വിവക്ഷ. ജെല്ലിമീനുകൾ, കടൽ അനിമോണുകൾ, കോറലുകൾ തുടങ്ങിയ ജന്തുക്കൾ ഈ ഫൈലത്തിൽ പെടുന്നു. സീലൻററേററുകളിൽ ഭൂരിഭാഗവും കടൽ ജന്തുക്കളാണു്. ഹൈഡ്രയെപ്പോലുള്ള ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ മാത്രമാണു് ശുദ്ധജലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നതു്. സീലൻററേററുകളുടെ മുഖ്യലക്ഷണം അവ അരീയസമമിതിയുള്ള ജന്തുക്കളാണെന്നതാണു്. അതായതു് ഏതു് അരീയതലത്തിൽ കുത്തനെ മുറിച്ചാലും ജന്തുവിനെ രണ്ടു നേർപകുതിയാക്കാം. ഇടത്തു്, വലത്തു്, മുൻപു്, പിൻപു് എന്നീ വശങ്ങൾ ഈ ജന്തുവിന്നില്ല. ഞാഞ്ഞൂൽ, പാററ, എലി തുടങ്ങിയ ജന്തുക്കളെ മധ്യതലത്തിൽ മുറിച്ചാൽ മാത്രമാണല്ലോ രണ്ടു തുല്യ ഇടം–വലം ഖണ്ഡങ്ങളാക്കാൻ സാധിക്കുന്നതു്. ഇക്കാരണത്താൽ ഈ ജന്തുക്കൾക്കു ദ്വിപാർശ്വസമമിതിയാണുള്ളതു്. ഇടത്തും വലത്തുമുള്ള ഘടകങ്ങൾ ഏതാണ്ടു് സമാനമാണു്. മറെറതെങ്കിലും തലത്തിൽ രണ്ടായി മുറിച്ചാൽ ആ രണ്ടു ഭാഗങ്ങൾ ഘടനയിൽ സമാനമായിരിക്കുകയില്ല.

സീലൻററേററുകളുടെ രണ്ടാമത്തെ മുഖ്യലക്ഷണം, അതിൻെറ ദേഹം വികസിക്കുന്നതു് രണ്ടു് കോശനിരകളിൽ നിന്നു മാത്രമാണെന്നതാണു്. ഈ കോശനിരകളെ എക്ടോഡേം, എൻഡോഡേം എന്നിങ്ങനെ വിളിക്കുന്നു. രണ്ടു് കോശനിരകൾക്കിടയിൽ മീസോഗ്ലീയ എന്ന അർധദ്രവരൂപ പദാർഥം കാണാം. ഉയർന്ന ജന്തുക്കളിൽ മീസോഗ്ലീയയുടെ സ്ഥാനത്തു് മീസോഡേമാണുള്ളതു്. ഉയർന്ന ജന്തുക്കളിൽ വിവിധ ആന്തരാവയവങ്ങൾ ഉടലെടുക്കുന്നതു് ഈ കോശനിരയിൽ നിന്നാണു്.

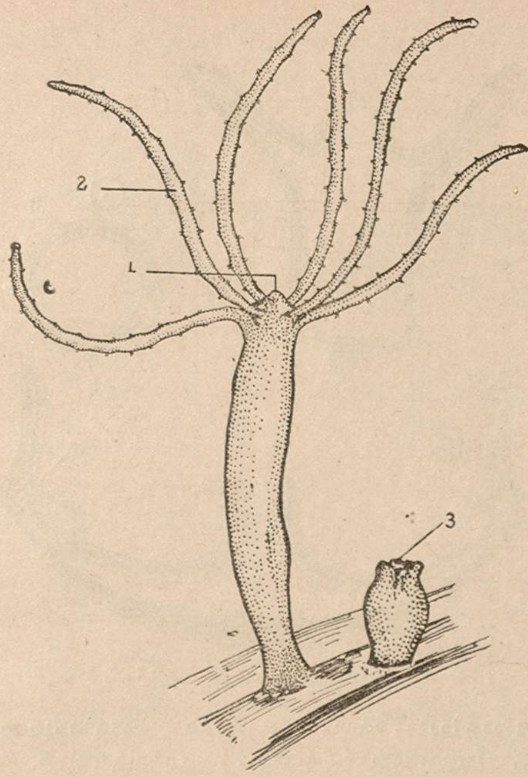
ദേഹത്തിൻെറ അഗ്രഭാഗത്തു നിന്നു് ഒന്നിലധികം ടെൻറക്കിളുകൾ വളരുന്നുണ്ടു് എന്നതു് സീലൻററേററുകളുടെ മറെറാരു ലക്ഷണമാണു്. നെമറേറാ

സിസ്റ്റ് എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്ന പ്രത്യേക ദംശനകോശങ്ങൾ സീലൻററേറുകളുടെ ദേഹത്തിൽ ഉടനീളം കാണാം. സീലൻററേറുകളിൽ പോളിപ്, മെഡൂസ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടു തരം ദേഹഘടനകൾ കാണാവുന്നതാണ്. പോളിപ്ദശ അന്യപദാർത്ഥങ്ങളോട്ട് ഒട്ടിപ്പിടിച്ചാണ് ജീവിക്കുന്നതു്. സിലിണ്ടർ ആകൃതിയുള്ള ദേഹത്തിൻെറ മറേറ അററത്താണ് വായ, ടെൻടക്കിളുകൾ തുടങ്ങിയ അവയവങ്ങളുള്ളതു്. മെഡൂസദശ സ്വതന്ത്രമാണ്. കുടരൂപത്തിലുള്ള മെഡൂസയുടെ നിമ്നഭാഗത്തു് വായ, ടെൻടക്കിളുകൾ എന്നിവ കാണാം. പോളിപ്, മെഡൂസ എന്നീ ദശകൾ ഒരേ ജന്തുവിൽ ഇടവിട്ടു കാണപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ തലമുറകളുടെ ഏകാന്തരണം (alternation of generations) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഹൈഡ്ര

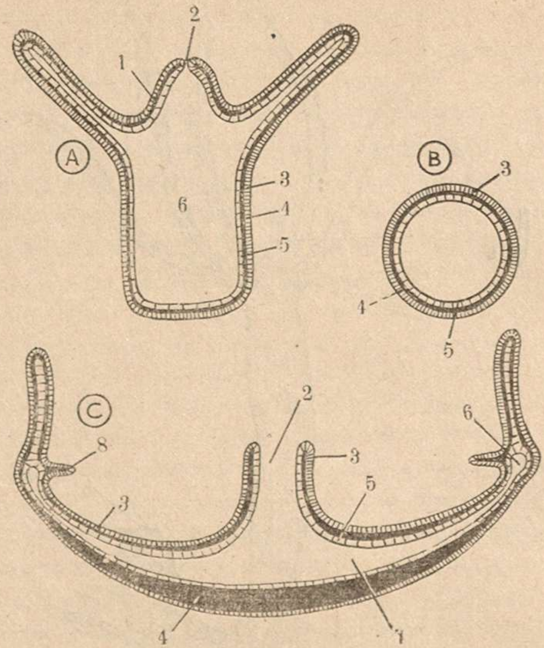
ശുദ്ധജലാശയങ്ങളിൽ സുലഭമായി കാണപ്പെടുന്ന ഒരു ചെറുജീവിയാണ് *ഹൈഡ്ര വൾഗാരിസ്*. ഏററവും വികസിച്ച അവസ്ഥയിൽ ഏതാണ്ട് ഒരു സെ മീ നീളം കാണും. വെറും കണ്ണുകൊണ്ടു നോക്കിയാൽ തവിട്ടു നിറത്തിലോ, ഇളം മഞ്ഞനിറത്തിലോ ഉള്ള ചെറിയൊരു നാരു പോലെ ഇതിനെ കാണാവുന്നതാണ്. ശരീരത്തിൽ വ്യക്തമായ രണ്ടു ഭാഗങ്ങൾ കാണാം: പൂ പോലുള്ള അഗ്രഭാഗവും, പൂത്തണ്ടുപോലുള്ള തടിയും. ആവാസതലത്തോട് ദേഹം ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു് ആധാരഫലകം (basal disc) എന്ന അവയവത്താലാണ്. ജലചലനത്തിൽ തടി ഉലയുമെങ്കിലും വിസ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നില്ല. ജലചലനത്തെ അതിജീവിച്ചു ജന്തുവെ ആവാസതലത്തിൽ പിടിച്ചുനിർത്തുവാൻ ആധാരഫലകത്തിന്നു് ശേഷിയുണ്ട്. അഗ്രഭാഗത്തിൻെറ നടുവിലാണ് വായ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു്. ഇക്കാരണത്തൽ അഗ്രഭാഗത്തെ മുഖീയഭാഗമെന്നും ഇതിന്നെതിരായ ആധാരഫലകഭാഗത്തെ വിമുഖീയഭാഗമെന്നും പറയുന്നു. വായയെ ചുററി അനവധി ഗ്രാഹികളുണ്ട്. പൂവിൻെറ ഇതളുകൾ പോലെ വിടർന്നു വർത്തിക്കുന്നതു് ഈ ഗ്രാഹികളാണ്.

*ഹൈഡ്ര*യുടെ ദേഹം രണ്ടട്ടി കോശങ്ങൾ കൊണ്ടു് നിർമിതമാണ്. പുറംസ്തരത്തെ അധിചർമം (epidermis) എന്നും, അകത്തെ സ്തരത്തെ അന്തശ്ചർമം (endoderm) എന്നും വിളിക്കുന്നു. അധിചർമത്തിലെ കോശാവലി ഒരു രക്ഷാനിരയാണ്. ജന്തുവിനെ ചുററുപാടിൽ നിന്നു പരിരക്ഷിക്കുകയെന്നതാണ് ഈ കോശനിരയുടെ മുഖ്യജോലി. ഗ്രന്ഥീകോശങ്ങൾ, നാഡീകോശങ്ങൾ, നിഷംഗങ്ങൾ (cnidoblasts) എന്നീ പേരുകളാൽ അറിയപ്പെടുന്ന വിശേഷവൽകൃത കോശങ്ങളും അധിചർമത്തിലുണ്ട്. അന്തശ്ചർമം ദേഹഗുഹയുടെ ആവരണമാണ്. അഗ്രഭാഗത്തിൻെറ മധ്യത്തിൽ വായയുണ്ടെന്നു് പറഞ്ഞുവല്ലോ. ദേഹഗുഹയുടെ പുറത്തേക്കുള്ള ദ്വാരമാണ് വായ. ഈ ജന്തുക്കൾക്ക് പ്രത്യേക ഗുദദ്വാരമോ മററു ബാഹ്യസുഷിരങ്ങളോ ഇല്ല. ഇക്കാരണത്താൽ ദേഹഗുഹയുടെ പുറത്തേക്കുള്ള ഒരേയൊരു ദ്വാരം വായയാണ്. അന്തശ്ചർമത്തിൻെറ മുഖ്യധർമം ഇരയെ പിടിക്കലും ദഹിപ്പിക്കലുമാണ്. അധിചർമവും അന്തശ്ചർമവും ഉയർന്ന ജന്തുക്കളുടെ ചർമങ്ങളിൽ നിന്നു വ്യത്യസ്തമാണ്.



ചിത്രം. 30. *ഹൈഡ്റ*—ഇടത്തു് ടെൻറക്കിളുകൾ നിവർത്തിയ ജന്തു; വലത്തു ടെൻറക്കിളുകൾ സങ്കോചിച്ചിരിക്കുന്നു. 1. വായ. 2. നിവർത്തിയ ടെൻറക്കിൾ. 3. സങ്കോചിച്ച ടെൻറക്കിൾ.

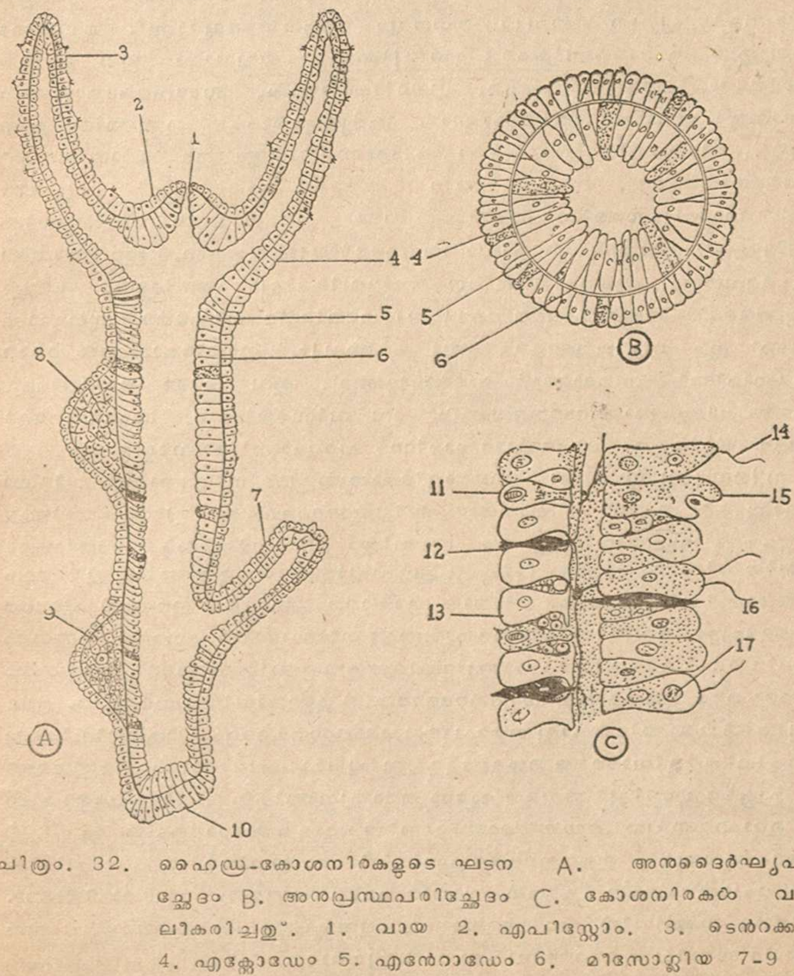
വായ തുറക്കുന്നതു് ദേഹഗുഹയിലേക്കാണെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. ഗ്രാഹികൾ ശേഖരിക്കുന്ന ആഹാരകണികകൾ വായിലൂടെ ദേഹഗുഹയിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. ഭക്ഷണത്തിനു് പ്രാഥമികമായ ദഹനം സംഭവിക്കുന്നതു് ഈ അറയിലാണു്. ദേഹഗുഹയെ ആവരണം ചെയ്യുന്ന അന്തശ്ചർമത്തിൽ ധാരാളം സിലിയങ്ങളുണ്ടു്. ഈ സിലിയങ്ങൾ നിരന്തരം ചലിക്കുന്നതിനാൽ നേരിയ ഒരു ജലധാര സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു. ഭക്ഷണപദാർഥങ്ങൾ സദാ പരിസഞ്ചരിക്കപ്പെടുന്നു എന്നതാണു് ഇതിൻെറ ഫലം. അതായതു്, ദേഹഗുഹയിൽ ദഹനം മാത്രമല്ല, പരിസഞ്ചരണവും നടക്കുന്നുണ്ടു്. ഇക്കാരണത്താൽ ആമാശയ–സിരാഗുഹ എന്നു കൂടി ദേഹഗുഹക്കു് പേരുണ്ടു്.



ചിത്രം. 31. പോളിപ്—മെഡൂസരൂപങ്ങളുടെ പരിച്ഛേദങ്ങൾ. A-പോളിപ്‌രൂപത്തെ കുത്തനെ മുറിച്ചതു്. B. പോളിപ്‌രൂപത്തെ വിലങ്ങനെ മുറിച്ചതു്. C. മെഡൂസരൂപത്തെ കുത്തനെ മുറിച്ചതു്. 1. ഹൈപോസ്റ്റോം 2. വായ 3. ബാഹ്യകോശനിര 4. മീസോഗ്ലീയ 5. ആന്തരകോശനിര 6. സർക്കുലർകനാൽ 7. അരീയകനാൽ 8. വീലം.

*ഹൈഡ്റ*യെ വിലങ്ങനെ മുറിച്ചാൽ അധിചർമത്തിൻെറയും അന്തശ്ചർമത്തിൻെറയും ഘടനകൾ കൂടുതൽ മനസ്സിലാക്കാം. അധിചർമത്തിൽ കൂടുതലും കോണീയകോശങ്ങളാണുള്ളതു്. വീതി കൂടിയ ഭാഗം പുറത്തോട്ടും കൂർത്ത ഭാഗം അകത്തോട്ടുമായാണ് ഇവ വിന്യസിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു്. കൂർത്ത കോണിൻെറ അററം സങ്കോചപ്രവർധങ്ങളായി (contractile processes) മാറിയിരിക്കുന്നു. ഇവ ദേഹതലത്തിനു് സമാന്തരമായാണ് വർത്തിക്കുന്നതു്. ഇവയുടെ സങ്കോചം ദേഹദൈർഘ്യത്തെ ചുരുക്കാനും വികാസം ദൈർഘ്യത്തെ വികസിപ്പിക്കാനും കാരണമാകുന്നു. അധിചർമകോശങ്ങൾ അങ്ങനെ പുറംതൊലിയുടെ മാത്രമല്ല, പേശീവ്യൂഹത്തിൻെറ കൂടി കർത്തവ്യം നിർവ്വഹിക്കുന്നു. ഇവയെ ഇക്കാരണത്താൽ, പേശീയ-അധിചർമകോശങ്ങൾ

എന്നു് വിളിക്കുന്നു. പേശീയ-അധിചർമകോശങ്ങൾക്കിടയിൽ അണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള ചെറുകോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയെ അന്തരാളകോശങ്ങൾ (interstitial cells) എന്നു വിളിക്കുന്നു. പല പ്രത്യേക തരം അധിചർമ



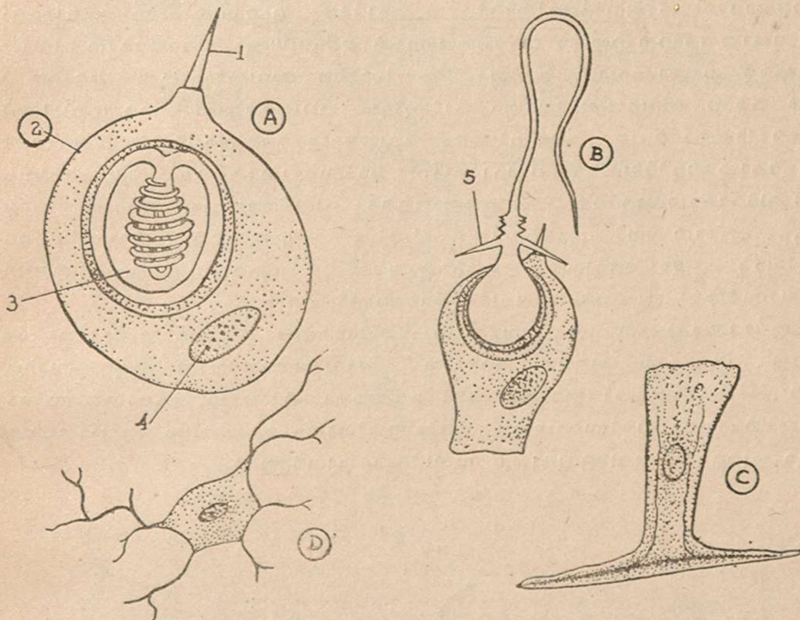
ചിത്രം. 32. ഹൈഡ്ര-കോശനിരകളുടെ ഘടന A. അനുദൈർഘ്യപരിച്ഛേദം B. അനുപ്രസ്ഥപരിച്ഛേദം C. കോശനിരകൾ വിപുലീകരിച്ചതു്. 1. വായ 2. എപിദസ്റ്റാം. 3. ടെൻറക്കിൾ 4. എക്ടോഡേം 5. എൻേറാഡേം 6. മീസോഗ്ലിയ 7-9 പാർശ്വശാഖകൾ 10. ആധാരഡിസ്ക് 11. നെമറേറാസിസ്റ്റ് 12. സംവേദകകോശം 13. പേശീ-തലീയകോശം 14. ഫ്ളാജല്ലം 15. ദഹനകോശം. ഒരു ആഹാരകണിക ഗ്രസിക്കപ്പെടുന്നതു് ശ്രദ്ധിക്കുക. 16. സ്രവണകോശം 17. ഭക്ഷ്യരിക്തിക

കോശങ്ങൾക്ക് രൂപം കൊടുക്കുവാൻ ഈ അന്തരാളികോശങ്ങൾക്ക് കഴിവുണ്ട്. നീഡോബ്ലാസ്റ്റുകൾ, നാഡീകോശങ്ങൾ, സംവേദകകോശങ്ങൾ (sensory cells), ഗ്രന്ഥീകോശങ്ങൾ, ജനനകോശങ്ങൾ എന്നിവയൊക്കെ അന്തരാളികോശങ്ങളിൽ നിന്നു് ഉണ്ടാവുന്നവയാണ്.

അന്തശ്ചർമം കുറെക്കൂടി കനം കൂടിയതാണ്. ഈ നിരയിലെ സ്തംഭരൂപ കോശങ്ങളുടെ പ്രധാന കർത്തവ്യം ദഹനവും ആഗിരണവുമാണ്. ദഹനക്കുഴലിലെത്തുന്ന ആഹാരകണികകളെ ദഹിപ്പിക്കുന്നതും ഇവയാണ്. ഇവ കൂടാതെ പേശീയ–അധിചർമ കോശങ്ങൾ, ഗ്രന്ഥീകോശങ്ങൾ, സംവേദകകോശങ്ങൾ എന്നിവയും അന്തശ്ചർമത്തിൽ കാണാം. ആദ്യത്തെതാണ് എണ്ണത്തിൽ കൂടുതലുള്ളത്. മീസോഗ്ലിയയോട് തൊട്ടു കിടക്കുന്ന ഭാഗത്ത് ഈ കോശങ്ങൾക്ക് പേശീയനാരുകളുണ്ട്. അധിചർമത്തിലെ തത്തുല്യ ഘടകങ്ങൾക്ക് വിപരീതമായി, ദേഹവ്യാസത്തിന്നു് സമാന്തരമായാണ് ഈ നാരുകൾ വിന്യസിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. ഇവയുടെ സങ്കോചം ദേഹദൈർഘ്യത്തെ കൂട്ടുന്നു. ഈ കോശങ്ങളുടെ മറുവശത്തു, എന്ററാസീലിനെ അഭിമുഖീകരിച്ച് ഒന്നിലേറെ ഫ്ളാജെല്ലങ്ങളുണ്ട്. കുഴലിനകത്തെ ഭക്ഷ്യപദാർഥത്തിന്റെ നീക്കത്തെ സുഗമമാക്കുകയാണ് ഈ ഫ്ളാജെല്ലങ്ങളുടെ മുഖ്യ കർത്തവ്യം. ഗ്രന്ഥീകോശങ്ങൾ ഹൈപോസ്റ്റോമിന്നു് ചുററുമാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ഇവ നന്നേ ചെറുതാണ്. ദഹനത്തിനാവശ്യമായ ദഹനദ്രവങ്ങൾ ഇവ വിസർജിക്കുന്നു. സംവേദകകോശങ്ങളും ഏറിയകൂറും ഹൈപോസ്റ്റോമിന്നു ചുററുമാണ് കാണപ്പെടുന്നത്.

നീഡോബ്ലാസ്റ്റുകൾ: അന്തരാളികോശങ്ങളിൽ നിന്നുണ്ടാവുന്ന നീഡോബ്ലാസ്റ്റുകൾ അഥവാ നിഷംഗങ്ങൾ സീലന്ററേററുകളുടെ പ്രത്യേകതയാണ്. പേരക്കയുടെ ആകൃതിയിലുള്ള ഒരു സഞ്ചിയും (വെസിക്കിൾ) അതിനുള്ളിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ചുരുണ്ട (springlike) പൊള്ളയായ നൂലു പോലുള്ള കുഴലും കൂടിയതാണ് നിഷംഗങ്ങൾ. തക്കതായ പ്രചോദനം ലഭിച്ചാൽ ഈ നൂൽ പുറത്തേക്കു തള്ളപ്പെടും. വെസിക്കിളിന്റെ പുറത്തുള്ള നീഡോസിൽ അഥവാ തന്തുശരം (തൂണിരോമം) തോക്കിന്റെ കാഞ്ചിപോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നതാണ്. ഉദ്ദേശം പതിനേഴ് തരം തന്തുശരങ്ങൾ സീലന്ററേററയിൽ ഉള്ളതായി കാണപ്പെടുന്നു. പ്രഥമദൃഷ്ടിയിൽ തോന്നിയേക്കാവുന്നതുപോലെ *ഹൈഡ്രയും* മററും പ്രാകൃതജീവികളല്ല എന്നതിനു് തെളിവാണ് തന്തുശരങ്ങളുടെ വിപുലമായ പരിണാമം. തന്തുശരങ്ങളുടെ പ്രകൃതമനുസരിച്ച് അവയെ ഓരോ തരം പ്രവൃത്തികൾക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി *ഡെസ്മോണീമിന്നു്* ചെറുമുള്ളുകളോടുകൂടിയ (bristles) ചുരുണ്ട നൂലുണ്ട്. ഇതു് ഇരയുടെ ഉന്തിനിൽക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ ചുററിപ്പിടിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കൂടുതൽ സാധാരണമായ തന്തുശരം സ്റ്റീനോടീലാണ്. ഇതിന്റെ സഞ്ചിയിൽ മൂന്നു മുള്ളുകളുണ്ട്. ഇവയ്ക്കകത്തു് വിഷദ്രവവും. ഭക്ഷണത്തിന്റെ സാമീപ്യം കൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന രാസപ്രചോദനം (chemical stimulation) മൂലം നിഷംഗം കൂടുതൽ പ്രവേശ്യം (permeable) ആയിത്തീരുന്നു. തൽഫലമായി കോശത്തിനകത്തെ സമ്മർദം വർധിക്കുകയും നൂൽച്ചുരുട്ട് പുറത്തേക്ക് ചാടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതോടെ നൂലിന്റെ അഗ്രത്തിൽ നിന്നു് ഒരു തുള്ളി

വിഷം വിസർജ്ജിക്കപ്പെട്ടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവക്കു പുറമെ ഐസോറൈസ എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്ന രണ്ടു തരം തന്തുശരങ്ങൾ വേറെയുമുണ്ട്. ഇവയിൽ ഒന്നിന്റെ നൂൽ നഗ്നവും മററതിന്റേതു് ശൂകങ്ങൾ കൊണ്ടു് പൊതിയപ്പെട്ടതുമാണ്. ഇരയെ മരവിപ്പിക്കുന്നതിൽ ഇവ രണ്ടും സഹായിക്കുന്നു.



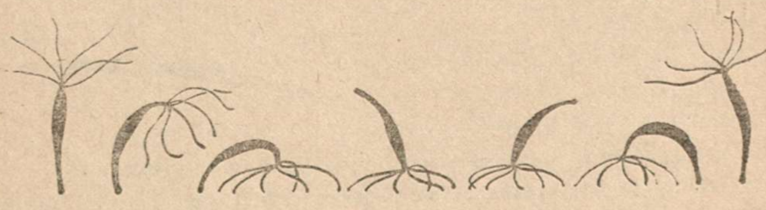
ചിത്രം. 33. നീഡോബ്ലാസ്ററും മററുതരം കോശങ്ങളും
A. സ്റ്റീനോടിൽ നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ B. സ്റ്റീനോടിൽ പ്രാവർത്തികമാകുമ്പോൾ C. പേശി-തലീയകോശം D. നാഡീകോശം.

ഇരതേടൽ: *ഹൈഡ്ര* മാംസഭോജിയാണ്. സാധാരണ ഗതിയിൽ പ്രാണികളുടെ ചെറുലാർവകളും ക്രസ്റ്റേഷിയനുകളുമാണ് *ഹൈഡ്രയുടെ* ഭക്ഷണം. ഏതെങ്കിലുമൊരു ഗ്രാഹിയിൽ ഇരതൊട്ടാൽ മതി, ഉടൻ നിരവധി തന്തുശരങ്ങളുടെ നൂലുകൾ കൊണ്ടു് അതു പൊതിയപ്പെട്ടും. ഗ്രാഹികൾ എപ്പോഴും വിടന്നു വെള്ളത്തിൽ വീശിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. പല തന്തുശരങ്ങളിൽനിന്നും വിഷമേററു കഴിഞ്ഞാൽ ഇര ബോധരഹിതമായി തളരുന്നു. പിന്നീട് ഗ്രാഹികൾ ഇരയെ ചുററി വരിയുകയായി. ഇതിന്നിടയിൽ വായ വിടരുകയും ഇര അതിലേക്ക് ആനയിക്കപ്പെട്ടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇരയെ വിഴുങ്ങുന്നതിൽ ദേഹത്തിലെ മാംസപേശികൾക്കും വായയിലെ ശ്ലേഷ്മഗ്രന്ഥികൾക്കും പങ്കുണ്ട്.

ദഹനം: ആമാശയസിരാഗുഹയ്ക്കുള്ളിലാണ് ദഹനം നടക്കുന്നതു്.

അന്തശ്ചർമത്തിലുള്ള ഗ്രന്ഥികൾ പ്രധാനമായി പ്രോട്ടീനും കൊഴുപ്പും ദഹിപ്പിക്കുന്ന എൻസൈമുകൾ സ്രവിപ്പിക്കുന്നു. ഇവയുടെ പ്രവത്തനഫലമായി ഇരയുടെ മൃദുലഭാഗങ്ങളെല്ലാം ദഹിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. പിന്നീട് ഈ പദാർഥത്തെ ദഹന സംബന്ധമായ കോശങ്ങൾ കപടപാദങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനഫലമായി അകത്താക്കും. മേല്പറഞ്ഞ കോശങ്ങളിലെ ഭക്ഷ്യരിക്തികൾ (food vaouoles)ക്കുള്ളിലാണ് ദഹനം പൂർണമാകുന്നത്. പ്രോട്ടോസോവയുടെ ഭക്ഷ്യസമ്പ്രദായം *ഹൈഡ്രയും* കുറെയൊക്കെ നിലനിർത്തിയിരിക്കുന്നു. പക്ഷേ ദഹനത്തിന്റെ ആദ്യഘട്ടം വലിയൊരു ദേഹഗുഹയിൽ നടക്കുന്നതിനാൽ *ഹൈഡ്രയ്ക്കു്*, താരതമ്യേന വലിയ ജന്തുക്കളെ ഇരയാക്കുവാൻ കഴിയും. ദഹിക്കാത്ത അവശിഷ്ടങ്ങൾ ദേഹഗുഹയിൽ തന്നെ അവശേഷിക്കുകയും പിന്നീട് വായിൽക്കൂടി തന്നെ വിസർജിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യും. ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെട്ട ഭക്ഷണം വിസരണം വഴി മറ്റു കോശങ്ങളിലേക്ക് വ്യാപിക്കും. മാംസപേശികളുടെ സങ്കോചവും അന്തശ്ചർമകോശങ്ങളിലെ ഫ്ളജല്ലങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനവും കൊണ്ട് ഭക്ഷണം, ആമാശയസിരാഗുഹയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ (ഗ്രാഹികളുടെ ഉള്ളിലും) എത്തിക്കപ്പെടുന്നു. ഹൈഡ്രയുടെ ദേഹഗുഹ ദഹന-പരിസഞ്ചരണ-വിസർജന വ്യൂഹങ്ങൾ ചേർന്നതാണെന്ന് പറയാം.

ശ്വാസോച്ഛ്വാസവും വിസർജനവും വിസരണം കൊണ്ടു മാത്രമാണ് നടക്കുന്നത്. ഹൈഡ്ര വളരെ ചെറിയ ജീവിയായതിനാൽ ഇത് സാധ്യമാണ്. ശരീരഭിത്തി തുലോം കട്ടി കുറഞ്ഞതായതിനാലും, ആമാശയ-സിരാഗുഹയിൽ സദാ പരിസഞ്ചരണം നടക്കുന്നതിനാലും മിക്കവാറും എല്ലാ കോശങ്ങളും ചുറ്റുമുള്ള വെള്ളവുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്നു.

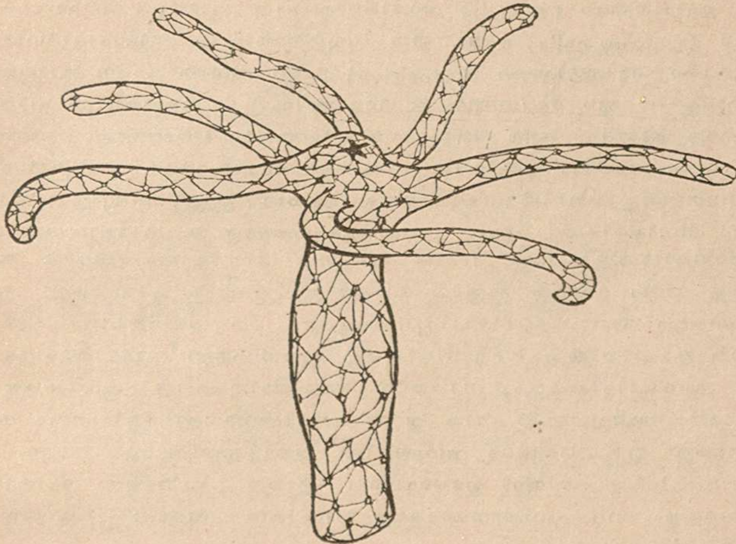


ചിത്രം. 34. ഹൈഡ്രയുടെ ചലനം

ചലനം

സാധാരണയായി ജലസസ്യങ്ങളിൽ പറ്റിപ്പിടിച്ചാണിരിക്കുന്നതെങ്കിലും *ഹൈഡ്രയ്ക്കു്* പല വിധത്തിലുമുള്ള ചലനം (locomotion)സാധ്യമാണ്. ഏറ്റവും ലളിതമായ രീതി തെന്നി നീങ്ങലാണ് (gliding). ആധാരഫലകത്തിനടിയിലെ കോശങ്ങളുടെ അമീബോയ്ഡ് ചലനം കൊണ്ടാണ് ഇത് സാധ്യമാകുന്നത്. വളരെ വേഗം യാത്ര ചെയ്യണമെങ്കിൽ *ഹൈഡ്ര* തലകുത്തിമറിയുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ആദ്യം *ഹൈഡ്ര* കുനിഞ്ഞ് ഒട്ടിപ്പിടിക്കുന്ന നിഷംഗങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ ഗ്രാഹികളെ നിലത്തുറപ്പിക്കുന്നു. തുടർന്ന് ആധാരഫലകത്തെ അയച്ചു

വിട്ടു്, വായയുടെ മുകളിൽക്കൂടെ വീശിയെടുത്ത് നിലത്തു് ഉറപ്പിക്കുന്നു. ഗ്രാഹികളെ സ്വതന്ത്രമാക്കി ഈ പ്രക്രിയ ആവർത്തിക്കുന്നു.



ചിത്രം. 35. ഹൈഡ്രയുടെ നാഡീവ്യൂഹം

നാഡികളും പെരുമാററരീതികളും

ഹൈഡ്രയ്ക്കു് ശരീരത്തിൻെറ എല്ലാ ഭാഗത്തും വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്ന ഒരു നാഡീവലയുണ്ടു്. ഇതു് വായയുടെ സമീപത്തിൽ സ്വല്പം കേന്ദ്രീകൃതമാണെങ്കിലും *ഹൈഡ്രയ്ക്കു്* പ്രത്യേക കേന്ദ്രീകൃത, നാഡീവ്യൂഹമില്ല. അധിചർമത്തിലും അന്തശ്ചർമത്തിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ദ്വിധ്രുവക്രമവും, ത്രിധ്രുവക്രമവുമായ നാഡീകോശങ്ങൾ കൂടിയോജിച്ചാണ് നാഡീജാലമുണ്ടായിട്ടുള്ളതു്. അതായതു് നാഡീജാലത്തിൽക്കൂടി സഞ്ചരിക്കുന്ന നാഡീ ആവേഗത്തിനു് പല നാഡീബന്ധങ്ങൾ (synapses) കടക്കേണ്ടതുണ്ടു്. ഇത്തരം നാഡീബന്ധങ്ങൾ ഉയന്തരം ജീവികളുടെ നാഡീവ്യൂഹത്തിൻെറ ഒരു പ്രത്യേകതയാണു്. പക്ഷേ ഇവയിൽ നാഡീആവേഗങ്ങൾ ഏതെങ്കിലുമൊരു ദിശയിൽ മാത്രമേ സഞ്ചരിക്കുകയുള്ളൂ. ഉയർന്ന ജീവികൾക്കു് സവിശേഷവൽകൃതമായ നാഡീപന്ഥാവുകൾ (nervous pathways) ഉണ്ടെന്നു് ചുരുക്കം. *ഹൈഡ്രയിലാകട്ടെ*, നാഡീആവേഗങ്ങൾ ഇരുദിശയിലും സഞ്ചരിക്കുന്നു. ആവേഗങ്ങൾ നിശ്ചിതദിശയിലേ സഞ്ചരിക്കാവൂ എന്നില്ല. ഏതെങ്കിലുമൊരു ബിന്ദുവിൽ നാഡി പിടിപ്പെടുക്കുന്ന ആവേഗം നാഡീജാലത്തിൻെറ എല്ലാ വശത്തേക്കും ഒരുപോലെ വ്യാപിക്കും. പ്രാവർത്തികമായി ഇതു് അത്ര ഉത്തമമായ

നാഡീവ്യൂഹമല്ലെങ്കിലും *ഹൈഡ്റ*യെപ്പോലെയുള്ള ഒരു സ്ഥാനബദ്ധജീവി (sedentary) ക്ക് മതിയായതാണ്.

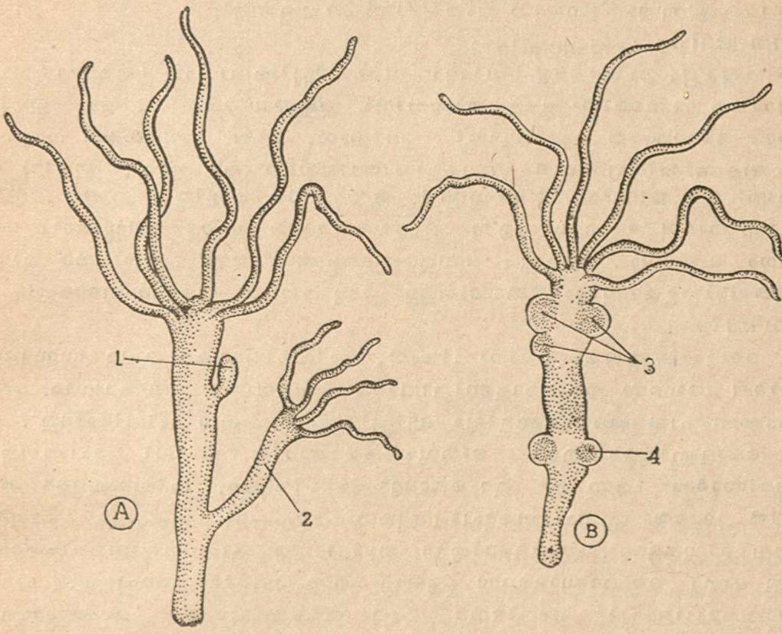
ഉദ്ദീപനങ്ങൾ (stimuli) സ്വീകരിക്കുവാൻ പ്രത്യേക സംവേദകകോശങ്ങൾ (sensory cells) ഉണ്ട്. ഇവ സ്പർശനത്തിനും, രാസപദാർത്ഥങ്ങൾക്കും പ്രത്യേകം സൂക്ഷ്മഗ്രാഹകം (sensitive) ആണ്. നേർത്ത്, മുന പോലുള്ള അഗ്രത്തോടുകൂടിയ ഈ കോശങ്ങൾ ശരീരഭിത്തിയുടെ രണ്ടടുക്കുകളിലും ചിതറിക്കിടക്കുന്നതു കാണാം. കൂർത്ത അഗ്രം അധിചർമത്തിൽ പുറത്തേക്കും, അന്തശ്ചർമത്തിൽ അകത്തേക്കും ചൂണ്ടിയാണിരിക്കുന്നതു്. സംവേദകകോശങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ആവേഗങ്ങളെ അധിചർമ കോശങ്ങളുടെ ആധാര (base) ത്തിലുള്ള നാഡീകോശങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്നു. ഇവ നാഡീആവേഗങ്ങളെ പേശീകോശങ്ങളിലേക്കും ഗ്രന്ഥീകോശങ്ങളിലേക്കും റിലേ ചെയ്യുന്നു. നാഡീജാലം വെറുതെ ആവേഗങ്ങളെ റിലേ ചെയ്യുക മാത്രമല്ല ചെയ്യുന്നതു് *ഹൈഡ്ര*യുടെ എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളെയും അത് ഏകോപിപ്പിക്കുന്നുമുണ്ട്. ഒരു ചെറുജീവി ഏതെങ്കിലുമൊരു ഗ്രാഹിയിൽ മുട്ടി എന്നിരിക്കട്ടെ. ഉടനെ എല്ലാ ഗ്രാഹികളും കൂടി ഇരയെ ചുററിപ്പിടിക്കുകയും, വായയിൽ കുത്തിത്തിരുകുവാൻ ശ്രമിക്കുകയുമായി. തത്സമയം ആവേഗങ്ങൾ വായ തുറന്നു പിടിക്കുവാനുള്ള ഉദ്ദീപനവും നൽകും. അതായതു് ഇര വായയുടെ വശങ്ങളിൽ തൊടുന്നതിനുമുമ്പു തന്നെ, വായ തുറന്നു പിടിച്ചു കഴിയും. ഇതേപോലെ ഇരയെ വിഴുങ്ങുന്ന പേശീസങ്കോചങ്ങളെയും മററു പ്രവർത്തനങ്ങളെയും നാഡികൾ ഏകോപിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്.

പ്രത്യുൽപാദനം

(a) അലൈംഗികപ്രത്യുല്പാദനം (asexual reproduction): സാധാരണയായി മൊട്ടുകൾ വഴിയാണ് *ഹൈഡ്ര* പ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്നതു്. ആധാരഫലകത്തിനും അഗ്രഭാഗത്തിനുമിടയിൽ തടിയിൽ അൽപം ഉയരത്തിലാണ് മൊട്ടുകൾ കാണുക. ഇവിടെ രണ്ടു ചർമങ്ങളും ഒന്നിച്ചുകൂടി ഒരു മുഴയുണ്ടാകുന്നു. ഇതു് ക്രമേണ നീണ്ടു് അതിന്റെ അററത്ത് ഗ്രാഹികൾ പൊട്ടിപ്പുറപ്പെടുന്നു. രണ്ടോ, മൂന്നോ ദിവസത്തിനുള്ളിൽ ഇതു് ഒരു കൊച്ചു *ഹൈഡ്റ*യുടെ രൂപം കൈക്കൊള്ളും. ഗ്രാഹികളും തണ്ടും വായുമെല്ലാം ഇതിനുണ്ടായിരിക്കും. ക്രമേണ മാതൃദേഹത്തോട് ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഭാഗം ചുരുങ്ങുകയും, ഒടുവിൽ മുറിഞ്ഞു വേർപെടുകയും ചെയ്യുന്നു. മുറിഞ്ഞു വേർപെട്ട *ഹൈഡ്റ* പുതിയൊരു അധഃസ്തരത്തിൽ സ്വയം ബന്ധിച്ചു സ്വതന്ത്രജീവിയായിത്തീരുന്നു.

(b) ലൈംഗികപ്രത്യുല്പാദനം (sexual reproduction): വർഷത്തിൽ ചില കാലങ്ങളിൽ (സാധാരണ ശീതകാലത്തു്) മാത്രമാണ് *ഹൈഡ്റ* ലൈംഗികപ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുക. *ഹൈഡ്റ*യുടെ മിക്ക സ്പീഷീസിലും പുംബീജവും അണ്ഡവും ഒരേ വ്യക്തിയിൽ തന്നെയാണുണ്ടാകുക. ഇത്തരം ജീവികളെ ഉഭയലിംഗി (hermaphrodite) എന്നു വിളിക്കുന്നു. മററു ചില സ്പീഷീസിലാകട്ടെ സ്ത്രീ–പുരുഷവ്യക്തികൾ പ്രത്യേകം പ്രത്യേകമാണ് മധ്യകലയിലുള്ള (mescenhyme) കോശങ്ങളിൽ നിന്നാണ് ബീജങ്ങളുടെ ഉത്ഭവം. ചില ദേഹഭാഗങ്ങളിൽ ഈ കോശങ്ങൾ പൊടുന്നനെ പെരുകുവാൻ തുടങ്ങും.

ദേഹത്തിൽ ഈ ഭാഗങ്ങൾ ഒരു മുഴ പോലെയാകും. ഇങ്ങിനെയുള്ള മുഴകളെ പുംബീജം നിറഞ്ഞതാണെങ്കിൽ വൃഷണമെന്നും, അണ്ഡമാണുള്ളതെങ്കിൽ അണ്ഡാശയമെന്നും വിളിക്കുന്നു. വൃഷണങ്ങളിൽ നിരവധി ബീജങ്ങളുണ്ടാക



ചിത്രം. 36. പ്രത്യുൽപാദനം ഹൈഡ്രയിൽ A. മുകുളനം, B. ലൈംഗികാവയവങ്ങളുടെ വളർച്ച. 1. വളരുന്ന മുകുളം 2. വളൎന്നു കഴിഞ്ഞ മുകുളം 3. വൃഷണം 4. അണ്ഡാശയം.

മെങ്കിലും അണ്ഡാശയത്തിൽ ഒരൊററ മുട്ട മാത്രമേ ഉണ്ടാകുകയുള്ളു. അണ്ഡാശയത്തിലെ മിക്ക കോശങ്ങളും ഒന്നിച്ചു ചേരുകയും, ഒന്നൊഴിച്ചു മറെറല്ലാ ന്യൂക്ലിയസ്സുകളും അവക്ഷയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു എന്നതാണു് ഇതിന്നു കാരണം. അണ്ഡാശയത്തിലവസാനം അമീബയുടെ ആകൃതിയിലുള്ള ഒരു അണ്ഡം അവശേഷിക്കുന്നു. ഇതു് പീതകം (yolk) നിറഞ്ഞ മററു മധ്യകലാകോശങ്ങളെ കൂട്ടിച്ചേർത്തു് പക്വത പ്രാപിക്കുന്നു. പീതകം വളരുന്ന ഭ്രൂണത്തിനു ഭക്ഷണമായിത്തീരുന്നു.

പക്വത വന്ന മുട്ടകൾ അധിചർമം പൊളിച്ചു് പുറഭാഗം മാത്രം വെള്ളത്തിൽ കാണിച്ചു് വർത്തിക്കുന്നു. വൃഷണത്തിൽ നിന്നു പുറത്തുവിട്ട പുംബീജങ്ങൾ വെള്ളത്തിൽ കൂടി നീന്തിവന്നു് മുട്ടയെ പൊതിയുമെങ്കിലും ഏതെങ്കിലുമൊരെണ്ണത്തിന്നു മാത്രമേ അകത്തു കയറി സേകം (Fertilization) നടത്തുവാ

നാവൂ. അൽപസമയത്തിനുള്ളിൽ സേകം നടന്നില്ലെങ്കിൽ പകപത വന്ന മുട്ടകൾക്ക് വികസിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല. സിക്താണ്ഡം അധികം വളർച്ചയെത്തുന്നതിനു മുമ്പ് വെള്ളത്തിൽ വീഴും. ശീതകാലങ്ങളിൽ സിക്താണ്ഡം വളർച്ച തുടരാതെ പ്രസുപ്താവസ്ഥയിൽ തുടരുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്.

പുനരുത്ഭവനം (regeneration)

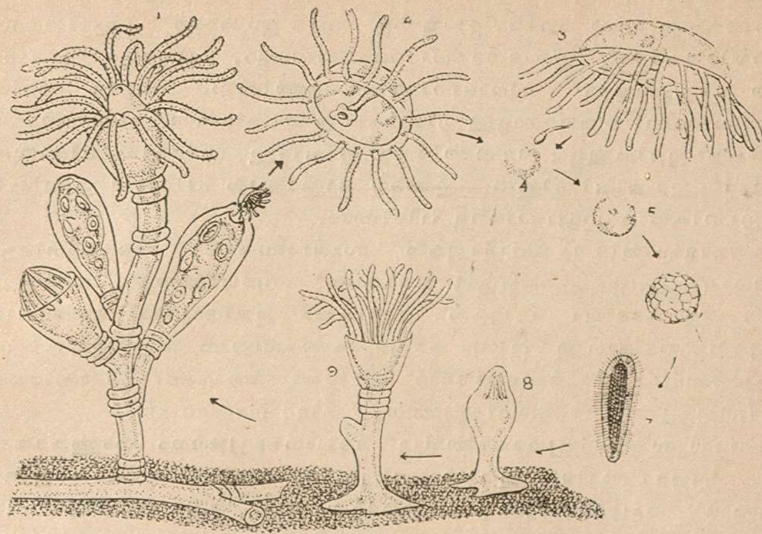
നഷ്ടപ്പെട്ട ഗ്രാഹികളെ വീണ്ടും വികസിപ്പിക്കുവാനും, ഗുരുതരമായ മററു പരുക്കുകൾ തന്നത്താൻ കേട്ടു തീർക്കുവാനും *ഹൈഡ്റക്ക്* കഴിയും. ഇതിനു പുറമേ ഹൈഡ്രയെ തുണ്ടുകളായി മുറിച്ചാൽ, മിക്ക തുണ്ടുകൾക്കും നഷ്ടപ്പെട്ട ഭാഗങ്ങളുണ്ടാക്കി പൂർണ ഹൈഡ്രകളായിത്തീരുവാൻ കഴിവുണ്ട്. ഇതിൽ നിന്നാണ് ഈ ജീവിക്ക് ''ഹൈഡ്ര'' എന്ന പേരു കിട്ടിയതു് തന്നെ. ഗ്രീക്കു പുരാണത്തിലെ 'ഹൈഡ്ര' എന്ന ഭീകരസത്വത്തെ ഹെർക്കുലീസ്സാണ് അവസാനം കൊന്നതു്. ആദ്യം ഒമ്പതു തലകളുണ്ടായിരുന്ന ഇതിൻെറ ഓരോ തല വെട്ടിക്കളയുമ്പോഴും തൽസ്ഥാനത്തു് രണ്ടു തലകൾ വളർന്നു വന്നത്രെ!

ഒബീലിയ

വെറും കണ്ണു കൊണ്ടു നോക്കിയാൽ, ശിഖരിതമായ ചെറു സസ്യത്തെ പോലെ തോന്നുന്ന ഈ കോളണിജീവിയെ കടലോരങ്ങളിൽ കാണാം. മുങ്ങിക്കിടക്കുന്ന പല പദാർഥങ്ങളിലും ഒട്ടിപ്പിടിച്ചാണ് ഇവ ജീവിക്കുന്നതു്.

കോളണിയുടെ എല്ലാ ഭാഗവും കുരുത്തോറിയ തൊലി പോലെയുള്ള പെരിസാർക്ക് എന്ന ഒരു ഉറ കൊണ്ടു് മൂടിയിരിക്കും. ശിഖരങ്ങളുടെ അഗ്രത്തിൽ ഒററയായ പോഷകപോളിപ്പുകൾ (nutritive polyps) അഥവാ സുവോയിഡുകളുണ്ട്. കോളണിയുടെ അടിഭാഗത്തു കാണുന്ന വേരുകൾ പോലുള്ള ഭാഗം ഹൈഡ്രോറൈസ (മൂലം) എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്നു. ഓരോ പോഷകപോളിപ്പും അതിൻെറ പ്രാഥമികഘടനയിൽ *ഹൈഡ്രയോട്ട്* സാമ്യമുള്ളതാണ്. ഹൈഡ്രോതീക്ക എന്ന പൂപ്പാത്രം പോലുള്ള ഒരു ഭാഗം ഓരോ പോഷകപോളിപ്പിനേയും ചുററിനിൽക്കുന്നു. ഇതു് പെരിസാർക്കിൻെറ വകഭേദമാണ്. പെരിസാർക്കിനുള്ളിൽ തരിമയമായ യോജകനാള (coenosarc) നിരയുണ്ട്. പോളിപ്പുകളുടെയും, യോജകനാളത്തിൻേറയും ഭിത്തിക്ക് രണ്ടു നിരയിൽ കോശങ്ങളുണ്ട്. പുറത്തെ നിര ബഹിർധരവും അകത്തെ നിര അന്തർധരവുമാണ്. യോജകനാളം പൊള്ളയാണ്. ഇതു് ആമാശയസിരാഗുഹയാണ്. എല്ലാ പോളിപ്പുകളുടെയും ഗുഹകളുമായി ഈ വലിയ ഗുഹ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനകത്താണ് ദഹനം നടക്കുന്നതു്. *ഹൈഡ്റ* യിലെന്ന പോലെ *ഒബീലീയ* യിലും ദഹനം മാത്രമല്ല, പരിസഞ്ചരണവും ഈ അറയിൽ നടക്കുന്നുണ്ട്. ആമാശയസിരാഗുഹയിൽ ഭാഗികമായി ദഹിപ്പിക്കപ്പെട്ട ഭക്ഷണപദാർഥങ്ങൾ കോശങ്ങൾക്കകത്തു വെച്ച് പൂർണമായി ദഹിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

പ്രധാനതണ്ടിൻെറയും, ചില പോളിപ്പുകളുടെയും കോണുകളിൽ ഉരുളിൻെറ ആകൃതിയിലുള്ള ചില വ്യക്തികൾ വളരുന്നു. ഇവയിലെ കോളണിയിലെ ഗൊണാൻജിയങ്ങൾ അഥവാ പ്രത്യുൽപാദനഅംഗങ്ങൾ, ഓരോ



ചിത്രം. 37. *ഒബീലിയ*—ജീവനചക്രം 1. മുഴുകോളണി. 2-3 മെഡൂസകൾ 4. പുംബീജവും അണ്ഡവും സംയോജിക്കുന്നതു്. 5—9 സിക്താണ്ഡം വികസിച്ചു വീണ്ടും കോളണിയായിത്തീരുന്നതു്.

ഗൊണാൻജിയത്തിനും ബ്ലാസ്ററോസ്റൈറൽ എന്നൊരു നടുത്തണ്ടും പെരിസാർക്കിനാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ട ഗോണോത്തീക്ക എന്ന പുടക (capsule) വുമുണ്ടു്. ബ്ലാസ്ററോസ്റൈറലിൻെറ വശങ്ങളിൽ ചെറിയ തളികകൾ പോലുള്ള മെഡൂസാമൊട്ടുകൾ കാണാം, ബ്ലാസ്ററോസ്റൈറൽ, വാസ്തവത്തിൽ, ഒരു സുവോയിഡ് ആണ്. അതിനാൽ, ബ്ലാസ്ററോസ്റൈറൽ, മെഡൂസാമൊട്ടുകൾ, പോഷക പോളിപ്പുകൾ എന്നിങ്ങനെ മൂന്നുതരം സുവോയിഡുകൾ ഉണ്ടെന്നു് പറയാം. ഇതൊരു ത്രിരൂപ (trimorphic) കോളണിയാണെന്നു് സാരം. ബ്ലാസ്ററോസ്റൈറലുകൾക്ക് വായോ ഗ്രാഹികളോ ഇല്ല. തന്മൂലം സ്വതന്ത്രമായി ഇരപിടിച്ചു തിന്നുവാനുള്ള കഴിവ് ഇവയ്ക്കില്ല. ബ്ലാസ്ററോസ്ററലുകൾ പ്രത്യുൽപാദനത്തിന്നു് മാത്രമുള്ളവയാണ്. മെഡൂസാമൊട്ടുകൾ ഒടുവിൽ പക്വത വന്നു, ബ്ലാസ്ററോസ്റൈറലിൽ നിന്നു് സ്വതന്ത്രമാവും. ഈ ചെറിയ മെഡൂസകൾ അല്ലെങ്കിൽ ജെല്ലിമത്സ്യങ്ങൾ ഗോണോത്തീക്കയുടെ അററം പൊട്ടിച്ചു പുറത്തുവരും.

മെഡൂസക്കു് ഒരു തുറന്ന കുടയുടെ ആകൃതിയാണുള്ളതു്. പുറം കുട (exumbrella) എന്ന മധ്യഭാഗം കൊണ്ടാണു് ബ്ലാസ്ററോസ്റൈറലിൽ ഇതു് തൂങ്ങിയിരുന്നതു്. മറുവശത്തെ അവതലമായ (concave) ഭാഗത്തെ കീഴ്ക്കുട (subumbrella) എന്നും വിളിക്കാം, കീഴ്ക്കുടയുടെ മധ്യത്തിൽനിന്നു് മണി

നാക്കുപോലെ മനുബ്രിയം തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. ഇതിന്റെ അഗ്രത്തിലാണ് നാലു കോണുകളുള്ള വായ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. വായ തുറക്കുന്നത് ആമാശയസിരാ ഗുഹയിലേക്കാണ്. ഇതിന്റെ ശാഖോപശാഖകളും, ചാലുകളും ഭക്ഷണാംശത്തെ മെഡൂസയുടെ നാനാഭാഗത്തേക്കും എത്തിക്കുന്നു. കുടയുടെ അരികിൽ നിന്നു നിരവധി തന്തുശരങ്ങളുള്ള ഗ്രാഹികൾ തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. മണിയുടെ ആകൃതിയാണ് ഇതിനുള്ളത്. ദേഹത്തിന്റെ ഇടവിട്ടുള്ള സംകോച–വികാസങ്ങൾ കൊണ്ട് ഈ ജീവി നീന്തുന്നു. ഇങ്ങനെ നീന്തുമ്പോൾ പിന്നിൽ തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്ന ഗ്രാഹികൾ ചെറുപ്രാണികളെ പിടിക്കുന്നു.

കോളണിയിലെ പോളിപ്പുകൾ സാധാരണയായി അലൈംഗികപ്രത്യുല്പാദനം (asexual reproduction) വഴിയാണ് വർധിക്കുന്നത്. നേരെ നിൽക്കുന്ന ഏതു തണ്ടിലും മൊട്ടുകൾ ഉണ്ടാകാം. ഇതിനുപുറമേ വേരുപോലുള്ള തണ്ടുകൾ അടിഭാഗത്തു നിന്നും കുറച്ചുദൂരം ഭൂതലത്തിനു സമാന്തരമായി സഞ്ചരിച്ചശേഷം, നേരെ മേലോട്ടുയർന്ന് പുതിയൊരു കോളണി ഉണ്ടാക്കിയേക്കാം. പോളിപ്പുകളിൽ ലൈംഗികപ്രജനനം തീരെ നടക്കുന്നില്ല.

മെഡൂസയുടെ പ്രഥമകർത്തവ്യം ലൈംഗികപ്രജനനം നടത്തുകയെന്നതാണ്. കുടയുടെ അടിഭാഗത്തുനിന്നും നാല് ലൈംഗികാവയവങ്ങൾ തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്നുണ്ട്. പെൺമെഡൂസയും, ആൺമെഡൂസയും വെവ്വേറെയുണ്ട്. പുംബീജങ്ങളും, അണ്ഡങ്ങളും കടലിലേക്കു വിസർജിക്കപ്പെടുകയും അവിടെവെച്ച് സേകം നടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സിക്താണ്ഡം വളർന്ന് രണ്ടടുക്കു കോശങ്ങളുള്ളൊരു ലാർവയായിത്തീരുന്നു. ഏതാനും കാലം നീന്തികഴിഞ്ഞതിനു ശേഷം ലാർവ പാറക്കഷ്ണത്തിന്മേലോ മറേറാ ഒട്ടിപ്പിടിക്കും. സ്വതന്ത്രമായ അററത്ത് വായയും, ഗ്രാഹികളും വികസിക്കുകയും, ജന്തു ഒരു പോളിപ് ആയിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. പോളിപ് അലൈംഗികപ്രജനനം വഴി പുതിയൊരു കോളണിയെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ലാർവയും, നീന്തിനീങ്ങുന്ന മെഡൂസയും *ഒബീലിയ*യെ പുതിയ സ്ഥലങ്ങളിലേക്ക് വ്യാപിപ്പിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു.

പോളിപ്പും മെഡൂസയും

കാഴ്ചയ്ക്ക് പോളിപ്പും, മെഡൂസയും തമ്മിൽ വളരെ സാമ്യതയുണ്ട്. പോളിപ്പിൽ ദേഹത്തിന്റെ പ്രധാന അക്ഷം വ്യാസത്തേക്കാൾ നീളം കൂടിയതാണ്. നിവർത്തിയ കുടയുടെ ആകൃതിയുള്ള മെഡൂസയിലാകട്ടെ വ്യാസത്തെ അപേക്ഷിച്ച് പ്രധാന അക്ഷം ചെറുതാണ്. രണ്ടും ബാഹ്യചർമവും, അന്തശ്ചർമവും കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയതാണ്. രണ്ടിലേയും കോശങ്ങളും, ഒരേതരത്തിലുള്ളവയാണ്. മെഡൂസയിൽ കുടയുടെ മുകളിലേയും താഴത്തേയും പുറം ഭാഗങ്ങളും, ഗ്രാഹികളും ബാഹ്യചർമം കൊണ്ടു മൂടിയിരിക്കുന്നു. ആമാശയഗുഹയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങൾ അന്തശ്ചർമം കൊണ്ട് മൂടിയതാണ്. മെഡൂസക്ക് പോളിപ്പിൽ നിന്നുള്ള ഏററവും വലിയ വ്യത്യാസം രണ്ടട്ടികളുടെയും ഇടയിലുള്ള ജെല്ലിക്ക് കട്ടി വളരെ കൂടുതലാണെന്നതാണ്. ജെല്ലി ജന്തുവിന് കൂടുതൽ കട്ടി നൽകുകയും പ്ലവക്ഷമത (buoyancy) വർധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചലനത്തിന് കൂടുതൽ കഴിവുള്ള മെഡൂസയുടെ നാഡീവല കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമതയുള്ളതാണ്.

നാഡീവലയ്ക്കു് വർധിച്ച നിയന്ത്രണശക്തിയുള്ളൊരു അരിക്വലയമുണ്ടു്. (marginal ring)· ഇവയ്ക്കു് കൂടുതൽ വിശേഷപ്പെട്ട സംവേദകകോശങ്ങളുമുണ്ടു് (sensory cells)· പോളിപ്പും, മെഡൂസയും രണ്ടു തരത്തിലുള്ള ജീവിതരീതികൾക്കു് അനുവർത്തനം ചെയ്യപ്പെട്ടവയാണു്-ഒന്നു് സ്ഥാനബദ്ധ (sessile) ജീവിതത്തിനും മറേറതു് പ്ലവകജീവിതത്തിനും.

*ഒബീലിയ*യുടെ പോളിപ്പുകൾ ലൈംഗികപ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്നില്ല. പക്ഷേ മെഡൂസകൾ പുംബീജവും, അണ്ഡവും ഉൽപ്പാദിപ്പിച്ചു് പ്രജനനം നടത്തുന്നു. ഓരോ സിക്താണ്ഡവും ഓരോ പോളിപ് ആയിട്ടാണു് വികസിക്കുന്നതു്. ഈ പോളിപ് അലൈംഗികപ്രജനനം വഴി പോഷകസുവോയിഡുകളും, പ്രജനനസുവോയിഡുകളുമുള്ള ഒരു കോളണിയെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. അതായതു് *ഒബീലിയ*യുടെ ജീവനചക്രത്തിൽ അലൈംഗികപ്രജനനം നടത്തുന്ന ഒരു പോളിപ്പും അലൈംഗിക പ്രജനനം നടത്തുന്ന മെഡൂസയും ഒന്നിടവിട്ടു് പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. ഇതിനാണു് തലമുറകളുടെ ഏകാന്തരണം (Alternation of generations) അല്ലെങ്കിൽ മെററാജെനിസ് എന്നു പറയുന്നതു്.

വർഗീകരണം

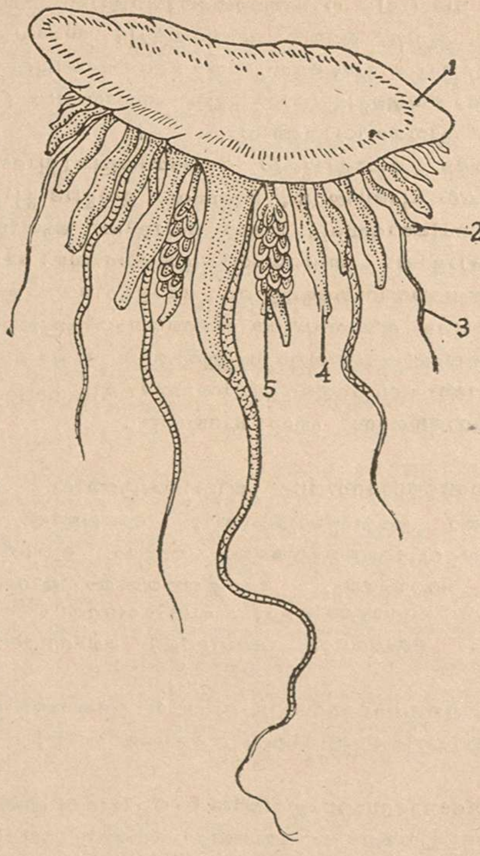
ക്ലാസ്-ഹൈഡ്രോസോവ: ജീവിതചക്രത്തിൽ പോളിപ്ദശയും, മെഡൂസ ദശയും ഇടവിട്ടുണ്ടാകുകയോ, അല്ലെങ്കിൽ ഏതെങ്കിലുമൊരു ദശ ചുരുക്കുകയോ വിട്ടുകളയപ്പെടുകയോ ആകാം. ഇതിൽ അന്നനാളം വിഭജിക്കപ്പെട്ടതല്ല. ഒററയായോ, കോളണിയായോ ജീവിക്കുന്നു. ജലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന കോളണികളും, പവിഴപ്പുററുകളും ഈ വർഗത്തിൽ പെടുന്നു. ഉദാ:- *ഹൈഡ്ര, ഒബീലിയ, ഫൈസാലിയ, മില്ലിപ്പോറ, വീലെല്ല.*

ക്ലാസ്-സ്കൈഫോസോവ: മെഡൂസ ദശക്കാണു് പ്രധാന്യം; അന്നനാളം നാലായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കും. ഉദാ:-*ഒറീലിയ,*
സയേന

ക്ലാസ്-ആന്തോസോവ: ഇവയിൽ പോളിപ്പുകൾ മാത്രമേ ഉള്ളു. അന്നനാളം ആറോ, എട്ടോ ഇവയുടെ പെരുക്കങ്ങളോ ആയി വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കും. ഉദാ:- വിവിധതരം കടൽ അനിമോണുകൾ, കോറലുകൾ.

ക്ലാസ്—ഹൈഡ്രോസോവ: മിക്ക ഹൈഡ്രോസോവനുകളും, നീന്തിനീങ്ങുന്ന മെഡൂസകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന പോളിപ് കോളണികളാണു്. എന്നാൽ ഇതിൽ സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കുന്ന ചെറിയ മെഡൂസകളും, ചില പവിഴപ്പുററുകളും പെടും. *ഹൈഡ്ര*യും മററു ചിലവയും ശുദ്ധജലജീവികളാണെങ്കിലും ബഹുഭൂരിഭാഗം ഹൈഡ്രോസോവനുകളും കടൽ ജീവികളാണു്.

മില്ലിപ്പോറ എന്ന കോളണിജീവിയുടെ അധിചർമം പെരിസാർക്കിനു പകരം ചുണ്ണാമ്പു് (കാൽസിയം കാർബണേററു്) കൊണ്ടുള്ള വലിയ അസ്ഥികൂടം ഉല്പാദിപ്പിക്കും. ഈ അസ്ഥികൂടത്തിൽ പരക്കെ കാണുന്ന ദ്വാരങ്ങളിൽ കൂടിയാണു് പോളിപ്പുകൾ പുറത്തേക്കു തള്ളിനിൽക്കുന്നതു്. മില്ലിപ്പോറയെ ഉഷ്ണമേഖലാപ്രദേശങ്ങളിലെ കടലോരങ്ങളിൽ സാധാരണമായി കാണാം.



ചിത്രം. 38. *ഫൈസിലിയ.*

1. ന്യൂമാറേറാഫോർ 2. ഡാക്ടൈലോസുവോയിഡ് 3. ടെൻറക്കിൾ
4. ഗാസ്ട്രോസുവോയിഡ് 5. ഗൊണോസുവോയിഡ്.

ഇതു് ഉദ്ദേശം 30 മീററർ ആഴത്തിൽ വരെ വളരുന്നു. പവിഴപ്പുററുനിർമാണത്തിൽ ഇതിനു് പ്രധാനമായൊരു പങ്കുണ്ടു്.

ഹൈഡ്രോസോവയിലെ പ്രധാനമായ ഒരു വിഭാഗമാണു് സൈഫൊണോഫോറ. ജലനിരപ്പിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന ഇവയെല്ലാം കോളണി ജീവികളാണു്. സ്വയം നീന്തിക്കഴിയുവാനുള്ള കഴിവു് ഇവയ്ക്കു് കുറവാണു്. സുപ്രസിദ്ധമായൊരുദാഹരണമാണു് പറങ്കിപ്പടക്കപ്പൽ (Portugese man of war) എന്നറിയപ്പെടുന്ന *ഫൈസാലിയ*. നീലനിറത്തിലുള്ള പൊന്തോടു കൂടിയ ഇവ

MUNAVIRUL ISLAM HIGH SCHOOL COCHIN-1 ERNAKULAM

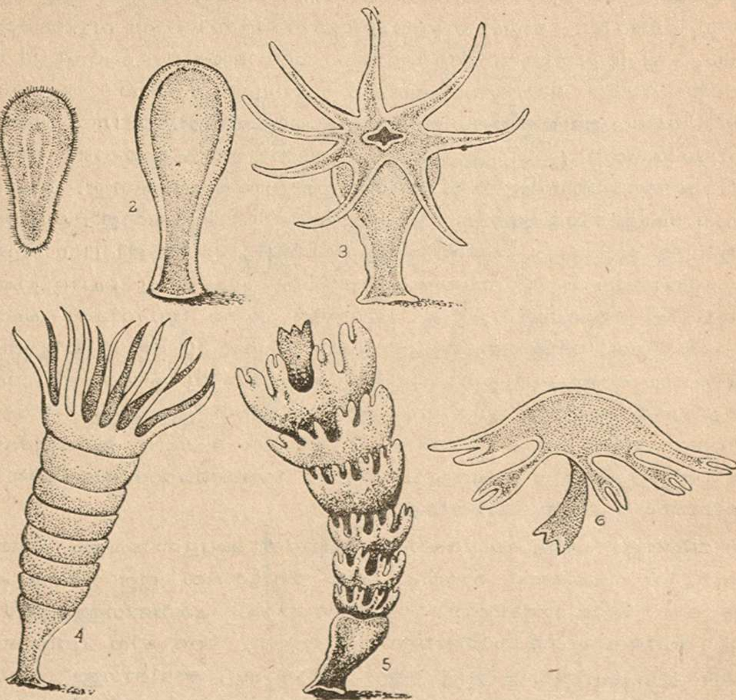
ഉഷ്ണമേഖലയിലെ പുറം കടലിൽ സാധാരണ കാണാം. കടലോരത്തു് ഇവ സാധാരണ വരാറില്ല. സൈഫൊണോഫോർ കോളണിയിലെ വ്യക്തികൾ ഘടനയിലും, പ്രവൃത്തിയിലും വളരെയേറെ സവിശേഷത ആർജിച്ചവയാണ്. *ഫൈസാലിയക്കു്* പൊന്തിക്കിടക്കുവാൻ ബലൂൺ പോലെ ഒരു 'പൊന്ത' ഉണ്ടു്. വിശേഷവൽക്കരണം സംഭവിച്ച ഘടനയാണു് പൊന്ത് അല്ലെങ്കിൽ ന്യൂമാറേറാഫോർ (pneumatophore). പൊന്ത് വാതകം കൊണ്ടു നിറഞ്ഞതാണ്. ഒരുതരം ഗ്രന്ഥിയിൽ നിന്നാണു് ഈ വാതകമുണ്ടാകുന്നതു്. പൊന്താണു് മുഴുവൻ കോളണിയെയും പൊന്തിക്കിടക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നതു്. പൊന്തിൻെറ മുകളിലുള്ള ചൂഡ (crest) യിൽ കാററു പിടിപ്പിച്ചിട്ടാണു് ജീവി സഞ്ചരിക്കുന്നതു്. പൊന്തിനടിയിൽ വിശേഷവൽക്കരണം സംഭവിച്ച പോളിപ്പുകൾ, പററിപ്പിടിച്ച മെഡൂസകൾ, കൂടിപ്പിണഞ്ഞ നീണ്ട ഗ്രാഹികൾ എന്നിവയുണ്ടു്. നിരവധി തന്തുശരങ്ങളുള്ള ഈ ഗ്രാഹികൾക്കു് 20 മീററർ നീളമുണ്ടാകാം. വലിയ മത്സ്യങ്ങളെ പോലും മരവിപ്പിക്കുവാനുള്ള കഴിവു് ഇവയ്ക്കുണ്ടു്. പോഷക പോളിപ്പുകൾ അതായതു് ആമാശയ-സുവോയിഡുകൾ (gastrozooids) കോളണിക്കു് വേണ്ട ഭക്ഷണം തേടുകയും ദഹനം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ജനകസുവോയിഡുകൾ പ്രത്യുല്പാദനത്തിനു മാത്രമുള്ളവയാണ്. ഡാക്ടൈറലോസുവോയിഡുകൾ സംരക്ഷണം നൽകുന്ന വ്യക്തികളാണ്.

വീലെല്ലാ എന്ന സൈഫൊണോഫോറൻ കോളണിയെയും ഉഷ്ണമേഖലാ കടലുകളിൽ സുലഭമായി കാണാം. ഒററ നോട്ടത്തിൽ ഇതു് അണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള ഒരു മെഡൂസയാണെന്നു് തോന്നിപ്പോകും. മുകൾഭാഗത്തുനിന്നും പായ (sail) പോലെ പൊന്തിനിൽക്കുന്നൊരു ഭാഗമുണ്ടു്. അരികിനു ചുററും ഒററനിര ദംശന (stinging) പോളിപ്പു(dactylozooid)കളുണ്ടു്. അടിഭാഗത്തു് നിരവധി ജനകപോളിപ്പുകൾ വളരുന്നു. എന്നാൽ അടിഭാഗത്തിൻെറ മധ്യത്തിലായി ഒരു വലിയ പോഷകപോളിപ്പാണുള്ളതു്.

സ്കൈഫോസോവ

മിക്ക ജെല്ലിമത്സ്യങ്ങളും ഇതിൽപ്പെട്ടവയാണ്. വലിപ്പത്തിൽ ഇവ 2 സെമീ വ്യാസമുള്ളവ മുതൽ അനേകം സെ. മീ. വ്യാസമുള്ളവ വരെയാകാം. ഹൈഡ്രോസോവയുടെ മെഡൂസയിലുള്ള വീലം എന്ന അവയവം ഇവയ്ക്കില്ല. അതിനു പകരം ആമാശയനാരു് (gastric filament) എന്ന അന്തർധരഗ്രാഹിയുണ്ടു്. ആമാശയസിരാഗുഹ ഭിത്തികൾ (septa) കൊണ്ടു് ഒരു മധ്യആമാശയവും നാലു് ആമാശയസഞ്ചി(pouch)കളുമായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. മെഡൂസയുടെ വക്ക് കർണിത (lobulated)മാണ്.

മധ്യശ്ലേഷസ്തരം (mesogloea) ഹൈഡ്രോസോവയുടേതിനെക്കാൾ കട്ടികൂടിയതാണ്. മാത്രമല്ല, ഇതിൽ ബാഹ്യചർമത്തിൽ നിന്നുത്ഭവിച്ച നിരവധി നാരുകളും *അമീബ* പോലുള്ള കോശങ്ങളും കാണാം. ഈ കൂട്ടത്തിലെ മിക്ക അംഗങ്ങളെയും മെഡൂസരൂപത്തിൽ മാത്രമേ അറിയുകയുള്ളൂ. അവയുടെ ജീവനചക്രത്തിൽ പോളിപ് അവസ്ഥയുള്ളതായി ഇതുവരെ അറിയില്ല.



ചിത്രം. 39. ഔറീലിയ-ജീവനചക്രം.
സിക്താണ്ഡം ആദ്യം ഹൈഡ്രാരൂപം പ്രാപിക്കുന്നതും, പിന്നീട്ട് ഖണ്ഡനം സംഭവിച്ചു നിരവധി സ്വതന്ത്രമെഡൂസകൾ ഉടലെടുക്കുന്നതും ശ്രദ്ധിക്കുക.

കുടവക്കിൽ മാംസപേശികൾ സുവികസിതമാണ്. നീന്തുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന കോരണോയിഡ് മാംസപേശികളാണിവ. ഈ മാംസപേശികളിൽ വികസിതമായ ഒരു നാഡീജാലമുണ്ട്. ഭീമനാരുകളുള്ള ഈ നാഡീവ്യൂഹത്തെ പരിധീയനാഡീജാലം (circumferential plexus) എന്നു വിളിക്കുന്നു. കുടയുടെ വക്കിൽ സമദൂരത്തിൽ വർത്തിക്കുന്ന ഏതാനും സ്റ്റാറ്റോസിസ്റ്റുകൾ കാണാം. ഇവയ്ക്കുള്ളിലെ കോശങ്ങൾ ക്രിസ്റ്റൽ പോലുള്ള സംതുലനാശ്മങ്ങളെ (statolith) നിർമിക്കുന്നു. സ്റ്റേറ്റോലിത്ത് സംതുലനാവസ്ഥ നിർണയിക്കുവാനുള്ളൊരു അവയവമാണ്.

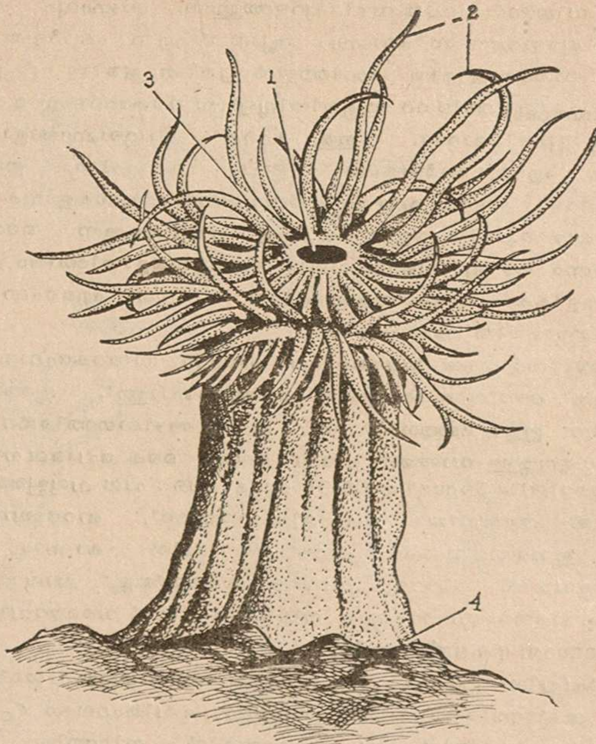
സ്കൈഫോസോവയിലെ മിക്ക ജീവികളും ഏകലിംഗി (dioecious) കളാണ്. അതായത് ആണും പെണ്ണും വെവ്വേറെയാണ്. അന്തശ്ചർമത്തിൽ നിന്നാണ് ലൈംഗികാവയവങ്ങളുണ്ടാകുന്നത്. ആമാശയത്തിലേക്കു വിമോചി

പ്പിക്കുന്ന ബീജങ്ങൾ വായ വഴി പുറത്തെത്തുന്നു. അണ്ഡവും പുംബീജവും സംയോജിച്ചുണ്ടാവുന്ന സിക്താണ്ഡം 'പ്ലാനല' എന്ന ലാർവയായിത്തീരുന്നു. 'പ്ലാനല' അനുയോജ്യമായ അടിത്തട്ടിൽ പ്രതിഷ്ഠിച്ചതിന്നു (settle) ശേഷം കാഹള (trumpet) ത്തിൻെറ ആകൃതിയിലുള്ള സ്കൈഫോസ്റ്റോമ എന്നറിയപ്പെടുന്ന പോളിപ്പായി മാറുന്നു. ഇതു കുറുകെ ചെറുഖണ്ഡങ്ങളായി മുറിഞ്ഞു എഫൈറ എന്ന ലാർവകൾക്ക് രൂപം കൊടുക്കുന്നു. ഇവ ഒന്നിനു പുറകെ ഒന്നായി അടന്ന് വീഴുകയും, വെവ്വേറെ മെഡൂസകളാവുകയും ചെയ്യുന്നു. എഫൈറകൾ ചെറിയ തളിക പോലുള്ള നീന്തിനടക്കുന്ന മെഡൂസകളാണ്. ഇവ ഭക്ഷണം കഴിച്ച് വളന്ന് വലിയ മെഡൂസകളായിത്തീരും. ചില കാലങ്ങളിൽ തളികകൾ അട്ടക്കിവച്ചതുപോലെ നിരവധി എഫൈറകളെ ഒരു സ്കൈഫോസ്റ്റോമയിൽ കാണാം.

ലോകത്തിൻെറ മിക്ക ഭാഗങ്ങളിലും കാണുന്ന സ്കൈഫോസോവൻ മെഡൂസയാണ് *ഔറീലിയ* അല്ലെങ്കിൽ കാഞ്ഞാംപോത്ത്. വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ശരീരത്തിനു ഇളം മഞ്ഞനിറമാണ്. പരന്ന അടിഭാഗത്തിൻെറ ഒത്ത നടുവിലുള്ള നാലു മൂലയുള്ള വായയുടെ ഓരോ മൂലയും കൈ പോലെ നീണ്ടാണിരിക്കുന്നതു്. *ഔറീലിയ* 5സെമീ മുതൽ 30 സെമീ വരെ പല വലുപ്പത്തിൽ വളരുന്നു. ഇക്കൂട്ടത്തിൽ *സയേനിയ* ഒരു ഭീമാകാരനാണ്. ഓറഞ്ചോ, നീലയോ നിറമുള്ള ഇവയെ വടക്കെ അററ്ലാൻറിക്കിൽ കാണാം. രേഖപ്പെട്ടത്തിയിട്ടുള്ളവയിൽ ഏററവും വലിയ *സയേനിയയ്ക്കു* നാലു മീററർ വ്യാസമുണ്ട്. അതിൻെറ ഗ്രാഹികളുടെ നീളം 35 മീററർ വരെയാവാം.

ആന്തോസോവ (കടൽപൂക്കൾ)

കടൽപൂവിനു (sea anemone) തടിച്ച് മാംസളമായ ശരീരമുണ്ട്. തൂൺ പോലുള്ള ശരീരത്തിൻെറ പരന്ന മുകൾഭാഗം മുഖീയഫലകം (oral disc) ആണ്. മുഖീയഫലകത്തിൽ പല വലയങ്ങളിൽ നിരത്തിയ പൊള്ളയായ ഗ്രാഹികളുടെ നടുവിലാണ് വെറും വിടവുപോലുള്ള വായ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. അടിഭാഗത്തു് മൃദുലവും, മാംസളവും, വഴുവഴുപ്പുള്ളതുമായ ആധാരഫലകം ഉണ്ട്. ഇതുകൊണ്ടാണ് കടൽപ്പൂ സാവധാനത്തിൽ വഴുതി സഞ്ചരിക്കുന്നതും, പാറപ്പുറത്തു് ബലത്തിൽ ഒട്ടിച്ചേർന്നു വർത്തിക്കുന്നതും. വായയിൽ നിന്നു് പരന്നതും മാംസളവുമായ അന്നനാളം (gullet) ആമാശയസിരാഗുഹയിലേക്കു നയിക്കുന്നു. അന്നനാളത്തെ ശരീരഭിത്തിയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന വിഭജകങ്ങൾ (septa) ഉണ്ട്. ഇവയാണ് പ്രാഥമികവിഭജകങ്ങൾ (primary septa). ഇതിനു പുറമേ അപൂർണമായ ദ്വിതീയവും, തൃതീയവുമായ വിഭജകങ്ങൾ വേറെയുമുണ്ട്. ഇവ ശരീരഭിത്തിയിൽ നിന്നു് അന്നനാളത്തിലേക്ക് ഏതാനും ദൂരം വരെ മാത്രമേ നീണ്ടുനിൽക്കുകയുള്ളു. പ്രാഥമിക വിഭജകങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള അറകൾ അന്നനാളത്തിന്നു താഴെ അന്യോന്യം ബന്ധപ്പെട്ടാണിരിക്കുന്നതു്. പക്ഷേ അന്നനാളഭാഗത്തു് വിഭജകങ്ങളിലുള്ള ഒന്നോ അതിലധികമോ ദ്വാരങ്ങൾ (ostia)വഴി മാത്രമാണ് ഇവ തമ്മിൽ സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്നതു്.



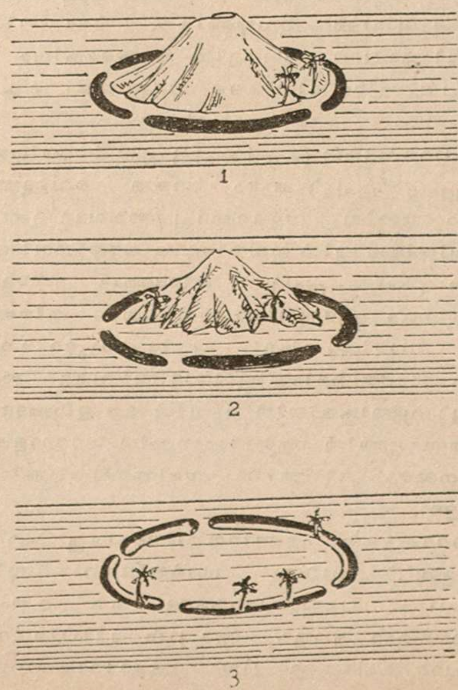
ചിത്രം. 40. കടൽപൂവ് (അനിമോൺ)

1. വായ 2. ടെൻറക്കിളുകൾ 3. എപിസ്റ്റോം 4. ആധാരം

വിഭജകങ്ങൾക്കു നടുവിൽ ജെല്ലിയും, അകത്തും പുറത്തും അന്തർധരവുമാണ്. ഇവ ദഹനതലം (പ്രതലം) വർധിപ്പിക്കുവാൻ ഉതകുന്നു. വിഭജകങ്ങളുടെ സ്വതന്ത്രമായ വശത്തുനിന്നും ആമാശയനാരുകൾ തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. ഇവയിൽ ദഹനഎൻസൈമുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന ധാരാളം ഗ്രന്ഥീകോശങ്ങൾ ഉണ്ട്. *ഹൈഡ്രയെപ്പോലെ* ഇവയിൽ അന്തർധരകോശങ്ങൾക്കകത്താണ് ദഹനം പൂർത്തിയാകുന്നത്. അന്നനാളം ഉരുണ്ടതല്ല; മറിച്ച് പരന്നതാണ്. അതിൻെറ ഒററത്തോ രണ്ടററത്തുമോ നീളത്തിലൊരു ചാലുണ്ടായിരിക്കും. ഇവയിൽ ധാരാളം സിലിയങ്ങൾ കാണാം. ഈ സിലിയങ്ങൾ അന്നനാളത്തിൻെറ മററു ഭാഗത്തുള്ളവയേക്കാൾ നീളം കൂടിയവയാണ്. സിലിയങ്ങളുടെ ചലനം മൂലമാണ് കടൽപ്പൂവിൻെറ ഉൾഭാഗങ്ങളിൽ എപ്പോഴും ഓക്സിജൻ ലഭ്യമാകുന്നത്. ഇതേസമയം അന്നനാളത്തിൻെറ ബാക്കി ഭാഗങ്ങളിലുള്ള സിലിയങ്ങൾ നേരെ എതിർവശത്തേക്ക് ചലിച്ച് അന്നനാളത്തിൻെറ നടുവിൽ കൂടി മറെറാരു ജലപ്രവാഹമുണ്ടാക്കുന്നു. ഇതു കാരണം

കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് പുറത്തേക്കു പോകുന്നു. ചെറിയൊരു ജീവി മുട്ടിയാലുടൻ ഗ്രാഹികളിലെ സിലിയങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം നേരെ വിപരീതരീതിയിലായിത്തീരും. അന്നനാളത്തിൻെറ നടുവിൽ കൂടിയുള്ള ജലപ്രവാഹത്തിൽ ഇരയെ ദഹനഗഹ്വരത്തിലേക്കു് കൊണ്ടുപോകുന്നു.

ഏററവുമധികം വിശേഷവൽക്കരണം സംഭവിച്ച പോളിപ്പുകളുള്ള സീലൻററേററുകൾ കടൽപ്പൂവുകളാണ്. ഇവക്കു് നല്ല പോലെ വികസിച്ച നാഡീവലയവും, മാംസപേശികളുമുണ്ടു്. അന്തർധരത്തിനും ബഹിർധരത്തിനുമിടക്കുള്ള മധ്യകലയും വളർച്ച പ്രാപിച്ചതാണ്. പല തരത്തിൽ വിശേഷവല്ക്കരണം വന്ന മാംസപേശികളും വെവ്വേറെയുണ്ടു്. വട്ടത്തിൽ ചുററിയിരിക്കുന്ന മാംസപേശികൾ സങ്കോചിച്ചാൽ ശരീരം ഇടുങ്ങിയതാവുകയും തൽഫലമായി നീളം വെക്കുകയും ചെയ്യും. വായ മുതൽ ആധാരഫലകം വരെ നീളത്തിലുള്ള മാംസപേശികൾ പല കൂട്ടങ്ങളായാണു് കാണപ്പെടുന്നതു്. ഇവ ഓരോ വിഭജകത്തിലും ഓരോന്നു എന്ന നിലയിലാണു് നിരത്തിയിട്ടുള്ളതു്. ഇവ സങ്കോചി



ചിത്രം. 41. വിവിധതരം പവിഴപ്പുററുകൾ

1. പരപ്പൻപുററുകൾ 2. പ്രതിരോധപ്പുററുകൾ 3. അറേറാൾ.

ച്ചാൽ മുഖീയഫലകവും ഗ്രാഹികളും അകത്താകും. തൊട്ടുതാഴെയുള്ള, വട്ടത്തിലുള്ള മററൊരു മാംസപേശി തുടന്ന് സങ്കോചിച്ച് ഈ ദ്വാരവും അടയ്ക്കുന്നു. ഈ വിധം സങ്കോചിച്ച അവസ്ഥയിൽ കടൽപ്പൂക്കൾക്ക് പ്രതികൂലസാഹചര്യങ്ങളെ തരണം ചെയ്യുവാൻ കഴിയും.

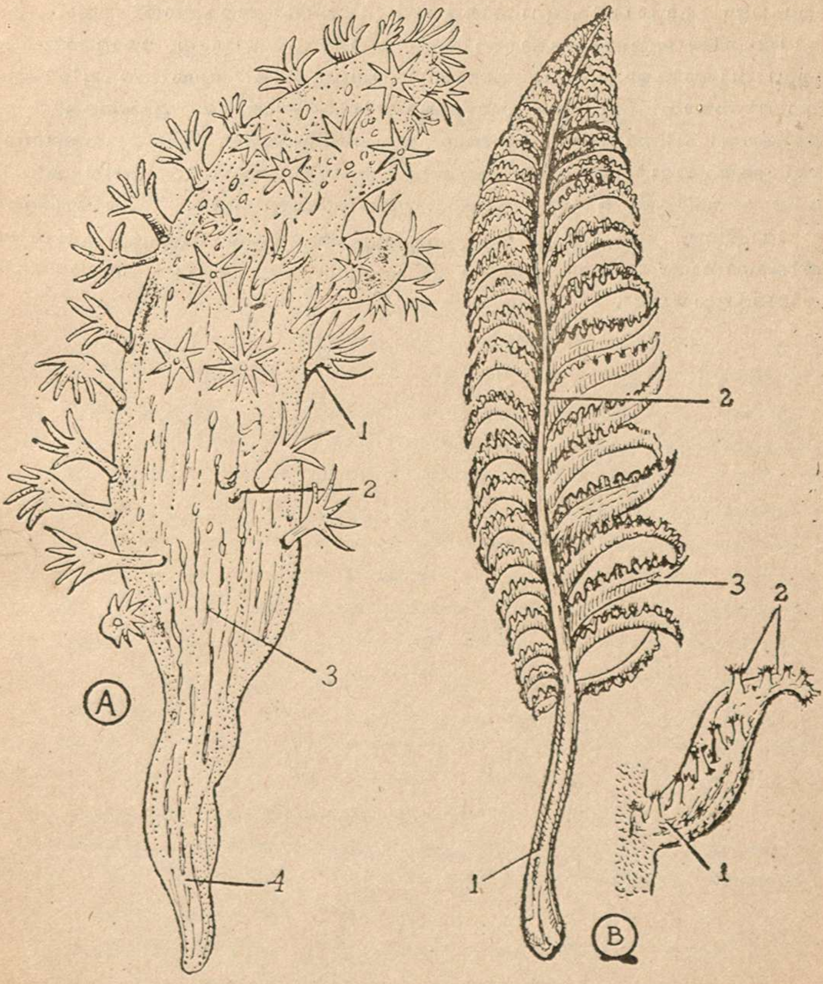
കടൽപ്പൂവുകൾക്ക് ചിലപ്പോൾ അലൈംഗികപ്രജനനം (asexual reproduction) നടത്തുവാൻ കഴിയും. ലൈംഗികപ്രത്യുല്പാദനത്തിന് ബീജങ്ങൾ വിഭജകങ്ങളിലാണ് ഉണ്ടാവുന്നത്. ബീജങ്ങൾ വായിൽക്കൂടി പുറത്തുവന്ന് വെള്ളത്തിൽ സേകം (fertilization) നടക്കുന്നു. സിക്താണ്ഡം വികസിച്ചുണ്ടാകുന്നത് പ്ലാനല ലാർവയാണ്. ഇവ ക്രമേണ കടലിന്നടിയിലേക്ക് താണ് കടൽപ്പൂവായി വളരുന്നു.

പവിഴപ്പുററുജന്തുക്കൾ കോളണിജീവികളായ ചെറുകടൽപ്പൂക്കളാണ്. ഇവ ഉണ്ടാക്കുന്ന ചുണ്ണാമ്പുകൽകപ്പുകളിലേയ്ക്കു പോളിപ്പുകളെ പിൻവലിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഈ കപ്പിൻെറ ഭിത്തികളിൽ നിന്ന് ബാഹ്യാക്രമണത്തെ ഒഴിവാക്കുവാനായി കുത്തനെയുള്ള പലകകൾ ഉള്ളിലേയ്ക്ക് ഉന്തിനില്ക്കുന്നു. വിഭജകങ്ങളുമായി ഇടവിട്ടാണ് ഇവയുണ്ടാകുക. ഏകാന്തജീവികളായ പവിഴപ്പുററു ജന്തുക്കളെ ശീതമേഖലാ കടലുകളിൽ കാണുമെങ്കിലും കോളണി ജീവിതം നയിക്കുന്ന പവിഴപ്പുററു ജീവികളെ ധാരാളമായി ഉഷ്ണമേഖലയിലാണ് കാണുന്നത്.

പവിഴപ്പുററു പാറക്കെട്ടുകൾ (coral reefs) മൂന്നു തരത്തിലുള്ളവയാണ്. പരപ്പൻപുററുകൾ (fringing reefs) ആഴം കുറഞ്ഞ വെള്ളത്തിലാണുണ്ടാവുക. ഇവയും കടലോരവും തമ്മിൽ വളരെക്കുറച്ചു അകലമേ ഉണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളു, എന്നു മാത്രമല്ല വേലിയിറക്കത്തിൽ ഇവയിലേക്കു കരയിൽനിന്നു നടന്നുപോകാം. പ്രതിരോധപ്പുററുകളും (barrier reef) തീരത്തോടു സമാന്തരമായിട്ടാണ് കാണുകയെങ്കിലും ഇവയ്ക്കും ആസ്ത്രേലിയാ വൻകരയുടെ കിഴക്കൻ തീരത്തിലെ വിസ്തൃതമായ ഗ്രേററ് ബാരിയർ റീഫ് പ്രതിരോധപ്പുററിൻെറ നല്ല ഉദാഹരണമാണ്. പുററിനും തീരത്തിനുമിടയ്ക്കുള്ള തോട്ടിന്ന് വളരെ ആഴമുണ്ട്. അറേറാകൾ (പവിഴ ദ്വീപ്) വൃത്താകൃതിയിൽ നടുവിൽ ഒരു ഉൾക്കടലോടു കൂടിയവയാണ്. ദക്ഷിണശാന്തസമുദ്രത്തിൽ ആയിരക്കണക്കിനു അറേറാളുകൾ (പവിഴദ്വീപുകൾ) കാണാം. നമ്മുടെ തീരത്തിനു സമാന്തരമായി കിടക്കുന്ന ലക്ഷദ്വീപുകൾ അറേറാളുകളാണ്.

പവിഴപ്പുററുപാറക്കെട്ടുകൾ എങ്ങിനെയാണുണ്ടായതു് എന്നതിനെക്കുറിച്ച് പല സിദ്ധാന്തങ്ങളുമുണ്ട്. ചാൾസ് ഡാർവിൻെറ സിദ്ധാന്തത്തിനാണ് ഇന്നു കൂടുതൽ പ്രചാരം. പരപ്പൻപുററുകളുള്ള ഒരു ദ്വീപ് സാവധാനം കീഴ്പോട്ട് താഴുന്നു എന്നു കരുതുക. അപ്പോൾ ദ്വീപിൻെറ വിസ്താരം കുറയുകയും അതിനും പുററിനുമിടയ്ക്കുള്ള ചാല് ആഴമേറിയതാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രക്രിയ തുടന്നാൽ പരപ്പൻ പുററുകൾ ക്രമേണ പ്രതിരോധപ്പുററുകളാ മാറുന്നു. കാലാന്തരത്തിൽ ഈ പ്രക്രിയയുടെ അവസാനദശയിൽ ദ്വീപ് തന്നെ അപ്രത്യക്ഷമായെന്നു് വരാം. നടുവിൽ ഉപ്പു ജലതടാകമുള്ള വൃത്താകാരമായ പുററു

കൾ മാത്രം അവശേഷിക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെയാണ് പവിഴദ്വീപുണ്ടാകുന്നതു്.



ചിത്രം 42. മററു ചില ആന്തോസോവനുകൾ. A. *കാവർനുലാറിയ*, (മുഴുജീവി). B. *പെന്നാറുല*-ഇടത്തു മുഴുജീവി; വലത്തു് ഒരു 'ഇല' വിപുലമാക്കിയതു്.

കടൽപ്പൂക്കളും പവിഴപ്പുററുജന്തുക്കളും ആന്തോസോവയിലെ സൂആന്തേരിയ എന്ന വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ടവയാണ്. ഇവയുടെ ഗ്രാഹികളും വിഭജകങ്ങളും

ആറോ ആറിന്റെ പെരുക്കങ്ങളോ ആയിട്ടാണ് ക്രമീകരിച്ചിട്ടുള്ളത്. ആൽസിയോണേരിയ (Alcyonaria) എന്ന മറ്റൊരു വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ടവയിൽ എപ്പോഴും എട്ടു ശാഖീകൃതഗ്രാഹികളും എട്ടുവിജഭജകങ്ങളുമുണ്ടായിരിക്കും. ഇവയിലെ മിക്ക ജന്തുക്കളും കോളണിജീവികളാണ്. മാത്രമല്ല, കോളണിയിലെ എല്ലാ വ്യക്തികളും തമ്മിൽ അന്തശ്ചർമചാല്യകൾ വഴി ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സാധാരണയായി ഇവയുടെ അസ്ഥികൂടങ്ങൾ ദേഹത്തിലെ മൃദുകലകളിൽ അങ്ങിങ്ങായി ചിന്നിച്ചിതറി കിടക്കുന്നു. ഇവ കൊമ്പുമയമോ (horny) ചുണ്ണാമ്പുമയമോ ആയ പദാർഥം കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ചെറുതരികളാണ്. ചില ജീവികളിൽ അസ്ഥികൂടം ദൃഢമായിരിക്കും. ഇങ്ങിനെയുള്ളവയാണ് പവിഴപ്പുറ്റുകൾ നിർമിക്കുന്നത്. കടൽവിശറി (Gorgonia) കടൽപ്പേന (Pennatula) വിലമതിക്കാനാവാത്ത ചുവന്ന പവിഴം (Corallium) ഇവയെല്ലാം സുവാന്തേരിയയിൽപ്പെട്ടവയാണ്.

8

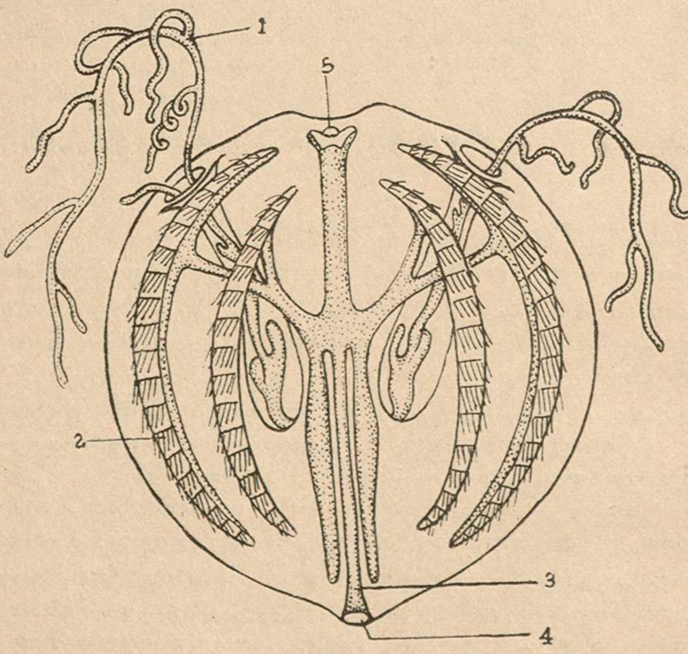
ഫൈലം ററീനോഫോറ–കടലടയ്ക്കുകൾ

കടലടയ്ക്കുകളും ചീർപ്പു ജെല്ലികളും ഉൾപ്പെട്ടതാണീ വിഭാഗം. കടലിൽ മാത്രം കാണുന്ന ഈ വിഭാഗത്തിൽ ഉദ്ദേശം നൂറു സ്പീഷീസുകളേയുള്ളു. ഇവയ്ക്കു് ബാഹ്യസ്തരം (ectoderm), മധ്യസ്തരം (mesoderm), അന്തസ്തരം (endoderm) എന്നിങ്ങനെ മൂന്നു നിര കോശങ്ങളുണ്ടു്. മാംസകോശങ്ങളെല്ലാം മധ്യസ്തരത്തിലാണു്. അരീയസമമിതിയും (radia symmetry) ദ്വിപാർശ്വസമമിതിയും (bilateral symmetry) ററീനോഫോറയിൽ കൂടിക്കലർന്നിരിക്കുന്നു. *പ്ലൂറോബ്രാക്കിയ* എന്ന ററീനോഫോറിനു് നെല്ലിക്കയുടെ ആകൃതിയും വലിപ്പവുമുണ്ടു്. ഇക്കാരണത്താൽ കടൽനെല്ലിക്കയെന്നു് ഇതിനെ വിളിക്കാം. ദേഹം തികച്ചും സുതാര്യമാണു്. ദേഹത്തിൻെറ അടിഭാഗത്തു് ഒരു ദ്വാരമുണ്ടു്. ഈ ദ്വാരം തന്നെയാണു് വായയും ഗുദവും. മുകൾഭാഗത്തു് സംതുലനപ്പുടി (statocyst) സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇതിൽ നിന്നു വായയിൽ ചെന്നവസാനിക്കുന്ന എട്ടു ചീർപ്പുപ്ലേററുകൾ (comb-plates) ദേഹത്തിനു ചുററും തുല്യദൂരത്തിൽ കാണാം. ഈ പ്ലേററുകളുടെ സഹായത്തോടെയാണു് കടൽനെല്ലിക്കകൾ നീന്തുന്നതു്. ദേഹത്തിൻെറ ഇരുവശത്തും രണ്ടു കുഴികളിൽ നിന്നു് രണ്ടു നീണ്ട തൂവൽ പോലുള്ള ഗ്രാഹികൾ പുറപ്പെടുന്നു. ഇരപിടിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന ഇവയെ ആവശ്യമില്ലാത്തപ്പോൾ കുഴികളിലേയ്ക്കു വലിക്കുവാൻ കഴിയും. ഈ ഗ്രാഹികളുടെ പാർശ്വങ്ങളിൽ തന്തുശരങ്ങളുടെ സ്ഥാനത്തു് പശക്കുടുക്ക (colloblast) കളാണുള്ളതു്.

ആമാശയസിരാഗഹ്വരം (coelenteron) ഒരു പററം അറകളും ചാലുകളുമുൾപ്പെട്ടതാണു്. ബാഹ്യസ്തരത്തിനും അന്തസ്തരത്തിനുമിടയ്ക്കു് ജെല്ലി പോലുള്ള ഒരു പദാർഥമുണ്ടു്. ഇതിലാണു് നാഡീവല സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു്. എല്ലാ ററീനോഫോറുകളും ഉഭയലിംഗികളാണു്. സിക്താണ്ഡത്തിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ലാർവകൾ വികസിച്ചു മുതിർന്ന കടലടയ്ക്കുകൾ ആയിത്തീരുന്നു.

ററീനോഫോറുകളെല്ലാം ഉരുണ്ടവയല്ല. ഉദാഹരണമായി *സെസ്റ്റം* (വീന

സ്സിൻെറ അരപ്പട്ട) – ഏതാണ്ട് ഒരു മീററർ നീളവും 5 സെ. മീ. വീതിയുമുള്ള നാട പോലെയിരിക്കും. മേല്പറഞ്ഞവയെല്ലാം കടലിൽ പൊന്തിക്കിടക്കുന്നവയാണ്. *ബീറൊ* എന്ന ററീനോഫോറാകട്ടെ കടലിന്നടിയിൽ ജീവിക്കുന്നു. ഇഴഞ്ഞു നീങ്ങുവാൻ അനുവർത്തകമായി ഇതിൻെറ ദേഹം പരന്നതാണ്. ഇതിന്ന് ഗ്രാഹികൾ ഇല്ല.



ചിത്രം 43. കടലടപ്പ (ററീനോഫോർ) 1. ടെൻറക്കിൾ. 2. ചീർപ്പുവരികൾ. 3. സ്റ്റോമോഡേയം. 4. വായ. 5. അപമുഖ സംവേദാവയവം.

9

ഫൈലം പ്ലാററിഹെൽമിന്തസ്

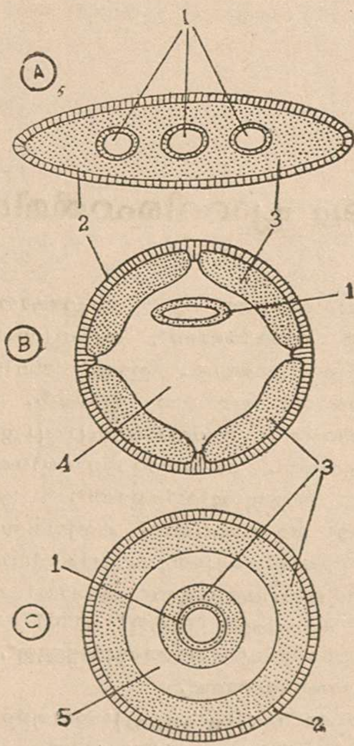
സീലൻററേററയിൽ പെടാത്ത മററു് ബഹുകോശജീവികളുടെ ശരീരം മൂന്നു് കോശസ്തരങ്ങളാൽ നിർമിതമാണു്. ബാഹ്യസ്തരം (ectoderm), അന്തസ്തരം (endoderm), ഇവ രണ്ടിനും ഇടക്കു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന മധ്യസ്തരം (mesoderm) എന്നിവയാണു് ഈ മൂന്നു സ്തരങ്ങൾ. ഇത്തരം ബഹുകോശജീവികളെ ത്രൈസ്തരജീവികൾ അഥവാ ട്രിപ്ലോബ്ലാസ്റ്റിക (triploblastic) ജീവികൾ എന്നു് പറഞ്ഞുവരുന്നു. സീലൻററേററ ഒഴികെയുള്ള മററു് ബഹുകോശജീവികളെല്ലാം തന്നെ ത്രൈസ്തരജീവികളാണു്.

ത്രൈസ്തരഘടനയുടെ ലളിതരൂപങ്ങൾ കണ്ടുവരുന്നതു്, പുഴുക്കൾ (worms) എന്ന പൊതുനാമത്താൽ അറിയപ്പെടുന്ന ജീവികളിലാണു്. പുഴുക്കൾ എന്നു നാം വിശേഷിപ്പിക്കുന്ന ജീവികളെ മൂന്നു് തരമായി വിഭജിക്കാം. ബാഹ്യരൂപം, ദേഹഗുഹയുടെ (coelom) പ്രകൃതി എന്നീ രണ്ടു മുഖ്യഘടകങ്ങളെ ആസ്പദമാക്കിയാണു് തരംതിരിവു് നടത്തപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതു്. പുഴുക്കളിലെ മൂന്നു് വിഭാഗങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണു്.

1. പരന്ന പുഴുക്കൾ (flat worms): ഇവയുടെ ശരീരം ഇല പോലെ പരന്നതാണു്. ദേഹഗുഹയില്ല. എക്ടോഡേമിനും എൻഡോഡേമിനും ഇടയ്ക്കുള്ള ഭാഗങ്ങൾ, അയഞ്ഞ രീതിയിൽ അടുക്കപ്പെട്ട മീസോഡേം കോശങ്ങളാൽ നിറയ്ക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇത്തരം പുഴുക്കളെ പ്ലാററിഹെൽമിന്തസ് (platyhelminthes) എന്ന ഫൈലത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നു.

2. അഖണ്ഡപുഴുക്കൾ (unsegmented worms): നീണ്ടു്, ഉരുണ്ടു്, രണ്ടററവും കൂർത്ത ശരീരരൂപമാണു് ഈ പുഴുക്കൾക്കു് ഉള്ളതു്. ദേഹം ഖണ്ഡിതമായി കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഇവയിൽ ഒരു ദേഹഗുഹയുണ്ടു്. പക്ഷേ അതു് ഒരു കപടദേഹഗുഹ (pseudocoel) ആണു്. നിർവചനവിധിപ്രകാരം, ഒരു യഥാർഥ ദേഹഗുഹ (true coelom) ക്കു് ഒരു ബാഹ്യാവരണവും ഒരു ആന്തരാവരണവും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണു്. ഈ രണ്ടു് ആവരണങ്ങളും മീസോഡേമിനാൽ നിർമിതവുമായിരിക്കണം. ബാഹ്യാവരണം എക്ടോഡേമിനു് ഉള്ളിലായും, ആന്തരാവരണം എൻഡോഡേമിനു് തൊട്ടു് പുറത്തായും ആണു്

സ്ഥിതി ചെയ്യേണ്ടതു്. ഈ രണ്ടു് ആവരണങ്ങളും ഇല്ലാത്ത ദേഹഗുഹ ഒരു യഥാർഥ ദേഹഗുഹയല്ല; കപടദേഹഗുഹയാണു്.



ചിത്രം 44. പുഴുക്കളിലെ ത്രൈസ്തരഘടനയും ദേഹഗുഹയുടെ വികസനവും.

A. പരന്നപുഴു—ദേഹഗുഹാരഹിതം B. അഖണ്ഡപുഴു-കപടദേഹഗുഹയുള്ളവ. C. സഖണ്ഡപുഴു—യഥാർഥദേഹഗുഹയുള്ളവ. 1. എൻറഡോഡേം 2. എക്ടോഡേം. 3. മീസോഡേം 4. കപട ദേഹഗുഹ 5. യഥാർഥദേഹഗുഹ.

അഖണ്ഡപുഴുക്കളിൽ എൻഡോഡേമിന്നു് ചുററും മീസോഡേം ആവരണം കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഇക്കാരണത്താലാണു് ഇവയിലുള്ള ദേഹഗുഹയെ, കപട ദേഹഗുഹ എന്നു് വിളിക്കുന്നതു്. ഇത്താരം പുഴുക്കളെ (ഉദാ: വെര, കൃമി) ഫൈലം ആഷ്ക്കെൽമിന്തസ് (phylum aschelminthes) എന്ന വർഗത്തിലാണു് ഉൾപ്പെടുത്തുന്നതു്. മേൽപറഞ്ഞ അഖണ്ഡപുഴുക്കൾക്കു് പുറമെ, കപട ദേഹഗുഹയുള്ള മററനേകം ജീവികളും – റോട്ടിഫെറ (rotifera), കൈനോ

റിങ്ക (kinorhyncha), ഗാസ്ട്രോട്രൈക്ക (gastrotricha) എന്നിവ ഈ ഫൈലത്തിൽ പെടും എന്ന വസ്തുത സ്മരണീയമാണ്.

3. **സഖണ്ഡപുഴുക്കൾ** (segmented worms): ഇവയുടെ ശരീരം അഖണ്ഡപുഴുക്കളുടേതു പോലെ തന്നെ നീണ്ട്, ഉരുണ്ടതാണ്. പക്ഷേ നിരവധി ഖണ്ഡങ്ങളാൽ (segments) നിർമിതമാണ്. ഇവയ്ക്ക് യഥാർഥ ദേഹഗുഹയുണ്ട്. ഇത്തരം പുഴുക്കളെ ഉൾക്കൊള്ളിക്കുന്നതു് അന്നെലിഡ (annelida) എന്ന ഫൈലത്തിലാണ്.

ഫൈലം പ്ലാററിഹെൽമിന്തസ്

ഈ ഫൈലത്തിൽ പെടുന്ന പുഴുക്കളുടെ ദേഹം പരന്നതാണ്. അവയുടെ ദേഹത്തിൽ മുൻഭാഗം (anterior end), പിൻഭാഗം (posterior end), മുകൾഭാഗം (dorsal side), അടിഭാഗം (ventral side) എന്നിവ വ്യക്തമായി തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയും. അവയവങ്ങൾ ദേഹത്തിന്റെ ഇടതും വലതും ഭാഗങ്ങളിൽ സമമിതമായി അടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു; അഥവാ ഈ ജീവികൾ ദ്വിപാർശ്വസമമിതി പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ദേഹഗുഹ ഇല്ല. അതിനാലാണ് ഈ ജീവികളെ ദേഹഗുഹരഹിതർ (acoelomates) എന്നു് വിളിക്കുന്നതു്. എക്ടോഡേമിനും എൻഡോഡേമിനും ഇടയ്ക്കുള്ള ഭാഗം മുഴുവൻ, അയഞ്ഞ രീതിയിൽ സംഘടിതമായ മീസോഡേംകോശങ്ങളാൽ നിറയ്ക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇത്തരം മീസോഡേം കോശങ്ങളെ പാരെൻകൈമ എന്നു വിളിക്കാറുണ്ട്.

ദഹനവ്യൂഹം (അതു് ഉള്ള ജീവികളിൽ) ശാഖിതമായി ദേഹത്തിനുള്ളിലാകെ പടർന്നു് പിടിച്ചു് കിടക്കുന്നു. ഈ വ്യൂഹത്തിനു് വായ് മാത്രമേ ഉള്ളൂ, ഗുദദ്വാരമില്ല. പരിസഞ്ചരണവ്യൂഹവും ഇല്ല. വിസർജനവ്യൂഹം (excretory system) ശാഖിതവും ഒരു പ്രത്യേക തരം കോശങ്ങളാൽ—ഈ കോശങ്ങളെ ജ്വാലകോശങ്ങൾ (flame cells) എന്നു് വിളിക്കുന്നു—നിർമിതവുമാണ്. ശ്വസനം വിസരണം വഴി നടക്കുന്നു. നാഡീകോശങ്ങളാൽ നിർമിക്കപ്പെട്ട ഒരു പ്രത്യേക നാഡീവ്യൂഹം ഇവയിൽ കാണപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇതു് എക്ടോഡേമിൽ നിന്നു് വേർ തിരിഞ്ഞു് (*ഹൈഡ്രയിൽ* നാഡീവ്യൂഹം എക്ടോഡേമിൽ ലയിച്ചു കിടക്കുന്നു) അന്തർഭാഗത്തായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. മുൻഭാഗത്തു് നില കൊള്ളുന്ന മസ്തിഷ്ക ഗാംഗ്ലിയോണുകളും അവയിൽ നിന്നു് ഉത്ഭവിച്ചു് ദേഹത്തിനു നെടുകെ കിടക്കുന്ന അനുദൈർഘ്യനാഡികളും ചേർന്നതാണ് നാഡീവ്യൂഹം. പുരുഷജനനേന്ദ്രിയങ്ങളും സ്ത്രീജനനേന്ദ്രിയങ്ങളും ഒരേ വ്യക്തിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. അതായതു് ഈ ജീവികൾ ഉഭയലിംഗി (hermaphrodite) കളാണ്.

ഈ ഫൈലത്തിൽപ്പെട്ട നല്ലൊരു വിഭാഗം സ്പീഷീസുകളും പരജീവികളാണ്. എന്നാൽ ക്ലാസ് ടർബെല്ലേറിയ (Class Turbellaria) യിൽ പെട്ടവ സ്വതന്ത്രജീവികളായി (freeliving forms) കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നു. ഇവയെ കടലിലും ശുദ്ധജലത്തിലും കരയിലും കണ്ടുവരുന്നു.

ഈ ഫൈലത്തിന്റെ ഒരു പ്രരൂപം എന്ന നിലയ്ക്കു് ഒരു കുപ്രസിദ്ധ പരജീവിയായ നാടപ്പുഴുവിന്റെ വിവരണം താഴെ ചേർക്കുന്നു.

നാടപ്പുഴു (Tape-worm)

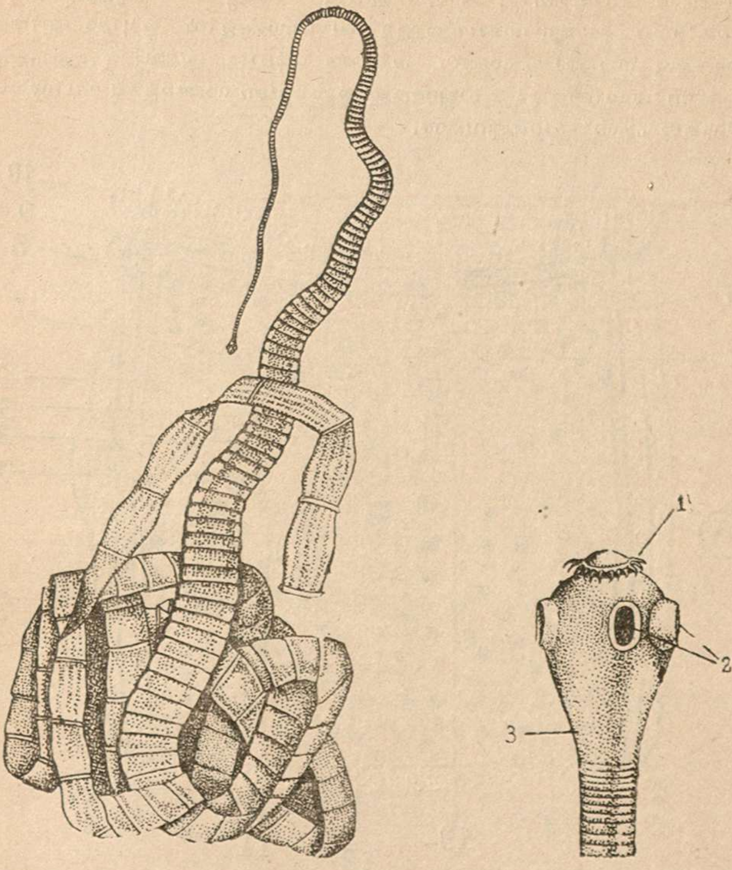
മനുഷ്യൻെറ ചെറുകുടലിൽ നിവസിക്കുന്ന ഒരു ആന്തരപരജീവിയാണു് (endoparasite)—(നാടപ്പുഴു നാടവര, നാടകൃമി). സാധാരണയായി രണ്ടു് സ്പീഷീസുകളെയാണു് മനുഷ്യനിൽ കണ്ടു വരുന്നതു്; പന്നിമാംസം വഴി കുടലിലെത്തുന്ന *ടീനിയ സോളിയം*, ഗോമാംസം (beef) വഴി എത്തുന്ന *ടീനിയ സജിനേററ* എന്നിവ.

ശരീരഘടന

വെളുത്തു് പരന്നു് നാട പോലെ നീണ്ട കിടക്കുന്ന ശരീരമാണു് ഈ ജീവിക്കുള്ളതു്. രണ്ടു മീററർ മുതൽ അഞ്ചു് മീററർ വരെ നീളം കാണും. ശരീരം നിരവധി ഖണ്ഡങ്ങളാൽ നിർമിതമാണു്. ജീവിയുടെ മുൻ അഗ്രം കൂർത്തു്, ചെറുതായി, വീതി കുറഞ്ഞിരിക്കും. പിന്നോട്ടു് ചെല്ലുന്തോറും ഖണ്ഡങ്ങൾക്കു് വലുപ്പവും വീതിയും ക്രമേണ വർധിച്ചുവരുന്നതായി കാണാം. ശരീരത്തിൻെറ ഏററവും വലുപ്പം കൂടിയ ഭാഗം പിൻഅഗ്രമായിരിക്കും. മുൻ അഗ്രത്തിൽ മൊട്ടുസൂചിയുടെ മൊട്ടിനോളം വലുപ്പമുള്ള (1 മി. മീ. വ്യാസമുള്ള) ഒരു ഭാഗം കാണാം. ഈ അവയവത്തിനു് സ്കോളെക്സ് എന്നാണു് പേരു്. സ്കോളെക്സ് ഉപയോഗിച്ചാണു്, നാടപ്പുഴു കുടലിനുള്ളിൽ ദൃഢതയോടെ പിടിച്ചുതൂങ്ങുന്നതു്. ഈ ആവശ്യത്തിനായി സ്കോളെക്സിൽ അംകുശങ്ങളും (hooks) സക്കറുകളും (suckers) ഉണ്ടു്. സ്കോളെക്സിൻെറ തലപ്പത്തു് കോൺ (cone) രൂപത്തിലുള്ള ഭാഗത്തിനു് റോസ്റ്റെല്ലം (rostellum) എന്നു് പറയുന്നു. റോസ്റ്റെല്ലത്തിൻെറ പിൻഅതിർത്തിരേഖയിൽ, സ്കോളെക്സിനു് ചുററും; രണ്ടു് നിരയായി 26—28 അംകുശങ്ങൾ അണിനിരത്തപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനു് പിന്നിലായി, നാലു് വശത്തായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന നാലു് സക്കറുകളും ഉണ്ടു്. അംകുശങ്ങൾ മുള്ളുകൾ പോലെ കുടലിനകത്തു് കൊളുത്തുന്നു; സക്കറുകൾ അള്ളിപ്പിടിച്ചു് നിൽക്കാൻ ഉതകുന്നു.

സ്കോളെക്സിനു് തൊട്ടു പിന്നിലായി അഖണ്ഡിതമായ ഒരു ചെറുഭാഗം കാണാം. ഇതിനു് കഴുത്തു് എന്നു് പറയാറുണ്ടു്. കഴുത്തിൻെറ പിൻഭാഗം വിഖണ്ഡനം ചെയ്താണു് പുതിയ ഖണ്ഡങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നതു്. നൂതനഖണ്ഡങ്ങളുടെ ഉത്ഭവത്തോടുകൂടി പുഴുവിൻെറ നീളം കൂടുന്നു. ഇതോടൊപ്പം തന്നെ, പുഴുവിൻെറ പിൻഅഗ്രത്തിലുള്ള വലുപ്പം കൂടിയ ഖണ്ഡങ്ങൾ വിച്ഛേദിക്കപ്പെടുകയും, അവ മനുഷ്യമലത്തോടൊപ്പം പുറംതള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യും. ഇങ്ങിനെ മുൻഭാഗത്തു് നൂതനഖണ്ഡങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതോടൊപ്പം തന്നെ പിൻഭാഗത്തു് ഖണ്ഡങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

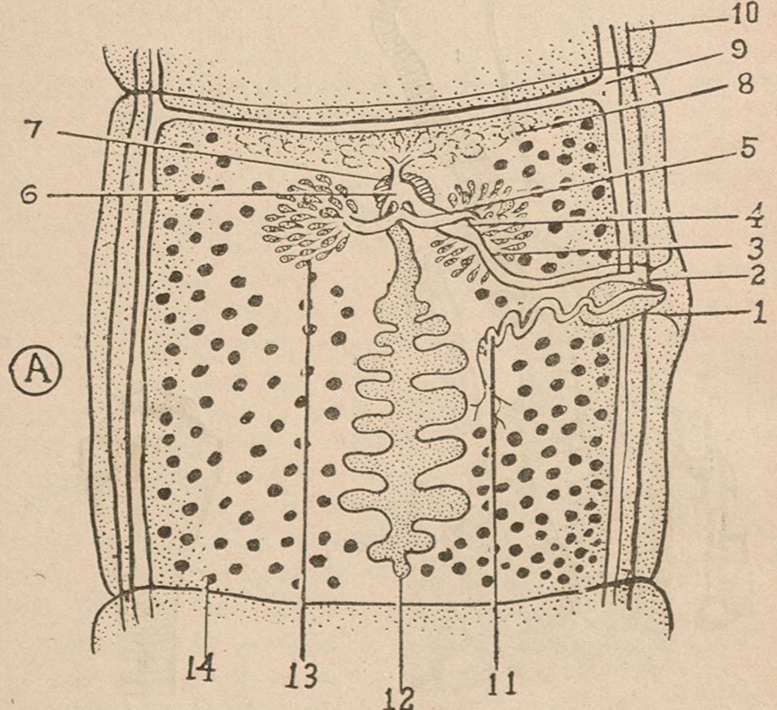
കഴുത്തിനു് തൊട്ടു് പിന്നിലായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഖണ്ഡശൃംഖലക്കു് സ്ട്രോബില എന്നു് പറയുന്നു. സ്ട്രോബിലയിലെ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിനും പ്രോഗ്ലോട്ടിഡു് എന്നാണു് പേരു്. കഴുത്തിൽ നിന്നു് നൂതനപ്രോഗ്ലോട്ടിടുകൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന രീതിക്കു് സ്ട്രോബിലൈസേഷൻ എന്നു് പറയുന്നു. കഴുത്തിനു് തൊട്ടു പിന്നിലായി കിടക്കുന്ന ഖണ്ഡങ്ങളിൽ (ഏകദേശം 200-ാംഖണ്ഡം



ചിത്രം 45. *ടീനിയ സോളിയം*—ഇടത്തുവശത്തു മുഴുജീവി; വലത്തു വശത്ത് തല വലുതാക്കിയത്. 1. കൊളുത്ത് 2. സക്കർ 3. കഴുത്ത്

വരെ) ഉല്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. അതിനാൽ ഇവയെ അപരിപക്വ പ്രോഗ്ലോട്ടിഡുകൾ എന്നു് വിളിക്കുന്നു. ഇരുനൂറാം ഖണ്ഡം മുതൽ ഏകദേശം 650—ാം ഖണ്ഡം വരെയുള്ള പ്രോഗ്ലോട്ടിഡുകളിൽ ഉല്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങൾ പൂർണവളർച്ചയെത്തിയിരിക്കും. ഇവയിൽ 200-300ൽ പുരുഷ ഉല്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങൾ മാത്രമേ വളർച്ച പ്രാപിച്ചിരിക്കയുള്ളു. ബാക്കിയുള്ളവയിൽ പുരുഷഉല്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങളും സ്ത്രൈണഉല്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങളും വളർച്ച പ്രാപിച്ചിരിക്കും. ഉല്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങളുള്ള പ്രോഗ്ലോട്ടിഡുകളെ പരിപക്വപ്രോഗ്ലോട്ടി

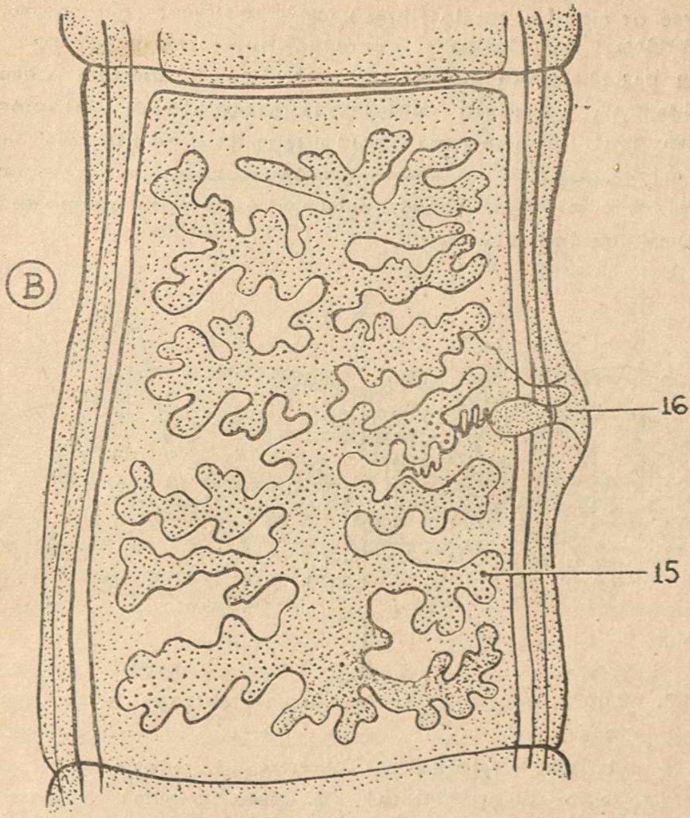
ഡുകൾ എന്നു് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്കു് തൊട്ടു പിറകിലുള്ള (അതായതു് ശരീരത്തിന്റെ അവസാനഭാഗത്തുള്ള) ഖണ്ഡങ്ങളിൽ ഉല്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങൾ നശിക്കുകയും, സിക്താണ്ഡങ്ങൾ നിറഞ്ഞ ഗർഭാശയസഞ്ചി (uterine bag) മാത്രം അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം ഖണ്ഡങ്ങളെ ഗ്രേവിഡ് പ്രോഗ്ലോട്ടിഡുകൾ എന്നു് പറഞ്ഞുവരുന്നു.



ചിത്രം 46. A. പരിപക്വമായ പ്രോഗ്ലോട്ടിഡ് (അനുദൈർഘ്യപരിച്ഛേദം). പ്രത്യുല്പാദനാവയവങ്ങൾ കാണാം.

1. സിറസ് 2. ജനനാംഗദ്വാരം 3. യോനി 4. ശുക്ലസംഭരണസഞ്ചി 5. അണ്ഡവാഹിനി 6. ഊടൈപ് 7. മെഹ്ലിസിന്റെ ഗ്രന്ഥി 8. പീതകഗ്രന്ഥി 9. വിസർജനകുഴൽ 10. നാഡി 11. പുംബീജക്കുഴൽ 12. ഗർഭാശയം 13. അണ്ഡാശയം 14. വൃഷണം

നാടപ്പുഴുവിന്റെ ശരീരമാകെ പൊതിഞ്ഞുകൊണ്ടു് ക്യൂട്ടിക്കിൾ കൊണ്ടു നിർമിതമായ ഒരു ബാഹ്യാവരണമുണ്ടു്. ഈ ആവരണം, പരജീവിയുടെ

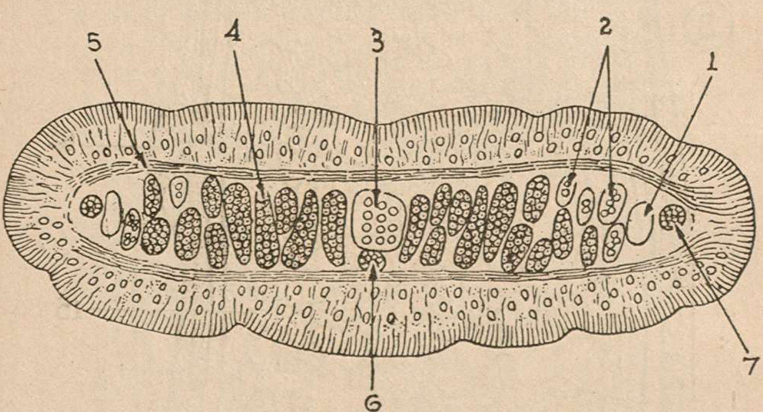


ചിത്രം 46. B. അണ്ഡനിർഭരമായ പ്രോഗ്ലോട്ടിഡ് (ശാഖിതമായ ഗർഭാശയം ഖണ്ഡം നിറഞ്ഞുനിൽക്കുന്നു)

15. അണ്ഡനിർഭരമായ ശാഖിതഗർഭാശയം 16. ജനനാംഗ ദ്വാരം.

ശരീരത്തെ, ആതിഥേയനായ മനുഷ്യന്റെ ദഹനരസങ്ങളുടെ ആക്രമണങ്ങളിൽ നിന്നു് രക്ഷിക്കുന്നു. ആവരണം ഇല്ലായിരുന്നുവെങ്കിൽ പരജീവിയുടെ ദേഹം കുടലിൽ വെച്ചു് ദഹിപ്പിക്കപ്പെട്ടുമായിരുന്നു. ക്യൂട്ടിക്കിളിനു് തൊട്ടു് ഉള്ളിലായി ഒരു നിര എപിത്തീലിയ കോശങ്ങൾ അണിനിരത്തപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. എപിത്തീലിയത്തിനുള്ളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന സ്ഥലം മുഴുവൻ അയഞ്ഞ രീതിയിൽ അഥവാ ശ്ലഥമായി അടുക്കപ്പെട്ട പാരെൻകൈമ കോശങ്ങൾ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ദേഹഗുഹയില്ല. പാരെൻകൈമ നിറഞ്ഞ പ്രദേശത്തിന്റെ ഏകദേശം മധ്യ

ത്തിൽ മുകൾ ഭാഗത്തും ചുവട്ടിലുമായി രണ്ടു നിര അനുപ്രസ്ഥപേശീതന്തുക്കൾ (transverse or circular muscle fibres) സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇവ കൂടാതെ ചില അനുദൈർഘ്യ പേശീതന്തുക്കളും അവിടവിടെ കാണാം. ഈ രണ്ടു് വിധത്തിലുള്ള പേശീതന്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ചാണു്, പുഴു ദുർബലമായ ചലനങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നതു്. മുൻപറഞ്ഞ അനുപ്രസ്ഥപേശീതന്തുനിരകൾ പാരെൻകൈമ പ്രദേശത്തെ രണ്ടു് മേഖലകളായി വേർപെടുത്തുന്നു; മുകളിലെയും ചുവട്ടിലെയും നിരകൾക്കുള്ളിൽ കിടക്കുന്ന അന്തർമേഖലയും അവയ്ക്കു് രണ്ടിനും പുറമെ കിടക്കുന്ന ബാഹ്യമേഖലയും. ജനനേന്ദ്രിയങ്ങളെല്ലാം തന്നെ അന്തർമേഖലയിലാണു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്.



ചിത്രം 47. *ടീനിയ സോളിയ* (പരിപക്വമായ പ്രോഗ്ലോട്ടിഡ്_അനുപ്രസ്ഥപരിച്ഛേദം.)

1. വിസർജനക്കുഴൽ 2. വൃഷണം 3. ഗർഭാശയം 4. അണ്ഡാശയം 5. വത്തീപേശി 6. അണ്ഡവാഹിനി 7. നാഡീതന്തു.

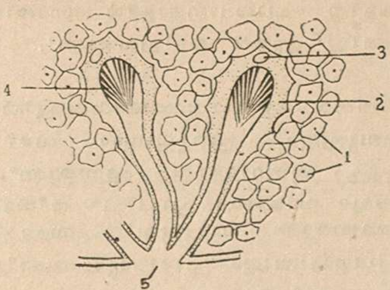
ദഹനം

ദഹിച്ച ഭക്ഷണപദാർഥങ്ങൾ നിറഞ്ഞു് കിടക്കുന്ന മനുഷ്യകുടലിൽ ജീവിക്കുന്ന ഒരു പരജീവിക്കു്, പ്രത്യേക ദഹനാവയവങ്ങളുടെ ആവശ്യമില്ലല്ലോ. അതിനാൽ, ഈ പുഴുവിനു് ദഹനാവയവങ്ങൾ ഒന്നും തന്നെയില്ല. ആതിഥേയന്റെ കുടലിൽ നിന്നു് പോഷകാംശങ്ങൾ വിസരണം വഴിയാണു് പുഴു വലിച്ചെടുക്കുന്നതു്.

പരിസഞ്ചരണം, ശ്വസനം എന്നിവ വിസരണം വഴി നടക്കുന്നു.

വിസർജനം

ഈ ജീവിയിൽ വിസർജനത്തിനായി സജ്ജീകരിക്കപ്പെട്ട ചില പ്രത്യേക കോശങ്ങളുണ്ടു്. ഇവയെ ജ്വാലാകോശങ്ങൾ അഥവാ സൊളിനോസൈറ്റുകൾ (flame cells or solenocytes) എന്നു് വിളിക്കുന്നു. ഓരോ കോശത്തി



ചിത്രം 48. ജ്വാലാകോശത്തിന്റെ സ്വഭാവം.

1. പാരെൻകൈമാകോശങ്ങൾ 2. ജ്വാലാകോശം 3. ന്യൂക്ലിയസ് 4. സിലിയങ്ങൾ 5. ജാലാകോശദ്വാരം.

ന്റെയും ഉള്ള് പൊള്ളയാണ്. പൊള്ളയായ പ്രദേശത്തേക്ക് തൂങ്ങിനില്ക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം നീളമുള്ള സിലിയങ്ങളുണ്ട്. സിലിയങ്ങൾ കോശത്തിനകത്ത് ചാഞ്ചാട്ടുമ്പോൾ, അവ ഒരു കത്തുന്ന ജ്വാലയുടെ പ്രതീതി ഉളവാക്കുന്നു. ഇക്കാരണത്താലാണ് കോശങ്ങളെ ജ്വാലാകോശങ്ങൾ എന്നു് വിളിക്കുന്നത്. പാരെൻകൈമാകോശങ്ങൾക്കിടക്ക് തങ്ങിനിൽക്കുന്ന ദ്രവത്തിൽ നിന്നു് വിസരണം വഴി വിസർജനവസ്തുക്കൾ ജ്വാലാകോശങ്ങളിലേക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നു. അന്തർഭാഗത്തുള്ള സിലിയങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം മൂലം ഈ പദാർഥങ്ങൾ, ജ്വാലാകോശങ്ങളുടെ നളികകളിലേക്കും അവയിലൂടെ പ്രോഗ്ളോട്ടിഡുകളുടെ ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലുമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന വിസർജനനളികകളിലേക്കും തള്ളപ്പെടുന്നു. ദേഹത്തിലുടനീളം നെടുകെ കിടക്കുന്ന രണ്ടു് ജോഡി വിസർജനനളികകളാണ് ഉള്ളതു്. ഇവയിൽ ഒരു ജോഡി ഓരോ പ്രോഗ്ലോട്ടിഡിന്റെയും ഇടതു് ഭാഗത്തും, മറേറ ജോഡി വലതുഭാഗത്തും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഒടുവിലത്തെ ഖണ്ഡത്തിൽ ഈ നാലു് നളികകളും ഒത്തുചേർന്ന് ഒരു പൊതുദ്വാരത്തിലൂടെ പുറത്തോട്ടു് തുറക്കുന്നു. ഈ പൊതുദ്വാരത്തിലൂടെയാണ് വിസർജനവസ്തുക്കൾ ബഹിർഗമിക്കുന്നതു്. ഓരോ പ്രോഗ്ലോട്ടിഡിലും ഇരുവശത്തുമുള്ള നളികകളെ ബന്ധിച്ചുകൊണ്ടു്, അനുപ്രസ്ഥനളികകളുണ്ടു്. ഇവ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിന്റെയും പിൻഭാഗത്താണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്.

നാഡീവ്യൂഹം

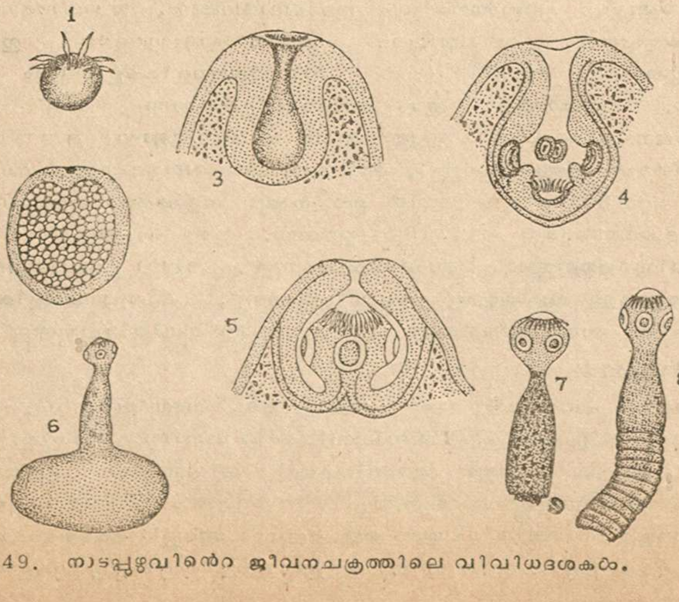
പൊതുവെ പറഞ്ഞാൽ, ഏതു് പരജീവിയുടെ നാഡീവ്യൂഹവും, സംവേദ അംഗങ്ങളും (sense organs) അവികസിതങ്ങളാവാനാണ് സാധ്യത. ഭക്ഷണസമൃദ്ധിയുള്ള ഒരു സ്ഥലത്ത് സുരക്ഷിതമായി നിവസിക്കുന്ന പരജീവിക്ക്, ഇത്തരം അവയവങ്ങളുടെ ആവശ്യം വിരളമായേ അനുഭവപ്പെടുകയുള്ളു. സ്കോളെക്സിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു ജോഡി ഗാംഗ്ലിയോണുകളും—മസ്തിഷ്കം എന്നു് പറയാറുണ്ടു്—അവയിൽ നിന്നു് ഉത്ഭവിച്ച് പ്രോഗ്ലോട്ടിഡുകളിൽ നെടു

കെ കിടക്കുന്ന ഏതാനും നാഡീനാരുകളും മാത്രമേ നാടപ്പുഴുവിൽ കണ്ടുവരുന്നുള്ളു. നാഡീനാരുകളിൽ പാർശ്വാഗ്രങ്ങളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന രണ്ടെണ്ണം മററുള്ളവയെ അപേക്ഷിച്ച് കൂടുതൽ തടിച്ചവയാണ്.

പ്രത്യുൽപാദനം

ഒരു ആതിഥേയന്റെ ആന്തരാവയവങ്ങൾക്കുള്ളിൽ കുടുങ്ങിപ്പോയ ഒരു പരജീവിയുടെ മുഖ്യപ്രശ്നം പ്രത്യുല്പാദനം വഴി സ്വവർഗശാശ്വതി (perpetuation of race) സുസ്ഥിരമാക്കുക എന്നതാണ്. അതുകൊണ്ട്, ഒരു പരജീവിയിൽ ഏററവും വികാസം പ്രാപിച്ച് നിൽക്കേണ്ടതു് ഉല്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങളാണ്. ഇതു തന്നെയാണ് നാടപ്പുഴുവിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്നതു്. പുഴുവിന്റെ ഓരോ പ്രോഗ്ലോട്ടിഡിലും പ്രാമാണ്യം വഹിച്ച് നില്ക്കുന്നതു് അവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഉൽപാദനേന്ദ്രിയങ്ങളാണ്. നാടപ്പുഴ ഒരു ഉഭയലിംഗി ആണ്. അതിനാൽ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും പുംജനനേന്ദ്രിയങ്ങളും സ്ത്രീജനനേന്ദ്രിയങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു.

പുംബീജങ്ങളെ (sperms) ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതു്, പ്രോഗ്ലോട്ടിഡിനുള്ളിൽ ചിതറി കിടക്കുന്ന ഉരുണ്ട വൃഷണങ്ങളാണ് (testes). ഇവയിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ബീജങ്ങൾ വാസ് എഫറൻസ് എന്ന ചെറു നളികകളിലൂടെ വാസ് ഡെഫറൻസ് എന്ന പൊതു പുംബീജവാഹിനിയിലെത്തുന്നു. അവിടെ നിന്നും ബീജങ്ങൾ ഖണ്ഡത്തിന്റെ ഒരു പാർശ്വത്തിലുള്ള ജനനാംഗരന്ധ്രത്തിലൂടെ (genital aperture) ബഹിർഗമിക്കുന്നു. രന്ധ്രത്തിൽ ബീജസങ്കലനത്തിന് ഉതകുന്ന ഒരു അംകുശം പോലുള്ള ശിശ്നം (penis) ഉണ്ട്.



ചിത്രം 49. നാടപ്പുഴുവിന്റെ ജീവനചക്രത്തിലെ വിവിധദശകൾ.

അണ്ഡങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതു് ദ്വിദളികമായ (bilobed) അണ്ഡാശയം (ovary) ആണ്. അണ്ഡാശയത്തിൽ നിന്നു് ഉൽഭവിക്കുന്ന അണ്ഡവാഹിനി (oviduct) രണ്ടായി വിഭജിച്ച്, ഒരു നളിക ജനനാംഗരന്ധ്രത്തിലേക്കു് പോകുന്നു; മറേറതു് ഒരു അന്ധ (blind) സഞ്ചിയായി നിലകൊള്ളുന്നു. ഇവയിൽ ആദ്യത്തെ നളികയെ സേകനളിക എന്നും രണ്ടാമത്തെതിനെ ഗർഭാശയം (uterus) എന്നും വിളിക്കുന്നു. സേകനളിക തുടങ്ങുന്ന സ്ഥാനത്തു്, അതിലേക്കു് സ്രാവങ്ങൾ (secretions) പകർന്നുകൊണ്ടു് വിററലെൻ ഗ്രന്ഥി, ഷെൽ ഗ്രന്ഥി എന്നീ അവയവങ്ങൾ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഗ്രന്ഥികളാൽ പൊതിയപ്പെട്ട ഈ ഭാഗത്തെ—സേകനളികയുടെ ഉൽഭവസ്ഥാനത്തെ-ഊടൈപ്പ് (ootype) എന്നു് വിളിച്ചു വരാറുണ്ടു്. രന്ധ്രത്തിലെത്തുന്നതിനു് മുമ്പ്, സേകനളികയുടെ ഒരു ഭാഗം വികസിച്ചു് നിൽക്കുന്നതായി കാണാം. കൈമാററപ്പെട്ടന്ന പുംബീജങ്ങളെ സ്വീകരിച്ചു് സംഭരിച്ചു് നിർത്തുന്ന ഈ ഭാഗത്തിനു് ബീജസ്വീകരണി (seminal receptacle) എന്നു പറയുന്നു.

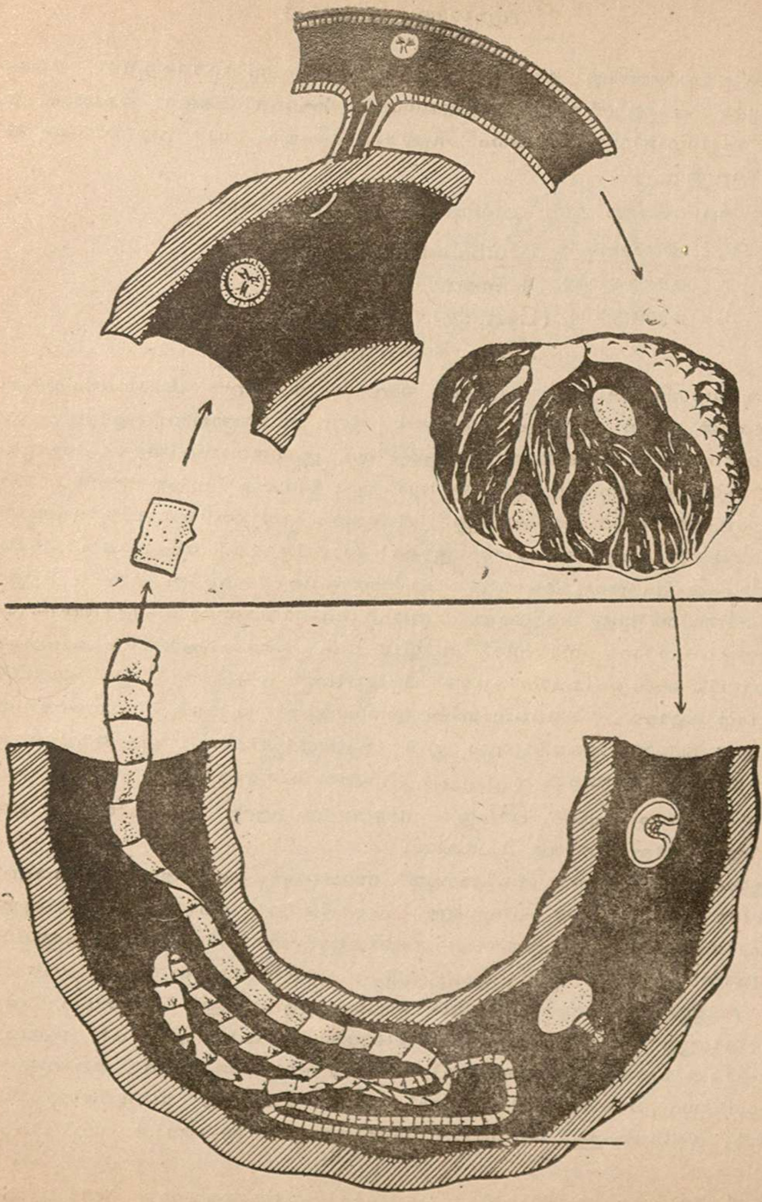
പ്രത്യുൽപാദനസമയത്തു് ചുരുണ്ടുകൂടി കിടക്കുന്ന നാടപ്പുഴുവിൻെറ ഖണ്ഡങ്ങൾ തമ്മിൽ കൂട്ടിമുട്ടുന്നു. ഒരു പ്രോഗ്ലോട്ടിഡിൻെറ രന്ധ്രം വേറൊന്നിൻെറതുമായി സംഗമിക്കുന്നു. ഈ സംഗമാവസ്ഥയിൽ, ഇരു പ്രോഗ്ലോട്ടിഡുകളിലെയും പുംബീജങ്ങൾ പരസ്പരം കൈമാററപ്പെടുന്നു. ശിശ്നങ്ങൾ മുഖേനയാണ് ഈ കൈമാററം നടക്കുന്നതു്. (പ്രോഗ്ലോട്ടിഡുകളിൽ ആദ്യം പരിപക്വത പ്രാപിക്കുന്നതു് പുരുഷജനനേന്ദ്രിയങ്ങളാണ് എന്ന വസ്തുത സ്മരണീയമാണ്). ജനനരന്ധ്രം വഴി സേകനളികയിൽ എത്തിച്ചേരുന്ന പുംബീജങ്ങൾ, പ്രോഗ്ലോട്ടിഡിലെ അണ്ഡങ്ങളെ സേകം ചെയ്യുന്നു. സേകിതഅണ്ഡങ്ങൾ അഥവാ സൈഗോട്ടുകൾ (zygotes) ഷെൽ എന്ന ബാഹ്യാവരണം ധരിച്ച ശേഷം, ഗർഭാശയത്തിൽ എത്തിച്ചേരുകയും, അവിടെ സംഭരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. പരജീവികൾ, പൊതുവെ പറഞ്ഞാൽ, ധാരാളം അണ്ഡങ്ങൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കാറുണ്ടു്—ജീവനചക്രത്തിനിടക്കു് വന്നു ചേരാവുന്ന നാശനഷ്ടങ്ങൾക്കു് ഒരു പ്രതിവിധി എന്നോണം. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ പ്രത്യുൽപാദനസമൃദ്ധി (prolific fecundity) എന്നു് വിശേഷിപ്പിക്കാറുണ്ടു്. ഈ അണ്ഡങ്ങളെല്ലാം തന്നെ ഗർഭാശയത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നതോടെ, അതു് വീർത്തു് പ്രോഗ്ലോട്ടിഡിനുള്ളിലെ ഏററവും സുപ്രധാന അവയവമായിത്തീരുകയും, മററുള്ളവ ക്ഷയിച്ചു് അപ്രത്യക്ഷമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ പ്രോഗ്ലോട്ടിഡ് ഒരു സേകിത അണ്ഡസഞ്ചിയായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. രൂപാന്തരപ്പെട്ട പ്രോഗ്ലോട്ടിഡുകളെയാണ് ഗ്രേവിഡ് പ്രോഗ്ലോട്ടിഡുകൾ എന്നു് വിളിക്കുന്നതു്. ശരീരത്തിൻെറ അവസാന ഭാഗത്തു് നിലകൊള്ളുന്ന ഇത്തരം പ്രോഗ്ലോട്ടിഡുകൾ ക്രമേണ നാടയിൽ നിന്നു് വേർപെട്ടു് മലത്തോടൊപ്പം പുറം തള്ളപ്പെടുന്നു.

ഗർഭാശയത്തിൽ സംഭരിക്കപ്പെട്ട സിക്താണ്ഡങ്ങൾ ഇതിനകം കോശവിഭജനം വഴി വികാസം പ്രാപിച്ചു്, ഒരു പന്തു പോലെ ഉരുണ്ട ഭ്രൂണദശയിൽ (embryo) എത്തിച്ചേർന്നിട്ടുണ്ടാവും. ഈ ഭ്രൂണങ്ങൾക്കു് മൂന്നു

ജോഡി അഥവാ ആറ് അംകുശങ്ങൾ ഉള്ളതിനാൽ ഇവയെ ഷഡ് അംകുശഭ്രൂണം അഥവാ ഹെക്സാകാന്ത് ഭ്രൂണം (hexacanth embryo) എന്ന് പറയാറുണ്ട്. ഭ്രൂണത്തെ പൊതിഞ്ഞുകൊണ്ട് ഷെൽ എന്ന ബാഹ്യാവരണം ഉണ്ടെന്ന വസ്തുത ഓർക്കേണ്ടതുണ്ട്.

വൃത്തിഹീനമായ ചുററുപാടിൽ വളരുന്ന പന്നി, മനുഷ്യമലം തിന്നുമ്പോൾ അതോടൊപ്പം പ്രോഗ്ലോട്ടിഡുകളും അവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഭ്രൂണങ്ങളും പന്നിയുടെ കുടലിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. പന്നിയുടെ കുടലിൽ എത്തിച്ചേരാൻ സാധിച്ചില്ലെങ്കിൽ നാടപ്പുഴുവിൻെറ ഭ്രൂണങ്ങൾ നശിച്ചു പോകും. പന്നിയുടെ ദഹനരസങ്ങളുടെ പ്രക്രിയ മൂലം, ഭ്രൂണത്തിൻെറ ഷെൽ അലിഞ്ഞു പോകുകയും ഭ്രൂണം വിമോചിതമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. അംകുശങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ ഭ്രൂണം കുടലിലെ രക്തധമനികളിലേക്ക് തുളച്ചുകയറുന്നു. രക്തം വഴി അതു് പന്നിയുടെ മാംസപേശികളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ഇതോടെ ഭ്രൂണം ഒരു കാററു നിറച്ച ബ്ലാഡറിൻെറ രൂപത്തിലാവുകയും, മാംസപേശീതന്തുക്കൾക്കിടയിൽ കുടിയുറപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭ്രൂണത്തിൻെറ ബാഹ്യതലം ഒരു സിസ്ററു് ചർമത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഭ്രൂണത്തിൻെറ മുൻഭാഗം അതിൻെറ പൊള്ളയായ ഭാഗത്തേക്ക് അന്തർവലനം (invaginate) ചെയ്യുന്നു. പന്നിയുടെ പേശീതന്തുക്കൾക്കിടയിൽ നിശ്ചലമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഈ ഭ്രൂണദശക്ക് സിസ്റ്റിസെർക്കസ് അഥവാ ബ്ലാഡർ പുഴു എന്ന് പേരുണ്ട്. ബ്ലാഡർ പുഴുവിൽ, ഉള്ളിലോട്ട് ഉന്തിനിൽക്കുന്നതും അന്തർവലനം ചെയ്യപ്പെട്ടതുമായ ഭാഗമാണ്, പിന്നീട്ട് പുഴുവിൻെറ സ്കോളെക്സ് ആയിത്തീരുന്നതു്. അതിനാൽ ഈ ഭാഗത്തെ പ്രോസ്കോളെക്സ് എന്നു വിളിക്കാറുണ്ട്. ബ്ലാഡർ പുഴു എന്ന ദശയിലുള്ള ഭ്രൂണങ്ങൾ നിറഞ്ഞ പന്നിമാംസത്തെയാണ് മീസ്ലി പോർക്ക് (measly pork) എന്ന് പറഞ്ഞുവരുന്നതു്. ഈ വിധത്തിലുള്ള ഭ്രൂണബാധിത പന്നിയിറച്ചി, വേണ്ട പോലെ വേവിക്കാതെ, ഭക്ഷിക്കുമ്പോഴാണ് ഭ്രൂണങ്ങൾ മനുഷ്യനിൽ കയറിക്കൂടുന്നതു്. ബ്ലാഡർ ഭ്രൂണം മനുഷ്യൻെറ ആമാശയത്തിലെത്തുന്നതോടെ, അതിൻെറ സിസ്റ്റ് ചർമം തിരോധാനം ചെയ്യുന്നു. ഉള്ളിലോട്ട് വലിഞ്ഞു് നിന്നിരുന്ന പ്രോസ്കോളെക്സ് (ഇതിനകം അതിൽ അംകുശങ്ങളും സക്കറുകളും വളന്നിട്ടുണ്ടാവും) പുറത്തോട്ട് തള്ളി വന്ന്, സ്കോളെക്സിൻെറ രൂപത്തിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. സ്കോളെക്സ് കുടലി

ചിത്രം 50. നാടപ്പുഴുവിൻെറ മനുഷ്യനിലെയും പന്നിയിലെയും ദശകൾ. പരിപക്വമായ പ്രോഗ്ലോട്ടിഡ്, മലത്തിലൂടെ പന്നിയുടെ ദഹനേന്ദ്രിയത്തിൽ ചെന്നെത്തുകയും അവിടെ നിന്ന് പേശികളിൽ ചെന്നെത്തി ബ്ളാഡർ രൂപീകൃതമാവുകയും ചെയ്യുന്നതു് ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ശരിയായി പാകം ചെയ്യാത്ത പന്നിമാംസം കഴിക്കുമ്പോൾ ഈ ബ്ളാഡറുകൾ മനുഷ്യദഹനേന്ദ്രിയത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതും, മുഴുപ്പുഴുവായി വികസിക്കുന്നതും മുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം. 50. ചിത്രവിവരണം പേജ് 118ൽ

ൻെറ ആന്തരചർമത്തിൽ കൊളുത്തിപ്പിടിക്കുകയും, സ്കോളെക്സിനു് തൊട്ടു പിന്നിലുള്ള കഴുത്തു് സ്ട്രോബിലൈസേഷൻ ആരംഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതോടെ പ്രോഗ്ലോട്ടിഡ് ഉല്പാദനം സമാരംഭിക്കുകയും, പുഴു വളന്നു് വലുതാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഈ ഫൈലത്തെ മൂന്നു് വർഗങ്ങളായി വിഭജിക്കാം:

വർഗം 1. ടർബല്ലേരിയ (Turbellaria)
,, 2. ട്രെമറ്റോഡ (Trematoda)
,, 3. സെസ്റ്റോഡ (Cestoda)

വർഗം ടർബല്ലേരിയ

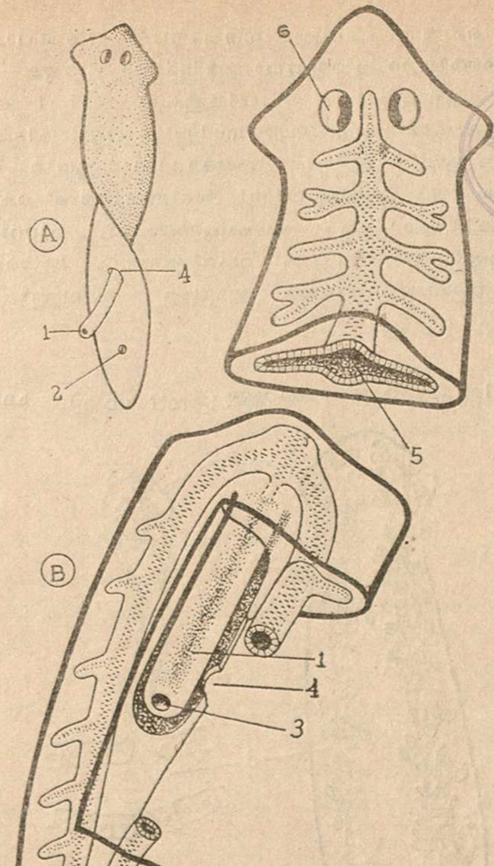
ഈ വർഗത്തിൽ പെട്ട പുഴുക്കൾ ജീവിതരീതിയിലും ശരീരഘടനയിലും നാടപ്പുഴുവിൽ നിന്നു് വ്യത്യസ്തങ്ങളാണു്. ഇവ സ്വതന്ത്രജീവികളാണു്. സമുദ്രത്തിൻെറ ആഴം കുറഞ്ഞ അടിത്തട്ടുകളിലും ശുദ്ധജലാശയങ്ങളുടെ അടിപ്പരപ്പിലും കരയിൽ നനവുള്ള ദിക്കുകളിലും ഇവ ഇഴഞ്ഞു നീങ്ങുന്നതായി കാണാം. ദേഹത്തിൻെറ അടിഭാഗത്തു് ഏകദേശം മധ്യത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു വായയുണ്ടു്. അതിൽ നിന്നു് തുടങ്ങി ശാഖിതമായി ദേഹമാകെ പടന്നു കിടക്കുന്ന ഒരു ദഹനവ്യൂഹമുണ്ടു്. ദേഹത്തിൻെറ മുകളിൽ മുൻ ഭാഗത്തു് രണ്ടു് തരിരൂപത്തിലുള്ള കണ്ണുകളുണ്ടു്. ബാഹ്യദേഹാവരണമായ എപിത്തീലിയ കോശങ്ങളിൽ നിന്നു് നിരവധി സിലിയങ്ങൾ ഉത്ഭവിക്കുന്നതായികാണാം. ഈ സിലിയങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാണു് പുഴു ഇഴഞ്ഞു് നീങ്ങുന്നതു്. ഈ പുഴുക്കൾ ഉഭയലിംഗികളാണു്. ലൈംഗികപ്രജനനത്തിനു് പുറമെ, പുനരുത്ഭവനത്തിനുള്ള അസാമാന്യകഴിവുകളും ഇവ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ഈ ജീവികളെ പൊതുവെ പ്ലനേരിയനുകൾ (planarians) എന്നു പറയാറുണ്ടു്.

ഒരു പ്രരൂപം എന്ന നിലയ്ക്കു് *ഡുജീസിയ* എന്ന പ്ലനേരിയൻെറ ഒരു സംക്ഷിപ്തവിവരണം താഴെ ചേർക്കുന്നു.

ശുദ്ധജലാശയങ്ങളുടെ അടിഭാഗത്തു് സാധാരണ കണ്ടുവരുന്ന പുഴുവാണു് *ഡുജീസിയ*. ഇല പോലെ പരന്ന ഈ പുഴുവിൻെറ മുൻഭാഗം വീതിയുള്ളതും പിൻഭാഗം കൂർത്തതുമാണു്. മുൻഭാഗത്തു് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന കണ്ണുകൾക്കു് പ്രകാശസുഗ്രാഹ്യത (photosensitivity) ഉണ്ടെങ്കിലും, ശരിയായ കാഴ്ച യില്ല (കണ്ണുകൾക്കു് പ്രതിബിംബം രൂപപ്പെടുത്തുവാനുള്ള കഴിവില്ല). വായ അടിഭാഗത്തു് മധ്യത്തിലായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. വായിലൂടെ ഒരു ആനത്തുമ്പി പോലെ പുറത്തോട്ടു് തള്ളി നിൽക്കുവാൻ ഫാരിങ്സിനു് കഴിവുണ്ടു്. ജനനാംഗരന്ധ്രം വായക്കു് പിന്നിലായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. വിസർജനദ്വാരം മുൻപിൽ, മുകൾഭാഗത്തു് ചെറുചെറു സുഷിരങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

ശരീരത്തിൻെറ ബാഹ്യചർമം ഒരു നിര സിലിയമയമായ ബാഹ്യചർമത്താൽ നിർമിതമാണു്. ഇവയിലെ ചില കോശങ്ങൾ ഗ്രന്ഥീകോശങ്ങളായി പ്രവർത്തിക്കുകയും റാബ്ഡൈററു് എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു പ്രത്യേക പദാർഥം

COCHIN-11
ERNAKULAM

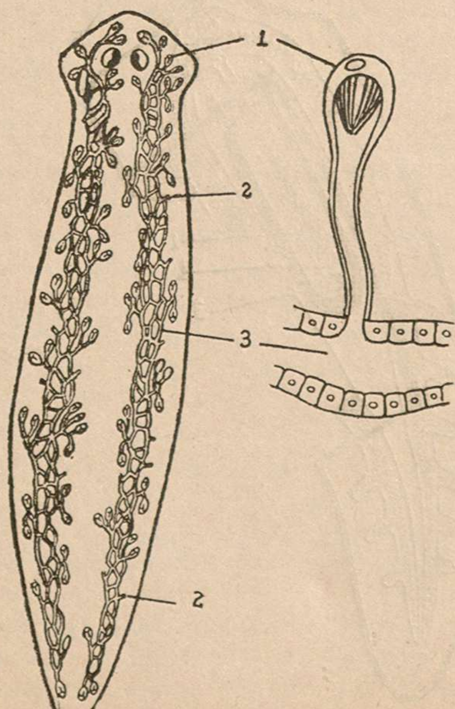


ചിത്രം 51. *പ്ലനേറിയ.* A· മുഴുജീവി. B· ദഹനേന്ദ്രിയഘടന വ്യക്തമാകുവാൻ ജന്തുവെ മുറിച്ചതു്. 1. ഫാരിങ്ങ്സ് 2. ജനനാംഗരന്ധ്രം 3. ഫാരിങ്ങ്സിൻെറ ദ്വാരം. 4. വായ 5. ഗാസ്ട്രോവാസ്കലർ അറ.

ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വെള്ളം നനയുമ്പോൾ പശ പോലെ ആയിത്തീരുന്ന ഈ പദാർഥത്തിന്റെ ഉപയോഗം തിട്ടമായി പറയുക വിഷമമാണ്. ഈ കോശനിരയ്ക്ക് ചുവട്ടിലായി പേശീതന്തുക്കൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ബാഹ്യചർമനിരയ്ക്ക് അഥവാ എപിഡെർമിസിന്ന് തൊട്ട് കിടക്കുന്നത് അനുപ്രസ്ഥതന്തുനിരയാണ്. അതിന്നുള്ളിലായി അനുദൈർഘ്യതന്തുനിര സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഇവ കൂടാതെ മുകൾ ഭാഗത്തു നിന്ന് അടിഭാഗത്തേക്ക് ചെരിഞ്ഞ് നിൽക്കുന്ന ചില പേശീതന്തുനിരകളും കാണാവുന്നതാണ്. പുഴുവിന്റെ ചലനത്തിൽ പേശീതന്തുക്കൾ ഒരു നല്ല പങ്ക് വഹിക്കുന്നുണ്ട്. അനുദൈർഘ്യപേശീതന്തുനിരയ്ക്കും ആന്തരാവയവങ്ങൾക്കും ഇടയ്ക്കുള്ള സ്ഥലത്ത് പാരൻകൈമ കണ്ടുവരുന്നു.

ദഹനവ്യൂഹം

വായ ബഹിസ്സരണത്തിന് കഴിവുള്ള (protrusible) ഫാരിങ്ക്സിലേ



ചിത്രം 52. *പ്ലനേറിയ*–വിസർജനവ്യൂഹം. വലത്ത് ഒരു ജ്വാലാകോശം വലുതാക്കിയത്.

ക്കു് തുറക്കുന്നു. ഫാരിങ്ങ്സ് പേശീതന്തുക്കളാൽ ആവൃതമാണ്. ഫാരിങ്ങ്സിൽ നിന്നു് മൂന്നു് ദഹനനളികകൾ ഉത്ഭവിക്കുന്നു. ഇവയിൽ ഒന്നു് മുമ്പോട്ടും രണ്ടെണ്ണം പിന്നോട്ടും പോകുന്നു. ഈ നളികകൾ ശാഖകളും ഉപശാഖകളുമായി പിരിഞ്ഞു് ദേഹമാസകലം പടന്നു് കിടക്കുന്നു. നളികകൾ, അവയുടെ ശാഖകൾ, ഉപശാഖകൾ എന്നിവ ചേൻനുള്ള അവയവത്തിനെ ആന്ത്രം (intestine) എന്നു് വിളിക്കുന്നു. ആന്ത്രം അന്തശ്ചർമത്താൽ നിർമിതമാണു്; ഗുദദ്വാരമില്ല.

ഈ പുഴു മാംസഭക്കു് ആണു്. ചെറിയ പുഴുക്കൾ, ക്രസ്റ്റേഷ്യയിൽ പെട്ട ചെറുജീവികൾ എന്നിവയെ ഭക്ഷിച്ചാണു് ജീവിക്കുന്നതു്. ഇര തേടുന്നതിൽ റാബ്ഡൈററ് എന്തോ പങ്കു് വഹിക്കുന്നുണ്ടെന്നു് കരുതപ്പെടുന്നു. ശാഖിതമായി കിടക്കുന്ന ആന്ത്രത്തിൽ നിന്നു് ദഹിച്ച പദാർഥങ്ങൾ വിസരണം മുഖേന ദേഹത്തിൻെറ എല്ലാ ഭാഗത്തും എത്തിച്ചേരുന്നു. ദഹനത്തിനു ശേഷമുള്ള അവശിഷ്ടപദാർഥങ്ങൾ ബഹിർഗമിക്കുന്നതു് വായയിലൂടെ തന്നെയാണു്.

ശ്വസനം

ബാഹ്യചർമത്തിലൂടെ വിസരണം വഴി നടക്കുന്നു.

വിസർജനവ്യൂഹം

നാടപ്പുഴുവിൻേറതു പോലെ ജ്വാലാകോശനിർമിതമായ ഒരു വ്യൂഹമാണ് പ്ലനേറിയയിലും കണ്ടുവരുന്നതു്. ജ്വാലാകോശങ്ങളുടെ നളികകൾ, ദേഹത്തിൻെറ ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന രണ്ടു് അനുദൈർഘ്യവിസർജനനളികകളിൽ ചെന്നു് ചേരുന്നു. ഇവ രണ്ടും മുൻഭാഗത്തു് വെച്ചു് സംയോജിക്കുകയും മുകൾ ഭാഗത്തു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ചെറുസുഷിരങ്ങളിലൂടെ പുറത്തോട്ടു് തുറക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജീവിയുടെ ഓസ്മോസനക്രമീകരണത്തിൽ വിസർജനവ്യൂഹം ഒരു സുപ്രധാന പങ്കു് വഹിക്കുന്ന കാര്യം സ്മരിക്കേണ്ടതുണ്ടു്.

നാഡീവ്യൂഹം

രണ്ടു് വലിയ ഗാംഗ്ലിയോണുകൾ ചേൻന ഒരു മസ്തിഷ്കവും അവയിൽ നിന്നു് ഉത്ഭവിച്ചു് ശരീരത്തിനു് നെടുകെ, അടിഭാഗത്തായി കിടക്കുന്ന രണ്ടു് നാഡീനാരുകളിൽ നിന്നു് നിരവധി നാഡീതന്തുക്കൾ ഉത്ഭവിക്കുകയും അവ ദേഹത്തിൻെറ പല ഭാഗങ്ങളിലേക്കും അവയവങ്ങളിലേക്കും കടന്നു് ചെന്നു് ബന്ധം പുലത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇരുവശത്തുമുള്ള രണ്ടു നാഡീനാരുകളെയും അങ്ങുമിങ്ങും ബന്ധിച്ചുകൊണ്ടുള്ള കുറെ അനുപ്രസ്ഥസംധായക നാഡീതന്തുക്കളും (transverse commissures) കണ്ടുവരുന്നുണ്ടു്. കണ്ണുകളിലേക്കുള്ള നാഡീതന്തുക്കൾ മസ്തിഷ്കത്തിൽ നിന്നാണു് ഉത്ഭവിക്കുന്നതു്. ഒരു ചെറുകുഴിക്കു ചുററും ചിട്ടയായി അടുക്കപ്പെട്ട ഒരു കൂട്ടം പ്രകാശഗ്രാഹികളായ കോശങ്ങളെയാണു് കണ്ണു് എന്നു് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നതു്. ഈ അവയവത്തിനു് ലെൻസോ പ്രതിബിംബം സ്വരൂപിക്കാനുള്ള കഴിവോ ഇല്ല. കണ്ണിനു പുറമെ രാസഗ്രാഹികളും (chemoreceptors) മററുമായി പ്രവത്തിക്കുന്ന ചില സം

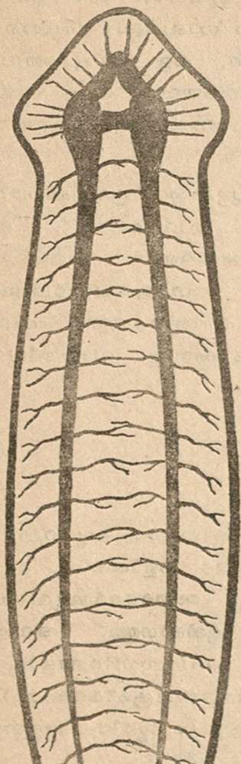
വേദകോശങ്ങളും ഈ ജീവിയിൽ കാണാം.

പ്രത്യുല്പാദനം

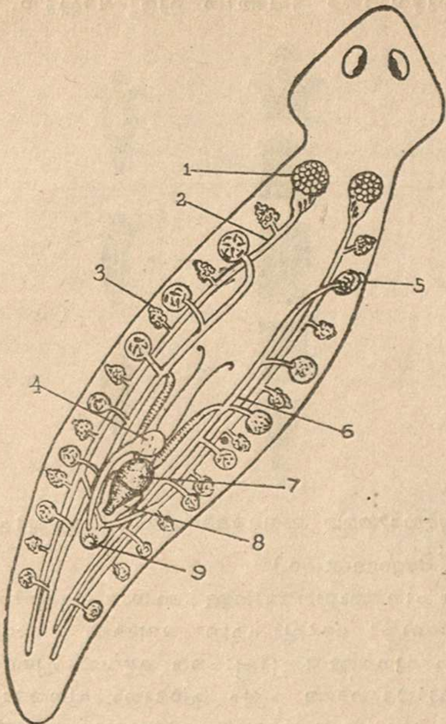
നാടപ്പുഴുവിലേതു പോലെ, ഈ ഉഭയജീവിയിലും ഉല്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങൾ സങ്കീർണമാണു്. മൊത്തത്തിൽ, ഈ വ്യൂഹത്തിനു് നാടപ്പുഴുവിൻേറതിനോടു് സാമ്യമുണ്ടു്. പ്രധാന വ്യത്യാസങ്ങൾ ചിത്രം 9. ശ്രദ്ധിച്ചാൽ മനസ്സിലാക്കാവുന്നതേയുള്ളു. വൃഷണങ്ങൾ ദേഹത്തിൻെറ ഇരുപാശ്വങ്ങളിലും ഉടനീളം ചിതറിക്കിടക്കുന്നു.

പുംബീജവാഹിനികളായ വാസ് ഡെഫറൻസുകൾ പിൻഭാഗത്തു് സംഗമിച്ചു് ഒരു പൊതുനളികയിലൂടെ ജനനാംഗരന്ധ്രത്തിൽ ചെന്നു ചേരുന്നു. സംഗമിക്കുന്നതിനു് തൊട്ടു് മുൻപിൽ, ഓരോ വാസ്സു് ഡെഫറൻസിലും ഓരോ വീർത്ത ഭാഗം കാണാം. ഇവയെ സെമിനൽ വെസിക്കിൾ എന്നു് വിളിക്കുന്നു. പ്രത്യുല്പാദനത്തിനു് ആവശ്യമായ പുംബീജങ്ങൾ ഇവിടെയാണു് സംഭരിച്ചു നിർത്തുന്നതു്. പൊതുനളികയിലേക്കു് നിരവധി ഗ്രന്ഥീകോശങ്ങൾ അവയുടെ സ്രാവങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതായി കാണാം. ഗ്രന്ഥീകോശങ്ങളാൽ നിർമിതമായ ഈ അവയവത്തെ പ്രോസ്റ്റേററു് ഗ്രന്ഥി എന്നു് പറയുന്നു.

ഒരു ജോഡി അണ്ഡാശയങ്ങൾ ശരീരത്തിൻെറ മുൻഭാഗത്തായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇവയിൽ നിന്നു് പുറപ്പെടുന്ന രണ്ടു് അന്തർവാഹിനികൾ ദേഹത്തിൻെറ ഇരുപാശ്വങ്ങളിലൂടെ പിൻഭാഗത്തു് ചെന്നു് ചേർന്നു്, അവിടെ വെച്ചു് സംയോജിച്ചു് യോനി (vagina) എന്ന പൊതുനളികയായി തീരുന്നു. യോനി ജനനാംഗരന്ധ്രത്തിലൂടെ പുറത്തോട്ടു് തുറക്കുന്നു. അണ്ഡവാഹിനിയുടെ ഇരുപുറത്തുമായി ദേഹത്തിലുടനീളം നിരവധി പീതകഗ്രന്ഥികൾ അഥവാ വിറ്റെലൈൻ ഗ്രന്ഥികൾ കാണാം. ഇവയാണു് അണ്ഡത്തിനു് ആവശ്യമായ പീതകം പ്രദാനം ചെയ്യുന്നതു്. അതായതു്, അണ്ഡം അണ്ഡാശയത്തിൽ നിന്നു് പുറപ്പെടുമ്പോൾ അതിൽ പീതകം ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല; അണ്ഡവാഹിനിയിലൂടെയുള്ള യാത്രക്കിടക്കാണു് അണ്ഡകോശ



ചിത്രം 53.
പ്ലനേറിയ-നാഡീവ്യൂഹം.

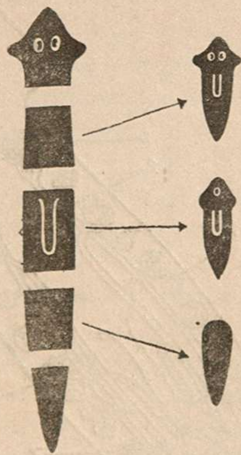


ചിത്രം 54. *പ്ളനേറിയ*-പ്രത്യുൽചാദനവ്യൂഹം. 1. അണ്ഡാശയം. 2. അണ്ഡവാഹിനി. 3. പീതഗ്രന്ഥി. 4. സംയുഗ്മനസഞ്ചി. 5. വൃഷണം. 6. പുംബീജക്കുഴൽ. 7. ശിശ്നം. 8. പ്രജനനാവരണം. 9. പ്രജനനദ്വാരം.

ങ്ങൾ അവയിൽ കണ്ടുവരുന്ന പീതകം സമ്പാദിക്കുന്നതു്. ജനനാംഗരന്ധ്രത്തിൻെറ അനുബന്ധമായി കിടക്കുന്ന രണ്ടു് സഞ്ചികൾ കാണാം. അവയിൽ ഒന്നു് ഗർഭാശയവും മറേറതു് ഒരു പേശിക അവയവവും ആണു്. പേശിക അവയവത്തിൻെറ പ്രവൃത്തി എന്തെന്നു് തിട്ടമായി അറിവില്ല. ഗർഭാശയം എന്ന അവയവം ഇവിടെ ഒരു ബീജസ്വീകരണി എന്ന നിലയ്ക്കാണു് പ്രവർത്തിക്കുന്നതു്.

പ്രത്യുല്പാദനസമയത്തു് *പ്ളനേറിയ*കൾ ഇണ ചേരുന്നു. പുംബീജങ്ങൾ ശിശ്ന സഹായത്തോടെ കൈമാറപ്പെടുന്നു. ഇവ ഗർഭാശയത്തിൽ സ്വീകരിച്ചു് സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു എന്നാണു് വിശ്വാസം. സേകിത അണ്ഡങ്ങൾ ഷെൽ എന്ന പുറം ആവരണത്താൽ പൊതിയപ്പെടുകയും ജനനാംഗരന്ധ്രത്തിലൂടെ പുറംതള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭ്രൂണം, വികാസം പൂർത്തിയാവുമ്പോൾ, ഷെൽ പൊ

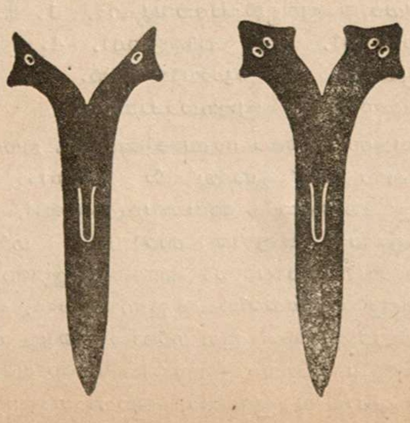
ട്ടിച്ച് ഒരു ചെറുപുഴുവിന്റെ രൂപത്തിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 55. *പ്ലനേറിയയെ* അനുദൈർഘ്യമായി കഷ്ണിച്ചാൽ.

പുനരുത്ഭവനം (Regeneration)

പ്ലനേറിയ പുനരുത്ഭവനത്തിനുള്ള അസാമാന്യകഴിവ് പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു ജീവിയെ രണ്ടായി മുറിച്ചു എന്നു് വെക്കുക. അപ്പോൾ മുൻഭാഗത്തെ കഷ്ണം പിൻഭാഗം പുനരുത്ഭവിപ്പിച്ച് ഒരു മുഴുവൻ പ്ലനേറിയ ആയിത്തീരും. അതു പോലെ പിൻഭാഗത്തെ കഷ്ണം മുൻഭാഗം പുനരുത്ഭവിപ്പിച്ച് പൂർണരൂപം പ്രാപിക്കും. മൂന്ന് കഷ്ണങ്ങളായി മുറിക്കുകയാണെങ്കിൽ, മുൻപിലെ കഷ്ണം

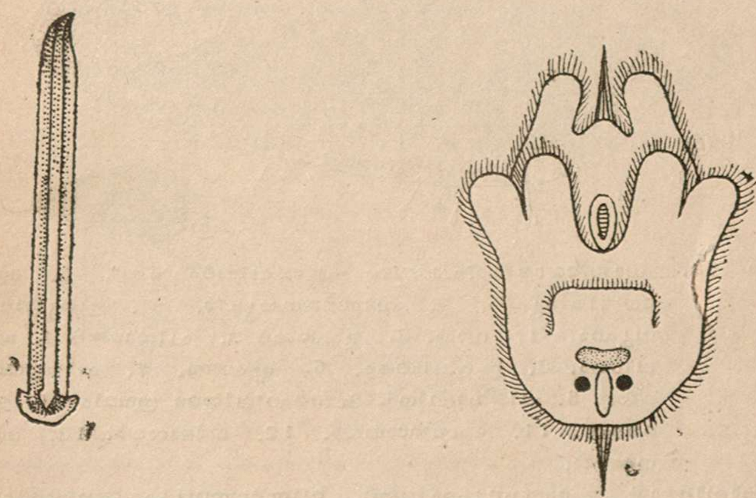


ചിത്രം 56. *പ്ലനേറിയയുടെ* തലഭാഗം നെടുകെ രണ്ടായി മുറിച്ചാൽ.

ബാക്കി ഭാഗങ്ങൾ പുനരുത്ഭവിപ്പിച്ച് പൂർണരൂപം കൈവരിക്കും; അതു പോലെ പിൻപിലത്തെ കഷ്ണവും. നടുവിലെ കഷ്ണം അതിൻെറ മുൻഭാഗത്തായി തലയും പിൻഭാഗത്തായി വാലും പുനരുത്ഭവിപ്പിക്കുന്നു. *പ്ളനേറിയ*യുടെ മുൻഅഗ്രം നെടുകെ രണ്ടായി മുറിച്ചാൽ, ഇരുപകുതികളും മറേറ പകുതികൾ പുനരുത്ഭവിപ്പിച്ച് രണ്ടു തലയുള്ള ഒരു ജീവിയായിത്തീരും. ഇത്തരം പരീക്ഷണങ്ങൾക്ക് പുറമെ നിരവധി ഒട്ടിക്കൽ (grafting) പരീക്ഷണങ്ങളും ഈ ജീവിയിൽ നടത്തപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഇവയിൽ നിന്നെല്ലാം ഉളവാകുന്ന അനുമാനങ്ങൾ രസാവഹവും വിജ്ഞാനപ്രദവുമാണ്.

മററു് ഉദാഹരണങ്ങൾ

തൈസനോസൂൺ കരക്കടുത്തു് കടലിൻെറ ആഴം കുറഞ്ഞ അടിത്തട്ടിൽ കാണുന്ന ഒരു ജീവിയാണ്. നിരവധി കണ്ണുകളുണ്ട്. വികാസത്തിനിടക്ക് ഒരു ലാർവാദശയുണ്ട്. ലാർവക്കു മുള്ളേഴ്സ് ലാർവ (Muller's larva) എന്നാണ് പേരു്.



ചിത്രം 57. ഇടത്തു് മുള്ളേഴ്സ് ലാർവ; വലത്തു് *ബൈപാലിയം.*

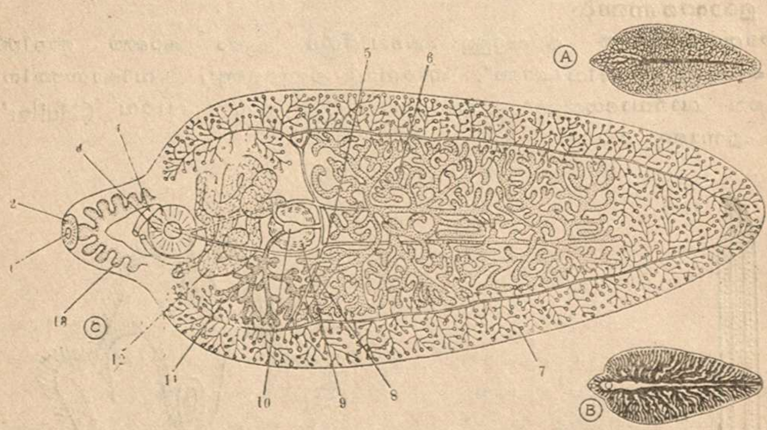
ബൈപാലിയം കുളിമുറികളിലും നനവുള്ള മററു് പ്രദേശങ്ങളിലും കണ്ടുവരുന്നു. മുഖ്യമായി രാത്രിഞ്ചരരാണ്. മുൻ അഗ്രം ചന്ദ്രക്കലയുടെ രൂപത്തിൽ വീതികൂടിയതായിരിക്കും. നിരവധി കണ്ണുകളുണ്ട്.

വർഗം ട്രെമറേറാഡ

ഈ വർഗത്തിൽ പെട്ട ജീവികളെല്ലാം തന്നെ പരജീവികളാണ്. ഒരു മുഖ്യ ഉദാഹരണമാണ് ആടുകളിൽ കരൾനാശം (liver rot) വരുത്തുന്ന ലിവർ ഫ്ളൂക്ക് (liver fluke) എന്ന ജീവി. ദേഹം ഒരു ഇലയുടെ രൂപ

ത്തിലാണ്. ഇലയുടെ ഞെട്ടി പോലെ ഉന്തിനില്ക്കുന്നതാണ് മുൻഭാഗം; പിൻ അഗ്രം കൂർത്തതാണ്. മുൻഭാഗത്ത് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന രണ്ട് ചൂഷകങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെയാണ് ഈ പരജീവി കരളിനുള്ളിൽ അള്ളിപ്പിടിക്കുന്നത്. മുൻ അഗ്രത്തിലുള്ള മുഖസക്കറിന്റെ നടുക്ക് വായ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. രണ്ടാമത്തെ സക്കർ അടിഭാഗത്ത്, ഞെട്ടി പോലുള്ള തലയും പരന്ന ശരീരവും കൂടിച്ചേരുന്നിടത്ത് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

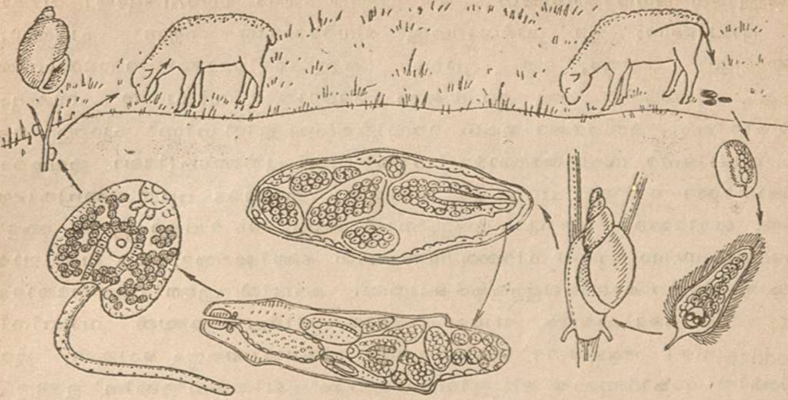
ജനനാംഗരന്ധ്രം അടിഭാഗത്ത്, രണ്ടു സക്കറിനുമിടക്ക് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. വിസർജനദ്വാരം പിൻ അഗ്രത്തിലാണ്.



ചിത്രം 58. *ഫാസിയോള ഹിപാറ്റിക്ക* എന്ന ലിവർഫ്ളൂക്ക്. A. ദഹനേന്ദ്രിയവ്യൂഹം. B. വിസർജനവ്യൂഹം. C. പ്രത്യുല്പാദനവ്യൂഹം. 1. വായ. 2. മുൻസക്കർ 3. പിൻസക്കർ 4. പുംലിംഗം. 5. ശുക്ലവാഹകം. 6. വൃഷണം. 7. പീതഗ്രന്ഥികൾ. 8. പീതവാഹിനി. 9. മെഹ്‌ലിയുടെ ഗ്രന്ഥി. 10. ഊടൈപ്പ്. 11. അണ്ഡാശയം. 12. ഗർഭാശയം. 13. ദഹനക്കുഴൽ.

ശാഖിതമായ ഒരു ദഹനവ്യൂഹം ഉണ്ട്. വിസർജനവ്യൂഹം ജ്വാലാകോശങ്ങളാൽ നിർമിതമാണ്. മൂന്ന് ഗാംഗ്ലിയോണുകൾ അടങ്ങിയ ഒരു മസ്തിഷ്കവും രണ്ട് അനുദൈർഘ്യ നാഡീനാരുകളും ചേർന്നതാണ് നാഡീവ്യൂഹം. സംവേദകോശങ്ങൾ ഇല്ല. ഉഭയജീവിയാണ്. ജനനേന്ദ്രിയങ്ങൾ സങ്കീർണമാണ്.

രണ്ടു ജീവികൾ തമ്മിൽ ഇണ ചേർന്ന് പ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്നു. സേകിത അണ്ഡങ്ങൾ പിത്തരസം (bile) എന്നറിയപ്പെടുന്ന യകൃത്സ്രാവത്തോടൊപ്പം ആടിന്റെ കുടലിലെത്തുകയും മലത്തോടൊപ്പം പുറത്തെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. നനവുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ വെച്ച് സേകിത അണ്ഡങ്ങൾ, മിറാസിഡിയം



ചിത്രം 59. ലിവർഫ്ളൂക്കിൻെറ വികാസദശകൾ.

ആടിൻെറ മലത്തിലൂടെ ഫ്ളൂക്കിൻെറ മുട്ടകൾ നനഞ്ഞ പുൽപ്രദേശങ്ങളിൽ പതിയുന്നു. മുട്ട വിരിഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന മിറാസിഡിയം ലാർവ ഒച്ചിൻെറ ദേഹത്തിൽ തുളച്ചുകയറുന്നു. മിറാസിഡിയം വികസിച്ച് ആദ്യം സ്പോറോസിസ്ററും പിന്നീട് റെഡിയ, സെർക്കേറിയ എന്നീ ദശകളുമായി മാറുന്നു. സെർക്കേറിയ ഒച്ചിൻെറ ദേഹത്തിൽ നിന്നു പുറത്തു വന്നു നനഞ്ഞ പുൽപ്രദേശങ്ങളിൽ നീന്തിക്കഴിയുന്നു. പുല്ലു് മേയുന്ന ആട്ട് അതു് ഭക്ഷിക്കുകയും സംക്രമണം ആവ൪ത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

എന്നറിയപ്പെടുന്ന ലാർവാദശയിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ഇത്തരം ലാർവകൾ അവയുടെ സിലിയ ഉപയോഗിച്ച് വെള്ളത്തിൽ നീന്തി, *ലിംനേയ* എന്ന ഒച്ചിൻെറ ദേഹത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ഇതിനു ശേഷം അവ ഒച്ചിൻെറ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചു വളരുവാൻ തുടങ്ങുന്നു. ലാർവയുടെ സിലിയ എല്ലാം തന്നെ കൊഴിഞ്ഞു പോകുകയും, ലാർവ ഒരു നീളമുള്ള സഞ്ചിയുടെ രൂപത്തിലാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ദശയ്ക്കു് സ്പോറോസിസ്റ്റ് എന്നു പറയുന്നു. സ്പോറോസിസ്റ്റിനകത്തുള്ള ചില കോശങ്ങൾക്കു് പ്രത്യേക വികാസശക്തിയുണ്ടു്. ഇവയെ ജനനകോശങ്ങൾ എന്നു് വിളിക്കാറുണ്ടു്. ഇവ ഓരോന്നും കോശവിഭജനം വഴി പെരുകി, ഒരു ഭ്രൂണം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ, സ്പോറോസിസ്റ്റിനകത്തു് നിരവധി ഭ്രൂണങ്ങൾ വളന്നു് വരുന്നു. ഈ ഭ്രൂണങ്ങൾ വളന്നു വലുതായി റെഡിയ(redia)എന്ന ലാർവകളായിത്തീരുന്നു. ഈ റെഡിയകൾ ഒച്ചിൻെറ യകൃത്തിലേക്കു് അതിക്രമിച്ചു് കടക്കുന്നു. ഈ സമയത്തു് റെഡിയ എന്ന ലാർവയ്ക്കുള്ളിലെ ജനനകോശങ്ങൾ വികാസം പ്രാപിക്കുകയും ചെറുറെഡിയ (daughter redia)കൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

റെഡിയകളുടെയും ചെറുറെഡിയകളുടെയും ആക്രമണത്താൽ ഒച്ചിൻെറ യകൃത്തു് നശിക്കുന്നു; അതു കാരണം ഒച്ചു് ചാകുന്നു. ഇതോടെ റെഡിയ

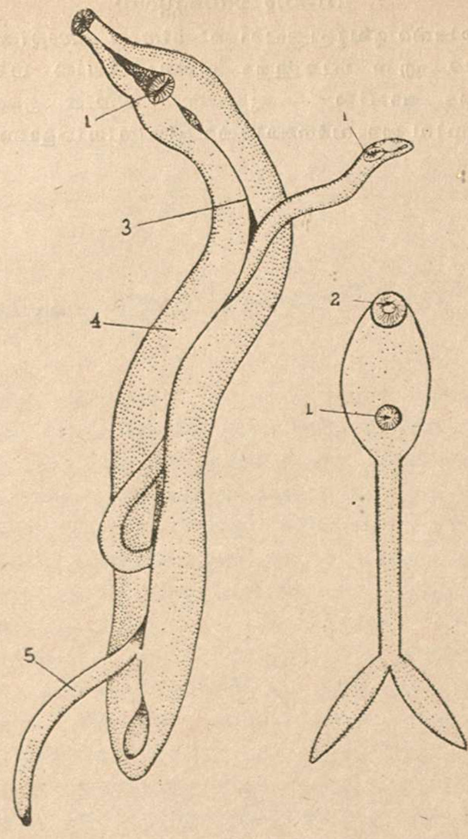
കൾക്കുള്ളിലെ ജനനകോശങ്ങൾ ഒരു പുതിയ തരം ലാർവകളായി വികാസം പ്രാപിക്കുന്നു. ഈ ലാർവാദശയ്ക്കു് സെർക്കേറിയ എന്നു് പറയുന്നു. വട്ടത്തിലുള്ള തലയും, ഒരു വാലും ഉള്ള ശരീരമാണു് സെർക്കേറിയക്കുള്ളതു്. തലയിൽ ഒരു മുഖസക്കറും മറെറാരു സാധാരണ സക്കറും ഉണ്ടായിരിക്കും. സെർക്കേറിയകൾ റെഡിയകൾക്കുള്ളിൽ നിന്നു് പുറത്തു്ചാട്ടുകയും വാലിൻെറ സഹായത്തോടെ നീന്തി വല്ല പുൽത്തലപ്പിലോ ഇലയുടെ അടിഭാഗത്തോ ചെന്നു് പററുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതോടെ വാൽ അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു; ശരീരമാകെ ഒരു പുറം സിസ്റ്റിനാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ആട്ട് മേയുമ്പോൾ സിസ്ററുകൾ നിറഞ്ഞ സസ്യങ്ങൾ ഭക്ഷിക്കുകയും, അതു വഴി ലാർവകൾ ആടിൻെറ കുടലിലെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. കുടലിൽ എത്തിച്ചേരുന്നതോടെ സിസ്റ്റ്ചർമം ഭേദിക്കുകയും വിമോചിതമായ ലാർവ ബൈൽ വാഹിനി (bileduct)വഴി ആടിൻെറ യകൃത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ വിധത്തിൽ സങ്കീർണമായ ഒരു ജീവനചക്രമാണു് ലിവർഫ്ളൂക്കിനു് ഉള്ളതു്. പ്രത്യേക തരത്തിലുള്ള ജനനകോശങ്ങളുടെ വികാസം വഴി, പ്രത്യൽപാദന സമൃദ്ധി കൈവരുത്തുന്ന രീതിയാണു് ഇവിടെ ഏററവും ശ്രദ്ധേയമായ വസ്തുത. ഈ രീതിയെ ഒരു സവിശേഷ അലൈംഗികപ്രജനനമായി കണക്കാക്കുന്നതിൽ തെററില്ല.

ഫാസിയോള ജൈജാൻറിക്ക എന്ന ലിവർഫ്ളൂക്കാണു് ഇന്ത്യയിലെ കന്നുകാലികളിൽ സാധാരണയായി കണ്ടുവരുന്നതു്.

മനുഷ്യരിൽ, ഷിസ്റ്റോസോമിയാസിസ് (schistosomiasis)എന്ന രോഗം വരുത്തുന്ന ഒരു പരജീവിയാണു് *ഷിസ്റ്റോസോമ* (Schistosoma). ഭാഗ്യം എന്നു് പറയട്ടെ, ഈ പരജീവി ഇന്ത്യയിലെ ജനങ്ങളിൽ ഇല്ലെന്നു തന്നെ പറയാം. ഇതിനെ സാധാരണ കണ്ടുവരുന്നതു് ആഫ്റിക്കൻ ഭൂഖണ്ഡത്തിലും ജപ്പാനിലും ആണു്.

യകൃത്തിനോടു് ബന്ധപ്പെട്ട കിടക്കുന്ന സിരകളിലാണു് (portal veins) ഇവയെ സാധാരണ കണ്ടുവരുന്നതു്. അതുകൊണ്ടു്, ഈ ജീവിയെ ബ്ലഡ്ഫ്ളൂക്കു് (blood fluke) എന്നു് വിളിക്കാറുണ്ടു്. ഇവ ഏകലിംഗികളാണു്. പ്രായപൂർത്തിയെത്തിയ ആണും പെണ്ണും ഇണചേർന്നാണു് കിടക്കുക. നീളം കുറഞ്ഞു് തടിച്ച ആണിൻെറ ദേഹത്തിൽ നെടുകെ കിടക്കുന്ന ഒരു ചാൽ ഉണ്ടു്. ഈ ചാലിലാണു് നീളക്കൂടുതലുള്ള കൃശാംഗിയുടെ കിടപ്പ്. ചാലിനു് ഗൈനെക്കോഫോറൽ കനാൽ (gynaecophoral canal)എന്നു് പറയുന്നു.

പ്രത്യൽപാദനത്തിനു ശേഷം, സേകിത അണ്ഡങ്ങൾ നിറഞ്ഞ പെൺപുഴു ആണിനെ വിട്ടു് പിരിയുന്നു. പെൺപുഴു രക്തധമനികൾ വഴി മൂത്രാശയത്തിലെത്തുകയും ഈ അവയവത്തിലെ ചെറുസിരകളിൽ മുട്ടയിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ മുട്ടകൾ സിരാവരണം തുളച്ചു് കയറി മൂത്രാശയത്തിനുള്ളിലെത്തുന്നു. മുട്ടകളുടെ ഈ നശീകരണപ്രവൃത്തി മൂലമാണു്, രോഗിയുടെ മൂത്രത്തിൽ രക്തം കലർന്നു കാണുന്നതു്. മൂത്രാശയത്തിൽ വച്ചു് അണ്ഡങ്ങൾ മിറാസിഡിയം ലാർവകളായി തീരുന്നു. മൂത്രത്തോടൊപ്പം ലാർവകൾ പുറത്തെത്തുകയും *ബ്ലനോർബിസു്*, ബുളൈ



ചിത്രം 60. *ഷിസ്റ്റോസോമ ഹീമറ്റോബിയം.*
ഇടത്തു് ആണും പെണ്ണും; വലത്തു് സെർക്കേറിയ ലാർവ.
1. അഭ്യക്ഷസക്കർ 2. മുഖീയസക്കർ 3. ഗൈനെക്കോഫോറൽ ചാൽ 4. ആൺപുഴു 5. പെൺപുഴു.

നസ് എന്നീ സ്പീഷീസുകളിൽ പെട്ട ഒച്ചുകളിൽ കയറിക്കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ലാർവകൾ വളന്നു് വലുതായി, പെരുകിയശേഷം, സെർക്കേറിയ രൂപത്തിലാണ ഒച്ചിൽ നിന്നു് പുറത്തു് ചാടുന്നതു്. സെർക്കേറിയ ലാർവകൾ നീന്തി മനുഷ്യന്റെ ത്വക്കിൽ എത്തിച്ചേർന്നാൽ, അവ സിരകളിലേക്കു് തുളച്ചു കയറുന്നു; രക്തം വഴി വലിയ സിരകളിലേക്കു് എത്തിച്ചേരുന്നു. ഈ പുഴുവിന്റെ സെർക്കേറിയ ഒരിക്കലും സിസ്റ്റ് ചർമം ധരിക്കുന്നില്ല.

വർഗം സെസ്റ്റോഡ

ഈ വർഗത്തിൻെറ മുഖ്യപ്രരൂപമാണ് *ടീനിയ സോളിയം* എന്ന നാടപ്പുഴ. *ടീനിയ സജിനേററ* എന്ന പേരുള്ളതും മനുഷ്യക്കുടലിൽ നിവസിക്കുന്നതുമായ നാടപ്പുഴ, നായയുടെ കുടലിൽ കണ്ടുവരുന്ന *ടീനിയ എക്കൈനോകോക്കസ്* എന്ന നാടപ്പുഴ എന്നിവ ഈ വർഗത്തിൻെറ പ്രതിനിധികളാണ്.

10

ഫൈലം ആഷ്ക്കെൽമിന്തസ്

കപടദേഹഗുഹയുള്ള, ദ്വിപാർശ്വസമമിതി പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം ജീവികളെയാണ് ഈ ഫൈലത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നത്. എപ്പിഡെർമിസിനു തൊട്ട് പുറത്തായി ക്യൂട്ടിക്കിൾ എന്ന ബാഹ്യാവരണമുണ്ട്. ശരീരം അഖണ്ഡിതമാണ്. ചിലവയിൽ ഖണ്ഡീഭവനം (segmentation) ഉള്ളതായി തോന്നാനിടയുണ്ട്. പക്ഷേ ഇതു് തൊലിപ്പുറത്തുള്ള ഒരു ബാഹ്യ പ്രതീതി മാത്രമാണ്. ക്യൂട്ടിക്കിളിൽ ഉണ്ടാവുന്ന വരകളും വലയങ്ങളുമാണ് ഈ പ്രതീതി ഉളവാക്കുന്നതു്. ക്യൂട്ടിക്കിൾ നിർമിതമായ മുള്ളുകളോ രോമങ്ങളോ ശൽകങ്ങളോ (scales) കണ്ടുവെന്നു് വരാം. വായ മുതൽ ഗുദദ്വാരം വരെ ഋജുവായി കിടക്കുന്ന ഒരു ദഹനവ്യൂഹമാണ് ഇവയ്ക്കുള്ളതു്. വായ മുൻവശത്തും ഗുദദ്വാരം പിൻവശത്തും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ദഹനവ്യൂഹത്തിന്റെ മധ്യഭാഗമായ ആന്ത്രം എൻഡോഡേം നിർമിതമാണ്. അതിനെ പൊതിഞ്ഞുകൊണ്ടു് പേശീതന്തുക്കൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. മിക്കവയിലും ദഹനവ്യൂഹത്തിന്റെ ആദ്യഭാഗവും അവസാനഭാഗവും എക്ടോഡേം നിർമിതമാണ്. ആദ്യഭാഗത്തെ സ്റ്റോമോഡിയം എന്നും അവസാനഭാഗത്തെ പ്രോക്ടോഡിയം എന്നും വിളിക്കുന്നു. ശ്വസനവ്യൂഹം, പരിസഞ്ചരണവ്യൂഹം എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നില്ല. വിസർജനവ്യൂഹം പ്രത്യേകതരത്തിലുള്ള നളികകോശങ്ങളാൽ നിർമിതമാണ്. ഒരു മസ്തിഷ്കവും (ഇതു് വലയരൂപത്തിലുള്ളതാവാം.) അതിൽ നിന്നു് ഉത്ഭവിക്കുന്ന കുറെ നാഡീനാരുകളും ചേർന്നതാണ് നാഡീവ്യൂഹം. ഈ ജീവികൾ മിക്കവയും ഏകലിംഗികളാണ്. വളരെ ലളിതമായ രീതിയിൽ സംഘടിപ്പിക്കപ്പെട്ട പ്രജനനവ്യൂഹമാണ് ഇവയ്ക്കുള്ളതു്.

ഈ ഫൈലത്തെ ആറു് വർഗങ്ങളായാണ് വിഭജിച്ചിട്ടുള്ളതു്.

വർഗം 1. നെമറ്റോഡ (Nematoda)
വർഗം 2. റോട്ടിഫെറ (Rotifera)
വർഗം 3. ഗാസ്ട്രോട്രൈക്ക (Gastrotricha)
വർഗം 4. കൈനോറിങ്ക (Kinorhyncha)

വർഗം 5. പ്രയാപുലിഡ (Priapulida)
വർഗം 6. നെമറേറാമോർഫ (Nematomorpha)

വർഗം നെമറേറാഡ

ഉരുണ്ട്, സിലിണ്ടർ രൂപത്തിലുള്ള, അഖണ്ഡിതമായ ശരീരമാണ് ഈ ജീവികൾക്കുള്ളത്. എപിഡെർമൽ കോശങ്ങൾക്കിടക്ക് കോശാവരണം ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഈ ബാഹ്യചർമനിര ബഹുകോശകേന്ദ്രങ്ങളുള്ള ഒരു പ്രോട്ടോപ്ലാസ്മികസ്തരമായാണ് കാണപ്പെടുക. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ, എപിഡെർമിസ് ബഹുകേന്ദ്രകമാണ് (syncytial). അനുദൈർഘ്യപേശീതന്തുക്കൾ മാത്രമേ കാണപ്പെടുന്നുള്ളു. ഈ തന്തുക്കൾ നാല് കാറ (bunlde) കളായാണ് അടുക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. മസ്തിഷ്കം വളയരൂപത്തിലാണ്. മിക്കവയും ഏകലിംഗികളാണ്.

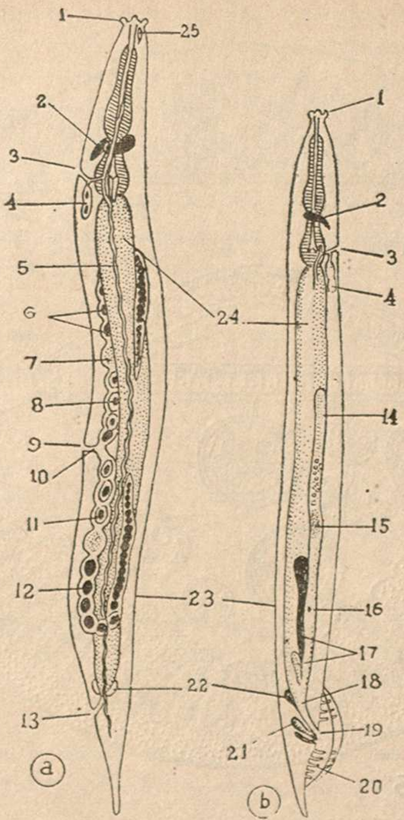
ഈ വർഗത്തിൻെറ ഒരു മുഖ്യപ്രരൂപം എന്ന നിലയ്ക്ക്, മനുഷ്യകുടലിൽ നിവസിക്കുന്ന വെര എന്ന പുഴവിൻെറ വിവരണം താഴെ ചേർക്കുന്നു.

അസ്കാരിസ് ലംബ്രികോയ്ഡസ്

മനുഷ്യൻെറ ചെറുകുടലിൽ സാധാരണയായി കണ്ടുവരുന്ന ഒരു പരജീവിയാണ് വെര. വൃത്തിഹീനമായ ചുററുപാടിൽ വളരുന്ന കുട്ടികളിലാണ് ഇവ ധാരാളമായി കണ്ടുവരുന്നത്. ഇളം മഞ്ഞ നിറത്തിൽ, സിലിണ്ടർ രൂപത്തിലുള്ള ശരീരമാണ് ഈ പുഴവിനുള്ളത്. ശരീരത്തിൻെറ രണ്ടററവും കൂർത്തിരിക്കും. പെൺപുഴ ആൺപുഴവിനെ അപേക്ഷിച്ച് വലുതാണ്. ഇവയ്ക്ക് 25 മുതൽ 35 സെൻറിമീററർ വരെ നീളം കാണും. പെൺപുഴവിൻെറ പിൻഭാഗം ഋജുവായിരിക്കും; എന്നാൽ ആണിൻെറത് ചുരുണ്ട് വളഞ്ഞ് ഒരു കൊക്കിയുടെ രൂപത്തിലായിരിക്കും. ആകൃതിയിലുള്ള ചെറുപ്പത്തെയും കൊക്കിരൂപത്തിലുള്ള പിൻഭാഗത്തെയും ആസ്പദമാക്കി ആൺപുഴവിനെ തിരിച്ചറിയുവാൻ സാധിക്കും.

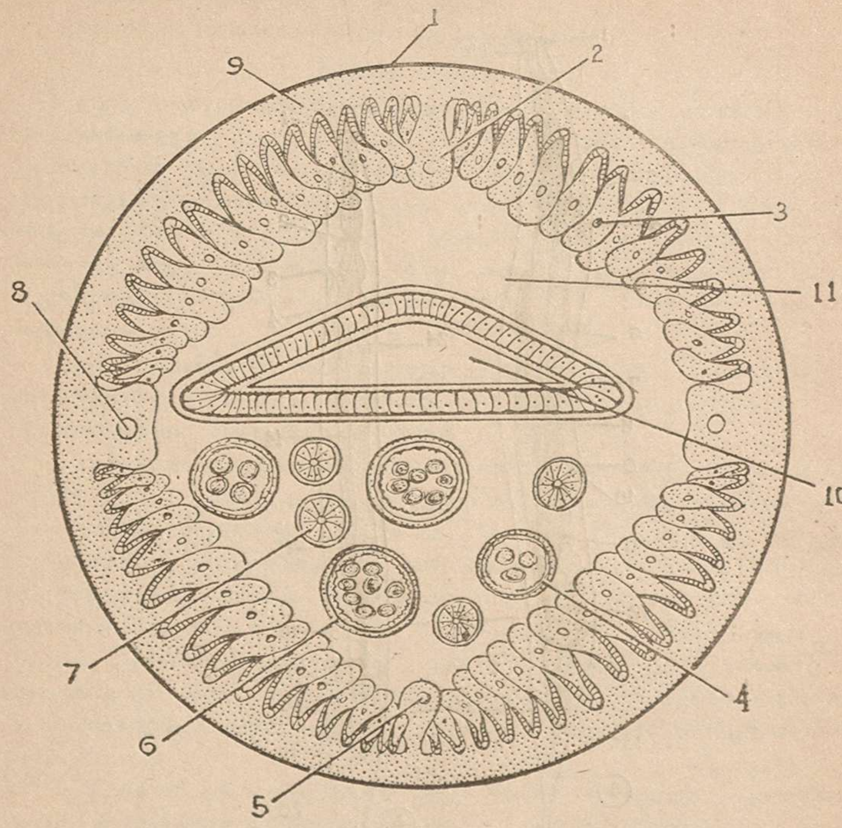
പുഴവിൻെറ മുൻ അഗ്രത്തിലാണ് വായ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. വായയുടെ ചുററും ചെറുപല്ലുകൾ നിറഞ്ഞ മൂന്ന് ചുണ്ടുകൾ അണിനിരത്തപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഈ ചുണ്ടുകളെ മുഖീയപാപ്പിലകൾ (oral pappillae) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവയുടെ സഹായത്തോടെയാണ് വെര കുടലിനുള്ളിൽ കടിച്ചുതൂങ്ങുന്നത്. വായയുടെ തൊട്ടു പിന്നിൽ അടിഭാഗത്താണ് വിസർജനദ്വാരം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. പെൺപുഴവിൽ ഗുദദ്വാരം പിൻ അഗ്രത്തിനടുത്ത് അടിഭാഗത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. പെൺപുഴവിൻെറ ജനനാംഗരന്ധ്രം അടിഭാഗത്താണ് കാണപ്പെടുന്നത്. അത് പുഴവിൻെറ നീളത്തിൽ മുൻ അഗ്രത്തിൽ നിന്നു 1/3 ദൂരത്തിൽ കിടക്കുന്നു. ആൺപുഴവിൽ ഗുദദ്വാരവും ജനനാംഗരന്ധ്രവും യോജിച്ച് ഒന്നായി കിടക്കുന്നു. ഈ പൊതുദ്വാരത്തെ ക്ളൊയാക്കൽ ദ്വാരം (cloacal aperture) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഈ പൊതുദ്വാരത്തോട്ട് അനുബന്ധിച്ച് രണ്ട് അംകുശരൂപത്തിലുള്ള ശിശ്നങ്ങൾ (copulatory spicules) കാണാം. ഇവ ഉപയോഗിച്ചാണ് പുംബീജങ്ങൾ പെൺവെരയുടെ ജനനാംഗരന്ധ്രത്തിലേക്ക് പകരുന്നത്.



ചിത്രം 61. ഉരുളൻപുഴുവി(നെമറേറാഡി)ന്റെ പൊതുഘടന. ഇടത്തു് പെൺപുഴു, വലത്തു് ആൺപുഴു.

1.ചുണ്ടു് 2.നാഡീവലയം 3.വിസർജനദ്വാരം 4.റെനെറ 5.വിസർജനചാൽ 6.മുൻ അണ്ഡാശയം 7.ശുക്ലസഞ്ചി 8.ഗർഭാശയം 9.വജൈന. 10.വജൈനാദ്വാരം (വൾവ) 11.അണ്ഡം 12.പിൻഅണ്ഡാശയം 13.ഗുദം 14.വൃഷണം 15.ശുക്ലാശയം 16.ശുക്ലവാഹകം 17.സ്ഖലനഗ്രന്ഥി 18.ക്ലോയാക്ക 19.ക്ലോയാക്കൽദ്വാരം 20.ബർസ. 21.സംയുഗ്മനമുള്ളുകൾ 22.മലാശയഗ്രന്ഥി 23.ക്യൂട്ടിക്കിൾ 24.ദഹനക്കുഴൽ.



ചിത്രം 62. *അസ്കാരിസിൻെറ അനുപ്രസ്ഥപരിച്ഛേദം.*

1. ക്യൂട്ടിക്കിൾ 2.അപാക്ഷനാഡീതന്തു 3.പേശികൾ 4.അണ്ഡവാഹിനി 5.അഭ്യക്ഷനാഡീതന്തു 6.ഗർഭാശയം 7.അണ്ഡാശയം 8.വിസർജനച്ചാൽ 9.ബാഹ്യചർമം 10.ദഹനക്കുഴൽ 11.കപടദേഹഗുഹ.

പുഴുവിൻെറ ഒരു അനുപ്രസ്ഥപരിച്ഛേദം പരിശോധിച്ചാൽ, ശരീരഘടനയിൽ പങ്കുള്ള വിവിധ സ്തരങ്ങളുടെ പ്രകൃതി മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്. പുഴു ഉരുണ്ടതാകയാൽ പരിച്ഛേദം വൃത്തസമാനമായിരിക്കും. ഏററവും ബാഹ്യമായി കാണപ്പെടുക ക്യൂട്ടിക്കിൾ സ്തരമാണ്. അതിനുള്ളിലായി ബഹുകേന്ദ്രകയുതമായ എപിഡെർമിസ് കാണപ്പെടുന്നു. മുകൾഭാഗത്തിൻെറ മധ്യത്തിലും അടിഭാഗത്തിൻെറ മധ്യത്തിലും ഇരു പാർശ്വമധ്യങ്ങളിലും എപിഡെർമിസ്, നാലു് അനുദൈർഘ്യവരമ്പുകളായി ഉള്ളിലോട്ടു് തള്ളി നിൽക്കുന്നതു്

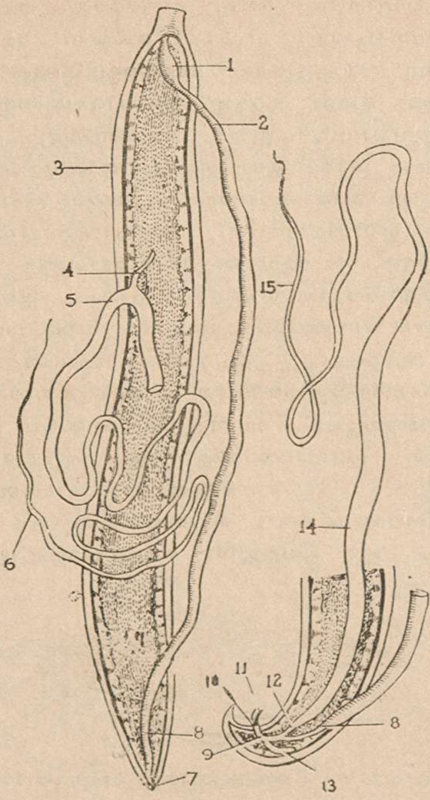
കാണാം. എപിഡെർമിസിനു് തൊട്ടു താഴെയായി പേശീതന്തുസ്തരം കാണപ്പെടുന്നു. അനുദൈർഘ്യമായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന പേശീതന്തുക്കളാണിവ. പേശീതന്തുക്കൾ നാലു് കററകളായാണു് അടുക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതു്. എപിഡെർമിസു് വരമ്പുകൾക്കിടക്കാണു് ഓരോ കററയും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. പേശീതന്തുക്കൾ പ്രത്യേകപ്രകൃതിയുള്ളവയാണു്. ഇവ ഓരോന്നിലും, എപിഡെർമിസിനു് തൊട്ടുകിടക്കുന്ന ഭാഗം വീതി കൂടിയതും പേശീയവും ആണു്; ഉള്ളിലോട്ടു് തള്ളി കിടക്കുന്ന ഭാഗം വീതി കുറഞ്ഞതും പ്രത്യേക രൂപമൊന്നുമില്ലാതെയുള്ള പ്രോട്ടോപ്ലാസത്താൽ നിർമിതവുമാണു്. തന്തുവിൻെറ ഉൾഭാഗത്താണു് കോശകേന്ദ്രം സ്ഥിതിചെയ്യുക. ഈ കോശങ്ങളുടെ ഉൾഭാഗത്തു് നിന്നു് നാഡീനാരുകളിലേക്കു് പോകുന്ന നേരിയ നാരുകൾ കാണാം. ഈ ചെറുനാരുകൾ നാഡീതന്തുക്കളെ പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നാണു് വിശ്വാസം. പേശീസങ്കോചത്തിനു് വേണ്ട ആവേഗം (impulse) ഇവയിലൂടെയാണു് സഞ്ചരിക്കുന്നതു്. പേശീതന്തുസ്തരം കപടദേഹഗുഹയിലേക്കു് തള്ളി നിൽക്കുന്നു. കപടദേഹഗുഹയിലാണു് പ്രത്യുല്പാദനവ്യൂഹം, ദഹനവ്യൂഹം എന്നിവ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. വിസർജനനളികകൾ ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലുമുള്ള എപിഡെർമിസു് വരമ്പുകളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. മുകൾഭാഗത്തെയും അടിഭാഗത്തെയും വരമ്പുകളിൽ നാഡീനാരുകൾ കാണാവുന്നതാണു്. കപടദേഹഗുഹ ഒരു പ്രത്യേകദ്രവത്താൽ നിറക്കപ്പെട്ടിരിക്കും. ഈ ദ്രവത്തിനു് കപടദേഹഗുഹാദ്രവം (pseudocoel fluid) എന്നു് പറയുന്നു.

ചിത്രം 63. *അസ്കാരിസ്*- ഒരു പേശീതന്തു വലുതാക്കിയതു്.
1. സംകുംചനഭാഗം 2. പ്രോട്ടോപ്ലാസ്മീയഭാഗം 3. ന്യൂക്ലിയസ്.

ദഹനവ്യൂഹം

വളരെ ലളിതമായ ഒരു ദഹനവ്യൂഹമാണു് ഈ പരജീവിക്കുള്ളതു്. മനുഷ്യക്കുടലിലുള്ള ഒട്ടുമുക്കാലും ദഹിച്ചു കഴിഞ്ഞ പദാർത്ഥങ്ങളാണല്ലോ വെരയുടെ ആഹാരം. വായിൽ നിന്നു് തുടങ്ങുന്ന ഒരു പേശീയസഞ്ചിയായ ഫാരിങ്ക്സ്, നീണ്ടു പരന്നു് ഋജുവായി കിടക്കുന്ന ആന്ത്രം, പേശീയമായ മലാശയം എന്നിവ ചേർന്നതാണു് ദഹനവ്യൂഹം. ഫാരിങ്ക്സിൻെറ ഒരു അനുപ്രസ്ഥപരിച്ഛേദം പരിശോധിച്ചാൽ, അതിൻെറ അറ ത്രികോണികരൂപത്തിലുള്ളതാണെന്നു് കാണാം. ഫാരിങ്ക്സിൻെറ അന്തർഭാഗം ഒരു തടിച്ച ക്യൂട്ടിക്കിൾ സ്തരത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കും.

ഭക്ഷണത്തിലൂടെ ഫാരിങ്ക്സിൽ എത്തുന്ന മനുഷ്യദഹനരസങ്ങളുടെ ആക്രമണത്തെ തടയുവാനുള്ള ഒരു പ്രതിരോധസ്തരമാണിതു്. അവയവത്തിലുള്ള പേശീതന്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ചു് ഫാരിങ്ക്സിനു് വികസിക്കുവാനും സങ്കോചിക്കുവാ

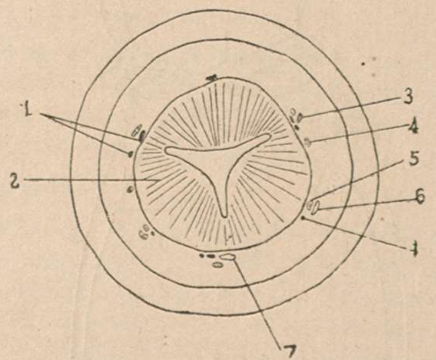


ചിത്രം 64. *അസ്കാരിസ്*- ദഹനേന്ദ്രിയവും പ്രജനനേന്ദ്രിയവും., ഇടത്ത് പെൺ; വലത്ത് ആൺ.

1. ഗ്രസനി 2. ദഹനക്കുഴൽ 3. ദേഹഭിത്തി 4. യോനി 5. ഗർഭാശയം 6. അണ്ഡാശയം 7. ഗുദം 8. റെക്ടം 9. ക്ലോയാക്ക 10. ക്ലോയാക്കൽ ദ്വാരം 11. ശിശ്നീയസീറ 12. സ്ഖലനീയവാഹിനി 13. ശിശ്നീയസഞ്ചി 14. ശുക്ലീയസഞ്ചി 15. വൃഷണം.

നം കഴിയും. ഈ വിധത്തിലാണ് ജീവിക്കാവശ്യമുള്ള ആഹാരദ്രവം ഉള്ളിലോട്ട് വലിച്ചെടുക്കുന്നത്. ഫാരിങ്സിൽ നിന്ന് ആഹാരദ്രവം കുറേശ്ശയായി ആന്ത്രത്തിലേക്ക് കടക്കുന്നു. ആന്ത്രത്തിലേക്കുള്ള പ്രവേശനദ്വാരത്തെ നിയന്ത്രിച്ചുകൊണ്ട് കുറെ ചെറുവാൽവുകൾ നിലകൊള്ളുന്നുണ്ട്. ആഹാരം ഫാരിങ്സിലേക്ക് പുനഃപ്രവേശനം ചെയ്യുന്നതിനെ ഇവ തടയുന്നു.

ആന്ത്രം ഒരു നിര എൻഡോഡോകോശങ്ങളാൽ നിർമിതമാണ്. ആന്ത്രത്തിന്റെ പുറം ഭാഗത്ത് കൂട്ടിക്കിൾ പോലെ നേരിയ ഒരു പടലം ഉണ്ട്. ഉൾഭാഗത്ത് സിലിയങ്ങളുടെ പ്രതീതി ഉളവാക്കുന്ന നിരവധി ചെറുരോമങ്ങൾ കാണാം. ഇവ എൻഡോഡോകോശങ്ങളുടെ ഭാഗമായ മൈക്രോവില്ലൈ ആണെന്നാണ് ആധുനിക ശാസ്ത്രാഭിപ്രായം. ആന്ത്രത്തിന്റെ ആദ്യഭാഗം ഗ്രന്ഥിമയമാണ്. ദഹനരസങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നത് ഈ ഭാഗമാണ്. അവസാനഭാഗങ്ങൾ അവശോഷണത്തിന് ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. അവശോഷിക്കപ്പെട്ട വസ്തുക്കൾ കപടദേഹഗുഹാദ്രവം വഴി, ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അവശേഷിക്കുന്ന മലം മലാശയത്തിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുകയും ഇടയ്ക്കിടക്ക് പുറംതള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. പെൺവെരയിൽ ഒരു പ്രത്യേക ഗുദദ്വാരമുണ്ട്. പക്ഷേ ആൺവെരയിൽ മലാശയവും ജനനവ്യൂഹവും ഒരു പൊതു അറയിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. ഈ അവയവത്തിന് ക്ലോയാക്ക എന്നു പറയുന്നു; ബഹിർദ്വാരത്തിന് ക്ലോയാക്കൽ ദ്വാരമെന്നും.



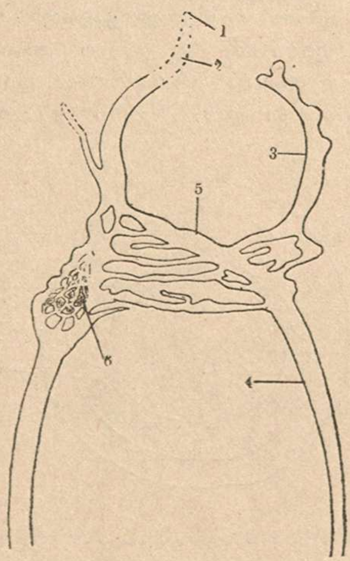
ചിത്രം 65. *അസ്കാരിസ്*– ഗ്രസനിയുടെ പരിച്ഛേദം.
1. ആർകേഡ്കോശങ്ങൾ 2. ഗ്രസനി 3. സഹവാസകോശങ്ങൾ 4. ആധാരകോശം 5. ക്ലേവേററ്കോശം 6. നാരുകോശം 7. ഫില്ലർകോശം.

വിസർജനവ്യൂഹം

ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന അനുദൈർഘ്യവരമ്പുകളിലാണ് വിസർജനനളികകളുടെ കിടപ്പ്. ഈ അനുദൈർഘ്യനളികകൾ ഒരേ ഒരു കോശത്തിൽ നിന്നു് ഉണ്ടായതാണ്. പ്രത്യേകതരത്തിലുള്ള ഈ കോശം നീളുകയും പൊള്ളയാവുകയും ചെയ്യുന്നതോടെ, അത് നളികരൂപത്തിലായിത്തീരുന്നു. ഇരുവശത്തുമുള്ള നളികകളെ ബന്ധിച്ച്കൊണ്ട് ഒരു ജാലരൂപത്തിലുള്ള അനുപ്രസ്ഥനളികയുണ്ട്. *അസ്കാരിസിൽ* അനുപ്രസ്ഥനളിക മുൻഭാഗത്തായാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. അനുപ്രസ്ഥമായി കിടക്കുന്ന ഒരു എപിഡെർ

മിസ് വരമ്പിലാണ് അനുപ്രസ്ഥനളിക കിടക്കുന്നത്. അനുപ്രസ്ഥനളികയിൽ നിന്ന് (ഇടതുവശത്തു നിന്ന്) പുറപ്പെടുന്ന പൊതുവിസർജനനളിക മുൻപോട്ടു ചെന്ന് വിസർജനദ്വാരത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു.

വിസർജനവ്യൂഹത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ സംബന്ധിച്ചുള്ള അറിവ് ഇന്നും അപൂർണവും വിവാദപരവുമാണ്. വിസർജനപദാർഥങ്ങൾ കപടദേഹഗുഹാദ്രവത്തിൽ എത്തിച്ചേരുകയും അവിടെ നിന്ന് വിസരണം വഴി വിസർജനനളികകളിൽ പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു എന്നാണ് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നത്.



ചിത്രം 66. *അസ്കാരിസ്*- വിസർജനാവയവം.
1. വിസർജനദ്വാരം 2. പൊതുചാൽ 3. മുൻചാൽ 4. പിൻചാൽ 5. അനുപ്രസ്ഥചാൽ 6. ന്യൂക്ലിയസ്.

ശ്വസനം

മനുഷ്യകുടലിൽ ആഹാരപദാർഥങ്ങൾക്കിടക്ക് കുടുങ്ങിക്കിടക്കുന്ന ഓക്സിജൻ മോളിക്യൂളുകളാണ് പരജീവി സാധാരണയായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത്. ഓക്സിജൻ ഒട്ടും തന്നെ ഇല്ലെന്നു വരുമ്പോൾ, പരജീവി സ്വശരീരത്തിലെ ഗ്ലൈക്കൊജൻ എന്ന സ്റ്റാർച്ച് നുരപ്പിച്ച് (ferment) ശ്വസനം നടത്തുന്നതായി കണ്ടുവരാറുണ്ട്. കപടദേഹഗുഹാദ്രവത്തിലടങ്ങിയ ഹീമോഗ്ലോബിൻ എന്ന പദാർഥം, ഓക്സിജൻ സംഭരിക്കുന്നതിൽ സഹായിക്കുന്നുണ്ടെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു.

നാഡീവ്യൂഹം

ഫാരിങ്ക്സിനു ചുററും കിടക്കുന്ന ഒരു നാഡീവലയമാണ് മസ്തിഷ്കമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ഈ വലയത്തിൽ മൂന്ന് സുപ്രധാന ഗാംഗ്ലിയോണുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. രണ്ടെണ്ണം ഫാരിങ്ക്സിന്റെ ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലും മൂന്നാമത്തേതു് അടിഭാഗത്തും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇതിനും പുറമെ ഏതാനും ചെറിയ ഗാംഗ്ലിയോണുകളും വലയത്തിൽ കാണാം. വലയത്തിൽ നിന്നു് മുൻഭാഗത്തേക്കു് മൂന്നു ജോഡി നാഡീനാരുകൾ പോകുന്നതായി കാണാം. ഇവ മുഖീയ പാപ്പിലകൾ, സംവേദ അംഗങ്ങൾ എന്നിവയുമായി ബന്ധം പുലത്തുന്നു. വലയത്തിൽ നിന്നു് ഉത്ഭവിച്ചു് പിൻഭാഗത്തേക്കു് പോകുന്ന ആറോ അതിലധികമോ അനുദൈർഘ്യനാഡീനാരുകൾ കാണാം. ഇവയിൽ രണ്ടെണ്ണം മററുള്ളവയെ അപേക്ഷിച്ചു് കനം കൂടിയവയാണ്. ഒന്നു് മുകൾ വരമ്പിലും മറെറതു് അടിവരമ്പിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. അടിവരമ്പിലെ നാഡീനാരിൽ ഉടനീളം നിരവധി ഗാംഗ്ലിയോണുകൾ കാണാം. മേൽ പറഞ്ഞ രണ്ടു് നാഡീനാരുകളെയും ബന്ധിച്ചുകൊണ്ടുള്ള നിരവധി അനുപ്രസ്ഥനാരുകൾ ശരീരത്തിലെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ കണ്ടുവരുന്നു.

മുഖീയപാപ്പിലകളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ചില പ്രത്യേകകോശങ്ങളാണ് മുഖ്യ സംവേദഅംഗങ്ങൾ. പൊതുവെ പറഞ്ഞാൽ, ഈ പരജീവിയിൽ സംവേദ അംഗങ്ങൾ കുറവാണ്.

ജനനേന്ദ്രിയവ്യൂഹം

പുരുഷജനനേന്ദ്രിയങ്ങൾ

പുരുഷജനനേന്ദ്രിയവ്യൂഹം വളഞ്ഞുപുളഞ്ഞു കിടക്കുന്ന ഒരു അനുദൈർഘ്യ നളികയുടെ രൂപത്തിലുള്ളതാണ്. മുൻ അഗ്രം മെലിഞ്ഞു് കൂർത്തതും പിൻഭാഗങ്ങൾ വീതിയും വലുപ്പവും കൂടിയവയുമാണ്. നളികയുടെ മുൻഅഗ്രത്തിൽ ആണു് പുംബീജങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നതു്. പുംബീജങ്ങൾ അമീബരൂപത്തിലുള്ളവയാണ്. കപടപാദങ്ങളുടെ സഹായത്തോടുകൂടിയാണ് അവ ചലിക്കുന്നതു്. പുംബീജങ്ങളെ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഭാഗത്തെ വൃഷണം എന്നു് വിളിക്കുന്നു. അവിടെ നിന്നു പുംബീജങ്ങൾ തൊട്ടടുത്ത ഭാഗമായ വാസ്ഡെഫറൻസിലേക്കു് കടക്കുന്നു. അതു വഴി അവ നളികയുടെ പിൻഭാഗത്തു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ബീജസംഭരണി എന്ന സഞ്ചിയിൽ എത്തിച്ചേരുകയും അവിടെ സംഭരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ബീജസംഭരണിയും മലാശയവും തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്ന ഒരു ചെറുകുഴലുണ്ടു്. ഇതിനു് സ്ഖലനീയ വാഹിനി (ejaculatory duct) എന്നാണു് പേരു്. സ്ഖലനീയവാഹിനി ബീജങ്ങളെ ക്ളോയാക്കയിൽ എത്തിക്കുന്നു. അവിടെ നിന്നു് അംകുശശിശ്നങ്ങൾ വഴി അവ ബഹിർഗമിക്കുന്നു.

സ്ത്രീജനനേന്ദ്രിയങ്ങൾ

പെൺവിരയിൽ ജനനേന്ദ്രിയങ്ങൾ ഒരു ജോഡി നളികകളുടെ രൂപത്തിലാണു് കണ്ടുവരുന്നതു്. ഇവയും അനുദൈർഘ്യമായി, വളഞ്ഞു് പുളഞ്ഞു്

കിടക്കുന്നു. പക്ഷേ ഇവയുടെ മെലിഞ്ഞു് കൂർത്ത അഗ്രങ്ങൾ ശരീരത്തിന്റെ പിൻഭാഗത്താണ് കാണപ്പെടുന്നതു്. ഈ അഗ്രങ്ങളാണ് അണ്ഡാശയമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതു്. അണ്ഡാശയങ്ങളിൽ ഉത്ഭവിക്കുന്ന അണ്ഡങ്ങൾ, തൊട്ടടുത്തു് കിടക്കുന്ന അണ്ഡവാഹിനിയിലേക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നു. മുന്നോട്ട് ചെല്ലുമ്പോൾ ഓരോ അണ്ഡവാഹിനിയും ഒരു വീർത്ത സഞ്ചിയുടെ രൂപത്തിലായിത്തീരുന്നു. ഈ സഞ്ചിക്ക് ഗർഭാശയം എന്നു് പറയാം. മുൻഭാഗത്തു വെച്ചു് രണ്ടു് ഗർഭാശയങ്ങളും ഒരു പൊതുനളികയിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. ഈ പൊതുനളികക്ക് യോനി എന്നു് പറയുന്നു. യോനി ജനനാംഗരന്ധ്രം വഴി പുറത്തോട്ട് തുറക്കുന്നു. യോനിയോട്ട് തൊട്ടുകിടക്കുന്ന ഗർഭാശയഭാഗങ്ങളിലാണ് പുംബീജം സ്വീകരിച്ച് സംഭരിക്കപ്പെടുന്നതു്.

പ്രത്യുൽപാദനം

ഇണചേരുമ്പോൾ ആൺപുഴു, പെൺപുഴുവിനെ ചുററിപ്പിടിച്ചു് കിടക്കുകയും തന്റെ ശിശ്നങ്ങൾ വഴി സ്ത്രൈണജനനാംഗരന്ധ്രത്തിലേക്ക് പുംബീജങ്ങൾ പകരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഗർഭാശയത്തിൽ വെച്ചു് സേകം നടക്കുന്നു. സേകിത അണ്ഡങ്ങൾ ഷെൽ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു കട്ടിയുള്ള ആവരണവും അതിനു പുറത്തായി പ്രോട്ടീൻ കൊണ്ടു് നിർമിച്ച മറെറാരു ആവരണവും ധരിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ രക്ഷാകവചങ്ങൾ ധരിച്ച സേകിതഅണ്ഡങ്ങൾ ആതിഥേയന്റെ കുടലിൽ എത്തുന്നു. ഒരു പെൺവിരക്ക് 15,000 മുതൽ 20,000 അണ്ഡങ്ങൾ വരെ ഒരു ദിവസത്തിൽ പുറത്തു വിടാൻ കഴിവുണ്ടു് (പരജീവികളിൽ കാണുന്ന പ്രത്യുല്പാദനസമൃദ്ധിയുടെ മറെറാരു ദൃഷ്ടാന്തമാണിതു്). ആതിഥേയന്റെ മലത്തോടൊപ്പം സേകിതഅണ്ഡങ്ങളും പുറത്തെത്തുന്നു. വൃത്തിഹീനമായ ചുററുപാടിൽ, ആഹാരത്തിലൂടെയോ വെള്ളത്തിലൂടെയോ ഉള്ള സംദൂഷണം വഴി അണ്ഡങ്ങൾ മറെറാരു മനുഷ്യന്റെ കുടലിലെത്തുന്നു. അവിടെ വെച്ചു്, അണ്ഡത്തിനുള്ളിൽ വളർന്നു വന്ന കൃമിരൂപത്തിലുള്ള ഭ്രൂണം കവചങ്ങൾ പൊട്ടിച്ചു് പുറത്തു വരുന്നു. ഈ ഭ്രൂണദശക്ക് റാബ്ഡൈറ്റിഫോം ലാർവ എന്നു് പറയാറുണ്ടു് (*റാബ്ഡൈററിസ്* എന്ന പേരിലുള്ള മറെറാരു പുഴുവിനോടുള്ള രൂപസാമ്യതയാണ് ഈ ദശയുടെ പേരിനു് നിദാനം). ഈ ലാർവ ചെറുകുടലിലെ രക്തധമനികളിലേക്ക് തുളച്ചുകയറുന്നു. രക്തം വഴി അവ ഹൃദയത്തിലും അവിടെ നിന്നു് ആതിഥേയന്റെ ശ്വാസകോശത്തിലും എത്തിച്ചേരുന്നു. അവിടെ വെച്ചു് ലാർവ രക്തധാര വിട്ടുകയും, ശ്വാസകോശത്തിന്റെ അറകളിലേക്ക് തുളച്ചു കയറുകയും ചെയ്യുന്നു. അറകളിൽ എത്തുന്നതോടെ, അവ ശ്വാസകോശത്തിൽ നിന്നു് കഫത്തോടൊപ്പം വായിലേക്ക് പുറംതള്ളപ്പെടുന്നു. വായിലെത്തുന്ന കഫം പുറത്തോട്ട് തുപ്പാതെ വിഴുങ്ങുകയാണെങ്കിൽ അതോടൊപ്പം ലാർവകൾ വീണ്ടും ആമാശയത്തിലും അതു വഴി ചെറുകുടലിലും എത്തിച്ചേരുന്നു. ചെറുകുടലിൽ നിന്നു് പുറപ്പെട്ടു് രക്തധമനികൾ, ശ്വാസകോശം എന്നിവയിലൂടെ യാത്ര ചെയ്തു് വീണ്ടും ചെറുകുടലിൽ തന്നെ എത്തുന്ന ഈ ഭ്രൂണപ്രവാസത്തെയാണ് കുടൽബാഹ്യപ്രവാസം (extra intestinal migration) എന്നു് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നതു്.

പ്രവാസം കഴിഞ്ഞു് കുടലിൽ തിരിച്ചെത്തിയ ശേഷം ലാർവ വളർന്നു് വലുതാവുന്നു. ശരീരം വലുപ്പവും, വണ്ണവും വെയ്ക്കുന്നതോടെ പുറത്തുള്ള കൂട്ടിക്കിൾആവരണം അപര്യാപ്തമായിത്തീരുന്നു—മനുഷ്യർ വണ്ണം വെക്കുമ്പോൾ പഴയ ഷർട്ടും മററും ഇറുകിയതായി തീരുന്നതുപോലെ. ഈ സ്ഥിതിവിശേഷത്തിൽ ഭ്രൂണത്തിനു് അതിൻെറ പഴയ ബാഹ്യാവരണം കൈവെടിഞ്ഞു്, കുറെക്കൂടി വലുപ്പമുള്ള ഒരു പുതിയ കൂട്ടിക്കിൾ ആവരണം ധരിക്കേണ്ടതായി വരുന്നു. ഈ ബാഹ്യചർമമാററത്തെയാണു് പടംപൊഴിക്കൽ (moulting) എന്നു് വിളിക്കുന്നതു്. ചെറുകുടലിൽ വെച്ചു് ലാർവ രണ്ടു പ്രാവശ്യം പടം പൊഴിക്കുകയും അതു് കഴിയുന്നതോടെ പൂർണവളർച്ച പ്രാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

സാധാരണ ഗതിയിൽ, വിര ഒരു നിരുപദ്രവിയായിട്ടാണു് പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതു്; കുടലിൽ എത്തുന്ന ഭക്ഷണത്തിൻെറ ഒരു നല്ല ഭാഗം ചോർത്തിയെടുക്കും എന്നു് മാത്രം. എന്നാൽ സംഖ്യാബലം വർധിക്കുന്നതോടെ—പ്രത്യേകിച്ചു് കുട്ടികളിൽ—അവ വയററിനുള്ളിൽ കിടന്നു് പുളയുകയും, യകൃത്തു്വാഹിനി (bile duct), ശ്വാസകോശം എന്നീ അവയവങ്ങളിൽ നുഴഞ്ഞു കയറി അസ്വാസ്ഥ്യം സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യും. ബൈൽ വാഹിനിയിൽ കയറി അവ പ്രതിബന്ധം സൃഷ്ടിച്ചാൽ മഞ്ഞപ്പിത്തം (jaundice) പിടിപെടാനിടയുണ്ടു്; ശ്വാസകോശത്തിലെത്തിയാൽ ശ്വാസംമുട്ടു് മുതലായ അസ്വാസ്ഥ്യങ്ങൾ അനുഭവപ്പെടുന്നതു് സ്വാഭാവികമാണു്.

പിപെരാസിൻ ലവണങ്ങളടങ്ങിയ മരുന്നുകൾ വിരക്കു് ഒരു ഫലപ്രദമായ പ്രതിവിധിയാണു്.

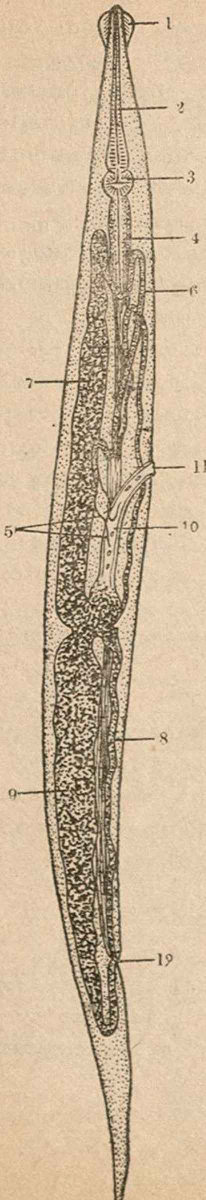
മനുഷ്യരിൽ കണ്ടുവരുന്ന മററു് നെമറേറാഡുകൾ

അസ്കാരിസിനു് പുറമെ, വേറെയും പല നെമറേറാഡുകൾ മനുഷ്യരിൽ പരജീവികളായി നിവസിച്ചു്, രോഗബാധയുണ്ടാക്കുന്നുണ്ടു്. ഇവയിൽ സുപ്രധാനമായ ചില പുഴുക്കളുടെ സംക്ഷിപ്തവിവരണമാണു് താഴെ ചേർക്കുന്നതു്. ഘടനയെ സംബന്ധിച്ചുള്ള മുഖ്യവിവരങ്ങളും ജീവനചക്രത്തിൻെറ ഒരു രൂപരേഖയും മാത്രമേ ഈ വിവരണങ്ങളിൽ ചേർത്തിട്ടുള്ളു.

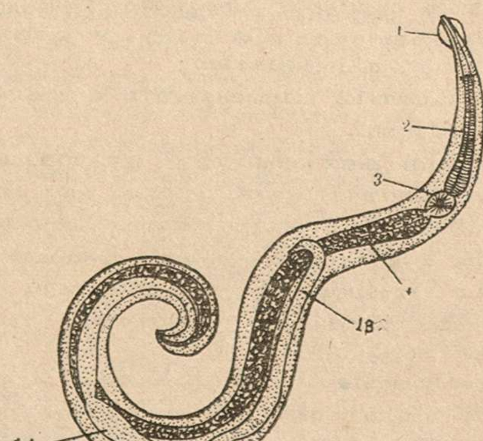
1. കൃമി (seatworm)

എൻററോബിയസ് വെർമിക്കുലാരിസ് എന്നാണു് മനുഷ്യൻെറ ചെറുകുടലിൽ നിവസിക്കുന്ന ഈ ചെറുപുഴുവിൻെറ ശാസ്ത്രീയനാമം. കുട്ടികളിലും മററും സാധാരണയായി കണ്ടുവരുന്ന കൃമികടി എന്ന രോഗത്തിനു കാരണം ഈ പുഴുക്കളാണു്. ആപല്ക്കാരി അല്ലെങ്കിലും, ഗുദദ്വാരത്തിനു് ചുററും നുഴഞ്ഞുനടന്നു് വളരെയേറെ അസുഖം സൃഷ്ടിക്കുന്ന സ്വഭാവമുള്ളവയാണു്. ഇന്ത്യക്കാരിൽ സർവസാധാരണമായി കണ്ടുവരുന്നു.

പെൺപുഴു ഏതാണ്ടു് 8 മുതൽ 13 വരെ മില്ലിമീററർ നീളമുള്ളതാണു്; ആൺപുഴുവിൻെറ നീളം ഏകദേശം 3.5 മില്ലിമീററർ ആയിരിക്കും. ആൺപുഴുവിൻെറ പിൻഭാഗം കൊക്കി പോലെ വളഞ്ഞതാണു്. വായയുടെ ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലുമായി പക്ഷം പോലുള്ള രണ്ടു് ബഹിർവേശനങ്ങൾ



ചിത്രം 67. *എൻററോബിയസ് വെർമിക്കുലാരിസ്*, ഇടത്തു് പെൺ; വലത്തു് ആൺ. 1. ശിരോവികാസങ്ങൾ 2. ഗ്രസനി 3. അന്ത്യബൾബുകൾ 4. ദഹനക്കുഴൽ 5. അണ്ഡാശയങ്ങൾ 6. മുൻഅണ്ഡവാഹിനി 7. മുൻ ഗർഭാശയം 8. പിൻ അണ്ഡവാഹിനി 9. പിൻ ഗർഭാശയം 10. യോനി. 11. വൾവ 12. ഗുദം 13. വൃഷണം 14. ശുക്ലസഞ്ചി.



(projections) കാണാം. കൂട്ടിക്കിൾ നിർമിതമായ ഈ ബഹിർവേശനങ്ങൾക്ക് തലപാളികൾ (cephalic alae) അഥവാ ഏലാർ പാളികൾ (alar lobes) എന്നു് പറയുന്നു. ഫാരിങ്ങ്സിനു്, അതിന്റെ പിൻതലപ്പത്തു് ഗോളരൂപത്തിലുള്ള ഒരു പ്രത്യേക അറയുള്ളതായി കാണാം.

ജീവനചക്രം

ഇണ ചേരലോടെ ആൺപുഴു മരണമടയുന്നു. സേകിതഅണ്ഡങ്ങൾ നിറഞ്ഞ പെൺപുഴു വലിയ കുടലിലേക്കും, അവിടെ നിന്നു് മലാശയത്തിലേക്കും ഇഴഞ്ഞു് നീങ്ങുന്നു. രാത്രിനേരത്തു് പെൺപുഴു ഗുദദ്വാരത്തിലേക്ക് നീങ്ങുകയും, ദ്വാരത്തിനു് ചുററുമുള്ള ത്വക്കിൽ മുട്ടയിടുകയും ചെയ്യുന്നു. മുട്ടയിടുന്ന സമയത്തു തന്നെ, മുട്ടകൾക്കുള്ളിലെ ഭ്രൂണങ്ങൾ വളന്നു് പുഴുരൂപത്തിലായിതീർന്നിരിക്കും; ഭ്രൂണങ്ങൾ അണ്ഡാവരണത്താൽ പൊതിയപ്പെട്ടിരിക്കും എന്നു് മാത്രം. പെൺകൃമിയുടെ നുഴഞ്ഞു കയററവും, മുട്ടയിടലും ആതിഥേയനു് അസുഖമായി അനുഭവപ്പെടും. അസുഖം നിമിത്തം, ആതിഥേയൻ ഗുദദ്വാരത്തിനടുത്തുള്ള ത്വക്ക് ചൊറിയുകയോ മറേറാ ചെയ്താൽ അവിടെ നിക്ഷേപിക്കപ്പെട്ട മുട്ടകൾ കയ്യിലും, നഖങ്ങൾക്കിടയിലും കയറിക്കൂടുന്നു. സംദൂഷിതമായ കൈകൾ ഉപയോഗിച്ചു് ആതിഥേയൻ ഭക്ഷണം പാകം ചെയ്യുകയോ, തൊടുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ മുട്ടകൾ ആഹാരസാധനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. സംദൂഷിതമായ ആഹാരം കഴിക്കുന്നതോടെ, മുട്ടകൾ മറെറാരു ആതിഥേയനിൽ കടന്നുകൂടുന്നു. പുതിയ ആതിഥേയന്റെ കുടലിൽ എത്തുന്നതോടെ, അണ്ഡാവരണം വിള്ളുകയും, ഭ്രൂണം വിമോചിതമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. രണ്ടു മാസത്തിനകം ഭ്രൂണം വികാസം മുഖേന പൂർണവളർച്ചയെത്തുന്നു. ഈ പുഴുവിന്റെ ജീവനചക്രത്തിൽ കുടൽബാഹ്യപ്രവാസം നടക്കുന്നില്ല.

സംദൂഷിതമായ വസ്തുക്കൾ രോഗപ്പകർച്ചയിൽ പങ്കു് വഹിക്കാറുള്ളതായി തെളിവുണ്ടു്. വായുവിലൂടെയും സംദൂഷണം നടക്കുന്നതായി കരുതപ്പെടുന്നു. പിപെരാസിൻ ലവണങ്ങളാണു് ഔഷധമായി ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

2. കൊക്കപ്പുഴു

ആൻകൈലോസ്റ്റോമ ഡുവോഡെനേൽ, നെകേറ്റർ അമേരിക്കാനസ് എന്നീ രണ്ടു് വ്യത്യസ്ത സ്പീഷീസിൽപ്പെട്ട പുഴുക്കളെയാണു് കൊക്കപ്പുഴു എന്നു് പറയുന്നതു്. *ആൻകൈലോസ്റ്റോമയെ* അപേക്ഷിച്ചു്, *നെകേറററിനു്* നീളവും വണ്ണവും കുറവാണു്. മനുഷ്യരുടെ ചെറുകുടലിലാണു് നിവാസം. കുടലിന്റെ അന്തർഭാഗങ്ങൾ കടിച്ചു് മുറിച്ചു് വ്രണമുണ്ടാക്കി, വ്രണത്തിലൂടെ ഊറുന്ന രക്തം നുകന്നാണു് ഇവ ജീവിക്കുന്നതു്. ഇവ ഭയങ്കര രക്തക്കൊതിയരാണു്. വ്രണത്തിലൂടെയുള്ള രക്തവാർച്ചയെങ്ങാനും കുറഞ്ഞുപോയാൽ, വേറൊരു ദിക്കിൽ കേറി കടിച്ചു് ഒരു പുതിയ വ്രണം സൃഷ്ടിക്കുന്ന പതിവുണ്ടു്. കാലാന്തരത്തിൽ, ഈ പരജീവികളുടെ ദ്രോഹം നിമിത്തം, ആതിഥേയനു് വിളർച്ചയും (anaemia) മററനവധി അസ്വാസ്ഥ്യങ്ങളും പിടിപെടുന്നു. ഇന്ത്യ

യിൽ സർവസാധാരണമായി കണ്ടുവരുന്ന ഒരു രോഗമാണ് ആൻകൈലോസ്റ്റോമിയാസിസ് അഥവാ കൊക്കപ്പുഴുബാധ.

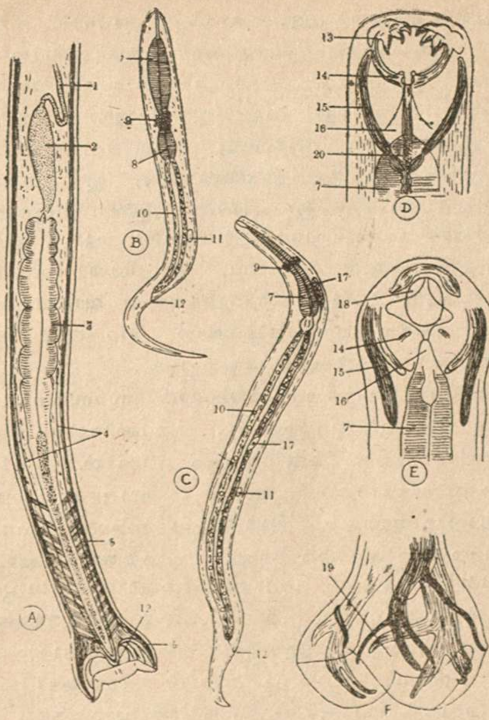
ആൻകൈലോസ്റ്റോമ സ്പീഷീസിൽ പെട്ട പെൺപുഴുവിന് 10 മുതൽ 13 വരെ മില്ലിമീററർ നീളം കാണും, ഏതാണ്ട് 6 മില്ലിമീററർ വീതിയും ആൺപുഴു ചെറുതാണ്. നീളം 8 മുതൽ 11 വരെ മില്ലിമീററർ. വീതി 4.5 മീററർ. ആൺപുഴുവിൻെറ പിൻഅഗ്രത്തിൽ, ക്യൂട്ടിക്കിൾ നിർമിതമായ രണ്ടു പാളി കൂടിച്ചേർന്നുള്ള ഒരു പരന്ന സഞ്ചി പോലുള്ള അവയവം കാണാം. ഇതിന് സംയുഗ്മന ബർസാ (copulatory bursa) എന്നു പറയുന്നു. ക്ളൊയാക്കൽ ദ്വാരം ഇതിനകത്താണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു്. ഈ ദ്വാരത്തോട്ട് അനുബന്ധിച്ച് രണ്ട് അംകുശശിഷ്ണങ്ങളും (copulatory spicules), ശിഷ്ണങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്ന രണ്ട് സഞ്ചികളും കാണാം.

ആൺപുഴുവിൻേറയും, പെൺപുഴുവിൻേറയും മുൻഭാഗം മേലോട്ട് വളഞ്ഞതാണ്. വായ മുൻഅഗ്രത്തിൻെറ മുകൾഭാഗത്താണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. മുകൾഭാഗത്തു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന വായ ഉപയോഗിച്ച് കടിക്കുവാനുള്ള സൌകര്യത്തിന് വേണ്ടിയാണ്, മുൻഭാഗം അല്പം വളഞ്ഞു് നിൽക്കുന്നതു്. വായയുടെ അടിവശത്തു് രണ്ട് പ്ലേററുകളുണ്ട്. ഓരോ പ്ലേററിലും മൂന്നു പല്ലുകളുമുണ്ട്. ഇവയിൽ നടുവിലുള്ള പല്ല് ചെറുതാണ്. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ ജീവിക്കു് ആറു് പല്ലുകളുണ്ട്. നാലെണ്ണം വലുതും, രണ്ടെണ്ണം ചെറുതും. ഇവക്ക് പുറമെ വായക്കുള്ളിലായി രണ്ട് ത്രികോണികപല്ലുകളും ഉണ്ട്. മേൽപ്പറഞ്ഞ പല്ലുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് കൊക്കപ്പുഴു കുടലിൽ കടിച്ചുതൂങ്ങുകയും, അന്തർഭാഗങ്ങളെ വ്രണപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നതു്.

ഫാരിങ്ങ്സ് സിലിണ്ടർ രൂപത്തിലുള്ളതാണ്, രക്തംവലിച്ച് കുടിക്കുവാൻ ഉപയുക്തമായ രീതിയിൽ പേശീയവുമാണ്. ശരീരഘടനയെ സംബന്ധിച്ച്, *അസ്കാരിസു*മായുള്ള മുഖ്യവ്യത്യാസങ്ങളാണ് മേലെ വിവരിച്ചതു്. അവയവവ്യൂഹങ്ങളുടെ പൊതുവായ ഘടന, *അസ്കാരിസി*ൻേറതിനോട്ട് വളരെയേറെ സദൃശമാണ്.

ജീവനചക്രം

ഇണചേരൽ ആതിഥേയൻെറ കുടലിൽ വെച്ച് നടക്കുന്നു. സേകിതഅണ്ഡങ്ങൾ മനുഷ്യമലത്തോടൊപ്പം പുറം തള്ളപ്പെടുന്നു. കൊക്കപ്പുഴു ഒരു ദിവസം 22, 000 മുതൽ 24, 000 വരെ അണ്ഡങ്ങൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. അണ്ഡങ്ങൾക്ക് ഷെൽ എന്ന ആവരണം ഉണ്ടാവും. പുറത്തെത്തി രണ്ടു ദിവസത്തിനകം അണ്ഡങ്ങളിലെ ഭ്രൂണങ്ങൾ പുഴു സദൃശമായി വളരുന്നു. ഇവ ആവരണം പൊട്ടിച്ച് പുറത്തുവന്ന് മണ്ണിൽ ഇഴയുവാൻ തുടങ്ങുന്നു. ഈ ദശയെ റാബ്ഡൈററിഫോം ലാർവ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. റാബ്ഡൈററിഫോം ലാർവയുടെ ഫാരിങ്ങ്സിന് ചില പ്രത്യേകതകൾ കാണാം. ഫാരിങ്ങ്സിൻെറ മുൻ അറ നീളത്തിൽ സിലിണ്ടർ രൂപത്തിലുള്ളതാണ്. പിൻ അറ ഗോളരൂപത്തിലും. ഈ രണ്ട് അറകളേയും ബന്ധിച്ചു



ചിത്രം 68. കൊക്കപ്പുഴ (ആൻകൈലോസ്റ്റോമ).

A ആൻകൈലോസ്റ്റോമ ഡ്യൂഡോനേലിന്റെ പിൻഭാഗം
B ആ. ഡ്യൂഡോനേലിന്റെ ആദ്യബാലദശ.
C ആ. ഡ്യൂഡോനേലിന്റെ സാംക്രമികമായ മൂന്നാംദശ.
D നായയിലെ കൊക്കപ്പുഴുവിന്റെ മുൻവശം.
E ആട്ടിലെ കൊക്കപ്പുഴുവിന്റെ മുൻവശം.
F ഇതിന്റെ തന്നെ ബർസ.

1. പുംബീജവാഹിനി 2. ശുക്ലീയസഞ്ചി 3. സ്ഖലനീയ വാഹിനി 4. മുള്ളുകൾ 5. സംയുഗ്മനപേശി 6. ബർസ ഗ്രസനി 8. ഗ്രസനിയുടെ അന്ത്യബൾബ് 9. നാഡീവലയം 10. ദഹനക്കുഴൽ 11. പ്രജനനവ്യൂഹത്തിന്റെ ആദ്യകർ 12. ഗുദം 13. മൂന്നു കൊക്കകളോടുകൂടിയ മുറിക്കുംപ്ലേററ് 14. ലാൻസററുകൾ 15. മുഖീയ കാപ്സ്യൂൾ 16. അപാക്ഷകോൺ 17. റെനറെവ്യൂഹം 18. മുറിക്കുംപ്ലേററ് 19. അപാക്ഷബർസയുടെ ദളം 20. അപാക്ഷഗ്രസനീഗ്രന്ഥി.

കൊണ്ട് ഒരു നളികരൂപത്തിലുള്ള ഭാഗം കാണാം. ഇതിനെ ഫാരിങ്ങ്സിൻെറ ഇസ്ത്മസ് എന്നു് വിളിക്കുന്നു. ഇസ്ത്മസിനു് ചുററുമാണു് നാഡീവലയം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു്. റാബ്ഡൊറിഫോം ലാർവ മണ്ണിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയ ഭുജിച്ചു് വലുതാവുന്നു. മൂന്നു് നാലു് ദിവസത്തിനകം ഈ ലാർവ പൂർണവളർച്ച പ്രാപിച്ചു് പടം പൊഴിക്കുന്നു. അതോടെ പുഴു നാരുപോലെ നീണ്ടു് മെലിഞ്ഞതായിത്തീരുന്നു. ഈ ദശക്കു് ഫൈലേരിരൂപ ലാർവ എന്നു് പറയാറുണ്ടു്. ഈ ലാർവ വളർന്നു് വലുതായി ഒരു പ്രാവശ്യം കൂടി പടം പൊഴിക്കുന്നു. പക്ഷേ, ഇത്തവണ പുഴു, അതു് പൊഴിച്ച ചർമത്തിനുള്ളിൽ തന്നെ ബന്ധനസ്ഥനാകുന്നു. ഈ ദശയിൽ ലാർവ ആഹാരം കഴിക്കുന്നില്ല. ബന്ധനസ്ഥനും നിരാഹാരിയുമായ ലാർവയെ നിരാഹാരിയായ ഫൈലേരിരൂപ ലാർവ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ ലാർവക്കു് ഒരു മാസത്തോളം ബന്ധനസ്ഥനായി ജീവിക്കാൻ കെൽപുണ്ടു്.

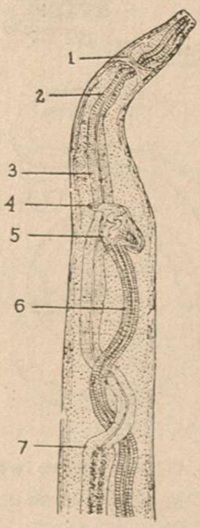
ഇതിനിടക്കു് ലാർവ മനുഷ്യൻെറ ത്വക്കുമായി സംസർഗം പ്രാപിച്ചാൽ, അതു് ചർമത്തിനുള്ളിൽനിന്നു് പുറത്തുവന്നു്, ത്വക്കിലേക്കു തുളച്ചു കയറുന്നു. സാധാരണയായി കാലിൻെറയും, കയ്യിൻെറയും ത്വക്കിൽ കൂടിയാണു് ഇവ പ്രവേശിക്കുക. മണ്ണിൽ പണിയെടുക്കുമ്പോഴോ, പാദരക്ഷയില്ലാതെ നടക്കുമ്പോഴോ ആണു്, സാധാരണയായി, ലാർവകളുടെ നുഴഞ്ഞുകയററം സംഭവിക്കുക. ത്വക്കിലെ രക്തധമനികളിലൂടെ അവ ഹൃദയത്തിലേക്കും, പിന്നീടു് ശ്വാസകോശത്തിലേക്കും പോകുന്നു. ശ്വാസകോശത്തിൽ വെച്ചു് അവ രക്തധാരയിൽ നിന്നു് പുറത്തു ചാടുകയും വായു അറകളിൽ എത്തുകയും, ചെയ്യുന്നു. ശ്വസനേന്ദ്രിയത്തിൽ നിന്നു് പുറം തള്ളപ്പെടുന്ന കഫത്തോടൊപ്പം അവ വായിലെത്തുന്നു; അവിടെ നിന്നു് ദഹനവ്യൂഹത്തിൽ കടന്നുകൂടി ചെറുകുടലിൽ എത്തുന്നു. കുടലിൽ വെച്ചു് ഒന്നു കൂടി പടം പൊഴിച്ചു്, അതു് പ്രൗഢാവസ്ഥ (adult stage) പ്രാപിക്കുന്നു.

മലവിസർജനത്തിനു് പ്രത്യേകമായുള്ള കുഴികളോ കക്കൂസോ ഉപയോഗിക്കുക, സംദൂഷിതമായ മണ്ണുമായുള്ള സംസർഗം കുറയ്ക്കുക, പാദരക്ഷകൾ ഉപയോഗിക്കുക എന്നീ നടപടികൾ രോഗബാധയെ ഒട്ടൊക്കെ ശമിപ്പിക്കുവാൻ ഉതകുന്നവയാണു്. ബൈഫീനിയം ഹൈഡ്രോക്സിനാഫ്തൊവേററ് (ആൽകോപാർ) മുതലായ ഔഷധങ്ങൾ ഇതിന്നു് പ്രതിവിധിയായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നുണ്ടു്.

3. മന്തു് പുഴു (filarial worm)

മന്തു് രോഗത്തിനു് കാരണഭൂതരായ പുഴുക്കളെയാണു് മന്തുപുഴു എന്നു് വിളിക്കുന്നതു്. കേരളത്തിൽ രണ്ടു സ്പീഷീസുകളാണു് കണ്ടുവരുന്നതു്; *വൂചെറേറിയ ബാൻക്രോഫ്ററി*യും *ബ്രൂഗിയ മലായി*യും. ഈ പുഴുക്കൾ മനുഷ്യൻെറ ലിംഫ് ധമനി (lymph vessel) കളിലും ലിംഫ് ഗ്രന്ഥികളിലും നിവസിക്കുന്നു. ഇവ ലിംഫ് ഗ്രന്ഥികളിൽ അടിഞ്ഞുകൂടി ചുരുണ്ടുകൂടുമ്പോൾ, ലിംഫ് ഹൃദയത്തിലേക്കു് ഒഴുകുന്നതിനെ തടയുന്നു. പ്രതിബന്ധം കാരണം ലിംഫ് കെട്ടിക്കിടക്കുകയും, അതുമൂലം ലിംഫ്ധമനി വീർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇക്കാരണത്താൽ ആ

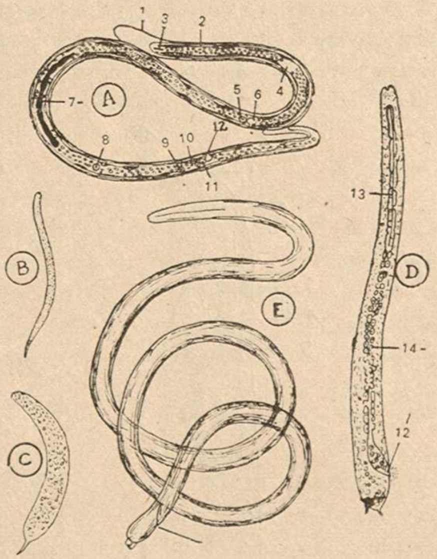
ഭാഗത്തുള്ള കോശങ്ങൾ ചീർക്കുകയും ലിംഫ് പരിസഞ്ചരണം നിലക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെയാണ് മന്ത്ന്നീര് രൂപം കൊള്ളുന്നതു്. സാധാരണയായി കൈ-കാൽ മുട്ടുകളിലെയും വൃഷണസഞ്ചി (scrotum) യിലെയും ഗ്രന്ഥികളിലാണ് പ്രതിബന്ധം ആദ്യമായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുക. പരിസഞ്ചരണം നിലയ്ക്കുന്നതോടെ പ്രസ്തുത ഭാഗങ്ങളിലെ കോശങ്ങൾക്ക് കോട്ടം തട്ടുകയും അവ *സ്റ്റാഫിലോകോക്കസ്, സ്ട്രെപ്ടോകോക്കസ്* എന്നീ ബാക്ടീരിയങ്ങളുടെ ആക്രമണത്തിന് ഇരയായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. നീരുകെട്ടിയ സ്ഥലങ്ങളിലുണ്ടാവുന്ന വ്രണങ്ങളും പഴുപ്പും ബാക്ടീരിയയുടെ ആക്രമണഫലങ്ങളാണ്.



ചിത്രം. 69. *വുചെറേറിയ ബാൻക്രോഫ്ററി.* പെൺപുഴുവിന്റെ മുൻഭാഗം. 1. നാഡീവലയം 2. ഗ്രസനിയുടെ പേശീഭാഗം 3. ഗ്രസനിയുടെ ഗ്രന്ഥീഭാഗം 4. വൾവ 5. അണ്ഡസ്ഖലനാംഗം 6. യോനി 7. ദഹനക്കുഴൽ.

വളരെ മെലിഞ്ഞു് നാരുരൂപത്തിലുള്ള ശരീരമാണ് ഇവയ്ക്കുള്ളതു്. മഞ്ഞ കലർന്ന വെളുപ്പാണ് നിറം. പ്രൗഢാവസ്ഥ പ്രാപിച്ച പെൺപുഴുവിന് ഏതാണ്ട് 10 സെൻറിമീററർ നീളവും 0.25 മില്ലിമീററർ വ്യാസവും കാണും. ആൺപുഴു വളരെ ചെറുതാണ്. ഏകദേശം 5 സെൻറിമീററർ നീളമേ കാണുകയുള്ളൂ. ആൺപുഴുവിന്റെ പിൻഭാഗം വളഞ്ഞതാണ്. അവിടെയുള്ള രണ്ടു് അംകുശശിഷ്ടങ്ങളിൽ ഒന്നു് വലുതും മറേറതു് ചെറുതുമാണ്. വായയോടു് അനുബന്ധിച്ചു് പല്ലുകളോ പാപ്പിലകളോ ഇല്ല. നീളത്തിലുള്ള ഫാരിങ്സിന്റെ മുൻഭാഗം പേശീയവും പിൻഭാഗം ഗ്രന്ഥിമയവും (glandular) ആണ്.

പെൺപുഴുവിൽ ജനനാംഗരന്ധ്രം വളരെ മുന്നിൽ, ഏതാണ്ട് ഫാരിങ്ക്സിൻെറ മധ്യഭാഗത്തിനടുത്താണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഈ രന്ധ്രത്തോട്ട് അനുബന്ധിച്ച്, അണ്ഡങ്ങളെ നിഷ്കാസനം (eject) ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള ഒരു പ്രത്യേക അറ കാണാം. ഇതിനു് ഓവിജെക്റ്റർ അഥവാ അണ്ഡസ്ഖലനി എന്നു് പറയുന്നു.



ചിത്രം. 70. *വുച്ചെറേറിയ*- ജീവനചക്രത്തിലെ ദശകൾ. A-മൈക്രോഫൈലേറിയ B-കൊതുകിലെ മൈക്രോഫൈലേറിയയുടെ ഏററവും ആദിമദശ. C-D-പിന്നീടുള്ള ദശകൾ E-കൊതുകിലെ അന്തിമസാംക്രമികദശ.

1. ഉറ 2. ബാഹ്യചർമം 3. സ്റ്റൈലെററ് 4. നാഡീവലയം 5. റെനെററകോശം 6. വിസർജനദ്വാരവും ബ്ലാഡറും 7. ആന്തരപിണ്ഡം 8-11 നാലു വലിയ കോശങ്ങൾ 12. ഗുദം 13. ഗ്രസനി 14. ദഹനക്കുഴൽ.

ജീവനചക്രം

സാധാരണയായി ആൺപുഴുവും പെൺപുഴുവും ചുററിപ്പിണഞ്ഞു് കിടക്കുന്നതായിട്ടാണ് കാണാറുള്ളത്. ഇണചേന്ന ശേഷം, പെൺപുഴുവിലെ സേകിത അണ്ഡങ്ങൾ വളന്നു് ഓരോ ചെറുപുഴുവിൻെറ രൂപത്തിലായിത്തീരുന്നു. ഈ വികാസം നടക്കുന്നതു് പെൺപുഴുവിൻെറ ഗർഭാശയത്തിൽ വെച്ചാണ്. പെൺപുഴു ഇത്തരം ശിശുക്കളെ പ്രസവിക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നതു്. ഈ ശിശുക്കൾക്കു് സൂക്ഷ്മഫൈലേറിയ അഥവാ മൈക്രോഫൈലേറിയ എന്നു് പറയു

ന്നു. ഇത്തരം ഭ്രൂണങ്ങൾ കൂട്ടിക്കിൾ നിർമിതമായ ഒരു ചർമത്തിൽ പൊതിഞ്ഞാണ് പ്രത്യക്ഷപ്പെടുക. ഏകദേശം 0.2 മുതൽ 0.3 മില്ലിമീററർ വരെ നീളം കാണും. ഇവ രക്തധാരയിൽ കടന്നുകൂടി ദേഹത്തിൻെറ എല്ലാ ഭാഗത്തും എത്തുന്നു. ഈ ഭ്രൂണങ്ങളുടെ പ്രവാസത്തിനു് ഒരു പ്രത്യേകതയുണ്ടു്. പകൽ സമയത്തു് പണിയെടുക്കുന്ന ഒരു മനുഷ്യൻെറ രക്തത്തിൽ അവയെ രാത്രി മാത്രമേ കാണുകയുള്ളു (സാധാരണ, തൊക്കിനു് തൊട്ടടുത്തു നിന്നാണല്ലോ പരിശോധനക്കുള്ള രക്തം എടുക്കുക). അതായതു് അവ തൊക്കിന്നടുത്തുള്ള രക്തധമനികളിൽ രാത്രികാലങ്ങളിൽ മാത്രമേ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുകയുള്ളു. പകൽ സമയത്തു് അവ ആന്തരാവയവങ്ങളിലെ രക്തധമനികളിൽ ഒളിക്കുന്നു എന്നാണു് വിശ്വാസം. പക്ഷേ രാത്രികാലങ്ങളിൽ പണിയെടുക്കുന്ന ഒരുവൻെറ രക്തത്തിൽ, മൈക്രോഫൈലേറിയ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുക പകൽ സമയത്താണു്. ഈ പ്രതിഭാസത്തിനുള്ള കാരണം തിട്ടമായി പറയുക ഇന്നും വിഷമമാണു്. ഈ ദശയിലെ ഘടനാരൂപം ചിത്രം. 8. പരിശോധിച്ചാൽ മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണു്. ചർമത്തിനകത്തു് അയഞ്ഞു് കിടക്കുന്ന ഭ്രൂണത്തിൽ വികാസപ്രാപ്തിയുള്ള ഏതാനും കോശങ്ങളും മുൻഭാഗത്തായി തുളച്ചുകയറാൻ ഉതകുന്ന ഒരു അംകുശവും—സ്റ്റൈലററു് എന്നാണു് പേരു്-കാണാം. ദഹനവ്യൂഹമോ് മററവയവങ്ങളോ കാണപ്പെടുന്നില്ല. മൈക്രോഫൈലേറിയകൾ പിൽക്കാലവികാസം പ്രാപിക്കണമെങ്കിൽ, അവ കൊതുകുകളുടെ ദേഹത്തിൽ എത്തിച്ചേരേണ്ടതുണ്ടു്. കൊതുകിനുള്ളിൽ വെച്ചു് മാത്രമേ അവ വളന്നു് വലുതായി പൂർണവളർച്ച പ്രാപിക്കുകയുള്ളു.

ക്യൂലെക്സ് ഫാററിഗാൻസ്, *ക്യൂലെക്സ് പൈപിയെൻസ്* എന്നീ സ്പീഷീസുകളിൽ പെട്ട കൊതുകുകളാണു്, *വൂചെറേറിയ*യുടെ വാഹകർ. കൊതുകു് രക്തം കുടിക്കുമ്പോൾ മൈക്രാഫൈലേറിയകളും രക്തത്തോടൊപ്പം കൊതുകിൻെറ ആമാശയത്തിലെത്തുന്നു. ആമാശയത്തിൽ വെച്ചു് മൈക്രോഫൈലേറിയ അതിൻെറ ചർമം ഭേദിച്ചു് പുറത്തുവരുന്നു. സ്റ്റൈലെററിൻെറ സഹായത്തോടെ അതു് ആമാശയം തുളച്ചു് കൊതുകിൻെറ വക്ഷീയപേശികളിൽ കയറിക്കൂടുന്നു. പേശീതന്തുക്കൾക്കിടയിൽ ചുരുണ്ടു് കൂടിയശേഷം, അതു് വളർന്നു് വലുതാവുന്നു. ഇവിടെ വെച്ചു് അതു് രണ്ടു് പ്രാവശ്യം പടം പൊഴിക്കുകയും ഏകദേശം 1 മുതൽ 1.5 മില്ലിമീററർ നീളം കൈവരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ വിധത്തിൽ ഏതാണ്ടു് 10 മുതൽ 12 ദിവസങ്ങൾ കൊതുകിൽ കഴിച്ചു് കൂട്ടിയ ശേഷം പുഴു ഇഴഞ്ഞു നീങ്ങി കൊതുകിൻെറ മുഖാംഗങ്ങളിൽ എത്തുന്നു. കൊതുകു് കടിക്കുന്നതോടെ, പുഴു മനുഷ്യചർമത്തിലേക്കു് ഇറങ്ങുന്നു. കൊതുകുകടി മൂലം ഉണ്ടാവുന്ന വ്രണത്തിലൂടെ അതു് നുഴഞ്ഞു കയറുകയും അങ്ങനെ ലിംഫ്ധമനികളിൽ എത്തിച്ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു.

ബ്രൂഗിയ മലായി എന്ന പുഴുവിൻെറ സംക്രമണം നടത്തുന്നതു് *മാൻസണായിഡസു് ആനുലിഫെറ* എന്ന കൊതുകാണു്.

മന്തു്രോഗത്തെ നിർമാർജനം ചെയ്യാൻ രണ്ടു് പോംവഴികളാണു് ഉള്ളതു്:

1. പരജീവിയെ നശിപ്പിക്കുക. മനുഷ്യരക്തത്തിലെ പരജീവിയെ നശിപ്പിക്കാൻ ഡൈഈഥൈൽ കാർബമേസിൻ (ഹെട്രസാൻ) എന്ന ഔഷധം സഹായകമാണ്.

2. കൊതുകുകളുടെ ആക്രമണത്തിൽ നിന്ന് രക്ഷ നേടുക. ഇതിനായി, കൊതുകുവലകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് നല്ലതാണ്. മറെറാരു പോംവഴി കൊതുകുകളെ-അവയുടെ ലാർവകളെ-നശിപ്പിക്കുകയാണ്. ഈ ആവശ്യത്തിന് കീടനാശിനികൾ ഫലപ്രദങ്ങളാണ്. ഇത്തരുണത്തിൽ *മാൻസണോയിഡസ്* ലാർവയെപ്പററി ഒരു വസ്തുത മനസ്സിലാക്കുന്നത് യുക്തമായിരിക്കും. സാധാരണ കൊതുക് ലാർവകൾ, വെള്ളത്തിനു മീതെയുള്ള വായുമണ്ഡലത്തിൽ നിന്നാണ് പ്രാണവായു സമ്പാദിക്കുന്നത്. എന്നാൽ *മാൻസണോയിഡസി*ൻെറ ലാർവ, ജലസസ്യങ്ങളുടെ (ഉദാ: കുളവാഴ) വേരുകളിലും മററും കണ്ടുവരുന്ന വായുസഞ്ചികളിൽ നിന്നാണ് പ്രാണവായു സമ്പാദിക്കുന്നത്. അതുകൊണ്ട്, ഇത്തരം ലാർവകളെ നശിപ്പിക്കണമെങ്കിൽ, ജലസസ്യങ്ങൾ നീക്കേണ്ടതു് ആവശ്യമായിത്തീരുന്നു.

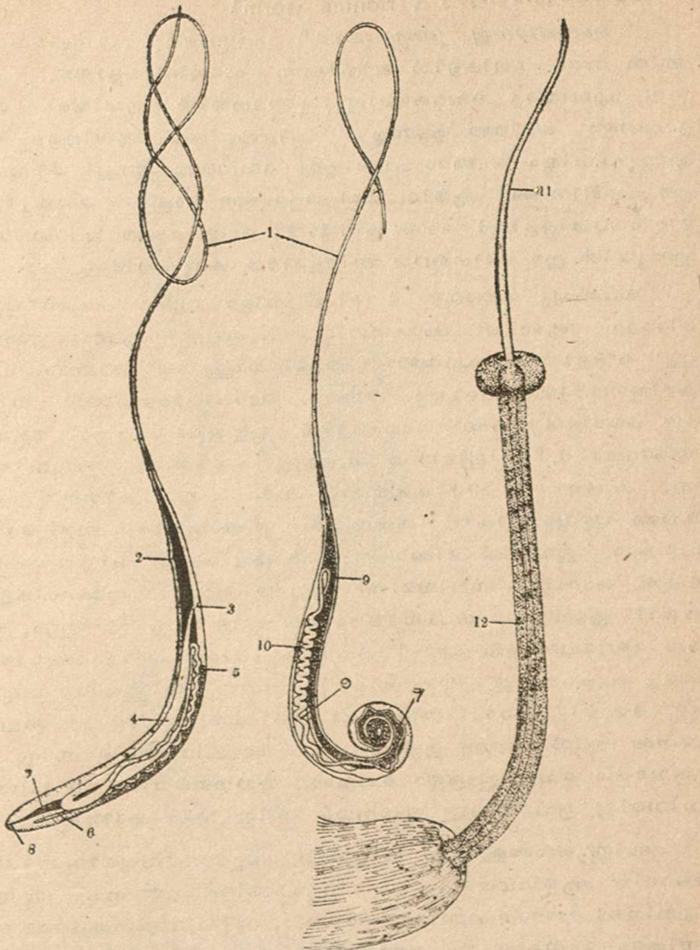
4. ചുരൽ പുഴു

ട്രൈക്യൂറിസ് ട്രൈക്യൂറ എന്നാണ് ഈ പുഴുവിൻെറ ശാസ്ത്രീയനാമധേയം. മനുഷ്യരുടെ വൻകുടലിലാണ് പരജീവിയുടെ നിവാസം. നിരുപദ്രവിയാണ്. ഏറിവന്നാൽ ഒരു ചെറിയ വയറിളക്കം ഉണ്ടാക്കിയെന്നു വരാം. കേരളത്തിൽ വിരളമാണ്.

ആണിൻെറയും പെണ്ണിൻെറയും മുൻഭാഗം ഒരു ചാട്ടവാറിൻെറ രൂപത്തിൽ നേരിയതാണ്. അതുകൊണ്ടാണ് ഇവയെ വിപ്പ് (ചാട്ടവാർ) പുഴു (whip worm)എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. പെൺപുഴു ചെറുതാണ്, 35 മുതൽ 50 മിമീ നീളം വരും; ആൺപുഴു ചെറുതാണ്, 30 മുതൽ 45 മി മീ നീളം കാണും. ആൺപുഴുവിൻെറ പിൻഭാഗം വളഞ്ഞതാണ്. ഒരു അംകശശിശ്ലമേ ഉള്ളൂ. ഫാരിങ്ക്സ് നീണ്ട് മെലിഞ്ഞു കിടക്കുന്നു. സ്ത്രീജനനേന്ദ്രിയവ്യൂഹം ഏക നളികരൂപത്തിലാണ്.

സേകിത അണ്ഡങ്ങൾ മനുഷ്യമലത്തോടൊപ്പം പുറത്തു വരുന്നു. പുറത്തു വന്നശേഷം, മണ്ണിൽ വെച്ച് അണ്ഡം വികസിക്കുകയും ഏകദേശം ഒരു മാസത്തിനുള്ളിൽ ഭ്രൂണം പുഴുരൂപത്തിലാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭ്രൂണം അണ്ഡാവരണത്താൽ പൊതിഞ്ഞിരിക്കും. സംദൂഷണം വഴി ഇത്തരം ഭ്രൂണങ്ങൾ മനുഷ്യകുടലിൽ എത്തുമ്പോൾ, അവ ആവരണത്തിനുള്ളിൽ നിന്നു് വിമോചിതമാകുകയും വൻ കുടലിലേക്ക് പ്രവാസിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കൃമിയിലെന്ന പോലെ, ഈ പരജീവിടെ ജീവനചക്രത്തിലും കുടൽ ബാഹ്യപ്രവാസം (extra intestinal migration) നടക്കുന്നില്ല.

ഡൈതയാസാനിൻ അയൊഡൈഡ് എന്ന ഔഷധമാണ് പ്രതിവിധിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.



ചിത്രം. 71. ചവോക്ക്പുഴു (ട്രൈക്കൂറസ്)
A-പെൺപുഴു B-ആൺപുഴു C-സിറസ്സും സ്പികൂളും അകം പുറത്താക്കിയതു്.

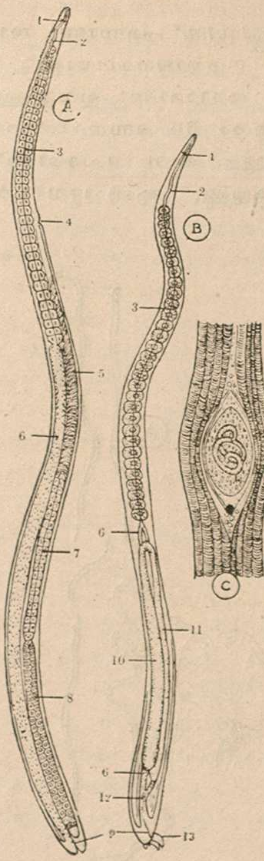
1. മുൻവശത്തെ ചവോക്ക് പോലുള്ള അവയവം 2. വൾവ 3. യോനി 4. ഗർഭാശയം 5. അണ്ഡവാഹിനി 6. അണ്ഡാശയം 7. ദഹനക്കുഴൽ 8. ഗുദം 9. വൃഷണം 10. പുംബീജവാഹിനി 11. മുള്ള് 12. സിറസ് 13. ഗ്രസനി.

5 ട്രൈക്കിനാ പുഴു (Trichina worm)

ട്രൈക്കിനെല്ല സ്പൈരാലിസ് എന്നാണ് ശാസ്ത്രീയനാമം. വാസ്തവത്തിൽ അവ എലികളിൽ ജീവിക്കുന്ന പരജീവികളാണ്. പ്രൗഢദശയിൽ അവ എലിയുടെ ചെറുകുടലിലും ഭ്രൂണദശയിൽ എലിയുടെ മാംസപേശികളിലുമാണ് കഴിഞ്ഞു കൂടുന്നത്. ചീഞ്ഞളിഞ്ഞ എലിയുടെ മാംസം ഭക്ഷിക്കുന്ന പന്നിയും അത്തരം പന്നിയുടെ വേവാത്ത ഇറച്ചി തിന്നുന്ന മനുഷ്യനും ഈ പരജീവിക്ക് ആതിഥേയരാവാറുണ്ടെന്നു മാത്രം. മനുഷ്യന്റെ കുടലിലും മാംസപേശികളിലും കടന്നു കൂടിയാൽ, അവ കടുത്ത ജ്വരബാധ ഉളവാക്കും. ഇന്ത്യയിൽ ഈ രോഗബാധ വിരളമായേ കണ്ടുവരുന്നുള്ളു.

പെൺപുഴു ഏതാണ്ട് 4 മി മീ നീളം വരും; ആൺ പുഴു 1.5 മില്ലീമീററും. ആണിന് അംകുശശിഷ്ടങ്ങൾ ഇല്ല. ആൺപുഴു സംയുഗ്മനസമയത്ത് ക്ലൊയാക്ക പുറത്തോട്ട് തള്ളി നിർത്തുന്നതു കാണാം. സംയുഗ്മനം കഴിയുന്നതോടെ ആൺപുഴു ചാകുന്നു. സേകിതഅണ്ഡങ്ങൾ നിറഞ്ഞ പെൺപുഴു കുടലിലെ ലിംഫ് ധമനികളിൽ തുളച്ചു കയറുകയും, അവിടെ വെച്ച് ഏകദേശം 0.1 മില്ലിമീറ്റർ നീളമുള്ള കുഞ്ഞുങ്ങളെ പ്രസവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പെൺപുഴു 1500 കുഞ്ഞുങ്ങൾ വരെ പ്രസവിക്കാറുണ്ട്. പ്രസവശേഷം പെൺ പുഴുവും ചാകുന്നു. കുഞ്ഞുങ്ങൾ രക്തധമനികൾ വഴി ദേഹത്താസകലം പരക്കുന്നു. ഇവയിൽ മിക്കവയും രക്തധമനികളിൽ നിന്നു് മാംസപേശികളിലേക്ക് കടക്കുന്നു. സജീവമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന മാംസപേശികളിലാണ് ഇവ കയറി കൂടുന്നത്. ശ്വാസകോശങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ഡയഫ്രം, കൈകാലുകളിലെ മുഖ്യപേശികൾ എന്നീ പേശികളിലാണ് സാധാരണയായി പുഴുശിശുക്കളെ കണ്ടുവരുന്നത്. പേശികളിൽ വെച്ച് ശിശുക്കൾ വലുതായി ഏതാണ്ട്, ഒരു മില്ലിമീറ്റർ നീളം കൈവരിക്കുന്നു. ഇതോടെ അവ പേശിതന്തുക്കൾക്കിടയിൽ ചുരുണ്ടു കൂടുകയും, ഒരു സഞ്ചിപോലുള്ള സിസ്റ്റ് ചർമത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. രോഗബാധിതന്റെ പേശിയിൽ മേൽ വിവരിച്ച രൂപത്തിലുള്ള നിരവധി 'സിസ്റ്റം'കൾ കാണാം.

സിസ്റ്റംകൾക്കുള്ളിലെ ശിശുക്കൾ വളന്ന് വലുതാവണമെങ്കിൽ, അവ മറെറാരു ആതിഥേയന്റെ ദഹനവ്യൂഹത്തിൽ എത്തണം. സിസ്റ്റ്ബാധയുള്ള എലിയുടെ മാംസം പന്നി തിന്നുമ്പോൾ, സിസ്റ്റുകൾക്കകത്തെ ശിശുക്കൾ പന്നിയുടെ ചെറുകുടലിൽ എത്തുന്നു. ചെറുകുടലിൽ എത്തിയ ശേഷം രണ്ടു മൂന്ന് ദിവസത്തിനുള്ളിൽ അവ വളന്ന് പ്രത്യുൽപാദനം നടത്താൻ ശേഷിയുള്ളവയായിത്തീരുന്നു. ഈ വിധത്തിൽ പന്നിയുടെ പേശികളിലും സിസ്റ്റംകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു. സിസ്റ്റംകൾ നിറഞ്ഞ പന്നിമാംസം (നല്ലവണ്ണം വേവിക്കാതെ) ഭക്ഷിക്കുമ്പോൾ, അവ മനുഷ്യന്റെ കുടലിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. അവിടെ വെച്ച് പ്രത്യുൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ശിശുക്കൾ, മനുഷ്യന്റെ മാംസപേശികളിൽ കയറിക്കൂടുന്നു. തയാബെൻഡസോൾ എന്ന മരുന്ന് ശിശുദശയിലുള്ള പുഴുക്കളെ കൊല്ലുവാൻ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്.



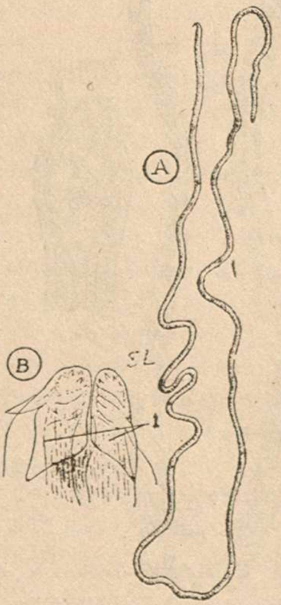
ചിത്രം. 72. ട്രൈക്കിനാ പുഴു. (ട്രൈക്കിനെല്ല):

A. പെൺപുഴു B. ആൺപുഴു C. പരിപോഷപേശിയാൽ വലയം ചെയ്യപ്പെട്ട ബാല്യദശ.

1. നാഡീവലയം 2. ഗ്രസനിയുടെ സ്വതന്ത്രഭാഗം 3, സ്റ്റിക്കോസോമും ഗ്രസനിയുടെ ബാക്കിയുള്ള ഭാഗങ്ങളും 4. വൾവ 5. ഗർഭാശയം 6. ദഹനക്കുഴൽ 7 അൺഡവാഹിനി 8. അൺഡാശയം 9. ഗുദം 10. വൃഷണം 11. പുംബീജവാഹിനി 12. ദഹനക്കുഴലും പുംബീജവാഹിനിയും കൂടിച്ചേരുന്നതു്.

ഗിനിപ്പുഴു

ഡ്രാക്കൻകുലസ് മെഡിനെൻസിസ് എന്നാണ് ശാസ്ത്രനാമം. മനുഷ്യന്റെ കാലിലെ ത്വക്കിന്നടിയിലുള്ള സംയോജനകലയാണ് മുഖ്യവാസസ്ഥലം. മെലിഞ്ഞു്, നാരു് രൂപത്തിലുള്ള ശരീരമാണ് ഇവയ്ക്കുള്ളതു്. പെൺപുഴു വളരെ നീളമുള്ളതാണ്, നീളം ഏകദേശം 50 സെൻറിമീററർ വരും. ആൺപുഴുവിനെ വിരളമായേ കണ്ടുവരുന്നുള്ളൂ. അവ ചെറുതാണ്; ഏകദേശം 4 സെൻറിമീററർ നീളമേ ഉണ്ടാവുകയുള്ളൂ. ആൺപുഴുവിന്റെ പിൻഭാഗം വളഞ്ഞതാണ്.



ചിത്രം. 73 A. *ഡ്രാകൻ കുലൻസ് മെഡിനെൻസിസ്*, പെൺ. B. ബാല്യദശ സൈക്ലോപ്സിനുള്ളിൽ 1. കൂട്ടിക്കിടം നിർമിതമായ ചിറകുകൾ.

സംയുഗ്മനം കഴിയുന്നതോടെ ആൺപുഴു ചാകുന്നു. സേകിത അണ്ഡങ്ങൾ നിറഞ്ഞ പെൺപുഴു ത്വക്കിനടുത്തു വന്നു്, ഒരു വിഷദ്രാവകം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. ഇതു മൂലം ആ ഭാഗത്തു് കുമിള രൂപത്തിലുള്ള ഒരു വ്രണം പൊട്ടിപ്പുറപ്പെടുന്നു. ഈ വ്രണം പഴുത്തു് പൊട്ടുമ്പോൾ, പെൺപുഴു വ്രണദ്വാരത്തിലൂടെ തലനീട്ടുന്നു. മനുഷ്യന്റെ കാൽ വെള്ളത്തിൽ നനയുമ്പോൾ (കുളത്തിലിറങ്ങി കുളിക്കുമ്പോളും മററും) മാത്രമെ പുഴു തല നീട്ടുകയുള്ളൂ. ഇതോടെ പുഴുവിന്റെ മുൻഭാഗത്തു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ജനനാംഗരന്ധ്രത്തിലൂടെ നിരവധി ശിശുക്കൾ വെള്ളത്തിലേക്കു് ചാടുന്നു. ശിശുക്കൾക്കു് ഏതാണ്ടു് 0.6 മില്ലി

MUNAVIRUL ISLAM HIGH SCHOOL
157
COCHIN-11.
ERNAKULAM

മീററർ നീളം കാണാം. ഇവ വെള്ളത്തിൽ നീന്തി *സൈക്ലോപ്സ്* എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന ക്രസ്റ്റേഷ്യനകത്തു് കയറിക്കൂടുന്നു. അവിടെ വെച്ച് വളന്നു് വലുതാവുന്നു. *സൈക്ലോപ്സ്* കലന്ന വെള്ളം കുടിക്കുമ്പോൾ, അവ മനുഷ്യന്റെ ആമാശയത്തിൽ എത്തുന്നു. അവിടെ നിന്നു് അവ രക്തധമനികൾ വഴി കാലിലെ സംയോജനകലയിൽ എത്തുന്നു. ആമാശയത്തിൽ നിന്നു് സംയോജനകലയിലേക്കുള്ള പ്രവാസത്തെപ്പററി വ്യക്തമായ വിവരം ഇനിയും ലഭിക്കേണ്ടതായിട്ടാണു് ഇരിക്കുന്നതു്. മനുഷ്യനിൽ സംക്രമിച്ചശേഷം ഒരു കൊല്ലത്തിനുള്ളിൽ പെൺപുഴു പ്രസവിക്കുവാൻ തുടങ്ങും.

ഗിനിപ്പുഴുബാധ, കേരളത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം വിരളമാണു്. എന്നാൽ അയൽസ്റ്റേററുകളായ തമിഴ്നാട്ടിലും, ആന്ധ്രയിലും ഈ രോഗം സാധാരണയായി കാണപ്പെടാറുണ്ടു്. ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ, മുട്ടയിടാൻ വെമ്പുന്ന പെൺപുഴുവിന്റെ തലപ്പു് പിടിച്ചു് ഒരു കോലിൽ ചുററി, വളരെ സാവധാനം പുഴുവിനെ മുഴുവൻ പുറത്തെടുക്കാൻ കഴിവുള്ള വിദഗ്ധരായ വൈദ്യന്മാരുണ്ടു്. ഡൈ ഈഥൈൽ കാർബമേസിൽ പുഴുശിശുക്കളെ കൊല്ലാൻ ഉതകുന്ന ഔഷധമാണു്. സംക്രമണത്തിനു് ഉത്തരവാദിയായ *സൈക്ലോപ്സിനെ*, ക്ലോറിൻ, ഡി. ഡി. ടി. എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചു് നിർമാർജനം ചെയ്യുവാൻ കഴിയും.

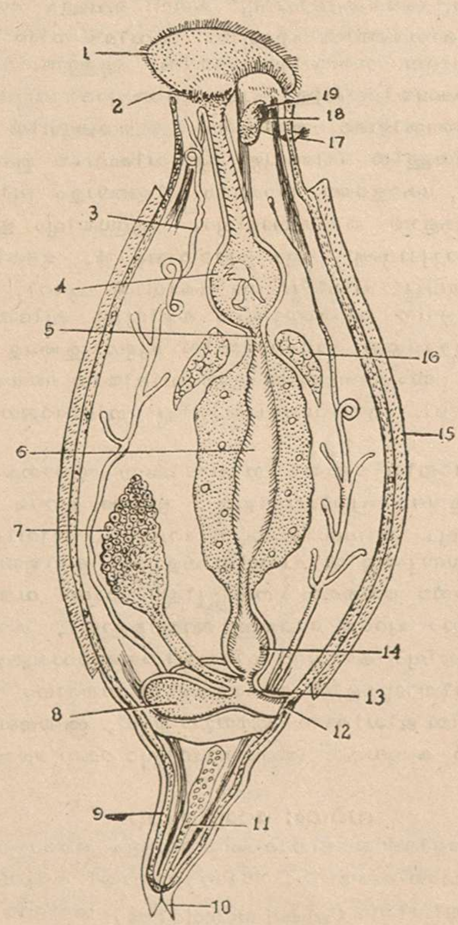
മനുഷ്യനിൽ പരജീവികളായി നിവസിക്കുന്ന ഏതാനും നെമറേറാഡുകളെപ്പററിയാണു് ഇതുവരെ പ്രതിപാദിച്ചതു്. ഇവക്കു പുറമെ കന്നുകാലികളിലും, മററു മൃഗങ്ങളിലും നിവസിക്കുന്ന നിരവധി പരജീവികളുണ്ടു്. ചില നെമെറേറാഡുകൾ സസ്യങ്ങളിൽ പരജീവികളായി കഴിയുന്നുണ്ടു്. ഉദാഹരണം: ഉരുളക്കിഴങ്ങിന്റെ വേരുകൾ നശിപ്പിച്ചു് നാശം വരുത്തുന്ന *ഹെറററോഡീറ*. ഇവയ്ക്കെല്ലാം പുറമെ സ്വതന്ത്ര ജീവികളായി, കടലിലും, ശുദ്ധജലാശയങ്ങളിലും കരയിലും കഴിയുന്ന നിരവധി നെമറേറാഡുകളുണ്ടു്. ഈ വർഗത്തിൽ പെട്ട സ്പീഷീസുകളിൽ ഏകദേശം 50 ശതമാനം സ്വതന്ത്രജീവികളാണു്. ഉദാ: കടലിൽ ജീവിക്കുന്ന *എനോപ്ലസ്*, ശുദ്ധജലത്തിലെ ഡോറിലേയ്മസ്, കരയിൽ കണ്ടുവരുന്ന മോണോഹിസ്റ്ററ *റാബ്ഡൈററിസ്* മുതലായവ.

വർഗം: റോട്ടിഫെറ

ശുദ്ധജലാശയങ്ങളിലെ കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളം മൈക്രോസ്കോപ്പിനടിയിൽ വച്ചു് പരിശോധിക്കുമ്പോൾ, സാധാരണയായി കണ്ടുവരുന്ന ഒരു തരം ജീവികളാണു് ചക്രജീവികൾ (wheel animalcules). ശരീരത്തിന്റെ വലുപ്പം വളരെ ചെറുതാണു്. അവയുടെ നീളം 0.04 മുതൽ 2 മില്ലീമീററർ വരെയാണു്. എങ്കിലും മിക്ക ചക്രജീവികളുടെയും ശരീരത്തിനു് .05 മില്ലീമീറററിൽ കൂടുതൽ നീളം കണ്ടുവരുന്നില്ല. ഈ ജീവികളുടെ മുൻ അഗ്രത്തിൽ വളയരൂപത്തിൽ അടുക്കപ്പെട്ട ഒരു നിര സീലിയകളുണ്ടു്. ഈ സീലിയകൾ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഒരു ചക്രം തിരിയുന്ന പ്രതീതി ഉളവാക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടാണു് ഈ ജീവികളെ ചക്രജീവികൾ എന്നു വിളിക്കുന്നതു്. കപടദേഹഗുഹയുണ്ടു്. ദ്വിപാർശ്വസമമിതി പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ചക്രജീവികളുടെ ശരീരഘടനയെക്കുറിച്ചുള്ള

ഒരു പൊതു വിവരണമാണു് താഴെ ചേർക്കുന്നതു്.

ചക്രജീവിയുടെ ശരീരത്തെ മൂന്നു ഭാഗമായി വിഭജിക്കാം; തല എന്നു്



ചിത്രം 74. ഒരു റോട്ടിഫെറിന്റെ സംഘടന.

1. ട്രോക്കൽഡിസ്ക് 2. വായ 3. വൃക്കക്കുഴൽ 4. ഗ്രസനി 5. ഗളം 6. ആമാശയം 7. ജെർമോ വൈറ്റല്ലേറിയം 8. സംകുചനസഞ്ചി 9. വാൽ 10. പാദം 11. സിമന്റ്ഗ്രന്ഥി 12. ക്ലോയക്ക 13. ദഹനക്കുഴൽ 14. ലോറിക്ക 15. ദഹനഗ്രന്ഥി 16. അപാക്ഷആന്റെന്ന 17. കണ്ണു് 18. മസ്തിഷ്കം

വിശേഷിപ്പിക്കാവുന്ന മുൻഭാഗം, ഉടൽ, കാൽ [വാൽ എന്നും പറയും] എന്നിവയാണ് ഈ മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ. ഉടലും കാലും കൂട്ടിക്കിൾ നിർമിതമായ ഒരു ബാഹ്യകവചത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കും. ഉടൽകവചത്തിന് ലോറിക്ക എന്നു പറയുന്നു. പല ജീവികളിലും ലോറിക്ക വളയരൂപത്തിലുള്ള ഖണ്ഡങ്ങളായാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ഈ ഖണ്ഡീഭവനം ഇല്ലായിരുന്നുവെങ്കിൽ ജീവിക്ക് സ്വശരീരം വളയ്ക്കുവാനോ തിരിക്കുവാനോ വിഷമമായിത്തീരുമായിരുന്നു. ചിലവയുടെ ലോറിക്കയിൽ ശൽക്കങ്ങളും മുള്ളുകളും കാണാം. കാലിന്റെ കൂട്ടിക്കിൾ കവചവും വളയരൂപത്തിൽ ഖണ്ഡിതമാണ്-സുഗമചലനത്തിനുവേണ്ടി തല ലോറിക്കയുടെ ഉള്ളിലേക്ക് പിൻവലിക്കുവാനും, ആവശ്യമുള്ള നേരത്ത് പുറത്തോട്ട് നീട്ടുവാനും ജീവിക്ക് കഴിവുണ്ട്. തലയുടെ മുൻവശം ഏതാണ്ട് ഉരുണ്ടതാണ്. ഈ ഉരുണ്ട മുൻവശത്തിനു ചുററുമായാണ് സീലിയങ്ങൾ നിരത്തപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. സീലിയനിരക്ക് കൊറോണ എന്നും, ഉരുണ്ട മുൻവശത്തിനു ശീർഷപ്രദേശം (apical field) എന്നും പറയുന്നു. വായ തലയുടെ അടിഭാഗത്തായാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. വായയുടെ മുൻഭാഗത്തായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന സീലിയനിരയ്ക്കു ട്രോക്കസ് എന്നും വായയുടെ പിന്നിൽ കാണുന്ന സീലിയനിരയ്ക്കു സിംഗുലം എന്നും പറയാറുണ്ട്. ചില ജീവികളിൽ കൊറോണക്കു പുറമെ തലയുടെ ഇരുപാശ്വങ്ങളിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന സീലിയങ്ങളടങ്ങിയ രണ്ടു പാളികൾ ഉന്തിനിൽക്കുന്നതായി കാണാം. ഈ പാളികളെ ഓറിക്കിളുകൾ എന്നു പറയുന്നു. തലയുടെ മുകൾഭാഗത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന മററൊരു ബഹിർവേശനമാണ് മുൻശൃംഗിക. ഇത് സംവേദനാംഗമായി പ്രവത്തിക്കുന്നു. ശൃംഗികക്ക് പുറമേ മററു ചില സംവേദനാംഗങ്ങളും തലയിൽ കാണപ്പെടുന്നുണ്ട്. ശീർഷപ്രദേശത്ത് കാണുന്ന ചില കുഴികൾ (ഇവ രാസഗ്രാഹികളായി പ്രവത്തിക്കുന്നു), മുള്ളുരൂപത്തിലുള്ള രോമങ്ങൾ, തലയിലെ മസ്തിഷ്ക്കത്തിനു മുകളിലായി ചുവപ്പുനിറത്തിൽ കാണുന്ന കണ്ണുകൾ (ഇവ പ്രകാശഗ്രാഹികൾ മാത്രമാണ്) എന്നിവ ദൃഷ്ടാന്തങ്ങളാണ്. ശീർഷപ്രദേശത്ത് തുറക്കുന്ന ഒരു ഗ്രന്ഥി കാണപ്പെടാറുണ്ട്. ഈ ഗ്രന്ഥിയുടെ പ്രവത്തനത്തെപ്പററി വിവരം കുറവാണ്.

മിക്ക ജീവികളിലും ഉടൽ ഉരുണ്ടതാണ് (ചിലവയിൽ ഇത് പരന്നതായും കണ്ടുവരുന്നുണ്ട്). ദഹനവ്യൂഹം, വിസർജനവ്യൂഹം, ജനനാംഗവ്യൂഹം എന്നിവ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത് ഉടലിനകത്താണ്. ഉടലിന്റെ ഇരുവശത്തുമായി രണ്ട് പാർശ്വശൃംഖികൾ കണ്ടുവരാറുണ്ട്. ഇവ സംവേദനാംഗങ്ങളായി പ്രവത്തിക്കുന്നു.

കാൽ ഉടലിനകത്തേക്ക് ചുരുക്കുവാനും, പുറത്തോട്ട് നീട്ടുവാനും ജീവിക്ക് കഴിവുണ്ട്. കാലിന്റെ പിൻ അഗ്രത്തിൽ രണ്ട് ബഹിർവേശനങ്ങൾ കാണാം. ഇവക്ക് വിരലുകൾ എന്ന് പറയുന്നു. വിരലുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് ജീവി ഒരു സ്ഥലത്ത് നിലയുറപ്പിക്കുന്നത്. വിരലുകൾക്കു പുറമേ, കൂട്ടിക്കിൾ നിർമിതമായ ചില മുള്ളുകളും ഈ ആവശ്യത്തിനു ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. കാലിൽ ഒരു ജോഡി ഗ്രന്ഥികളുണ്ട്. ഈ ഗ്രന്ഥികൾക്ക് പാദഗ്രന്ഥികൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഇവയുടെ സ്രാവങ്ങളും, തന്റെ നിലയുറപ്പി

ക്കാൻ ജീവി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ക്ലോയാക്കൽ ദ്വാരം ഉടലിനും, കാലിനും ഇടയ്ക്കുള്ള സന്ധിസ്ഥലത്താണ് കാണപ്പെടുന്നതു്. ജീവിയുടെ മുകൾ ഭാഗത്താണ് ഈ ദ്വാരം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു് (ആൺജീവികളിൽ, മിക്കവയിലും ദഹനവ്യൂഹം ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ടു്, ഈ ദ്വാരവും കാണപ്പെടുന്നില്ല എന്ന വസ്തുത ശ്രദ്ധേയമാണ്).

വായ ഒരു സിലിയമയമായ നാളിക വഴി ഫാരിങ്ക്സിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. റോട്ടിഫെറയിൽ ഫാരിങ്ക്സ് ഒരു പ്രത്യേക രീതിയിലുള്ളതാണ്. അതുകൊണ്ട് ആ അവയവത്തെ മാസ്റ്റാക്സ് എന്നും വിളിക്കാറുണ്ട്. മാസ്റ്റാക്സ് ഒരു പേശീയമായ സഞ്ചിയാണ്, അതിനു് ഒരു കൂട്ടിക്കിൾ നിർമിതമായ ആന്തരാവരണമുണ്ട്. ഈ ആന്തരാവരണത്തിനകത്തായി, ഏഴ് കൂട്ടിക്കിൾ നിർമിതമായ പല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവക്ക് ട്രോഫൈ എന്നു് പറയുന്നു. ഈ പല്ലുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് ജീവി, തന്റെ ഭക്ഷണം ചവക്കുന്നതു്. മാസ്റ്റാക്സിൽനിന്നു് പുറപ്പെടുന്ന ചെറു അന്നനാളം ആമാശയത്തിൽ ചെന്നു് അവസാനിക്കുന്നു. ആമാശയം പേശീയമാണ്. ആമാശയം പിന്നോട്ട് ചെല്ലുന്തോറും വലുപ്പം കുറഞ്ഞു് ആന്ത്രമായിത്തീരുന്നു. ആന്ത്രം പിൻ അഗ്രത്തിൽ വെച്ചു് ക്ലോയാക്ക എന്ന സഞ്ചിപോലുള്ള അവയവവുമായി യോജിക്കുന്നു. ക്ലോയാക്ക, ക്ലോയാക്കൽ ദ്വാരത്തിലൂടെ പുറത്തോട്ട് തുറക്കുന്നു.

ദഹനവ്യൂഹത്തോട്ട് അനുബന്ധിച്ച് രണ്ട് തരം ഗ്രന്ഥികൾ കാണപ്പെടുന്നു; മാസ്റ്റാക്സിലേക്ക് തുറക്കുന്ന ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥികളും, ആമാശയത്തോടനുബന്ധിച്ചുള്ള ആമാശയഗ്രന്ഥികളും. ഈ ഗ്രന്ഥികൾ ദഹനരസങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു.

സിലിയങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം ഉദ്ദീപിക്കുന്ന ജലധാരയിൽ കുടുങ്ങിപ്പോയ മററു ജീവികളാണ്, ചക്രജീവികളുടെ മുഖ്യആഹാരം.

വിസർജനവ്യൂഹം ജ്വാലാകോശനിർമിതമാണ്. ജ്വാലാകോശങ്ങൾ, ശരീരത്തിന്റെ ഇരുവശത്തുമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു ജോഡി ചുരുണ്ട ചെറു നളികകളിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. ഈ വിസർജനനളികകൾ ഉടലിന്റെ പിൻ അഗ്രത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു മൂത്രാശയത്തിലേക്ക് തുറക്കുന്നു; മൂത്രാശയം ക്ലോയാക്കയിലേക്കും. ചിലവയിൽ വിസർജനനളികകൾ നേരിട്ട് ക്ലൊയാക്കയിലേക്ക് തുറക്കുന്നതായി കണ്ടുവരുന്നുണ്ട്.

രണ്ട് ഗാംഗ്ലിയോണുകൾ കൂടിച്ചേർന്നുണ്ടായ ഒരു മസ്തിഷ്കവും, അതിൽനിന്നു് ഉത്ഭവിക്കുന്ന നാഡിനാരുകളും ചേർന്നതാണ് നാഡീവ്യൂഹം. മസ്തിഷ്കം മാസ്റ്റാക്സിനു് മുകളിലായാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. നാഡിനാരുകളിൽ സുപ്രധാനമായ രണ്ടെണ്ണം ഉടലിന്റെ അടിവശത്തായി കിടക്കുന്നതു കാണാം. സംവേദ അംഗങ്ങളെപ്പററിയുള്ള വിവരങ്ങൾ ഇതിനു് മുമ്പ് തന്നെ പ്രസ്താവിച്ചതാണല്ലോ. ചക്രജീവികൾ ഏകലിംഗികളാണ്. സാധാരണയായി ആൺ ജീവി വലുപ്പത്തിൽ ചെറുതുമാണ്; ആയുസ്സും കുറവാണ്. ആൺ ജീവികളിൽ ദഹനവ്യൂഹം തുടങ്ങിയ അവയവസമൂഹം ക്ഷയിച്ചാണ് കാണപ്പെടുക. പ്രത്യുല്പാദനം എന്ന പ്രക്രിയക്കുവേണ്ടി മാത്രം ഉഴിഞ്ഞുവെച്ച ശരീര

പ്രകൃതിയാണ് ഇവക്കുള്ളത്. ആൺ ജീവിക്ക് ഒരു ശിശ്നമുണ്ട്. ഈ ശിശ്നം ത്വക്കിലൂടെ തുളച്ചുകയററി, പെൺ ജീവിയുടെ ദേഹഗുഹക്കുള്ളിലാണ് ആൺ ജീവി തൻെറ പുംബീജങ്ങൾ നിക്ഷേപിക്കുന്നത്. ദേഹഗുഹാദ്രവത്തിലൂടെ സഞ്ചരിച്ച് പുംബീജം അൺഡവുമായി സന്ധിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം സേകം നടക്കുന്നു.

ചക്രജീവികളിലെ അൺഡങ്ങൾക്ക് സേകം നടക്കാതെ തന്നെ വികാസം പ്രാപിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഇത്തരം വികാസത്തിന് അസേകിതവികാസം അഥവാ പാർതെനോജെനിസിസ് എന്ന് പറയുന്നു. ആൺ ഭ്രൂണങ്ങളെല്ലാം തന്നെ അസേകിത രീതിയിലാണ് വികാസം പ്രാപിക്കുന്നത്. പെൺ ഭ്രൂണങ്ങൾ രണ്ട് തരമുണ്ട്: അസേകിത വികാസം മുഖേന ഉത്ഭവിക്കുന്നവയും, സേകിത അൺഡങ്ങൾ വളർന്നുണ്ടാകുന്നവയും. ചക്രജീവികളിലെ ചില സ്പീഷീസുകൾ മുട്ടയിടുന്നു. ചിലവ പ്രസവിക്കുന്നു. റോട്ടിഫെറയിൽ വളരെ ചുരുക്കം സ്പീഷീസുകൾ മാത്രമേ കടൽ ജീവികളായുള്ളു. [ഉദാ: *സേയ്സോൺ സിൻകീററ*]; മിക്കവയും ശുദ്ധജല നിവാസികളാണ്. ശുദ്ധജല ജീവികളിൽ പല തരക്കാരുണ്ട്. ചിലവ വെള്ളത്തിൽ നീന്തി നടക്കുന്നു. [ഉദാ: *ബ്രാക്കിയോണസ്, പഡാലീയ ട്രോക്കോസ്ഫേര*]; ചിലവ ജലാശയത്തിൻെറ അടിത്തട്ടിൽ അട്ടകളെപ്പോലെ ഇഴഞ്ഞു നീങ്ങുന്നു. [ഉദാ: *അഡിനെററ*] ചിലവ സ്ഥാനബദ്ധരായി കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നു. [ഉദാ: *ഫ്ളോസ്ക്കുലേരിയ*]; ചിലവ മററു ജീവികളുടെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ കയറിക്കൂടി അധിവസിക്കുന്നു. [ഉദാ: *ഗമ്മാരസ്* എന്ന ക്രസ്റ്റേഷ്യൻെറ ഗിൽ-അറക്കകത്ത് ജീവിക്കുന്ന *എംബാററ*]. ഇവയ്ക്കെല്ലാം പുറമെ, കരയിൽ കണ്ടുവരുന്ന ചക്രജീവികളുണ്ട്. നദീതീരത്തും, തടാകക്കരയിലും വളരുന്ന മോസ് സസ്യങ്ങൾക്കകത്ത് ഏതാനും സ്പീഷീസുകൾ കണ്ടുവരുന്നുണ്ട്. [ഉദാ: *മോണോസ്റ്റൈല, എൻസെൻടം*]

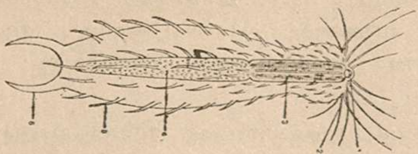
വർഗം ഗാസ്റ്റോട്രൈക്ക

സമുദ്രജലത്തിലും, ശുദ്ധജലത്തിലും കണ്ടുവരുന്ന ഏതാനും ചെറു ജീവികളെയാണ് ഈ വർഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. നീളം ഏതാണ്ട് 0.6 മില്ലീമീററോളമേ ഉണ്ടാവുകയുള്ളു. നിറം സ്ഫടികസമാനമായിരിക്കും.

മിക്കവയിലും, നീണ്ട് ഉരുണ്ട ശരീരത്തിൻെറ അടിവശം പരന്നതായാണ് കാണപ്പെടുക. ശരീരത്തെ തല, ഉടൽ, വാൽ എന്നീ മൂന്നു ഭാഗങ്ങളായി വിഭജിക്കാവുന്നതാണ്. തലയും ഉടലും ചേരുന്നിടത്ത് ശരീരം മെലിഞ്ഞിരിക്കും. ഈ മെലിഞ്ഞ ഭാഗത്തെ കഴുത്ത് എന്നു പറയാറുണ്ട്. ചില സ്പീഷീസുകളിൽ ഇത്തരം ഒരു കഴുത്ത് കാണപ്പെടുന്നില്ല, അതിനാൽ തലയും ഉടലും, വേർതിരിച്ചറിയുവാൻ പ്രയാസമാണ്. വാൽ ദ്വിശാഖിതമായിരിക്കാം, കൂർത്തതോ, ഉരുണ്ടതോ ആയിരിക്കാം, ചിലപ്പോൾ വളരെ നീളമുള്ളതും ആയിരിക്കാം.

തലയിൽ ഒന്നോ രണ്ടോ ജോഡി പ്രകാശഗ്രാഹികൾ അഥവാ കണ്ണുകൾ കണ്ടുവരുന്നു. തലയിലും ഉടലിൻെറ പരന്ന അടിവശത്തും സീലിയങ്ങൾ കാണപ്പെടു

ന്നു. ഇവ അനുദൈർഘ്യമായോ അനുപ്രസ്ഥമായോ ഉള്ള നിരകളായി അട്ടക്കപ്പെ



ചിത്രം 75. *കീറ്റോനോട്ടസ്*

1. മുഖീയ കാപ്സ്യൂൾ 2. സംവേദമുള്ള് 3. ഗ്രസനി
4. ദഹനേന്ദ്രിയം 5. ക്യൂട്ടിക്കിളിലെ മുള്ള് 6. വാൽമുള്ളുകൾ

ട്ടിരിക്കും. ഒന്നോ രണ്ടോ നിരകൾ ഉണ്ടായെന്നും വരാം; ചിലപ്പോൾ അതില ധികവും ദേഹമാകെ നേരിയ ക്യൂട്ടിക്കിൾ ആവരണത്താൽ ആവൃതമാണ്. ശരീരത്തിൻെറ പാർശ്വങ്ങളിലും മുകൾഭാഗത്തും ക്യൂട്ടിക്കിൾ നിർമിതമായ മുള്ളുകളും രോമങ്ങളും കണ്ടുവരുന്നു; ചിലവയിൽ ശല്കങ്ങളും. തലയിൽ ശല്കങ്ങളാണ് കണ്ടുവരുന്നതു്. ശരീരത്തിൽ കണ്ടുവരുന്ന ആസംജകനളികകൾ ഗാസ്ട്രോട്രൈക്ക യുടെ ഒരു സവിശേഷതയാണ്. ചിലവയിൽ ഇത്തരം രണ്ടു നളികകൾ വാലിൻെറ അററത്തായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇവക്കു പുറമെ ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലും പാർശ്വആസംജകനളികകൾ ചില സ്പീഷീസുകളിൽ കണ്ടുവരുന്നുണ്ടു്. ആസംജക നളികകളോട്ട് അനുബന്ധിച്ചുള്ള ഗ്രന്ഥികൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന സ്രാവങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാണു് ജീവി തൻെറ നിവാസസ്ഥലത്തു് നിലയുറപ്പിക്കുന്നതു്. (പ്രവ ർത്തനത്തിൽ ഇവ റോട്ടിഫെറയുടെ പാദഗ്രന്ഥികളോട്ട് സമാനമാണ്).

വായ മുൻഅഗ്രത്തിൽ സ്വൽപം അടിവശത്തായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഗുദദ്വാരം പിൻഅഗ്രത്തിലാണ് കാണപ്പെടുന്നതു്. ജനനാംഗരന്ധ്രം ഗുദദ്വാരത്തിന് തൊട്ടു മുൻപിലോ, അതിനോട്ട് ചേർന്നോ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. രണ്ടു് വിസർജനദ്വാരങ്ങൾ ശരീരത്തിൻെറ മധ്യഭാഗത്തു് അടിവശത്തായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

ജനനവ്യൂഹത്തെക്കുറിച്ചും, പ്രത്യുല്പാദനരീതിയെക്കുറിച്ചുമുള്ള വിവരങ്ങൾ അവ്യക്തമാണ്. ഈ ജീവികളിൽ മിക്കവയും സ്ത്രൈണജനനേന്ദ്രിയവാഹകരാണ്. വേറൊരു വിധത്തിൽ പറയുകയാണെങ്കിൽ, ഇവയിൽ പുരുഷജനനേന്ദ്രയങ്ങൾ ക്ഷയിച്ചതായിട്ടാണ് കാണപ്പെടുന്നതു് ഈ വസ്തുതകൾ കണക്കിലെടുക്കുകയാണെങ്കിൽ ഇവ ഉഭയലിംഗികളാണെന്നു് വേണം കരുതാൻ.

അസേകിതവികാസമാണ് സാധാരണയായി കണ്ടുവരുന്നതു്. പെണ്ണുങ്ങൾ മാത്രമുള്ള ഒരു സമൂഹത്തിൽ ഇതല്ലാതെ വേറൊരു പോംവഴിയുമില്ലല്ലോ!

ഉദാ: സമുദ്രത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന *കെഫലോഡാസിസ്*, കുളങ്ങളിൽ കണ്ടുവരുന്ന *കീറ്റോനോട്ടസ്*.

വർഗം കൈനോറിങ്ക

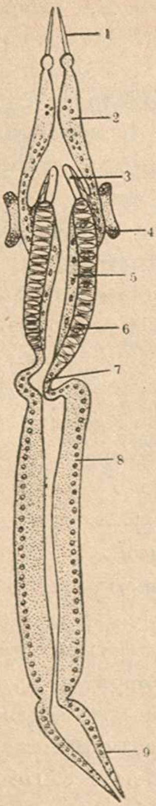
ഈ വർഗത്തിൽ പെട്ടവയെല്ലാം തന്നെ സമുദ്രജീവികളാണ്. വലുപ്പത്തിൽ വളരെ ചെറിയവയാണ്; അവക്കു് 1 മില്ലിമീററലധികം നീളം കാണുകയി

ല്ല. ശരീരാവരണമായ കൂട്ടിക്കിൾ, ഖണ്ഡീഭവനത്തിൻെറ ലക്ഷണങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ബാഹ്യമായി പരിശോധിച്ചാൽ, ശരീരം പതിമൂന്നു് ഖണ്ഡങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണെന്നു് തോന്നും. ശരീരത്തിനു് മൂന്നു് ഭാഗങ്ങളുണ്ടു്. തല, കഴുത്തു്, ഉടൽ എന്നിവ. തല ഒരു ഖണ്ഡത്താൽ - ഖണ്ഡത്തിനെ സോണൈററു് എന്നു് വിശേഷിപ്പിക്കാറുണ്ടു്— നിർമ്മിതമാണു്. കഴുത്തിലും ഒരു സൊണൈററു് ആണ് കാണപ്പെടുക. ബാക്കിയുള്ള പതിനൊന്നു് സോണൈററുകൾ ചേർന്നതാണു് ഉടൽ.

തല ഉരുണ്ടതാണു്. അതു് ഉടലിനുള്ളിലോട്ടു് പിൻവലിക്കുവാൻ ജീവിക്കു് കഴിവുണ്ടു്. തലയുടെ മുൻതലപ്പത്തുള്ള ഒരു ബഹിർവേശനത്തിലാണു് വായ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ബഹിർവേശനത്തിനു് മുഖകോൺ എന്നു് പറയുന്നു. വായക്കു് ചുററുമായി ഒരു നിര മുള്ളുകൾ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇവയെ മുഖമുള്ളുകൾ എന്നു് വിളിക്കാം. തലയുടെ ചുററും അഞ്ചോ ആറോ നിര പിറകോട്ടു് ചൊരിഞ്ഞ മുള്ളുകൾ കാണാം. കൂട്ടിക്കിൾ നിർമ്മിതമായ ഈ മുള്ളുകൾ പൊള്ളയാണു്. അവയുടെ ഉൾഭാഗം എപിഡെർമിസാൽ നിറക്കപ്പെട്ടിരിക്കും. മുള്ളുകൾക്കു് സ്കാലിഡുകൾ എന്നു് പറയുന്നു. ഓരോ നിരയിലും 10 മുതൽ 20 വരെ സ്കാലിഡുകൾ കാണാം. പിൻനിരയിലേക്കു് ചെല്ലുംതോറും സ്കാലിഡുകളുടെ വലുപ്പം കുറഞ്ഞു് വരും. ജീവിക്കു് തൻെറ സ്കാലിഡുകൾ ചലിപ്പിക്കാൻ കഴിവുണ്ടു്.

കഴുത്തിലെ കൂട്ടിക്കിൾ ആവരണം കുറെ ശൽക്കങ്ങളുടെ രൂപത്തിലാണു് കാണപ്പെടുക. ചില ജീവികളിൽ, തല ഉള്ളിലോട്ടു് വലിക്കുമ്പോൾ മുൻഭാഗത്തുണ്ടാവുന്ന ദ്വാരം അടയ്ക്കുവാനാണു് ഇവ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നതു്.

ഉടലിലെ ഓരോ സോണൈററിലും മൂന്നു് ശൽകങ്ങൾ കാണാം. ഇവയിൽ ഒന്നു് മുകൾ ഭാഗത്തു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇതിന്നു് ടെർഗം എന്നു് പറയുന്നു. അടിവശത്തു് ഒരു ജോഡി ശൽക്കങ്ങളുണ്ടു്; അവയ്ക്കു് സ്റ്റേർണം എന്നു് പേരുണ്ടു്. സ്റ്റേർണങ്ങളും ടെർഗവും പാർശ്വഭാഗങ്ങളിലാണു് സന്ധിക്കുന്നതു്. ഓരോ സോണൈററിലും മുകൾ ഭാഗത്തിൻെറ മദ്ധ്യത്തിലായി ഓരോ മുള്ളും ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലുമായി രണ്ടു മുള്ളുകളും കാണാം. ഇതിനു് പുറമെ രോമരൂപത്തിലുള്ള മുള്ളുകളും അങ്ങിങ്ങായി കാണപ്പെടുന്നുണ്ടു്. ഒടുവിലത്തെ സോണൈററിൻെറ പിൻ അഗ്രത്തിൽ ഒന്നോ ഒരു ജോഡിയോ, നീളമുള്ള മുള്ളുകൾ കാണാം. ഇവയെ അഗ്രമുള്ളുകൾ എന്നു് വിളിക്കാറുണ്ടു്. ഉടലിൻെറ അടിവശം പരന്നതാണു്. അടിവശത്തിൻെറ മദ്ധ്യത്തിലായി അനുദൈർഘ്യമായ ഒരു ചാൽ കണ്ടുവരുന്നു. മൂന്നാമത്തെയോ നാലാമത്തെയോ സോണൈററിൻെറ അടിവശത്തായി ഒരു ജോഡി ആസംജകനളികകൾ (adhesive tubes) കാണാം. ഗുദദ്വാരം പിൻ അഗ്രത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഒരു ജോഡി വിസർജനദ്വാരങ്ങളുണ്ടു്. ഇവ പതിനൊന്നാമതു് സോണൈററിൻെറ ടെർഗത്തിലാണു് (ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലുമായി) സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ഒരു ജോഡി ജനനാംഗരന്ധ്രങ്ങൾ ഉണ്ടു്; ഇവ പതിമൂന്നാമത്തെ സോണൈററിലാണു് കാണപ്പെടുന്നതു്.



ചിത്രം 76. കൈനോറിങ്കയുടെ ഘടന

1. മുഖീയ സ്റ്റൈലുകൾ 2. വായ-കോൺ 3. ഗ്രസനീശിഖരം 4. മസ്തിഷ്കഗാംഗ്ളിയൺ 5. ഗ്രസനിയുടെ ഉൾഭിത്തി 6. ഗ്രസനിയുടെ പേശീഭിത്തി 7. ഗളം 8. ദഹനേന്ദ്രിയം 9. ദഹനേന്ദ്രിയാന്ത്യം.

മുള്ളുകളാണ് പ്രധാന സംവേദ അംഗങ്ങൾ. ചില സ്പീഷീസുകളിൽ കണ്ണുകളും കണ്ടുവരുന്നുണ്ട് (ഉദാ: *എക്കിനോഡിറസ്*).

ഈ ജീവികൾ ഏകലിംഗികളാണ്. ജനനവ്യൂഹം ഒരു ജോഡി നളികകളുടെ രൂപത്തിലാണ്- ആണിലും പെണ്ണിലും രണ്ട് ജനനാംഗരന്ധ്രങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ആണിന്റെ ജനനാംഗരന്ധ്രങ്ങളോടു് അനുബന്ധിച്ച് ചില പ്രത്യേക മുള്ളുകൾ കാണാം, ഇവ ശിശ്നങ്ങളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നാണ്

വിശ്വാസം. പ്രജനനത്തെ പററിയുള്ള വിവരങ്ങൾ ഇന്നും അപൂർണമാണ്. ഭേസകത്തിനു് ശേഷമാണ് വികാസം നടക്കുന്നതു് എന്നു് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു.

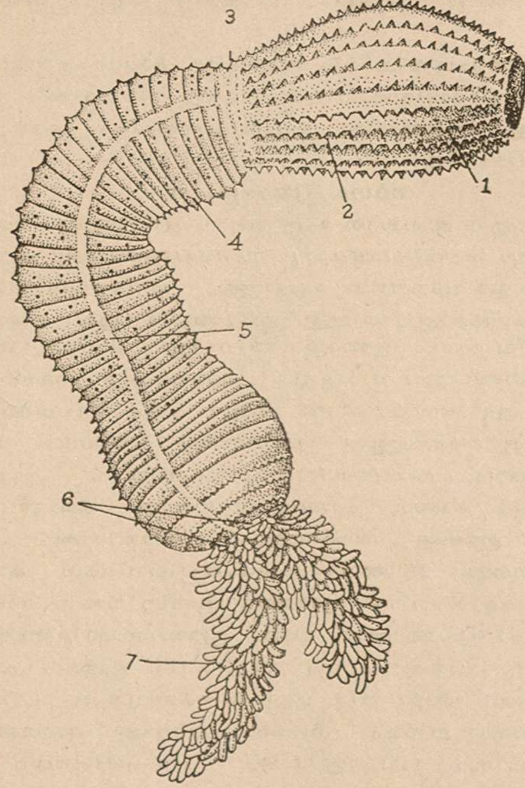
ഈ വർഗത്തിൽപെട്ട ജീവികൾ അധികവും കാണപ്പെടുന്നതു് യൂറോപ്യൻ കടലുകളിലാണ്. (മെഡിററേനിയൻ സമുദ്രം, ബാൾട്ടിക്ക് സമുദ്രം). കളിമൺരൂപത്തിലുള്ള അടിത്തട്ടാണ് മുഖ്യനിവാസസ്ഥലം. ഉദാ: *എക്കിനോഡിസ്സ്, പിക്നോഫൈസ്സ്*

വർഗം പ്രയാപുലിഡ

പ്രയാപുലസ് എന്ന ജീനസിൽ പെട്ട രണ്ടു സ്പീഷീസുകളും *കോഡേററസും ബൈക്കോഡേററസും ഹാലിക്രിപ്ററസ് സ്പൈനുലോസസ്* എന്ന മറെറാരു സ്പീഷീസും മാത്രമേ ഈ വർഗത്തിൽ പെടുന്നുള്ളു. ഇവയെല്ലാം തന്നെ സമുദ്ര ജീവികളാണ്. കളിമൺരൂപത്തിലുള്ള അടിത്തട്ടിൽ ഇവ മാളങ്ങളുണ്ടാക്കി അതിനുള്ളിൽ ജീവിക്കുന്നു. ഉത്തരധ്രുവത്തിനടുത്തും ദക്ഷിണധ്രുവത്തിനടുത്തും ഉള്ള സമുദ്രങ്ങളിലാണ് ഇവ ധാരാളമായി കണ്ടുവരുന്നതു്. ദേഹം ഉരുണ്ടതാണ്, ഏകദേശം എട്ടു് സെൻറിമീററർ നീളം വരും. ദേഹത്തെ രണ്ടു ഭാഗമായി വിഭജിക്കാം; മുൻഭാഗത്തുള്ള പ്രബോസിസ്സ് അഥവാ പ്രീസോമയും പിൻഭാഗത്തുള്ള ഉടലും. *പ്രയാപുലസിൽ* പ്രബോസിസിന് ദേഹത്തിൻെറ മൂന്നിലൊന്നു് നീളം കാണും; *ഹാലിക്രിപ്ററസിൽ* ഏതാണ്ടു് $\frac{1}{6}$ ഉം. ഈ രണ്ടു ഭാഗങ്ങൾക്കു് ഇടക്കുള്ള സന്ധിസ്ഥലം കൃശമായിരിക്കും. പ്രബോസിസിൻെറ പുറം ഭാഗത്തു് 25 അനുദൈർഘ്യപാപ്പിലനിരകൾ കാണാം.

ഈ പാപ്പിലകളിൽ നിന്നു് പുറത്തോട്ടു് ഉന്തിനിൽക്കുന്ന രോമങ്ങൾ സംവേദ അംഗങ്ങളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. വായ, പ്രബോസിസിൻെറ അററത്താണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. വായക്കു് ചുററും മൂർച്ചയേറിയ മുള്ളുകൾ കാണാം. *പ്രയാപുലസിൽ* അഞ്ചോ ഏഴോ നിര മുള്ളുകൾ കണ്ടുവരുന്നു; *ഹാലിക്രിപ്ററസിൽ* മൂന്നോ നാലോ നിരയും. വായക്കു് ചുററുമുള്ള പ്രദേശങ്ങളും, അതുപോലെ പ്രബോസിസ്സും ഉടലിനുള്ളിലേക്കു് പിൻവലിക്കുവാൻ ജീവിക്കു് സാധിക്കും.

ഉടലിനു് ചുററും ചെറിയ മുള്ളുകളും പാപ്പിലകളും കാണാം. ഇവ അനുപ്രസ്ഥവലയങ്ങളായാണ് നിരത്തപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതു്. *പ്രയാപുലസിൽ* ഇത്തരം വലയങ്ങളുടെ എണ്ണം 30 മുതൽ 40 വരെയാണ്; *ഹാലിക്രിപ്ററസിൽ* നൂറിനടുത്തും. പിന്നഗ്രത്തിലുള്ള പാപ്പിലകൾ വലിയവയും ഗ്രന്ഥീമയവുമാണ്. ഉടലിൻെറ അടിഭാഗത്തു് മധ്യത്തിൽ നെടുകെ കിടക്കുന്ന പട്ട പോലുള്ള ഒരു പ്രദേശം കാണാം. ഇവിടെയാണ് നാഡീനാരു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. *പ്രയാപുലസിൽ* ഉടലിൻെറ പിൻ അഗ്രത്തിലായി നിറയെ മുഴകളുള്ള ഒരു വാൽ (caudal appendage) കാണാവുന്നതാണ്. *ഹാലിക്രിപ്ററസിൽ* വാൽ ഇല്ല. ഈ വാലിൻെറ ഉപയോഗമെന്തെന്നു് ഇനിയും അറിയേണ്ടതായിട്ടാണിരിക്കുന്നതു്. ഗുദദ്വാരം ഉടലിൻെറ പിൻ അഗ്രത്തിലാണ് കിടക്കുന്നതു്. അതിനു് ഇരുവശത്തുമായി രണ്ടു് ജനനാംഗരന്ധ്രങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 77. പ്രയാപുലിഡയുടെ ഘടന.

ഈ ജീവികൾ ഏകലിംഗികളാണ്. വിസർജനവ്യൂഹവും ജനനവ്യൂഹവും ബന്ധിതമാണ്. ജനനേന്ദ്രിയത്തിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ബീജങ്ങൾ ഒരു ജോഡി നളികകൾ വഴിയാണ് ബഹിർഗമിക്കുന്നത്. ഇതേ നളികകളിലേക്ക് തന്നെയാണ് ജ്വാലാകോശസമൂഹങ്ങളും തുറക്കുന്നത്. ഈ ജീവികളുടെ വികാസത്തെ പററിയുള്ള വിജ്ഞാനം അപൂർണമാണ്. ഒരു ലാർവാദശ കാണപ്പെടുന്നു എന്നതു് മാത്രം വ്യക്തമായറിയാം.

വർഗം നെമറ്റോമോർഫ

പ്രൗഢാവസ്ഥയിൽ സ്വതന്ത്രജീവിയായും ശൈശവദശയിൽ ആർത്രോപോഡ ജീവികളിൽ നിവസിക്കുന്ന ഒരു പരജീവിയായും കഴിഞ്ഞുകൂടുന്ന പുഴുക്കളെയാണ് ഈ വർഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. ഇവയുടെ ശരീരം നീളമുള്ള നാരിൻെറ രൂപത്തിലുള്ളതാണ്. ശരീരത്തിൻെറ വ്യാസം ഒന്നോ

രണ്ടോ മില്ലിമീററോ ഉണ്ടാവുകയുള്ളു. പക്ഷേ നീളം ഒരു മീററോളം ഉണ്ടാകാം. (കേരളത്തിൽ കണ്ടുവരുന്ന *ഗോർഡിയസി*ൻെറ നീളം ഏകദേശം 15 മുതൽ 16 സെൻറിമീററർ ആണ്. ഈ ജീവിയെ സാധാരണ കണ്ടുവരുന്നതു് കുളങ്ങളിലാണ്.) ഇവ ഏകലിംഗികളാണ്. മിക്ക സ്പീഷീസുകളിലും ആൺപുഴു പെൺപുഴുവിനേക്കാൾ ചെറുതാണ്. ആൺപുഴുവിൻെറ പിൻഅഗ്രം അടിയിലോട്ടു് വളഞ്ഞിരിക്കും.

ശരീരത്തിൻെറ മുൻ അഗ്രം കൂർത്തതും വെളുത്തതുമായിരിക്കും. ഇതിൻെറ തലപ്പത്തോ തലപ്പിനു് തൊട്ടു് അടിയിലോ ആണ് വായ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. പിൻ അഗ്രം ഉരുണ്ടതോ ദ്വിശാഖിതമോ ആയിരിക്കാം. പിൻ അഗ്രത്തിലോ അതിനടുത്തോ ആണ് ക്ലൊയാക്കൽ ദ്വാരം കാണപ്പെടുന്നതു്. പിൻ അഗ്രം ദ്വിശാഖിതമാണെങ്കിൽ, ശാഖനത്തിനു് മുമ്പിലുള്ള ഭാഗത്തു് അടിവശത്തായി ഈ ദ്വാരം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു് കാണാം. (ഉദാ: *ഗോർഡിയസി*ൻെറ ആൺപുഴു).

ചിത്രം 78. നെമറേറാമോർഫയുടെ ഘടന.

ആൺപുഴുവിൽ, വൃഷണങ്ങളിൽ ഉത്ഭവിക്കുന്ന ബീജങ്ങൾ രണ്ടു് ബീജവാഹിനികൾ വഴി ക്ലൊയാക്കയിൽ എത്തുന്നു. പെൺപുഴുവിൽ, രണ്ടു് അണ്ഡാശയങ്ങളിൽ നിന്നു് ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന അണ്ഡങ്ങൾ, രണ്ടു് അണ്ഡവാഹിനികൾ വഴി, ഒരു പൊതു അറയായ ആൻട്ര (antrum) ത്തിൽ എത്തുന്നു; അവിടെ നിന്നു് ക്ലൊയാക്കയിലും. ആൻട്രത്തിൽ നിന്നു് ഉത്ഭവിച്ച്

മുന്നോട്ട് തള്ളിനിൽക്കുന്ന ഒരു സഞ്ചിയുണ്ട്. ഇതിന് ബീജസ്വീകരണി (seminal receptacle) എന്നു പറയുന്നു.

ആൺപുഴുവും പെൺപുഴുവും കൂടി പിണഞ്ഞു കിടന്ന് ഇണചേരുന്നു. സേകിതഅണ്ഡങ്ങൾ വെള്ളത്തിലേക്ക് പുറംതള്ളപ്പെടുന്നു. ഒരു ശൃംഖലാരൂപത്തിലാണ് മുട്ടകൾ കാണപ്പെടുക. ഇവയിലെ ഭ്രൂണങ്ങൾ വികാസം പ്രാപിച്ച് ലാർവകളായി പുറത്തു വരുന്നു. ലാർവകൾ തങ്ങളുടെ പ്രബോസിസിലുള്ള മുള്ളുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഷട്പദങ്ങളുടെയും മററും ദേഹഗുഹയിൽ തുളച്ചുകയറുന്നു. ദേഹഗുഹാദ്രവത്തിൽ (ആതിഥേയൻെറ രക്തമാണിത്) വെച്ച് വളർച്ച പ്രാപിക്കുന്നു. പ്രൗഢാവസ്ഥ പ്രാപിക്കുന്നതോടെ പരജീവി പുറത്തു ചാടി സ്വതന്ത്രജീവിതരീതി കൈവരിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണങ്ങൾ:

1. കുളങ്ങളിലും മററും കണ്ടുവരുന്ന *ഗോർഡിയസ്*

2. സമുദ്രജീവിയായ *നെക്ടോനീമ* – ഈ ജീവിയുടെ ലാർവ ഞണ്ടുകളുടെ ദേഹഗുഹയിലാണ് വളരുന്നത്. പ്രൗഢാവസ്ഥയിൽ നീളം ഏകദേശം 20 സെൻറിമീററർ ആയിരിക്കും.

ഫൈലം അനലിഡ

ജന്തുലോകത്തിൽ പ്രധാനമായ ഒരു വിഭാഗമാണ് അനലിഡ. മണ്ണിര അഥവാ ഞാഞ്ഞൂൽ, *നീറീസ്*, അട്ട തുടങ്ങിയ പുഴുക്കൾ ഈ ഫൈലത്തിൽ പെടുന്നു. ഇതുവരെ വിവരിച്ച ജീവികൾക്കില്ലാത്ത പല സവിശേഷതകളും അനലിഡക്കും, അനലിഡയെക്കാൾ പരിണമിച്ച മററു ജീവികൾക്കും കാണാം. ശരീരഭിത്തിയുടെയും അന്നകല്യയുടെയും ഇടയിൽ സീലോം (coelom) എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഗഹ്വരം ആദ്യമായി രൂപം പൂണ്ടതു് അനലിഡുകളിലാണ്. ഈ ഗഹ്വരത്തിലാണ് ആന്തരാവയവങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു്.

ഈ ഫൈലത്തിലെ ജീവികളുടെ ശരീരത്തിനു ദ്വിപാർശ്വസമമിതിയാണുള്ളതു്. ഇവയുടെ ഒരു പ്രധാന സവിശേഷത ശരീരം അനവധി ഖണ്ഡങ്ങളായി തിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുമെന്നതാണ്. ഓരോ ഖണ്ഡവും ഓരോ മോതിരം പോലെയിരിക്കും. ബാഹ്യമായി മാത്രമല്ല ആന്തരമായും ശരീരത്തിൽ ഈ വിഭജനം കാണാം. ശരീരഗഹ്വരവും പുറമേയുള്ള ഖണ്ഡങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് അറകളായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കും. ഇങ്ങനെ ശരീരം അനവധി ഖണ്ഡങ്ങളായി വിഭജിക്കപ്പെട്ട ജീവികളെ പൊതുവെ ഖൺഡിതദേഹികൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ശരീരത്തിനു ഒരു നേരിയ ആവരണമുണ്ട്. ഇതു് ത്വക്കു തന്നെ സ്രവിച്ചുണ്ടാക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവാണ്. ഈ ദേഹാവരണത്തിന് ക്യൂട്ടിക്കിൾ എന്നു് പേർ പറയുന്നു.

ശരീരത്തിനകത്തു് ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും വിസർജ്ജനേന്ദ്രിയങ്ങളായ വൃക്കകങ്ങൾ (Nephridis) അന്നകല്യയുടെ ഇരുവശത്തും കാണാം. ശരീരത്തിൻെറ തലയററത്തു്, അന്നകല്യക്കു മുകളിൽ ഒരു ചെറിയ മസ്തിഷ്കവും അതിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന നാഡികൾ നിർമിക്കുന്ന ഒരു നാഡീവലയവും അന്നകല്യക്കു ചുവടെ നെടുനീളെ ഒരു ഇരട്ടനാഡിയും ഉണ്ട്.

ശരീരത്തിൻെറ ഖണ്ഡനം (ഖണ്ഡങ്ങളായുള്ള വിഭജനം) ബാഹ്യമായ വിഭജനം മാത്രമല്ലെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. ശരീരത്തിനകത്തും വിഭജനം കാണാം. ഓരോ ഖണ്ഡത്തിനുമനുസരിച്ച് ചെറു മാംസഭിത്തികൾ കൊണ്ട് സീലോം

(ദേഹഗുഹ) അനേകം അറകളായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടു കിടക്കുന്നു. ഈ ഭിത്തികൾ ശരീരഭിത്തിയുടെ ഉൾവശത്തെയും അന്നകുല്യയുടെ പുറം വശത്തേയും ബന്ധിക്കുന്നു. ഓരോ അറയിലും പ്രധാനപ്പെട്ട അവയവങ്ങളുടെ ആവർത്തനം കാണാം. പേശികൾ, രക്തക്കുഴലുകൾ, നാഡികൾ, വൃക്കകൾ എന്നിവ ഖണ്ഡങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും പര്യയനവ്യൂഹം, നാഡീവ്യൂഹം, വിസർജനവ്യൂഹം, പേശീവ്യൂഹം ഇവയുടെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും. ചില ഖണ്ഡങ്ങളിൽ മററു ചിലവയില്ലാത്ത അവയവങ്ങളും ഉണ്ടാകാം. മേൽ പറഞ്ഞപോലെ അവയവവ്യൂഹങ്ങൾ കൂടി ഖണ്ഡനം വരിച്ചിട്ടുള്ള ശരീരത്തിനു അനുഖണ്ഡിത ശരീരമെന്നു പറയാം. ഇത്തരത്തിലുള്ള ശരീരവിഭജനത്തെ അനുഖണ്ഡനം (metamerism) എന്നും വിശേഷിപ്പിക്കാം.

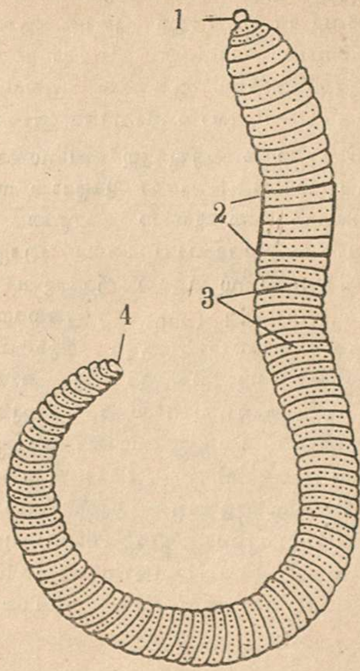
രക്തക്കുഴലുകൾ ആദ്യമായി രൂപം കൊണ്ടതു് അനലിഡയിലാണ്. ഈ കുഴലുകൾ വഴി രക്തം ശരീരത്തിൻെറ നാനാ ഭാഗങ്ങളിലും എത്തിക്കുന്ന സമ്പ്രദായം ഈ വകുപ്പിനു താഴെക്കിടയിലുള്ള ജീവികളിലില്ല.

കടലിലും കരയിലും ശുദ്ധജലത്തിലും ജീവിക്കുന്ന അനലിഡുകളുണ്ട്. മണ്ണിര കരയിലും *നിറിസ്* കടലിലും അട്ട ശുദ്ധജലത്തിലും കഴിയുന്നു. ഞാഞ്ഞൂലാണ് ഇതിൽ ഏററവും അറിയപ്പെട്ട ജീവി.

ഞാഞ്ഞൂൽ

മുററത്തും പറമ്പിലും എന്നു വേണ്ട മണ്ണിൽ സർവത്ര കണ്ടുവരുന്ന ഒരു ജീവിയാണ് അനലിഡവിഭാഗത്തിൽ പെട്ട ഞാഞ്ഞൂൽ, അല്ലെങ്കിൽ മണ്ണിര. ഇതിനു ഭൂനാഗമെന്നും പേരുണ്ട്. നനവുള്ളിടത്താണ് ഇവയെ കാണുക. മണ്ണിൽ സ്വയം നിർമിക്കുന്ന കുഴികളിൽ പൂണ്ടുകിടക്കുന്ന ഈ പുഴുക്കൾ പലപ്പോഴും മടയിൽ നിന്നു പുറത്തുവന്നു ഇഴഞ്ഞു നടക്കുന്നതായും കാണാം. വേനലിൻെറ കാഠിന്യം തുടങ്ങിയാൽ ഇവ മണ്ണിൽ വളരെ ആഴത്തിലാണു കഴിഞ്ഞുകൂട്ടുക. പക്ഷേ ഈർപ്പമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ ഇവ ഉപരിതലത്തിലും വിഹരിക്കും. സാധാരണയായി രാത്രിയിലാണ് ഞാഞ്ഞൂലുകൾ പുറത്തു വരിക. പകൽ മണ്ണിനടിയിൽ കൂടാനാണിവയ്ക്കിഷ്ടം.

ഞാഞ്ഞൂലിൻെറ ദേഹം നീണ്ടു മെലിഞ്ഞു അനവധി ഖണ്ഡങ്ങളെക്കൊണ്ടു നിർമിതമാണ്. ദേഹത്തിൻെറ ഒരററം മുതൽ മറേറ അററം വരെ ഒരേപോലെയുള്ള ഖണ്ഡങ്ങൾ (വളയങ്ങൾ) ആണുള്ളതു്. ജന്തുവിൻെറ അപാക്ഷവശം ചുകപ്പുകലന്ന തവിട്ടുനിറത്തിലും അടിവശം മങ്ങിയുമിരിക്കും. ശരീരത്തെ ഖണ്ഡങ്ങളായിത്തിരിക്കുന്ന അനവധി ചാലുകളുണ്ട്. നൂറോ ചിലപ്പോൾ അതിലധികമോ ഖണ്ഡങ്ങൾ ഞാഞ്ഞൂലിൻെറ ശരീരത്തിൽ കാണാം. ഇതിന് പ്രത്യേകമായൊരു തലയോ വാലോ ഇല്ല. പക്ഷേ, ഒരററത്തു വായയും മറേറ അററത്ത് ഗുദദ്വാരവും കാണാം. വായയുടെ മേലെ ഒരു മൂടിയെന്നോണം ഒരു മാംസപിണ്ഡമുണ്ട്. ഇതിന് മുഖപിധാനം (protomium) എന്നാണു പേര്. ഒന്നാമത്തെ ഖണ്ഡത്തിലാണ് വായ. അതിന് മുഖഖണ്ഡം (peristomium) എന്ന് പേരാകുന്നു. അവസാനത്തെ ഖണ്ഡത്തിൽ ഗുദം സ്ഥി



ചിത്രം 79. ഞാഞ്ഞൂൽ (മണ്ണിര)

1. പ്രോസ്റ്റോമിയം 2. പതിനാലു മുതൽ പതിനേഴു വരെയുള്ള ഖണ്ഡങ്ങൾ 3. അപാക്ഷദ്വാരങ്ങൾ 4. ഗുദം

തി ചെയ്യുന്നു. മുഖഖണ്ഡം തൊട്ടെണ്ണിയാൽ 14 മുതൽ 17 വരെയുള്ള 4 ഖണ്ഡങ്ങൾക്കു വീർപ്പ് കൂടിയതായി കാണാം. ഈ പ്രദേശത്ത് ഖണ്ഡങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്ന ചാലുകൾ വ്യക്തമായിരിക്കുകയുമില്ല. ഈ പ്രദേശത്തിനു് പര്യാണം (clitellum) എന്നു പറയും. പര്യാണത്തിലെ ഖണ്ഡങ്ങളുടെ എണ്ണം വിവിധ ജീനസുകളിൽ പലതായിരിക്കും. കേരളത്തിൽ സാധാരണ കണ്ടുവരുന്ന *മെഗ്സാക്കോളെക്സ്* എന്ന ജീനസിൽ 4 ഖണ്ഡങ്ങളാണു് പര്യാണത്തിലുള്ളതു്.

ശരീരത്തിനു് ചുററും ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും (ആദ്യത്തേതൊഴിച്ചു്) ചെറുമുള്ളുകൾ പോലെയുള്ള കുററികൾ കാണാം. ഇവ നന്നേ ചെറുതാണു്. രണ്ടററവും മെലിഞ്ഞു നടുവീർത്ത ഈ മുള്ളുകളെ ശൂകങ്ങൾ (setae) എന്നു വിളിക്കുന്നു. കൈററിൻ എന്ന വസ്തുവാലാണിവ നിർമിതമായിട്ടുള്ളതു്. ഇവ ഓരോന്നും ത്വക്കിലുള്ള ഓരോ ചെറുസഞ്ചിയിലാണു് കിടക്കുക. ഈ സഞ്ചിക്കു്

ശൂകസഞ്ചി (setiguous sac) എന്ന പേർ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ശൂകങ്ങൾ ഇടക്കു് കൊഴിഞ്ഞുപോകും. അവയുടെ സ്ഥാനത്തു പുതിയ ശൂകങ്ങൾ മുളക്കുകയും ചെയ്യും. ഞാഞ്ഞൂൽ ഇഴയുമ്പോൾ നിലത്തു് ഒരു പിടുത്തം കിട്ടാൻ ശൂകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. പര്യാണത്തിലെ ശൂകങ്ങൾ പ്രജനനദശയിൽ (breeding season) കൊഴിഞ്ഞുപോകും. അതിനാൽ അവിടെ ശൂകങ്ങൾ കാണപ്പെടുകയില്ല.

ഞാഞ്ഞൂലിന്റെ ശരീരത്തിൽ നട്ടുപ്പുറത്തു് ഖണ്ഡങ്ങളെ തമ്മിൽ വേർതിരിക്കുന്ന ചാലുകളുടെ മദ്ധ്യത്തിലായി ഓരോ സൂക്ഷ്മമായ സുഷിരം കാണാം. ഈ സുഷിരങ്ങളിലൂടെ ശരീരഗഹ്വരത്തിൽനിന്നു കൊഴുത്ത ഒരു ദ്രാവകം പുറത്തു വരും. ഇതു് ഞാഞ്ഞൂലിന്റെ ദേഹപരിതലം എപ്പോഴും നനവുള്ളതായി നിർത്തുന്നു. ആദ്യത്തെ കുറച്ചു ഖണ്ഡങ്ങളിൽ ഈ സുഷിരങ്ങൾ ഇല്ല.

ശരീരത്തിന്റെ അഭ്യക്ഷഭാഗത്തു് (ventral) പ്രജനനേന്ദ്രിയങ്ങളുടെ പുറത്തേക്കുള്ള ചില സുഷിരങ്ങൾ കാണാം. ആറും ഏഴും ഖണ്ഡങ്ങൾക്കിടയിലും 7 ഉം 8 ഉം ഖണ്ഡങ്ങൾക്കും 8-നും 9-നും ഇടയിലും ഓരോ ജോഡി സുഷിരങ്ങൾ ഉണ്ടു്. ഇവ 7, 8, 9 എന്നീ ഖണ്ഡങ്ങളിൽ പുരുഷബീജങ്ങൾ സ്വീകരിച്ചു സംഭരിച്ചുവെക്കുന്നതിനു വേണ്ടി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന മൂന്നു ജോഡി സഞ്ചികളുടെ ബാഹ്യസുഷിരങ്ങളാണു്. 14-ാമത്തെ ഖണ്ഡത്തിലുള്ള ഒരു ജോഡി സുഷിരങ്ങൾ അണ്ഡനാളങ്ങളുടെ പുറം കവാടങ്ങളാണു്. ഇതുപോലെ ശുക്ലനാളത്തിന്റെ ബാഹ്യദ്വാരങ്ങൾ 18-ാം ഖണ്ഡത്തിലും സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഞാഞ്ഞൂൽ ഒരു ഉഭയലിംഗജീവിയായതിനാൽ ആണിന്റെയും പെണ്ണിന്റെയും ഉൽപാദനേന്ദ്രിയങ്ങൾ ഒരേ ജീവിയിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കും.

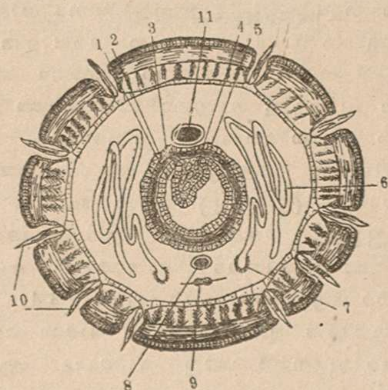
സീലോം

ഞാഞ്ഞൂലിന്റെ ശരീരം ഒരു കുഴലിനുള്ളിൽ മറ്റൊരു കുഴൽ എന്ന മട്ടിലാണു രൂപപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതു്. പുറത്തെ കുഴൽ ശരീരഭിത്തിയും മറ്റേതു് അന്നകുല്യയുമാണു്. രണ്ടിനുമിടയിലെ സ്ഥലത്തിനു സീലോം (ശരീര ഗഹ്വരം) എന്നു പേർ പറയുന്നു. സീലോമിലാണു ആന്തരാവയവങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുക. ഞാഞ്ഞൂലിന്റെ സീലോം ഖണ്ഡങ്ങളായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുമെന്നു മുമ്പു പറഞ്ഞല്ലോ. അന്നകുല്യയേയും ശരീരഭിത്തിയേയും തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്ന മാംസഭിത്തികൾ സീലോമിനെ ബാഹ്യമായ ഖണ്ഡനത്തിനനുസരിച്ചു് അറകളായി തിരിക്കുന്നു. സീലോമിന്റെ എല്ലാവശത്തും മധ്യധര (merodum) മായിരിക്കും. വാസ്തവത്തിൽ മധ്യധരം പിളർന്നുണ്ടാകുന്ന പ്രദേശമാണു സീലോം.

ശരീരഭിത്തി

ക്യൂട്ടിക്കിൾ ആണു് ഏറ്റവും പുറത്തെ ആവരണം. അതിനടിയിൽ അധിചർമ (epidermis) എന്ന അധിതലീയമാണു്. ഇതിലെ കോശങ്ങളുടെ സ്രവണമാണു് ക്യൂട്ടിക്കിൾ നിർമിക്കുന്നതു്. മാത്രമല്ല ഇതിലെ ചില കോശങ്ങൾ കൊഴുത്തൊരു ദ്രാവകം നിർമിക്കും. ഇതു് ശരീരത്തിനു് നനവും വഴ

വഴുപ്പും കൊടുക്കുന്ന, അധിചർമത്തിന്നടിയിൽ നേരിയ ഒരു ചർമമുണ്ടു്. സന്ധാനകലയാൽ നിർമിതമായ ഇതു് തിരിച്ചറിയാൻ വിഷമമാണു്. ചർമത്തിനു താഴെ ശരീരത്തെ ചുററിയുള്ള വർത്തുളമാംസപേശികളും അതിനു താഴെയായി അനുദൈർഘ്യമാംസപേശികളും ഉണ്ടു്. അവസാനമായി ഉൾഭാഗത്തു് ഒരു നേരിയ അധിതലീയം കാണാം.



ചിത്രം 80. ഞാഞ്ഞൂൽ: അനുപ്രസ്ഥപരിച്ഛേദം

1. അന്തശ്ചർമം 2. അനുദൈർഘ്യപേശി 3. വൃത്തീയപേശി 4 ടിഫ്ലോസോൾ 5. ക്ലോറഗോജൻ കോശങ്ങൾ 6. വൃക്ക 7. അപാക്ഷരക്തക്കുഴൽ 8. അഭ്യക്ഷരക്തക്കുഴൽ 9. അപാക്ഷനാഡീതന്തു 10. സീററ.

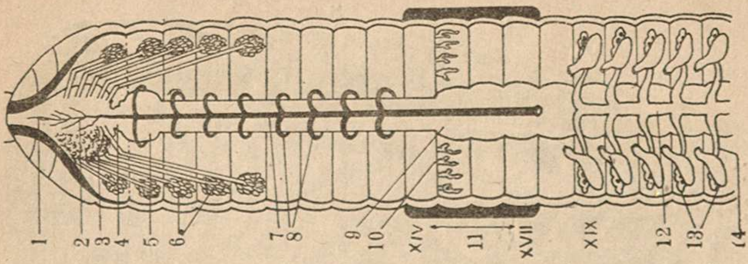
ശരീരഭിത്തിയിലെ പേശികളുടെ ഇടവിട്ടുള്ള സങ്കോചവികാസങ്ങൾ വഴിയാണു ഞാഞ്ഞൂൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതു്. വർത്തുളപേശികൾ സങ്കോചിപ്പിക്കുകയാണു ആദ്യം ചെയ്യുക. തദ്വാരാ ശരീരത്തിനു നീളം കൂടുകയും വണ്ണം കുറയുകയും ചെയ്യും. അടുത്തതായി ശരീരത്തിന്റെ തലയററം ശൂകങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ നിലത്തുറപ്പിക്കും. പിന്നെ നീളത്തിലുള്ള പേശികൾ സങ്കോചിക്കും. തൽഫലമായി ശരീരത്തിന്നു നീളം കുറയുകയും ശരീരം മുന്നോട്ടു വലിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യും. പിന്നീടു് പിൻവശം മണ്ണിലൂന്നി മുന്നേപ്പോലെ മുൻവശം പ്രവത്തിക്കും. ഇങ്ങിനെ തുടർന്നുപോകുമ്പോൾ ശരീരം മണ്ണിലൂടെ ഇഴഞ്ഞുനീങ്ങുന്നതു് കാണാം. പേശികളുടെ സങ്കോചവികാസങ്ങളെ സീലോമിലുള്ള ദ്രവം സഹായിക്കുന്നുണ്ടു്. ഈ ദ്രവത്തിന്റെ വീക്കൽ പേശികൾക്കു ഒരു ആലംബം കൊടുക്കും. അതിനാൽ ഇതിനെ ദ്രവികകങ്കാളം (hydraulic skeleton) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

പചനവ്യൂഹം

അന്നകല്യ ശരീരത്തിൻെറ ഒരററം മുതൽ മറേറ അററം വരെ നീണ്ടുകിടക്കുന്ന ഒരു കുഴലാണ്. ഇതിനു ശരീരത്തിൻെറ അത്രതന്നെ നീളമുണ്ട്. ഒരററത്തു് വായ വഴിയും മറേറ അററത്തു് ഗുദദ്വാരം വഴിയും അന്നകല്യ പുറത്തേക്കു തുറക്കുന്നു. ഒന്നും രണ്ടും ഖണ്ഡങ്ങളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന മുഖഗഹ്വരം (buccal cavity) ആണു് അന്നകല്യയുടെ തലയററത്തെ ഭാഗം. ഇതിലേക്കാണ് വായ് തുറക്കുക. ഇതിനെ തുടർന്നുള്ള ഭാഗത്തിൻെറ ഭിത്തിയിൽ പേശികൾക്കു കട്ടികൂട്ടും. ഇതാണ് ഗളം (pharynx). ഇതു് മൂന്നും നാലും ഖണ്ഡങ്ങളിലായി കിടക്കുന്നു. തുടർന്നുള്ള അന്നകല്യയുടെ ഭാഗം മെലിഞ്ഞതും കുറിയതുമായ അന്നനാള (oesophagus) മാണ്. ഇതിൻെറ സ്ഥാനം അഞ്ചാമത്തെ ഖണ്ഡത്തിലാണ്. ഗളത്തിനു ചുററുമുള്ള ഗളഗ്രന്ഥികൾ ഗളത്തിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. അവയിലുണ്ടാകുന്ന ദ്രവം ഗളത്തിലേക്കാണ് വന്നുചേരുക. അന്നനാളം ആറാമത്തെ ഖണ്ഡത്തിൽ കിടക്കുന്ന കട്ടിയുള്ള ഒരു അറയിലേക്കു പ്രവേശിക്കും. ഈ അറക്ക് അന്നമർദി (gizzard) എന്നു പേർ. ഇതിൻെറ ഭിത്തിയുടെ ഉൾവശത്തു കട്ടപ്പുമുള്ള കൈററിൻ എന്ന പദാർഥം ഉണ്ട്. അന്നമർദിയെ തുടർന്നുള്ള അന്നകല്യയുടെ ഭാഗത്തിനു ആന്ത്രം (കുടൽ) എന്നു പറയുന്നു. ഇതിൻെറ ആദ്യത്തെ കുറെ ഭാഗം (14ാം ഖണ്ഡം വരെ) മെലിഞ്ഞിരിക്കും. അതിനെ തുടർന്നുള്ള ഭാഗം ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലേക്കും തുറിച്ചു നിൽക്കുന്നതു കാണാം. ആന്ത്രത്തിൻെറ ഉൾഭിത്തിയിൽ ദീപനാസവം മററും സ്രവിക്കുന്ന ഗ്രന്ഥികൾ ഉണ്ട്. അതിൻെറ അപാക്ഷഭാഗത്തെ ഭിത്തി ആന്ത്രത്തിൻെറ ഉൾഭാഗത്തേക്ക് ഒരു മടക്ക് പോലെ തള്ളിനിൽക്കുന്നു. ഈ മടക്കു ആന്ത്രത്തിൻെറ ഉൾഭിത്തിയുടെ തലത്തിന്നു വിസ്താരം കൂട്ടുന്നതകുന്നു. ഇതിന് ആന്ത്രതടം എന്നു പേർ പറയും. ആന്ത്രത്തിൻെറ ഉൾഭിത്തിയിലൂടെയാണ് ദീപനം വന്ന ഭക്ഷണം രക്തത്തിൽ ലയിക്കുക. ഭക്ഷണം വലിച്ചെടുക്കുന്ന തലത്തിന്നു പരപ്പുകൂട്ടാൻ ആന്ത്രതടം ഉപകരിക്കുന്നു. ആന്ത്രം അവസാനത്തെ ഖണ്ഡത്തിൻെറ അററത്തു ഗുദദ്വാരം വഴി പുറത്തേക്കു തുറക്കുന്നു.

അന്നകല്യയുടെ ഭിത്തിയിലും പല അട്ടികളുണ്ട്. പുറത്തെ അട്ടി അധിതലീയമാണ്. പിന്നെ അനുദൈർഘ്യപേശികളും അതിന്നടിയിൽ വൃത്തുളപേശികളും കാണാം. ഇതെല്ലാം മധ്യധരത്തിൽ നിന്നു രൂപം കൊള്ളുന്ന അട്ടികളാണ്. ഏററവും ഉള്ളിലെ അട്ടി അന്തർധരമാണ്. ആന്ത്രത്തിന്നുപരിയായി മഞ്ഞനിറത്തിലുള്ള കണികക്കൂട്ടങ്ങൾ കാണാം. വിസർജനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഈ കണികകളെ ക്ലോറഗോജൻ കോശങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഞാഞ്ഞൂൽ നനവുള്ള മണ്ണു കുഴിച്ച് മാളമുണ്ടാക്കി കീഴോട്ടിറങ്ങുന്നത് എവരും കണ്ടിരിക്കാം. ഇങ്ങിനെ ചെയ്യുമ്പോൾ സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും ജീർണിച്ച ശരീരാംശങ്ങൾ അടങ്ങുന്ന മണ്ണ് ഞാഞ്ഞൂൽ അകത്താക്കും. അതായതു് മാളം തുരക്കലും തീററയും ഒന്നിച്ചു നടക്കുന്നു. എന്നാൽ മാളമുണ്ടാക്കുമ്പോഴെല്ലാം തീററ നടത്താറില്ല. പലപ്പോഴും ശരീരം കൊണ്ടു മണ്ണു തുളച്ചു കയറുക

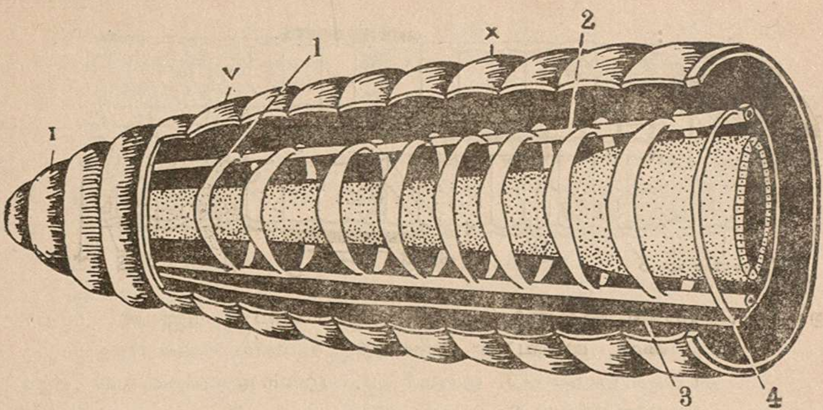


ചിത്രം 81. റോമൻ അക്കങ്ങൾ ദേഹഖണ്ഡത്തിൻെറ എണ്ണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അറബിക്ക് അക്കങ്ങൾ വിവിധ ഘടകങ്ങളെയും. 1. മുഖീയഅറ 2. ഗ്രസനി 3. ഗ്രസനീഗ്രന്ഥികൾ 4. ഗളം 5. ഗിസ്സാർഡ്" 6. ഗ്രസനീവൃക്കകൾ 7. അപാക്ഷരക്തക്കുഴൽ 8. പാർശ്വഹൃദയങ്ങൾ 9. ആന്ത്രം 10. സൂക്ഷ്മവൃക്കകൾ 11. ക്ലൈററല്ലം 12 അധ്യാന്ത്രവിസർജനക്കുഴൽ 13. വൻവൃക്കകം 14. സെപ്ററീയവിസർജനക്കുഴൽ

യാണു പതിവ്. ഗളം പുറത്തേക്ക് തള്ളിപ്പിടിച്ചിട്ടാണ് മണ്ണ് ഉള്ളിലേക്ക് വലിക്കുക. ജീർണിച്ച ഇലകളും മററു ജൈവവസ്തുക്കളും ഞാഞ്ഞൂൽ മാളത്തിലേക്ക് തള്ളിക്കയററി പിന്നീട്ട് തിന്നുന്നതായും കാണാം. ഏതായാലും മണ്ണിൽ കിടക്കുന്ന സസ്യമൃഗാദികളുടെ ജീർണിച്ച അവശിഷ്ടമാണ് അതിൻെറ ആഹാരം. ഗളഗ്രന്ഥികൾ സ്രവിക്കുന്ന ദ്രവം ആഹാരത്തോട്ട് ചേൎന്ന് അതിനെ ദഹനപ്രായമാക്കുന്നു. അന്നമർദിയിൽ വച്ച് ഭക്ഷണം മർദിക്കപ്പെട്ടും. അതിനുശേഷം അരസ്സപ്പെട്ട ഭക്ഷണം ആന്ത്രത്തിൽ പ്രവേശിക്കും. അവിടെയുള്ള ഗ്രന്ഥികൾ നിർമിക്കുന്ന ദീപനരസം ഭക്ഷണത്തെ ദീപനം വരുത്തുന്നു. ദീപനം വന്ന പദാർഥങ്ങളെ ആന്ത്രഭിത്തിയിലുള്ള രക്തസിരകളിലെ രക്തം വലിച്ചെടുത്ത് ശരീരത്തിൻെറ എല്ലാ ഭാഗത്തും എത്തിക്കും. അന്നകല്യയിൽനിന്നു മണ്ണും ദീപനം വരാത്ത മററു പദാർഥങ്ങളും ഗുദദ്വാരം വഴി പുറം തള്ളപ്പെട്ടും. അങ്ങിനെ പുറത്തു വരുന്ന വസ്തുവാണ് ഞാഞ്ഞൂലിൻെറ മാളദ്വാരത്തിൽ നാം കാണുന്ന 'പുററ്'.

കർഷകബന്ധു

മണ്ണിൽ തുളച്ചുകയറി അടിയിലുള്ള മണ്ണ് പുററിൻെറ രൂപത്തിൽ പുറത്തുകൊണ്ടു വരുന്നതു കൊണ്ടു് ഞാഞ്ഞൂൽ മണ്ണിനെ ഇളക്കി മറിക്കുന്നു. അനവധി ഞാഞ്ഞൂലുകൾ ഒരേ സ്ഥലത്തു് ഇങ്ങിനെ തുടർച്ചയായി ചെയ്തുകൊണ്ടിരുന്നാൽ ആ സ്ഥലത്തെ മണ്ണ് കിളച്ചിളക്കിയ മട്ടിലാകുന്നു. ഇളകിയ മണ്ണിൽ ചെടികളുടെ വേരുകൾക്കു എളുപ്പം വളരാൻ കഴിയും. ഞാഞ്ഞൂലുകളുണ്ടാക്കുന്ന കുഴലുകൾ വഴി മണ്ണിന്നടിയിലേക്കു വായുവും വെള്ളവും എളുപ്പത്തിൽ ഇറങ്ങിച്ചെല്ലും. ഇങ്ങനെ ചെന്നു പററുന്ന വായുവും വെള്ളവും സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകൾക്കു ലഭ്യ

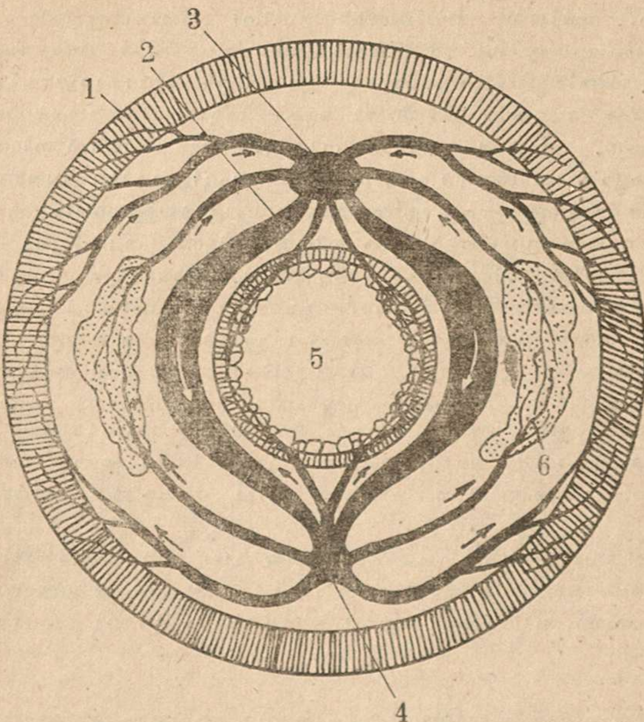


ചിത്രം 82. ഞാഞ്ഞൂൽ: വിലങ്ങനെ ഭാഗികമായി മുറിച്ചതു്. 1. പാർശ്വികഹൃദയം 2. അപാക്ഷരക്തക്കുഴൽ 3. ഉപനാഡീരക്തക്കുഴൽ 4. പാർശ്വരക്തക്കുഴൽ. റോമൻ അക്കങ്ങൾ ഖണ്ഡങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ കുറിക്കുന്നു.

മാവുകയും ചെയ്യും. ഇതു മാത്രമല്ല ഞാഞ്ഞൂലിൻെറ അന്നകുല്യയിലൂടെ കടന്നു വരുന്ന മണ്ണിൽ നൈട്രജനടങ്ങുന്ന കുറേ പദാർത്ഥങ്ങൾ കലർന്നിരിക്കുന്നതിനാൽ അതു് വളപ്പററുള്ളതായിത്തീരും. അങ്ങിനെ മണ്ണിളക്കുകയും അതിൻെറ പശിമ കൂട്ടുകയും ഞാഞ്ഞൂൽ സദാ ചെയ്തു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന പ്രവൃത്തികളാകയാൽ അതു് തീർച്ചയായും ഒരു കർഷകബന്ധുവാണു്. ഒരു ഹെക്ടർ സ്ഥലത്തു നിന്നു ഏകദേശം 50 ഓളം ടൺ മണ്ണു് ഞാഞ്ഞൂലുകൾ ആണ്ടുതോറും പുററിൻെറ രൂപത്തിൽ പുറത്തുകൊണ്ടു വരുമെന്നു കണക്കാക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്.

പരിസഞ്ചരണവ്യൂഹം

രക്തം സഞ്ചരിക്കാനുള്ള കുഴലുകൾ ആദ്യമായി രൂപം പൂണ്ടതു് അനലിഡയിലാണു്. ഞാഞ്ഞൂലിൻെറ ശരീരത്തിൽ അന്നകുല്യയുടെ മേൽവശത്തും അടിവശത്തും സീലോമിൽ നെടുനീളെ കിടക്കുന്ന ഓരോ പ്രധാന രക്തക്കുഴലുകൾ ഉണ്ടു്. ഇവ തലയററം മുതൽ മറേറ അററം വരെ വ്യാപിച്ചിരിക്കും. മേലേയുള്ള കുഴലിനു് അപാക്ഷരക്തവാഹിനി (dorsal blood vessel) എന്നും അടിവശത്തുള്ളതിനെ അഭ്യക്ഷരക്തവാഹിനി (ventral blood vessel) യെന്നും പറയുന്നു. അപാക്ഷരക്തവാഹിനിക്കു് പേശികളടങ്ങുന്ന ഭിത്തിയാണുള്ളതു്. അതിനുള്ളിൽ ജോഡിയായി വാൽവുകളും ഉണ്ടാകും. ഇവ രക്തത്തെ ഒരു വശത്തേക്കു മാത്രം പ്രവഹിക്കാനേ അനുവദിക്കൂ. ഈ കുഴലിലൂടെ രക്തം പിന്നിൽ നിന്നു മുമ്പോട്ടാണൊഴുകുക. ഇതിൻെറ ഭിത്തിക്കു സ്പന്ദിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ടു്. ക്രമാനുഗതമായി നടക്കുന്ന ഈ സ്പന്ദനം പിന്നിൽ നിന്നു മുന്നോട്ടാകയാൽ രക്തവും അതേ ദിശയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു. അഭ്യക്ഷരക്തവാഹി



ചിത്രം 83. രക്തചംക്രമണവ്യൂഹം.

1. ദേഹഭിത്തി 2. പാർശ്വഹൃദയം 3. അപാക്ഷരക്തക്കുഴൽ
4. അഭ്യക്ഷരക്തക്കുഴൽ 5. ആന്ത്രം 6. വൃക്കകം.

നിയിൽ വാൽവുകളില്ല. അതിന്റെ ഭിത്തിക്കു സ്പന്ദിക്കാനുള്ള കഴിവും ഇല്ല. ഇതിലൂടെ രക്തം മുന്നിൽ നിന്നു പിറകോട്ടാണൊഴുകുക. രണ്ടു രക്തക്കുഴലുകളേയും തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്നതും അന്നകുല്യയെ വലയം ചെയ്തുകിടക്കുന്നതുമായ 8 ജോഡി രക്തക്കുഴലുകൾ 6 മുതൽ 13 വരെയുള്ള ദേഹഖണ്ഡങ്ങളിലായി കിടക്കുന്നു. ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഓരോ ജോഡി കുഴലുകളാണു് കാണുക. ഇവയ്ക്കു് പാർശ്വഹൃദയങ്ങൾ എന്നാണു് പേർ. ഇവയ്ക്കു ഹൃദയത്തെപ്പോലെ സങ്കോചിക്കുവാനും വികസിക്കുവാനുമുള്ള കഴിവുണ്ടു്. അങ്ങനെ സങ്കോചം വഴി രക്തത്തെ അപാക്ഷരക്തവാഹിനിയിൽ നിന്നും അഭ്യക്ഷരക്തവാഹിനിയിലേക്കു് തള്ളിവിടാൻ ഈ പാർശ്വഹൃദയങ്ങൾക്കു കഴിയുന്നു.

അപാക്ഷരക്തവാഹിനി ശരീരത്തിന്റെ നാനാ ഭാഗത്തുനിന്നും രക്തം വഹിച്ചുവരുന്ന രക്തക്കുഴലുകളെ സ്വീകരിക്കും. അതുപോലെ അഭ്യക്ഷരക്തവാ

ഹിനിയിൽ നിന്നു പുറപ്പെടുന്ന കുഴലുകൾ നാനാ അവയവങ്ങളിലേക്കും രക്തമെത്തിക്കും. അപ്പോൾ അപാക്ഷരക്തവാഹിനി നാനാഭാഗത്തുനിന്നും രക്തം സ്വീകരിക്കുകയും ആ രക്തം പാർശ്വഹൃദയങ്ങൾ വഴി അഭ്യക്ഷരക്തവാഹിനിയിലെത്തിച്ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ രക്തം പിറകോട്ടൊഴുകി അവയവങ്ങളിലേക്കു പോകുന്ന കുഴൽവഴി ഒഴുകി ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാഭാഗത്തും ചെന്നുചേരുന്നു. അപാക്ഷരക്തവാഹിനിയിൽ അന്നകുല്യയിൽ നിന്നു, പോഷകവസ്തുക്കളും ത്വക്കിൽനിന്നു ഓക്സിജനും വഹിച്ചുകൊണ്ടു് വരുന്ന രക്തമാണു് വന്നുചേരുന്നതു്. ആ രക്തം അവയവങ്ങളിലെത്തുമ്പോൾ ആ അവയവങ്ങൾക്കു പോഷകദ്രവ്യങ്ങളും ഓക്സിജനും കിട്ടുന്നു. ത്വക്കിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന രക്തത്തിൽ നിന്നു കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും വൃക്കകളിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന രക്തത്തിൽ നിന്നു് നൈട്രജനടങ്ങുന്ന വിസർജനവസ്തുക്കളും വേർപിരിഞ്ഞു രക്തം ശുദ്ധമാവും. അങ്ങനെ ശുദ്ധമായ രക്തമാണു് അപാക്ഷരക്തവാഹിനിയിൽ എത്തുന്നതു്. ഞാഞ്ഞൂലിന്റെ രക്തത്തിനു ചുകപ്പുവർണമാണു്. ചുകപ്പു നിറം കൊടുക്കുന്ന വസ്തു ഹീമോഗ്ലോബിനെന്ന ഇരുമ്പു കലന്ന പ്രോട്ടീനാണു്. ഈ പദാർഥം രക്തത്തിൽ അലിഞ്ഞു ചേന്നിരിക്കും. ഓക്സിജനെ വലിച്ചെടുക്കാനുള്ള കഴിവു് രക്തത്തിനുണ്ടാക്കിക്കൊടുക്കുന്നതു് ഹീമോഗ്ലോബിനാകുന്നു. രക്തത്തിൽ നിറമില്ലാത്ത ചില കോശങ്ങൾ (രക്താണുക്കൾ) ഉണ്ടാവും.

പരിസഞ്ചരണവ്യൂഹം അതിപ്രധാനമായ പല ജോലികളും ചെയ്യുന്നുണ്ടെന്നു് മേൽകൊടുത്ത വിവരണത്തിൽ നിന്നു തെളിഞ്ഞുകഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടല്ലോ. ആഗിരണം, ശ്വസനം, വിസർജനം എന്നീ ക്രിയകളെല്ലാം ഈ വ്യൂഹവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

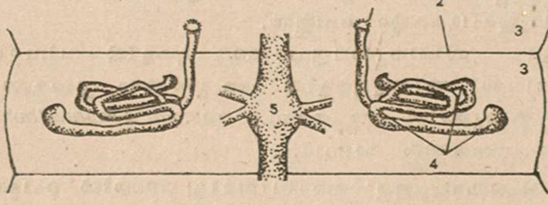
ശ്വസനം

പ്രവർത്തനശക്തിയുണ്ടാവാൻ ഓക്സിജന്റെ ആവശ്യം ഞാഞ്ഞൂലിനുമുണ്ടു്. എന്നാൽ ഓക്സിജൻ വലിച്ചെടുക്കാൻ പ്രത്യേക അവയവവ്യൂഹം അതിനില്ല. എപ്പോഴും നനവുള്ള ത്വക്കിലൂടെയാണു് ഓക്സിജൻ വലിച്ചെടുക്കുന്നതും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡു് പുറത്തു വിടുന്നതും. ത്വക്കിലുള്ള രക്തസിരകളിലൂടെ ഒഴുകുന്ന രക്തത്തിലെ ഹീമോഗ്ലോബിൻ അന്തരീക്ഷവായുവിൽ നിന്നു് ഓക്സിജൻ സ്വീകരിക്കുകയും ശരീരത്തിന്റെ നാനാഭാഗത്തു നിന്നും രക്തത്തിൽ കലർന്നിട്ടുള്ള കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡു് അവിടെ നിന്നു പുറംതള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യും. ഇങ്ങിനെ വാതകങ്ങൾ ത്വക്കിലൂടെ കടന്നുപോകണമെങ്കിൽ ത്വക്കു് നനവുള്ളതായിരിക്കണം. ത്വക്കിലെ ഗ്രന്ഥികളുടെ സ്രാവവും സീലോമിൽ നിന്നു ശരീരത്തിന്റെ നടുപ്പുറത്തുള്ള സുഷിരങ്ങൾ വഴി പുറത്തുവരുന്ന ദ്രവവും ത്വക്കിനു നനവും വഴുവഴുപ്പും കൊടുക്കുന്നു. ത്വക്കിലൂടെ വലിച്ചെടുത്ത ഓക്സിജൻ രക്തം വഴി ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും എത്തി കോശങ്ങൾക്കു വേണ്ട പ്രവർത്തനശേഷി നൽകുവാൻ ഉപയുക്തമായിത്തീരുന്നു.

വിസർജനം

നൈട്രജനടങ്ങുന്ന വിസർജനവസ്തുക്കളും ശരീരത്തിൽ ആവശ്യത്തിൽ കവി

ഞ്ഞുള്ള വെള്ളവും പുറത്തു കളയാൻ പ്രത്യേകം ഒരു തരം അവയവങ്ങൾ ഞാഞ്ഞൂലിനുണ്ടു്. വൃക്കകങ്ങളെന്നു പറയുന്ന കുഴലുകളാണീ അവയവങ്ങൾ. ഖൺഡത്തിലും ഒന്നോ അതിലധികമോ ജോഡി വൃക്കകങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. അന്നകുല്യയുടെ ഇരുവശത്തും അതിന്നടിയിലുമാണിവ കിടക്കുന്നതു്. ആദ്യത്തെ കുറച്ചു ഖണ്ഡങ്ങളിലും അവസാനത്തേതിലുമൊഴിച്ചു് മററെല്ലാ ഖണ്ഡങ്ങളിലും വൃക്കകങ്ങൾ കാണാം.



ചിത്രം 84. ഞാഞ്ഞൂൽ: വൃക്കകങ്ങൾ

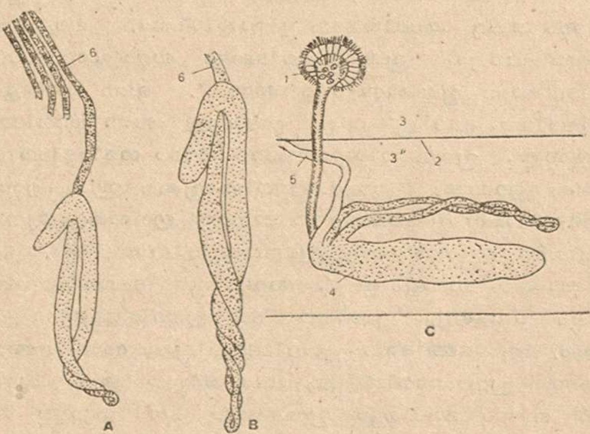
1. നെഫ്രോസ്റ്റോം. 2. രണ്ടു ഖണ്ഡങ്ങൾക്കു് തമ്മിലുള്ള സെപ്ററം. 3. രണ്ടു് സമീപസ്ഥഖണ്ഡങ്ങൾ. 4. വൃക്കകം.

ഓരോ വൃക്കകവും നീണ്ടു ചുരുൾപോലെ കിടക്കുന്ന ഒരു ചെറിയ കുഴലാണു്. അതിന്റെ ഒരററം ഒരു ഫണൽവഴി സീലോമിലേക്കു തുറക്കും. ഫണലിന്റെ ചുററും ചെറു സിലിയങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ ഫണലിനു വൃക്കകാസ്യം എന്നു പറയും. വൃക്കകം കിടക്കുന്ന ഖണ്ഡത്തിന്റെ മുകളിലെ ഖണ്ഡത്തിലേക്കാണു വൃക്കകാസ്യം തുറക്കുന്നതു്. ഖണ്ഡങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്ന ഇടഭിത്തിയെ ഭേദിച്ചു് അതു് മുമ്പിലുള്ള ഖണ്ഡത്തിലേക്കു തുറക്കുകയാണു ചെയ്യുന്നതു്. വൃക്കകത്തിന്റെ മറേറ അററം ശരീരഭിത്തിയെ ഭേദിച്ചു് വെളിയിലേക്കു തുറക്കുന്നു. ഈ ദ്വാരത്തിനു വൃക്കകരന്ധ്രം എന്നാണു് പേർ. ചുരുണ്ടുമടങ്ങിക്കിടക്കുന്ന വൃക്കകത്തിന്റെ ഭാഗത്തു് ഗ്രന്ഥികളടങ്ങുന്ന ഒരു വിഭാഗവും സിലിയങ്ങളുള്ള കോശങ്ങളടങ്ങുന്നൊരു വിഭാഗവുമുണ്ടു്. വൃക്കകഭിത്തിയിൽ രക്തസിരകൾ ധാരാളം ഉണ്ടു്. അവയിലൂടെ പോകുന്ന രക്തത്തിൽനിന്നു മാലിന്യങ്ങളും വെള്ളവും വൃക്കകത്തിന്റെ ഗ്രന്ഥികളടങ്ങുന്ന ഭാഗം വേർതിരിച്ചെടുക്കും. വൃക്കകത്തിന്റെ ഉൾഭിത്തിയിലുള്ള സിലിയങ്ങളുടെ ചലനം വഴിയുണ്ടാകുന്ന പ്രവാഹത്തിൽ ആ വസ്തുക്കൾ നീങ്ങി പുറംതള്ളപ്പെടും. സീലോമിൽ നിന്നും മാലിന്യം വൃക്കകങ്ങൾ വഴി പുറത്തു പോകാറുണ്ടു്. ശരീരത്തിൽ നിന്നു പുറം തള്ളപ്പെടുന്ന മുഖ്യമാലിന്യങ്ങൾ യൂറിയയും യൂറിക്കമ്ലവുമാണു്. വൃക്കകങ്ങളിലൂടെ സീലോമിലെ ദ്രാവകം പുറത്തുപോകാതിരിക്കാൻ വേണ്ട മുൻകരുതൽ പ്രകൃതി എടുത്തിട്ടുണ്ടു്. വൃക്കകരന്ധ്രം വേണ്ടപ്പോൾ മാത്രമേ തുറക്കപ്പെടുകയുള്ളു. വരൾച്ചക്കു വിധേയമായാൽ ഞാഞ്ഞൂൽ ശരീരത്തിൽ നിന്നു വെള്ളം പുറത്തുവിടാതിരിക്കാൻ ശ്രമിക്കും. ആ അവസരങ്ങളിൽ വിസർജിതവസ്തുവിൽ ജലാംശം കുറഞ്ഞിരിക്കുന്നതായി കാണാം.

രക്തത്തിൽ നിന്നു ചില മലിനപദാർഥങ്ങളെ—ഗ്വാനിൻ തുടങ്ങിയവ—ആന്ത്രത്തിന്നു പുറമെ പററിക്കൂടിക്കിടക്കുന്ന വിസർജനകോശങ്ങൾ വേർപെടുത്തിയെടുക്കും. മലിനവസ്തുക്കളെക്കൊണ്ടു നിറഞ്ഞ ക്ലോറഗോജൻകോശങ്ങൾ സീലോമിലേക്കു പതിക്കുകയും ജീർണിക്കാൻ തുടങ്ങുകയും ചെയ്യും. ഈ കോശങ്ങളെ സീലോമിലുള്ള ദ്രവത്തിൽ കാണുന്ന ഫേഗോസൈററുകൾ എന്ന ഒരു തരം കോശങ്ങൾ ആക്രമിച്ച് ശിഥിലീകരിക്കും. അവയിലെ വിസർജിക്കപ്പെടേണ്ട വസ്തുക്കൾ സീലോമിൽ ചേരുകയും അവിടെ നിന്നു വൃക്കകങ്ങൾ വഴി പുറത്തുപോകുകയും ചെയ്യുന്നു.

വൃക്കകങ്ങളുടെ സാമാന്യസ്വരൂപമാണ് മുകളിൽ വിവരിച്ചത്. എന്നാൽ ചില ജീനസ് ഞാഞ്ഞൂലുകളിൽ രണ്ടു മൂന്നു തരം വൃക്കകങ്ങൾ കാണാം. തരമേതായാലും കാര്യത്തിൽ ഒന്നു തന്നെ. *മെഗാസ്ക്കോലക്സ്* എന്ന ജീനസ്സിൽ മൂന്നുതരം വൃക്കകങ്ങൾ കാണാം.

1. മഹാവൃക്കകം: ഇത് മുൻ വിവരിച്ച തരത്തിൽ പെടുന്നു. എന്നാൽ ഇത് നേരെ പുറത്തേക്കു തുറക്കില്ല. അതിനു പകരം അന്നകുല്യക്കുപരിയായി കിടക്കുന്ന ഒരു കുഴലിലേക്കാണ് തുറക്കുക. ഈ കുഴൽ ഓരോ കോശത്തിലും ഓരോ ജോഡി ചെറുകുഴലുകൾ വഴി അന്നകുല്യയിലേക്കു തുറക്കും. ഈ ഏർപ്പാടു മൂലം വിസർജനവസ്തുക്കൾ അന്നകുല്യ വഴിയാണു പുറത്തുപോകുന്നത്. ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഒരു ജോഡി വൃക്കകങ്ങളാണുണ്ടാവുക.



ചിത്രം 85. ഞാഞ്ഞൂൽ: വിവിധതരം വൃക്കകങ്ങൾ.

A. ഗ്രസനീവൃക്കകം. B. സൂക്ഷ്മവൃക്കകം. C. വൻ വൃക്കകം. 1. നെഫ്രോസ്റ്റോം. 2. രണ്ട് ഖണ്ഡങ്ങൾക്ക് തമ്മിലുള്ള സെപ്ററം. 3. രണ്ടു സമീപസ്ഥഖണ്ഡങ്ങൾ. 4. വൃക്കകകായം. 5. സവിശേഷ വിസർജനക്കുഴൽ 6. വൃക്കകവാഹിനി.

2. സൂക്ഷ്മവൃക്കകം: നന്നേ ചെറിയ കുഴലുകളാണിവ. കൂട്ടം കൂട്ടമായാണു കിടക്കുന്നതു്. ഇവയ്ക്കു അകത്തേക്കു ദ്വാരങ്ങളില്ല. ഓരോന്നും വെവ്വേറെ പുറത്തേക്കു തുറക്കുകയും ചെയ്യും. ഓരോ കൂട്ടത്തിലും 100–150 വരെ കുഴലുകൾ കാണും. 14–ാം ഖണ്ഡം മുതൽ പുറകോട്ടാണിവ ഉണ്ടാകുക. അന്നകുല്യയുടെ ഇരുവശത്തുമായി കിടക്കുന്നു.

3. ഗളവൃക്കകം: 5-9 വരെയുള്ള ഖണ്ഡങ്ങളിൽ ഇവ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ വൃക്കകൂട്ടങ്ങൾ അന്നനാളത്തിലേക്കാണു് തുറക്കുന്നതു്; സീലോമിലേക്കല്ല.

നാഡീവ്യൂഹം

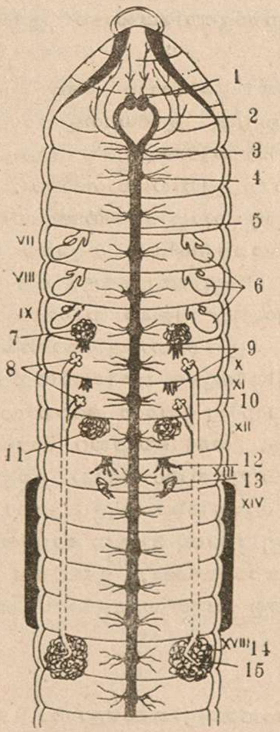
ഗളത്തിനു മുകളിലായി കിടക്കുന്ന രണ്ടു നാഡീഗാംഗ്ലിയോണുകളാണു് ഇതിന്റെ മസ്തിഷ്കം. ഇവയ്ക്കു ഊർധ്വഗളഗാംഗ്ലിയോണുകൾ എന്നു പേർ പറയാം. ഗളത്തിനടിയിൽ കിടക്കുന്ന ഒരു ജോഡി ഗാംഗ്ലിയോണുകൾ നാഡീവ്യൂഹത്തിന്റെ മറ്റൊരു പ്രധാന ഭാഗമാണു്. ഇവയ്ക്കു ഉപഗളകന്ദങ്ങൾ എന്നും പറയാം. ഈ രണ്ടു ഗാംഗ്ലിയോൺജോഡികളെയും തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്ന ഒരു ജോഡി പാർശ്വനാഡികൾ ഗളത്തെ വലയം ചെയ്തു കിടക്കുന്നു. അങ്ങനെ രണ്ടു ജോഡി ഗാംഗ്ലിയോണുകളും ഒരു ജോഡി പാർശ്വനാഡികളും ചേർന്നു ഗളത്തിനു ചുററും ഒരു വളയം നിർമിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനു നാഡീവളയം എന്നു പേർ. ഉപഗളഗാംഗ്ലിയോണുകളിൽ നിന്നു രണ്ടു നീണ്ട നാഡികൾ അന്നകുല്യക്കടിയിലൂടെ ശരീരത്തിന്റെ മറേറഅററം വരെ നീണ്ടു കിടക്കുന്നു. ഇവ രണ്ടും ഒന്നിച്ചു ചേർന്നു ഒററനാഡിയാണെന്നു തോന്നത്തക്കവണ്ണമാണു് സ്ഥിതിചെയ്യുക. ശരീരത്തിന്റെ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഓരോ ജോഡി ഗാംഗ്ലിയോണുകൾ ഈ നാഡികളിൽ ഉണ്ടു്. നാഡികൾ ഒന്നിച്ചുചേരുന്നതോടെ അവയിലെ ഗാംഗ്ലിയോണുകളും ഒന്നിച്ചു ചേരുകയാൽ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഓരോ ഗാംഗ്ലിയോൺ മാത്രമേ കാണുകയുള്ളു. മസ്തിഷ്കത്തിൽ നിന്നു ശരീരത്തിന്റെ തലയററത്തേക്കും, ഉടലിലെ ഖണ്ഡങ്ങളിലെ ഗാംഗ്ലിയോണുകളിൽ നിന്നു അതതു ഖണ്ഡങ്ങളിലെ അവയവങ്ങളിലേക്കും ചെറു നാഡികൾ പോകുന്നു.

സംവേദനേന്ദ്രിയങ്ങൾ

സങ്കീർണമായ സംവേദനേന്ദ്രിയങ്ങളൊന്നും ഞാഞ്ഞൂലിനില്ല. എന്നാൽ മണ്ണിലുണ്ടാകുന്ന ചലനങ്ങളും രാസാവസ്ഥയും ചൂടും വെളിച്ചവും ഞാഞ്ഞൂലിൽ പ്രതികരണങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നുണ്ടു്. ഇത്തരം കാര്യങ്ങൾ ഗ്രഹിക്കാനുതകുന്ന ലഘുതരങ്ങളായ സംവേദനേന്ദ്രിയങ്ങൾ ഞാഞ്ഞൂലിനുമുണ്ടു്. ത്വക്കിൽ ഒററക്കും കൂട്ടായും കിടക്കുന്ന ചില ബോധനകോശങ്ങ (sensory cells) ളാണു് ഈ ഇന്ദ്രിയങ്ങൾ. ഈ കോശങ്ങൾ നാഡീവ്യൂഹവുമായി നാഡീതന്തുക്കളാൽ ചേർക്കപ്പെട്ടിരിക്കും. ബോധനകോശങ്ങൾ വഴി കിട്ടുന്ന ഉദ്ദീപനങ്ങൾ (stimuli) നാഡീതന്തുക്കൾ വഴി നാഡീവ്യൂഹത്തിലെത്തും. അവിടെനിന്നു ഉദ്ദീപനങ്ങൾക്കനുസരിച്ചുള്ള സന്ദേശങ്ങൾ അവയവങ്ങൾക്കു നാഡികൾ വഴി കിട്ടുകയും ചെയ്യും. ഈ സന്ദേശങ്ങൾക്കനുസരിച്ചു് അവയവങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

പ്രജനനേന്ദ്രിയങ്ങൾ

ഒരേ ജീവിയിൽതന്നെ ആണിന്റെയും പെണ്ണിന്റെയും ലൈംഗികാവയവങ്ങൾ ഉള്ളതിനാൽ ഞാഞ്ഞൂലിനെ ഉഭയലിംഗി എന്നു വിളിക്കുന്നു. പത്തും പതിനൊന്നും ഖണ്ഡങ്ങളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന രണ്ടു ജോഡി വൃഷണങ്ങളാണ് പുരുഷേന്ദ്രിയങ്ങൾ. പുരുഷബീജങ്ങളായ ശുക്ലാണുക്കളെ വിഭജനം വഴി



ചിത്രം 86. ഞാഞ്ഞൂൽ: പ്രത്യുൽപാദനനാഡീവ്യൂഹങ്ങൾ.

1. മസ്തിഷ്കം. 2. പരിഗ്രസനി കമ്മിഷർ. 3. ഉപഗ്രസനി ഗാംഗ്ളിയൺ. 5. അഭ്യക്ഷനാഡി. 6. സ്പർമീത്തിക്കകൾ 7. ശുക്ലാശയം. 8. ശുക്ലീയനളി. 9. അണ്ഡാശയം. 10. ശുക്ലവാഹകം. 11. ശുക്ലാശയം. 12. അണ്ഡാശയം. 13. അണ്ഡവാഹകം. 14. പ്രോസ്റ്റേററ് ഗ്രന്ഥി. 15. പ്രോസ്റ്റേററ്നളി.

റോമൻ അക്കങ്ങൾ ദേഹഖണ്ഡങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

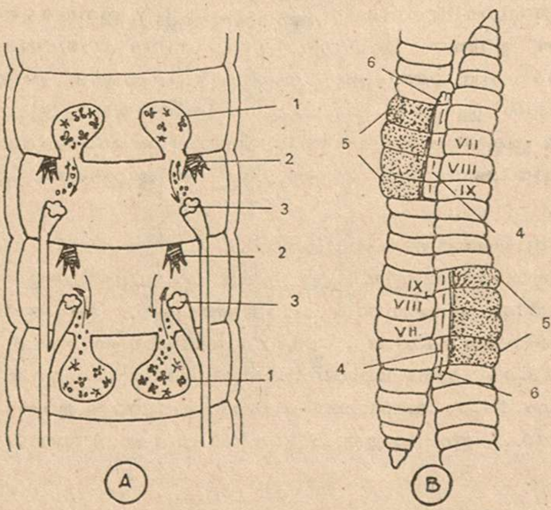
സൃഷ്ടിക്കുന്ന ശുക്ലമാതൃകോശങ്ങൾ വൃഷണങ്ങളിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഒമ്പതും പന്ത്രണ്ടും ശരീരഖണ്ഡങ്ങളിലുള്ള സഞ്ചിപോലുള്ള രണ്ടു ജോഡി ശുക്ലാശയങ്ങളിൽ ശുക്ലമാതൃകോശങ്ങൾ ചെന്നു പററി അവിടെ വെച്ച് അവയിൽ നിന്നു പുരുഷബീജങ്ങളായ ശുക്ലാണുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നു. വൃഷണങ്ങളുടെ അടുത്തായി പത്തും പതിനൊന്നും ശരീരഖണ്ഡങ്ങളിൽ ഓരോ ജോഡി സിലിയാമയമായ ഫണലുകൾ കാണാം. ഇവക്ക് ശുക്ലഫണലുകളെന്നാണ് പേര്. ഇവ ഓരോന്നും ഓരോ നാളങ്ങളായി കീഴ്പ്പോട്ടുപോകും. ഒരു വശത്തുള്ള ഇരു നാളങ്ങളും ഒന്നിച്ചുചേർന്ന് ഒററനാളമായി അത് 18-ാമത്തെ ശരീരഖണ്ഡം വരെ പോകും. ഈ നാളത്തിന് ശുക്ലനാളമെന്ന് പറയുന്നു. ശുക്ലനാളങ്ങൾ രണ്ടും 18-ാം ഖണ്ഡത്തിൽ വെച്ച് ശരീരത്തിൻെറ അഭ്യക്ഷഭാഗത്തുള്ള ഒരു ജോഡി തുളകൾ വഴി പുറത്തേക്ക് തുറക്കുന്നു. പുരുഷബീജങ്ങൾ ശുക്ളാശയങ്ങളിൽ നിന്നു സീലോമിലേക്ക് വരികയും അവിടെനിന്നു ശുക്ളഫണലുകളിൽ കടന്നു ശുക്ലനാളങ്ങൾ വഴി പുറത്തേക്കുവരികയും ചെയ്യുന്നു. ശുക്ലഫണലുകളിലെ സിലിയങ്ങൾ ശുക്ലാണുക്കളെ അവയിലേക്ക് തള്ളിവിടാൻ സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. 18-ാം ഖണ്ഡത്തിൽ ശുക്ലനാളങ്ങളുടെ ചുററുമായി ഓരോ വശത്തും ഓരോ ഗ്രന്ഥിയുണ്ട്. ഇവയാണ് പ്രോസ്റ്റേററ് ഗ്രന്ഥികൾ (protate glands). ഇവയുടെ നാളങ്ങൾ ശുക്ലനാളങ്ങളിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. ഈ ഗ്രന്ഥികളുടെ സ്രവം.പുംബീജങ്ങളെ ഒന്നിച്ചു നിത്തും. 18-ാം ഖണ്ഡത്തിലുള്ള ശുക്ലനാളദ്വാരങ്ങളുടെ അടുത്തായി രണ്ടു ജോഡി ശൂകങ്ങൾ ശൂകസഞ്ചികളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇവ ഇണചേരുന്ന അവസരത്തിൽ ശുക്ലാണുക്കളെ ഒരു ഞാഞ്ഞൂലിൽനിന്നു മറേറതിലേക്കു പ്രവേശിപ്പിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഈ ശൂകങ്ങൾക്ക് ശിശ്നശൂകങ്ങൾ (penial setae) എന്നു പറയുന്നു.

സ്ത്രൈണേന്ദ്രിയങ്ങളായ അണ്ഡാശയങ്ങൾ പതിമ്മൂന്നാം ഖണ്ഡത്തിലാണു കിടക്കുന്നത്. ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ജോഡി അവയവങ്ങളാണ് അണ്ഡാശയങ്ങൾ. ഇവയിൽ അണ്ഡങ്ങൾ നിർമിക്കപ്പെടുന്നു. മൂപ്പെത്തിയ അണ്ഡങ്ങൾ സീലോമിലേക്കു പതിക്കും. അണ്ഡാശയങ്ങൾക്കു തൊട്ട് ഒരു ജോഡി ഫണലുകൾ 13-ാം ഖണ്ഡത്തിൻെറ സീലോമിലേക്കു തുറക്കുന്നുണ്ട്. ഇവയുടെ വാൽഭാഗം 14-ാം ഖണ്ഡത്തിൽ കടന്നു പുറത്തേക്കു തുറക്കും. ഇവയാണു അണ്ഡനാളങ്ങൾ. ഈ നാളങ്ങൾ വഴിയാണ് അണ്ഡങ്ങൾ പുറത്തു കടക്കുന്നത്.

മേൽ പറഞ്ഞ അവയവങ്ങൾക്കു പുറമെ 7, 8, 9 എന്നീ ഖണ്ഡങ്ങളിൽ ഗദയുടെ ആകൃതിയിലുള്ള ഓരോ ജോഡി ശുക്ലസഞ്ചികൾ ഉണ്ട്. ഇവ ശരീരത്തിൻെറ അഭ്യക്ഷഭാഗത്ത് ആറ്, ഏഴ് എന്നീ ഖണ്ഡങ്ങൾക്കും ഏഴ്, എട്ട് എന്നീ ഖണ്ഡങ്ങൾക്കും എട്ട്, ഒമ്പത് എന്നീ ഖണ്ഡങ്ങൾക്കും ഇടയിലുള്ള സുഷിരങ്ങൾ വഴി പുറത്തേക്കു തുറക്കുന്നു. ഈ സഞ്ചികളിലാണ് ഇണചേരുന്ന അവസരത്തിൽ ഒരു ഞാഞ്ഞൂലിനു മറേറതിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്ന ശുക്ലാണുക്കൾ സൂക്ഷിക്കുന്നത്.

ഇണചേരൽ

ഒരേ ജീവിയിൽ തന്നെ പുരുഷബീജവും സ്ത്രീബീജവും ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നുണ്ടെങ്കിലും ആബീജങ്ങൾ തമ്മിൽ ചേരാറില്ല. പുരുഷാവയവങ്ങൾക്കു വേഗം മൂപ്പെത്തും. അതിനാൽ പുരുഷബീജങ്ങളാണു ഞാഞ്ഞൂൽ ആദ്യം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതു്. ഇണചേരൽ അണ്ഡത്തിന്റെ സേകത്തിനു അത്യാവശ്യമാണു്. ഇണചേരുമ്പോൾ രണ്ടു ഞാഞ്ഞൂലുകൾ അന്യോന്യം പുരുഷബീജങ്ങൾ കൈമാറും. ഇണചേരാൻ മുതിരുന്ന രണ്ടു ജീവികളും ആദ്യമായി അടുത്തുകൂടും. പിന്നെ തലകൾ എതിർവശത്താക്കി അവ അഭ്യക്ഷവശങ്ങൾ ചേർത്തു് പററിക്കിടക്കും. ഒരു ഞാഞ്ഞൂലിന്റെ പര്യാണം (clitellum) മറേറതിന്റെ ശുക്ളസഞ്ചികളുടെ ദ്വാരങ്ങൾക്കെതിരെ വരത്തക്കവണ്ണമാണു് അവ കിടക്കുക. അവയുടെ പററിച്ചേർന്ന വശങ്ങൾക്കു ചുററും പര്യാണം സ്രവിക്കുന്ന ഒരു ദ്രവം കൊണ്ടു മൂടപ്പെടും. പററിപ്പിടിച്ച സ്ഥലത്തുണ്ടാകുന്ന രണ്ടു ചാലുകളിലൂടെ ഓരോ ഞാഞ്ഞൂലിന്റെയും പുംബീജങ്ങൾ ഇണയുടെ ശുക്ലസഞ്ചികളിലേക്കെത്തും. ഇങ്ങനെ ശുക്ലാണുക്കളെ കൈമാറിയ ശേഷം അവ വേർപിരിയും. അതിനു



ചിത്രം 87. A. ഞാഞ്ഞൂലിൽ ശുക്ലനീക്കം. B. ഞാഞ്ഞൂലിൽ മൈഥുനം. 1. ശുക്ലാശയം. 2. വൃഷണം. 3. ശുക്ലീയഫണൽ 4. സ്പർമാത്തീക്കയുടെ ദ്വാരം. 5. ക്ലൈററല്ലം. 6. ആൺദ്വാരം.

ശേഷം പര്യാണം അതിനു ചുററും ഒരു ഉറ നിർമിക്കും. ഇതിനു കൊക്കൂൺ എന്നു പേർ. ക്രമേണ ഈ ഉറ ശരീരത്തിൽ നിന്നു ഊർന്നുപോകാൻ തുടങ്ങുന്നു. ഇതു് അണ്ഡനാളദ്വാരങ്ങളുടെ സ്ഥാനത്തെത്തുമ്പോൾ അതിൽ അണ്ഡങ്ങൾ

നിക്ഷേപിക്കപ്പെടും. അവിടെ നിന്നു ശുക്ലസഞ്ചികളുടെ സ്ഥാനത്തെത്തുമ്പോൾ ശുക്ലാണുക്കളും അതിലേക്കു പതിക്കും. കൊള്ളൺ ശരീരത്തിൽ നിന്നു ഉതിർന്നു വീഴുന്നതോടെ അതിൻെറ രണ്ടററവും അടഞ്ഞു് അതൊരു അണ്ഡസഞ്ചിയാവും. ഇതിന്നുള്ളിൽ വെച്ചാണു ബീജങ്ങൾ തമ്മിൽ സംയോജിക്കുക. ഈ ക്രിയക്കാണു് സേകം എന്നു പറയുക. അണ്ഡസഞ്ചി നനവുള്ള സ്ഥലത്താണു് നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നതു്. സേകത്തിന്നു ശേഷമുണ്ടാകുന്ന സിക്താണ്ഡം വിഭജിച്ചു് പല ദശകൾ പിന്നിട്ടു് ഭ്രൂണമായിത്തീരും. അങ്ങനെ അനവധി ഭ്രൂണങ്ങൾ അണ്ഡസഞ്ചിയിൽ വളരും. ഭ്രൂണം ചെറു പുഴുവായിത്തീരുമ്പോൾ അണ്ഡസഞ്ചി പിളർന്നു് അതു് പുറത്തേക്കു ഇഴഞ്ഞിറങ്ങിവരും. സഞ്ചിക്കകത്തു നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്ന അണ്ഡങ്ങൾ മുഴുവൻ കുഞ്ഞുങ്ങളാവാറില്ല, മിക്ക അണ്ഡങ്ങളും നശിച്ചുപോകുന്നു. കുറച്ചു് അണ്ഡങ്ങൾ മാത്രമാണു് ഞാഞ്ഞൂലുകളായി വികസിക്കുന്നതു്.

വർഗീകരണം

അനലിഡ

ഈ ജന്തുഫൈലത്തിൽ മൂന്നു വർഗങ്ങളുണ്ടു്. അവയെക്കുറിച്ചു് ഒരു ലഘുവിവരണം താഴെ ചേർക്കാം.

വർഗം 1. കീററോപ്പോഡ

ഇതിൽപ്പെട്ട ജീവികൾക്കു് ശരീരത്തിൽ ശൂകങ്ങൾ (setae) ഉണ്ടായിരിക്കും. സീലോം പല ഖണ്ഡങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുകയും ചെയ്യും. പരിസഞ്ചരണവ്യൂഹം സാമാന്യം വികസിതമായി രൂപപ്പെട്ടിരിക്കും. അന്നകുല്യക്കു മുകളിലും താഴെയുമായി ഓരോ കുഴലുകളാണു് പ്രധാന രക്തക്കുഴലുകൾ. ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഒന്നോ അതിലധികമോ ജോഡി വൃക്കകങ്ങളുണ്ടു്. ഇവയാണു് വിസർജനവ്യൂഹം. നാഡീവ്യൂഹം ഗളത്തിനു ചുററുമുള്ള ഒരു വലയവും അന്നകുല്യക്കു താഴെ നെടുനീളെ കിടക്കുന്ന ഒരു ഇരട്ട നാഡിയും കൊണ്ടു നിർമിതമാണു്. നാഡീവലയത്തിനു് ഉപരിഭാഗത്തു് മസ്തിഷ്കവും ഇരട്ടനാഡിയിൽ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഓരോ ഗാംഗ്ലിയണും ഉണ്ടു്.

ഈ വർഗത്തിൽപ്പെട്ട പല ജീവികളും ഉഭയലിംഗികളാണു്. ചിലവയുടെ ജീവിതചക്രത്തിൽ ഒരു ലാർവദശ കാണാം. അതിനു ട്രൊക്കോഫോർ (Trochophore) എന്നാണു് പേർ.

കടലിലും ശുദ്ധജലാശയത്തിലും കരയിലും ഇവയെ കാണാം.

ഈ വർഗത്തെ രണ്ടാക്കി തിരിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

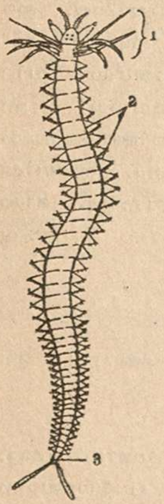
ഗോത്രം—1 പോളിക്കീററ (polychaeta) പൂഴിപ്പുഴുക്കൾ.

ഗോത്രം—2 ഒളിഗോക്കീററ (oligochaeta) ഞാഞ്ഞൂലുകൾ.

ഗോത്രം പോളിക്കീററ

കടലിലാണു് ഇവ കാണപ്പെടുന്നതു്. കടലിനടിയിൽ മണ്ണിൽ പൂഴ്ന്നു കിടക്കുന്നവയും ശരീരത്തിനു ചുററും കുഴലുണ്ടാക്കി അതിൽ കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നവയും വെള്ളത്തിൽ നീന്തി പായലിലും മററും പററിപ്പിടിച്ചു കഴിയുന്നവയും ഇക്കൂട്ടത്തിലുണ്ടു്. നന്നേ ചെറിയവ തൊട്ടു എട്ടുപത്തടി വരെ നീളമുള്ള പുഴ

ക്കളെയും ഈ ഗോത്രത്തിൽ കാണാം. മററു ജീവികളുടെ ശരീരത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന പരോപജീവികളും ഇക്കൂട്ടത്തിലുണ്ടു്.



ചിത്രം 48. *നീറിസ്*: 1. ശിരസ്സ് 2. പരപോഡിയങ്ങൾ 3. പിന്നററം

ഏകദേശം 3500 സ്പീഷീസ് പുഴക്കളുണ്ടീഗോത്രത്തിൽ. കടലിൽ സാധാരണയായി കാണുന്ന *നീറിസ്* എന്ന പുഴവാണ് ഈ ഗോത്രത്തിലെ ഒരു മുഖ്യ അംഗം. ഈ പുഴക്കളുടെ ശരീരത്തിനു കുറച്ചു പരപ്പു കൂടും. ശരീരപാർശ്വങ്ങളിൽ തുഴപോലെ പരന്ന പാർശ്വപാദങ്ങൾ (parapodia) ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഉണ്ടു്. ഇവയിലാണ് നീളം കൂടിയ ശൂകങ്ങൾ വികസിതമായിരിക്കുന്നതു്. ശൂകങ്ങൾ കെട്ടുകെട്ടായാണ് കാണപ്പെടുന്നതു്. അവ പാർശ്വപാദങ്ങളിലേ ഉണ്ടാവുകയുള്ളു. ഈ പുഴക്കൾക്കു ഞാഞ്ഞൂലിൽ കാണാത്ത മറെറാരു പ്രത്യേകത തല വളരെയധികം പ്രകടമാണെന്നതാണ്. തലയിൽ ഒരു ജോഡി കണ്ണുകളും ഒരു ജോഡി ഗ്രാഹികളും (tentacles) ഉണ്ടു്. കൂടാതെ തലയുടെ അടിവശത്തു് ഒരു ജോഡി സ്പർശികളും (palps) കാണും. വായ് തലയുടെ അടിവശത്താണ്. അതിൻെറ പാർശ്വങ്ങളിലായി വണ്ണം കുറഞ്ഞ രണ്ടു ഗ്രാഹികളും കാണാം.

നീറിസ് ഏകലിംഗിയാണ്. ആണും പെണ്ണും വേറെ വേറെയാണ്. അണ്ഡത്തിൽ നിന്നു് ട്രോക്കോഫോറെന്നറിയപ്പെടുന്ന ലാർവ രൂപംകൊള്ളും. ഈ ലാർവ കുറച്ചുകാലം സമുദ്രത്തിൽ നീന്തിക്കഴിയും. ഇതിനു് ഒരു പേരയ്ക്കയുടെ ആകൃതിയാണുണ്ടാവുക. ഇതിൻെറ ശരീരത്തിൻെറ ഉച്ചിയിൽ ഒരു സിലിയഗണം (tuff of cilia) ഉണ്ടു്. ഈ സിലിയങ്ങൾ സ്പർശനേന്ദ്രിയങ്ങളായി വർത്തിക്കും. ശരീരത്തിനു ചുററും മൂന്നു് സിലിയവലയം കൂടിയുണ്ടു്. ഒന്നു വായ്ക്കു് ഉപരിയും മറെറാന്നു അതിനു താഴെയും മൂന്നാമത്തേതു് പൃഷ്ഠഭാഗത്തു് ഗുദദ്വാരത്തിനു ചുററുമാണ്. ഈ ലാർവ രൂപാന്തരീഭവിച്ചു് പുഴുരൂപത്തിലുള്ള *നീറിസ്സായി*ത്തീരും. ലാർവയുടെ പൃഷ്ഠഭാഗം വളർന്നാണ് ശരീരത്തിലെ ഖണ്ഡങ്ങളുണ്ടാവുക.

അരെനിക്കോള

അരെനിക്കോള (Arenicola) കടലോരത്തിലെ നനഞ്ഞ മണ്ണിൽ പുഴ്ന്നു കിടക്കുന്ന ഒരു പുഴുവാണ്. നീണ്ടുരുണ്ട ശരീരത്തിൽ മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ടു്. പൂർവഭാഗത്തു് (anterior) ശൂകങ്ങൾ ധരിക്കുന്ന ഖണ്ഡങ്ങളാണുള്ളതു്. തുടർന്നുള്ള മധ്യഭാഗത്തിൽ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഇരു പാർശ്വങ്ങളിൽ ശൂകങ്ങളും ശ്വസനം നടത്താനുള്ള ഗില്ലുകളും ഉണ്ടു്. അവസാനത്തെ ഭാഗത്തുള്ള ഖണ്ഡങ്ങളിൽ ശൂകങ്ങളും ശകലങ്ങളും (ഗില്ലുകളും) ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല.

കേയ്റോപ്ടിറസ് (Chaatopterus): ഈ പുഴുവും കടലിൽ കാണപ്പെടുന്നു. കുഴലിൽ വസിക്കുന്ന പൂഴിപ്പുഴുവാണിതു്. ഇതു വസിക്കുന്ന കുഴലിനു U

ചിത്രം 89. *അരെനിക്കോള*

എന്ന ആകൃതിയാണുണ്ടാവുക. കുഴലിൻെറ രണ്ടററവും തുറന്നിരിക്കും. പുഴുവിൻെറ തല ഒരു ദ്വാരത്തിലൂടെ പുറത്തേയ്ക്കു തുറിച്ചുനിൽക്കും. പുഴു എല്ലായ്പ്പോഴും കുഴലിനുള്ളിൽ തന്നെയാണ് വസിക്കുക. അതിൻെറ ശരീരത്തിൻെറ പൂർവഭാഗത്തു് 9 ജോഡി പാർശ്വപാദങ്ങളുണ്ടു്. തുടർന്നുള്ള മധ്യഭാഗത്തു് ഒരു ജോഡി ചിറകുകൾ കാണാം. കുറേക്കൂടി കീഴ്‌വശത്തായി ശരീരത്തിൽ മൂന്നു ജോഡി വലിയ പാർശ്വപാദങ്ങളുണ്ടു്. ഇവയ്ക്കു വിശറിയുടെ ആകൃതിയാണ്. ഈ വിശറികളുടെ പ്രവർത്തനം മൂലം കുഴലിനുള്ളിലേക്കു വെള്ളം പ്രവഹിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. ഈ ജലപ്രവാഹത്തിൽ കുഴലിനുള്ളിലെത്തുന്ന ചെറു സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളുമാണ് ഈ പുഴുവിൻെറ ആഹാരം. ജൈവപ്രസരണശേഷിയുള്ള ഒരു ജീവിയാണ് *കേയ്റേറാപ്ടിറസ്*.

ചിത്രം 90. *കേറേറാപ്ടിറസ്*
1. ടെൻറക്കിൾ 2. വായ 3. ചിറക് 4. സക്കർ 5. ഫാനുകൾ.

പൂഴിപ്പുഴുക്കളുടെ ഇടയിൽ പ്രത്യുൽപാദനം രണ്ടുവിധത്തിൽ നടക്കുന്നു. ലൈംഗികജനനമാണ് മിക്കവയിലും നടക്കുന്നതെങ്കിലും പലതിലും അലൈംഗികജനനം നടക്കുന്നുണ്ടു്. ഒരു പുഴു രണ്ടായി മുറിഞ്ഞു് ഓരോ ഖണ്ഡവും ഓരോ പുഴുവായിത്തീരുന്ന പതിവ് ചിലവയിൽ ഉണ്ടു്. ഇങ്ങനെ മുറിയുന്നതിനു മുമ്പ് മുറിയാൻ പോകുന്ന സ്ഥലത്തു് ഒരു തല വളരും. ആ തല പുതിയ പുഴുവിൻെറ തലയായിത്തീരും. ഈ തലയുടെ തൊട്ടു മുകളിൽ വെച്ചാണ് മാതൃപുഴു രണ്ടായി മുറിയുക. *ഓട്ടോലിററസ്* എന്ന പുഴുവിൽ ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുക പതിവാണ്.

മിറിയാനിഡ (Myrianida) എന്ന പുഴുവിൽ ഒന്നിനു പുറകിൽ മറെറാന്നായി അനവധി സന്താനങ്ങൾ വളരും. മാതൃപുഴുവിൻെറ ഗുദം സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഖണ്ഡത്തിനു തൊട്ടു മുമ്പിലെ ഖണ്ഡമാണ് സന്തതികളുടെ ഉൽപ്പത്തിസ്ഥാനം.

ഗോത്രം 2 ഒളിഗോക്കീററ

ഈ പുഴുക്കളിൽ ശൂകങ്ങൾ ഖണ്ഡങ്ങളുടെ എല്ലാവശത്തും ഉണ്ടായിരിക്കും. അല്ലാതെ പാർശ്വപാദങ്ങളിൽ അല്ല. തലയോ ശിരോവയവങ്ങളോ പ്രകടമല്ല. ശരീരത്തിൽ പര്യാണം ഉണ്ടായിരി

ക്കം. ഈ ഗോത്രത്തിലെ ജീവികളെല്ലാം ഉഭയലിംഗികൾ (hermaphrodites) ആണ്. ലാർവദശയില്ല. പോളിക്കീററയിലെ പുഴുക്കളെ അധികവും കടലിലാണു കാണുക. എന്നാൽ ഒളിഗോക്കീററയിലെ പുഴുക്കൾ കരയിലും ശുദ്ധജലാശയങ്ങളിലും വസിക്കുന്നു.

എയിലോസോമ: വെള്ളത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന ഒരു ചെറു പുഴുവാണിതു്. (10 മി. മീ. നീളം.) ശരീരത്തിന്നു പുറത്തു് ഖണ്ഡനത്തിൻെറ ലക്ഷണമൊന്നും കാണുകയില്ല. അലിംഗജനനം വഴി പ്രത്യുൽപാദനം നടത്തുന്നു.

നമ്മുടെ നാട്ടിൽ കണ്ടുവരുന്ന ഞാഞ്ഞൂലുകളാണ് *ഡ്രവിഡയും* *മെഗാസ്കോലക്സും*. *ഡ്രവിഡയെ* മലമ്പ്രദേശങ്ങളിലാണു കാണുന്നതു്. അവ ഒരു മീററിലധികം നീളം വെക്കാറുണ്ടു്. വേനൽക്കാലത്തു മണ്ണിന്നടിയിൽ വളരെ ആഴത്തിലാണു ഇവ സ്ഥിതി ചെയ്യുക. മഴക്കാലത്തു പുറത്തുവരും. *മെഗാസ്ക്കോലക്സ്* നമ്മുടെ നാട്ടിൽ എല്ലായിടത്തും കണ്ടുവരുന്നു. സാധാരണ രാത്രിയാണു മണ്ണിന്നടിയിൽ നിന്നു് ഇവ പുറത്തു വരിക.

വർഗം—2. ആർക്കി അനലിഡ - *ആദിവലയൻപുഴുക്കൾ*

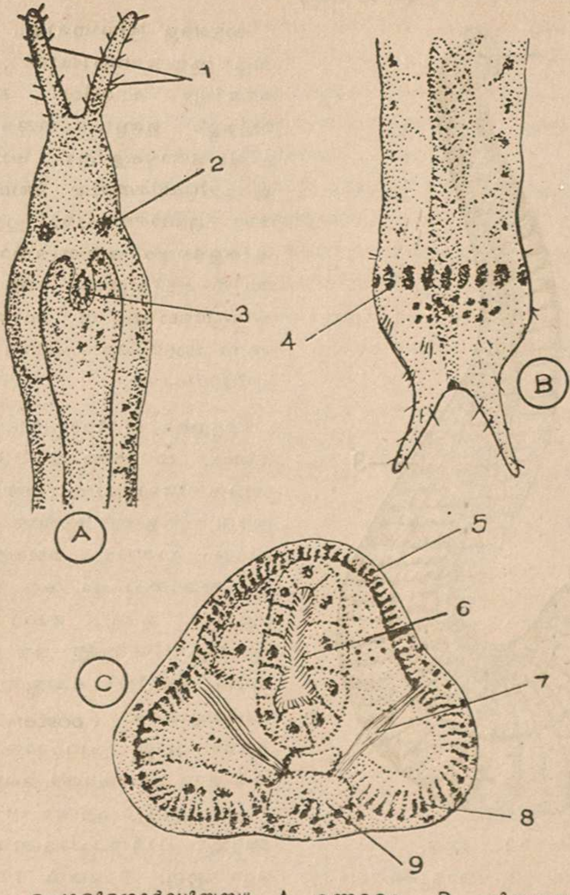
അനലിഡ ഫൈലത്തിൽ ഏററവും പ്രാഗ്രൂപവിഭാഗമാണിതു്. കടലിൽ മാത്രം കാണുന്ന ചെറിയ ചില പുഴുക്കളാണിതിൽ അടങ്ങുന്നതു്. പത്തു സെ.മീററിലധികം ഇവ വളരാറില്ല. കടൽക്കരയിൽ ചേറിലും പൂഴിയിലും പൂഴ്ന്നു കിടക്കുക ഇവയുടെ പതിവാണ്. ഇവക്കു് പാർശ്വപാദങ്ങളും ശൂകങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല.

പോളിഗോർഡിയസ്, *പ്രോട്ടോ ഡ്രൈലസ്* എന്നീ ജീനസുകളാണ് മുഖ്യ ഉദാഹരണങ്ങൾ. ഇവയെ സാധാരണയായി മധ്യധരണ്യാഴിപ്രദേശത്തു് കണ്ടുവരുന്നു. മദ്രാസ് കടപ്പുറത്തും അപൂർവമായി കാണാം.

പോളിഗോർഡിയസ്: മൂന്നു മുതൽ പത്തു സെ. മീററർ വരെ നീളം കാണും ഈ പുഴുവിന്. ശരീരം ഉരുണ്ടതും വളരെ മെലിഞ്ഞു നീണ്ടതുമാണ്. തലയററത്തു് വായയെ മൂടിക്കൊണ്ടു് ഒരു മുഖപിധാനം (prostomium) കാണാം. അതിൽ രണ്ടു് ഗ്രാഹികൾ ഉണ്ട്. ശരീരത്തിൽ പാർശ്വപാദങ്ങളോ ശൂകങ്ങളോ ഇല്ല. ഖണ്ഡങ്ങൾ നേർത്ത വരകളാൽ രേഖപ്പെടുത്തപ്പെട്ടിരിക്കും. ഈ പുഴുക്കളിൽ ആണും പെണ്ണും വേറെ വേറെയുണ്ടു്. മുട്ട വിരിഞ്ഞു പേരയ്ക്കാ രൂപത്തിലുള്ള ഒരു ലാർവ പുറത്തു വരും. ഇതിനു ലോവൻസ്ലാർവ (Loven's larvra) എന്നാണു പേർ. ഇതു് *നീറിസ്സിൻെറ* ട്രോക്കോഫോർ ലാർവയോട് സദൃശമാണ്.

പ്രോട്ടോഡ്രൈലസ്സ്: ഈ പുഴുവിന് മൂന്നോ നാലോ മി. മീററർ നീളമേ ഉണ്ടാകൂ. ശരീരത്തിൻെറ അടിവശത്തു് നെടുകെ ഒരു ചാൽ കാണാം. ഇതിൽ നിറക്കെ ചെറു സിലിയങ്ങളുണ്ടു്. മദ്രാസുകടപ്പുറത്തു് ഈ പുഴുവിനെ കാണാം. ഇതിനു ലാർവദശയില്ല. മുട്ടവിരിഞ്ഞു പുറത്തുവരുന്നതു് പുഴുരൂപത്തിലുള്ള കുഞ്ഞാണു്.

ഡൈനോഫിലസ്സ് രണ്ടു മി. മീററർ നീളമേ ഇതിനുണ്ടാകൂ. ശരീരം പരന്നിരിക്കും. 5 മുതൽ 8 വരെ ഖണ്ഡങ്ങളേ കാണൂ. മുഖപിധാനത്തിൽ രണ്ടു കണ്ണുകളും. ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും രണ്ടു വരി സിലിയാവലയങ്ങളും

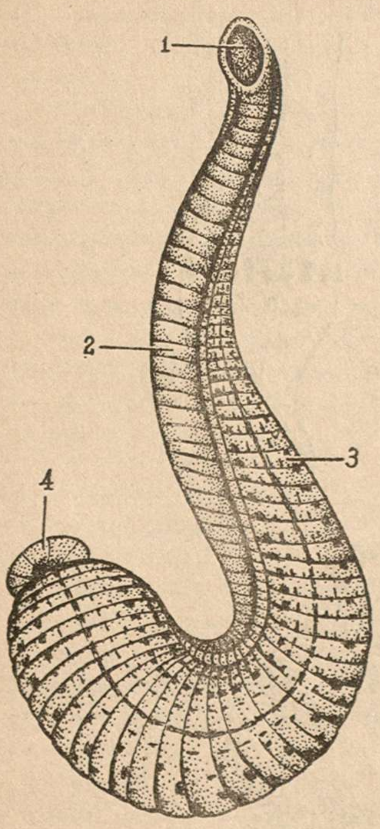


ചിത്രം 91. *പോളിഗോർഡിയസ്.* A. മുന്നറ്റം. B. പിന്നറ്റം C. അനുപ്രസ്ഥപരിച്ഛേദം.

1. ശീർഷടെൻറക്കിളുകൾ. 2. നൂക്കൽ അവയവം 3. ഗ്രസനി. 4. ഗ്രന്ഥീപ്രദേശം. 5. അപാക്ഷ–പാർശ്വപേശികൾ. 6. ആന്ത്രക്കുഴൽ. 7. തിര്യക്പേശി. 8. അഭ്യക്ഷ–പാർശ്വപേശികൾ 9. നാഡീതന്തു.

ഇതിനുണ്ട്. ആണും പെണ്ണും വെവ്വേറെ തന്നെയാണ്. ഇതു് രണ്ടു തരം മുട്ടകളിടും- വലിയതും ചെറിയതും. വലിയ മുട്ടയിൽ നിന്നു പെണ്ണും ചെറുതിൽ നിന്നു ആണും പിറക്കും.

വർഗം 3 ഹിറുഡിനിയ (അട്ടകൾ)



ചിത്രം 92. അട്ട.
1. മുൻസക്കർ 2. അഭ്യക്ഷതലം. 3. അപാക്ഷതലം 4. പിൻസക്കർ.

അട്ടകളെ പ്രധാനമായും കണ്ടുവരുന്നതു് ശുദ്ധജലത്തിലാണു്. എന്നാൽ കരയിലും കടലിലും ജീവിക്കുന്ന അട്ടകളും ഉണ്ടു്. നമ്മുടെ കുളങ്ങളിലും തോട്ടുകളിലും കാണുന്ന അട്ടയ്ക്കു *ഹിറുഡിനേരിയ* അഥവാ പോത്തട്ട എന്നാണു പേർ. ഇതു് കന്നുകാലികളുടെയും മനുഷ്യൻെറയും ദേഹത്തിൽ കടിച്ചുതൂങ്ങി രക്തം കുടിക്കും. കാട്ടുപ്രദേശങ്ങളിൽ സാധാരണ കാണുന്ന അട്ടയാണു് മലയട്ട അഥവാ *ഹീമഡിപ്സ*.

അട്ടയുടെ ശരീരം നീണ്ടു് പരന്നിരിക്കും. ശരീരത്തിൽ 33 ഖണ്ഡങ്ങളും ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും പൊതുവെ അയ്യഞ്ചു് നേർത്ത വളയൻ രേഖകളും കാണാം. തലയററത്തു് വായും അതിനുചുററും ഒരു ചൂഷകവും (sucker) ഉണ്ടു്. മറേറ അററത്തു് വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഒരു വലിയ ചൂഷകം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഇതിനു് പശ്ചചൂഷകം (postervir sucker) എന്നും വായ്ക്കു ചുററുമായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ചൂഷകത്തെ മുഖീയചൂഷകം (oral sucker) എന്നും വിവരിക്കുന്നു. അട്ടയ്ക്കു് പാർശ്വപാദങ്ങളോ ശൂകങ്ങളോ ഇല്ല. 9 മുതൽ 11 വരെയുള്ള ഖണ്ഡങ്ങളിൽ ഞാഞ്ഞൂലിലെന്നപോലെ ഒരു പര്യാണ (clitellum) മുണ്ടു്. അട്ടയും ഉഭയലിംഗിയാണു്.

മററു ജീവികളുടെ ചോരകുടിച്ചാണു് പരജീവികളായ അട്ടകൾ ജീവിക്കുന്നതു്. ചൂഷകങ്ങൾ കൊണ്ടു് അന്യജീവിയുടെ ശരീരത്തിൽ ഇവ ഒട്ടിപ്പിടിക്കും. വദനത്തിൽ ഉള്ള അണകൾ (jaws) കൊണ്ടു് ആതിഥേയജീവിയിൽ മുറിവുണ്ടാക്കി, അതിലൂടെ രക്തം വലിച്ചു കുടിക്കുകയാണു് അട്ട ചെയ്യുക. അട്ടയുടെ കുല്യക്കു് അനവധി പാർശ്വസഞ്ചികളുണ്ടു്. അതിലെല്ലാം കുടിക്കുന്ന രക്തം സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ അട്ടക്കു് ഒരിക്കൽ അതിൻെറ മൂന്നിരട്ടിയോളം രക്തം കുടിക്കാൻ കഴിയും. ചോര കുടിക്കുന്നതിനു മുമ്പു് മെലി

ഞ്ഞിരിക്കുന്ന അട്ട ചോര കുടിച്ച് വീർത്തുവരുന്നതു കാണാം. ഒരിക്കൽ രക്തം കുടിച്ചാൽ കുറേ നാളത്തേക്ക് പിന്നെ അതിനു രക്തം കുടിക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ല.

എല്ലാ അട്ടകളും രക്തപ്രിയരല്ല. ചെറുജീവികളെ തിന്നുന്ന അട്ടകളും ഉണ്ട്. *ഹീമോപീസ്*(Haemopis)എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്ന അട്ട പരോപജീവിയല്ല. അതു് ജന്തുക്കളെ പിടിച്ചുതിന്നു ജീവിക്കുന്നു.

സന്തത്യുത്പാദനം ഞാഞ്ഞൂലിൻേറതിനോട് സമാനമാണ്. അണ്ഡം വിരിഞ്ഞു ലാർവയല്ലാ കുഞ്ഞാണു പുറത്തുവരിക.

പോത്തട്ട കന്നുകാലികൾക്കും മനുഷ്യനും ശല്യമാണ്. വെള്ളത്തിൽ കിടക്കുമ്പോൾ പോത്തുകളുടെയും മററും ശരീരത്തിൽ ഈ അട്ടകൾ കടിച്ചു തൂങ്ങി രക്തം ഊററിക്കുടിക്കും. മലയട്ടയെക്കൊണ്ടുള്ള ശല്യം കാട്ടിൽക്കൂടി നടക്കുമ്പോൾ പലപ്പോഴും അനുഭവപ്പെടും. ഇതിൻെറ കടിയേററാൽ അതുണങ്ങാൻ കുറേകാലം പിടിക്കും.

ശരീരത്തിൽ വ്രണങ്ങളും മററും ഉള്ള ഭാഗത്തുനിന്നു ദുഷിച്ച രക്തം കളയാൻ അട്ടയെക്കൊണ്ടു കടിപ്പിക്കുന്ന ഏർപ്പാടു ഇന്നും നമ്മുടെ നാട്ടിൽ നടപ്പുണ്ടു്. പാശ്ചാത്യനാട്ടുകളിലും അടുത്തകാലം വരെ ഈ സമ്പ്രദായം നിലവിലുണ്ടായിരുന്നു.

12

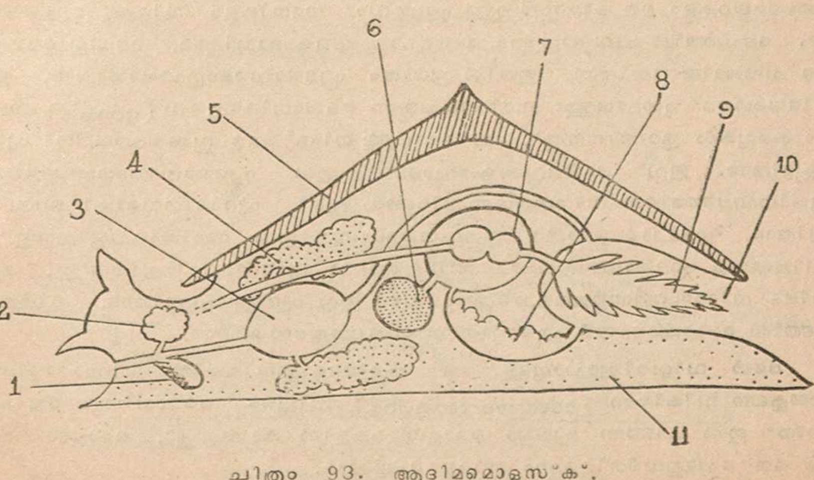
ഫൈലം മൊളസ്ക

നമുക്ക് സുപരിചിതമായ കക്ക, നൊച്ച്, പച്ചച്ചിപ്പി, മുത്തുച്ചിപ്പി, നീരാളി, കണവ തുടങ്ങിയ ജന്തുക്കളെല്ലാം മൊളസ്കുകളാണ്. ദേഹം മൃദുലമാണെങ്കിലും പലപ്പോഴും കട്ടിയുള്ള കവചത്താൽ ആവൃതമാണ്. കടലിലും ശുദ്ധജലാശയങ്ങളിലും കരയിലും ഒരു പോലെ സുലഭമായ മൊളസ്കുകൾ പരിണാമപരമായി അത്യധികം വിജയം കൈവരിച്ച ഒരു അകശേരു ജന്തുവിഭാഗമാണ്. സമമിതി ഉള്ള ദേഹം ഖണ്ഡിതമല്ല. എങ്കിലും ഇവ അനലിഡയുടെ പൂർവികരിൽ നിന്നുതന്നെയാണ് പരിണമിച്ചുണ്ടായിട്ടുള്ളതെന്ന് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു. ദേഹത്തെ ആവരണം ചെയ്യുന്ന കവചം കാൽസ്യം കാർബണേററിനാൽ നിർമിതമാണ്. ബഹുഭൂരിഭാഗം മൊളസ്കുകളും 'പാദം' എന്ന അവയവത്തിൻെറ സഹായത്താൽ ചലിക്കാൻ കഴിവുള്ളവയാണ്. എന്നാൽ ചിപ്പികളെപ്പോലെ ചില വിഭാഗങ്ങൾ ഒരിടത്തുതന്നെ വാസമുറപ്പിച്ചു കഴിയുന്നുമുണ്ട്. തല, ആന്തരാവയവം (viscera), പാദം എന്നിങ്ങനെ ദേഹത്തെ പൊതുവെ മൂന്നു ഭാഗമായിത്തിരിക്കുന്നു. ആന്തരാവയവം വൃതി (മാൻറിൽ) എന്ന നേർത്ത പടലത്താൽ ആവൃതമാണ്. ശ്വസനം നിർവഹിക്കുവാൻ ഗില്ലുകളുണ്ട്. അറകളുള്ള ഹൃദയവും നിരവധി രക്തകോടരങ്ങളും കൂടിയതാണ് പരിസഞ്ചരണവ്യൂഹം. വൃക്കകങ്ങൾ വിസർജനം നിർവഹിക്കുന്നു. വികസനവേളയിൽ ഭൂരിഭാഗം മൊളസ്കുകളിലും ലാർവാദശകൾ സാധാരണമാണ്.

ഒരു ലക്ഷത്തിലേറെ സ്പീഷീസുകളുള്ള മൊളസ്ക അകശേരുകികളിൽ രണ്ടാമത്തെ ഏററവും വലിയ ഫൈലമാണ്. സുപ്രധാന ഫൈലമായ ആർത്രോപോഡയെപ്പോലെ മൊളസ്കയും അനലിഡയിൽ നിന്നുണ്ടായതാണ് എന്നു കരുതപ്പെടുന്നു. ഇന്ന് ഈ ഫൈലങ്ങൾ തമ്മിൽ ശരീരഘടനയിൽ വലിയ സാമ്യമില്ലെങ്കിലും വികസനത്തിൽ ട്രോകോഫോർ ലാർവാദശ രണ്ടിനും പൊതുവാണ്. ഏററവും പ്രാകൃതമായ മൊളസ്കുകളിൽ ഖണ്ഡനത്തിൻെറ അവശിഷ്ടങ്ങൾ കാണാം. മിക്ക മൊളസ്കുകളും ഒന്നോ രണ്ടോ ഇഞ്ചു മാത്രമേ

വല്പപ്പം വ്യത്യസ്കയുള്ളവെങ്കിലും, കൂന്തല് (squids) കളിൽ ചിലവ 15 മീററർ മുതൽ 20 മീററർ വരെ വലുതാണ്. മൊളസ്കയിൽപ്പെട്ട ഒച്ചുകൾ, കക്കകൾ, നീരാളി (octopus) എന്നിവയുടെ ശരീരഘടന തമ്മിൽ വലിയ അന്തരമുണ്ട്. എന്നാൽ ഇവ ഒരു മൂലശരീരഘടനയുടെ വകഭേദങ്ങൾ മാത്രമാണ് എന്ന് സൂക്ഷ്മപഠനം വ്യക്തമാക്കുന്നു. ഫൈലം മൊളസ്കയിലെ വിവിധ വർഗങ്ങൾ (ചിത്രം– 91) ഒരേ പൂർവിക ജന്തുവിൽ നിന്നു പരിണമിച്ചുണ്ടായതാണെന്ന് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു. വിവിധ വർഗങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്ത പ്രാധാന്യത്തോടെ കാണപ്പെടുന്ന ഘടകവിശേഷങ്ങളെല്ലാം തന്നെ ആദിമമൊളസ്കയിൽ ഒത്തു കൂടിയിരുന്നുവെന്നും അനുമാനിക്കപ്പെടുന്നു. മൊളസ്കിന്റെ ദേഹഘടനാപ്രത്യേകതകൾ മനസ്സിലാക്കുവാൻ പരികൽപിതമൊളസ്കിനെ ആദ്യമൊന്നു പരിശോധിക്കാം.

പരികൽപിതമൊളസ്കിന്ന് താഴെ പറയുന്ന ശരീരഘടനയുള്ളതായി കരുതപ്പെടുന്നു. തല, ഉടൽ എന്നിവ സുവ്യക്തമായിരുന്നു. തലയിൽ സംവേദക ഗ്രാഹികളുണ്ടായിരുന്നു. അഭ്യക്ഷഭാഗത്ത് ഒരു പാദമുണ്ടായിരുന്നു. വീതിയുള്ളതും പരന്നതും മാംസളവുമായ പാദം ഇഴഞ്ഞു നടക്കുവാൻ ഉപകരിച്ചിരുന്നു. മുതുകിലുണ്ടായിരുന്ന അന്തരായവമുഴയിലായിരുന്നു മിക്ക പ്രധാന അവയവവ്യൂഹങ്ങളും. ഈ മുഴയെ പ്രാതി കൊണ്ടു മൂടിയിരുന്നു. പൃഷ്ഠഭാഗത്ത് പ്രാതി ശരീരത്തിന്റെ വശങ്ങളിൽ ഒരു വലയമായി തൂങ്ങിക്കിടന്നിരുന്നു. പൃഷ്ഠഭാഗത്തിനടിയിലെ സ്ഥലത്തിന് പ്രാതിഗഹ്വരം (mantle cavity) എന്നു പറയും. പ്രാതിയുടെ



ചിത്രം 93. ആദിമമൊളസ്ക്.

1. രേതിജിഹ്വ 2. ലാലാഗ്രന്ഥി. 3. ആമാശയം 4. ദഹനഗ്രന്ഥി. 5. കവചം. 6. ജനനേന്ദ്രിയഗ്രന്ഥി. 7. ഹൃദയം. 8. വൃക്കകം. 9. ടെനീഡിയം. 10. പ്രാതിഗഹ്വരം. 11. പാദം.

അന്തർധരം ചുണ്ണാമ്പുസൂക്ഷ്മകങ്ങൾ (spicules) ഉൽപാദിപ്പിച്ചിരുന്നു. വൃതിഗഹ്വരത്തിലേയ്ക്കു്, രണ്ടു് തൂവൽ പോലെയോ, ഇല പോലെയോ ഉള്ള ടെനീഡിയം എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്ന ഗില്ലുകൾ ഉന്തിനിന്നിരുന്നു. ഗ്രസനിയിലേക്കാണു് വായ നയിച്ചിരുന്നതു്. ഗ്രസനിയിൽ രേതിജിഹ്വ (radula) എന്ന വളഞ്ഞ പല്ലോടു കൂടിയ ദന്തനിർമിതമായ ഒരു നാടയുണ്ടായിരുന്നു. മാംസപേശികൾ കൊണ്ടു് ഈ നാടയെ മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടും ചലിപ്പിക്കാം. രേതിജിഹ്വയെ വായയുടെ പുറത്തു് കൊണ്ടു വന്നു് സസ്യമോ മാംസമോ ആയ ഭക്ഷണം രാകിയെടുക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കാം. ഭക്ഷണം ഗ്രസനിയിൽ നിന്നു് അന്നനാളം വഴി ആമാശയത്തിലെത്തും. ആമാശയം ഒരു യകൃത്-അഗ്ന്യാശയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടാണിരിക്കുന്നതു്. ദഹനം കുടലിലാണു് നടക്കുന്നതു്. കുടൽ വൃതിഗഹ്വരത്തിലേക്കു തുറക്കുന്നു.

നാഡീവ്യൂഹത്തിൽ അന്നനാളത്തിനു ചുററുമൊരു നാഡീവലയമുണ്ടായിരുന്നു. പുറംഭാഗത്തു് ഈ വലയം രണ്ടു മസ്തിഷ്കഗാംഗ്ലിയോണുകളായി വീർത്തിരുന്നു. ഇതുപോലെ ചുവടെ രണ്ടു പാർശ്വഗാംഗ്ലിയോണുകളുമുണ്ടായിരുന്നു. പാർശ്വഗാംഗ്ലിയോണുകളിൽനിന്നു് നെടുകെ രണ്ടു നാഡീചരടുകൾ ചുവട്ടിലേക്കു പോയിരുന്നു. അവിടെ ഇവ രണ്ടും പാദഗാംഗ്ലിയോണുകളിൽ അവസാനിക്കും. ഇതുപോലെ പാർശ്വഗാംഗ്ലിയോണുകളിൽ നിന്നു് ആന്തരാവയവനാഡികൾ എന്ന വേറെ രണ്ടു നാഡികൾ ആന്തരാവയവങ്ങളിലേക്കും പോയിരുന്നു. അവിടെ ഇവ രണ്ടു് ആന്തരാവയവഗാംഗ്ലിയോണുകളായി മാറുന്നു. ആദിമമൊളസ്കിന്നു് രണ്ടു മേലറകളും ഒരു കീഴറയും ഉള്ള ഹൃദയവും ധമനികളും സിരകളുമുണ്ടായിരുന്നു. ദേഹത്തിൽ പല ഭാഗത്തും രക്തകോടരങ്ങളുമുണ്ടായിരുന്നു. ദേഹഗുഹ വളരെ ചുരുങ്ങിയതായിരുന്നു. ഇതിൽ പ്രധാനം ഹൃദയാവരണഗുഹയായിരുന്നു. ഇതിലേക്കാണു് മുൻഭാഗത്തു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ലൈംഗികാവയവ (gonads) ങ്ങളുടെ കുഴലുകൾ തുറന്നിരുന്നതു്. പിൻഭാഗത്തു നിന്നു് രണ്ടു വൃക്കകവാഹിനി പുറപ്പെട്ടിരുന്നു. ഇവ പാർശ്വവൃക്കകങ്ങളാണു്. ഇവ ഹൃദയാവരണഗഹ്വരത്തെ വൃതിഗഹ്വരത്തിലെ വിസർജനസുഷിരങ്ങൾ വഴി പുറംഭാഗവുമായി ബന്ധിച്ചിരുന്നു. ഗുദദ്വാരത്തിന്റെ ഇരുവശത്തുമാണു് ഇവ സ്ഥിതിചെയ്തിരുന്നതു്. ബീജങ്ങളെ ഹൃദയാവരണഗഹ്വരത്തിലേക്കാണു് വിമോചിപ്പിച്ചിരുന്നതു്. അവിടെ നിന്നും വിസർജനദ്വാരങ്ങൾ വഴി ഇവ പുറത്തു വന്നിരുന്നു. വികസനത്തിൽ ട്രോക്കോഫോർ എന്നൊരു ലാർവാദശയുണ്ടായിരുന്നു.

മേൽ വിവരിച്ചപോലുള്ള ഒരു ആദിമമൊളസ്കയിൽ നിന്നാരംഭിച്ചു അനുകൂലന വികിരണ (adaptive radiation) ത്തിലൂടെ വൈവിധ്യമാർജിച്ചതാണു് ഇന്നു കാണുന്ന പ്രധാന മൊളസ്കുകളിൽ കാണുന്നതു്. മൊളസ്കയുടെ ഒരു പൊതുവർഗീകരണം താഴെ ചേർക്കാം.

ക്ലാസ് i. മോണോപ്ലാക്കോഫോറ: കടലിൽ വസിക്കുന്നു; ഒററപ്പാളിയുള്ള കവചം; വൃക്കകങ്ങൾ, ഗില്ലുകൾ, മാംസപേശികൾ എന്നിവയിൽ ഖണ്ഡനം കാണാം.

ക്ലാസ് ii. ആംഫിന്യൂറ: കടലിൽ വസിക്കുന്നു. തല ചുരുങ്ങിയതു്, കണ്ണുകളും ഗ്രാഹികളും ഇല്ല. നാഡീവ്യൂഹത്തിൽ ഗാംഗ്ലിയോണുകളില്ല.

ക്ലാസ് iii. ഗാസ്ട്രോപോഡ (ഒച്ചുകൾ): കടലിലും ശുദ്ധജലത്തിലും കരയിലും വസിക്കുന്നു. അന്തരാവയവമുഴ സാധാരണയായി പിരിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. പിരിയലും (torsion) പിരിഅഴിയലും വിവിധ ദശകളിൽ പ്രകടമാണു്. തലയിൽ കണ്ണുകളും ഗ്രാഹികളും കാണാം.

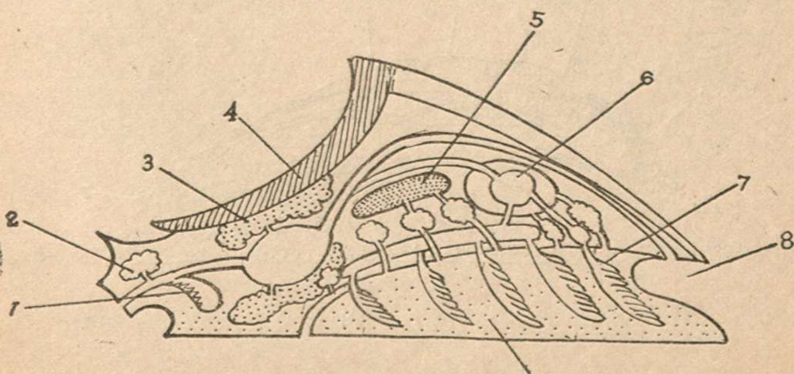
ക്ലാസ് iv. സ്കാഫോപോഡ (കൊമ്പുകക്കകൾ): കടലിൽ വസിക്കുന്നു. കുഴൽ പോലെയുള്ള കവചം, രണ്ടുവശത്തും തുറന്നതു്, പാദം കുഴിക്കുവാനുള്ള അവയവം.

ക്ലാസ് v. പെലിസിപോഡ (കക്ക, എരുന്ത്): മിക്കവാറും കടലിൽ; ഇരുവശങ്ങളും പരന്നതു്, പാളികൾ മുകളിൽ വിജാഗിരി കൊണ്ടെന്നപോലെ ഘടിപ്പിച്ചതു്, തല അൽപവർധിതം, നാവുപോലുള്ള പാദം കുഴിക്കുവാനുപയോഗിക്കുന്നു, രേതിജിഹ്വ ഇല്ല. ഗില്ലുകൾ ഭക്ഷണം തേടുവാനുള്ള ഉപകരണം കൂടി ആണു്.

ക്ലാസ് vi. സെഫലോപോഡ (കണവ, നീരാളി): കടലിൽ വസിക്കുന്നു; തലയിൽ ഗ്രാഹികളുണ്ടു്, പാദം ഗ്രാഹികളായും ഫണലായും മാറിയിരിക്കുന്നു; കവചം ദേഹത്തിനു പുറമെ അറകളോടുകൂടിയതോ, ചുരുണ്ടു് ദേഹത്തിനകത്തു മാത്രമുള്ളതോ ആവാം; നാഡീവ്യൂഹം നല്ലപോലെ വികസിച്ചതു്; തരുണാസ്ഥികൊണ്ടുള്ള ആന്തരാസ്ഥിയുണ്ടു്.

മോണോപ്ലാക്കോഫോറ

ഇന്നു കാണുന്ന പ്രധാന മൊളസ്കുകൾക്കൊന്നും ഖണ്ഡനത്തിന്റെയോ ദ്വിപാർശ്വസമമിതിയുടെയോ ലക്ഷണങ്ങളൊന്നും തന്നെയില്ല. എന്നാൽ

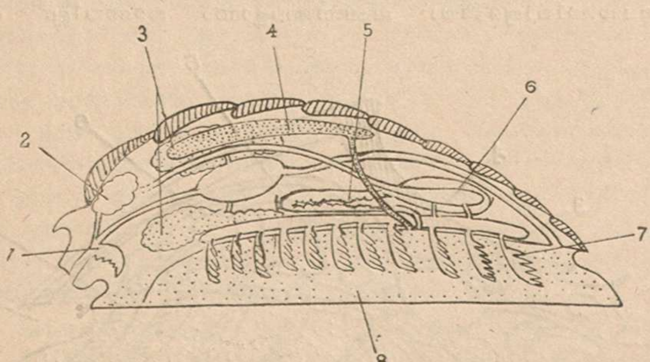


ചിത്രം 94. മോണോപ്ലക്കോഫോറ.

1. രേതിജിഹ്വ 2. ലാലാഗ്രന്ഥി 3. ദഹനഗ്രന്ഥി 4. കവചം. 5. ജനനേന്ദ്രിയഗ്രന്ഥി 6. ഹൃദയം. 7. ടെനീഡിയം 8. വൃതിഗഹ്വരം. 9. പാദം

മൊളസ്ക്കകൾ ഞാഞ്ഞൂലുകളുമായി ബന്ധമുള്ളവയാണെന്ന് നേരത്തെ സൂചിപ്പിച്ചുവല്ലൊ. വളരെക്കാലം മുമ്പു തന്നെ സൈലൂറിയൻ (44 കോടി കൊല്ലങ്ങൾക്കു മുമ്പ്) പാറകളിൽ കണ്ട *പൈലീന* എന്ന ഫോസിൽ ആദിമമൊളസ്ക്കയോട്ട് വളരെ അടുപ്പമുള്ളതാണെന്ന് കരുതപ്പെട്ടിരുന്നു. ഇതിന്റെ കവചത്തിന്റെ അറികിലായി ഒരു നിര പാടുകൾ ഉണ്ടായിരുന്നു. ഇവ നിരയായി ക്രമീകരിച്ചിരുന്ന മാംസപേശികളുടെതാണെന്ന് കരുതപ്പെടുന്നു. എങ്കിലും ഈ വസ്തുത സ്ഥിരീകരിക്കുവാനോ ഇതിന്റെ ആന്തരാവയവങ്ങളെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുവാനോ യാതൊരു മാർഗവുമുണ്ടായിരുന്നില്ല. എന്നാൽ കുറച്ചു വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് ഒരു ഡച്ച് സമുദ്രപഠനക്കപ്പൽ സമുദ്രഗർത്തത്തിൽ നിന്നും *പൈലീന*യുടെ ആധുനിക അനന്തരഗാമിയെ കണ്ടെടുത്തതോടെ ആദിമമൊളസ്കിനെ പററി പലതും പഠിക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞു. ഉദാ: *നിയോപൈലീന*—ഇത് ജീവിയ്ക്കുന്ന ഒരു ഫോസിലാണെന്ന് പറയാം.

ഇതിന്റെ കവചം ചെറിയതും ഏതാണ്ട് അൺഡാകൃതിയിലോ വട്ടത്തിലോ നടുവിൽ ഒരു കോണിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ശിഖരത്തോടു കൂടിയതോ ആണ്. ഫോസിൽ സൂചിപ്പിച്ചതു പോലെ ഇതിന്റെ മാംസപേശികൾ അഞ്ചു കാണ്ഡങ്ങളുള്ള നിരയായി ക്രമീകരിച്ചതായിരുന്നു. മാത്രമല്ല അഞ്ചു ജോഡി കുഴലുകൾ വഴിയാണ് വൃക്കകങ്ങൾ പുറത്തേയ്ക്കു തുറന്നിരുന്നത്. ശകലങ്ങളും അഞ്ചു ജോഡിയാണ്. രക്തക്കുഴലുകളും അഞ്ചു നിരയായ ഒരു ക്രമീകരണമാണ് കാണിക്കുന്നത്. തീർച്ചയായും ഈ ജന്തു മൊളസ്കയുടെ വളരെ പുരാതനമായ ഘടനയാണ് കാണിക്കുന്നത്.

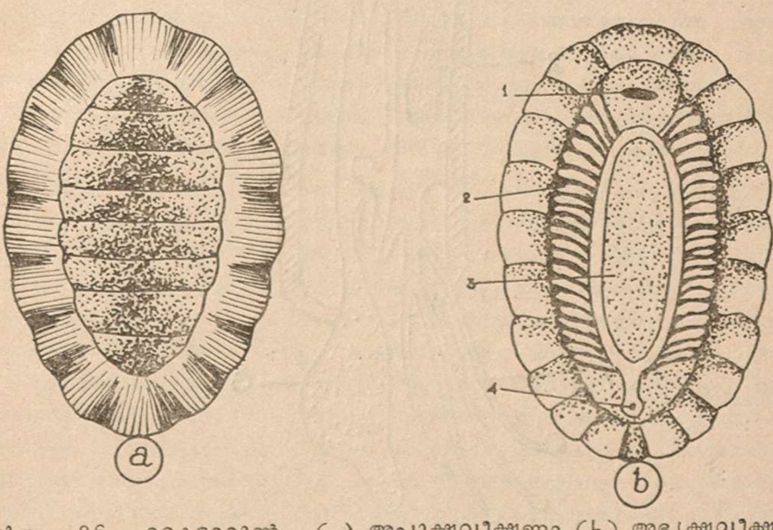


ചിത്രം 95. പോളിപ്ലാക്കോഫോറ

1. രേതിജിഹ്വ. 2. ലാലാഗ്രന്ഥി 3. ദഹനഗ്രന്ഥികൾ
4. ജനനേന്ദ്രിയം. 5. വൃക്കകം 6. ഹൃദയം. 7. ടെനീഡിയം
8. പാദം.

ആംഫിന്യൂറ

ആദിമഘടനയുടെ പല ലക്ഷണങ്ങളും പ്രകടമായിരിക്കുന്ന ഒരു മൊളസ്ക വർഗമാണ് ഇത്. കൈറ്റോണുകൾ അല്ലെങ്കിൽ തേരട്ടക്കക്കകളാണിതിലെ അംഗങ്ങൾ. തല നന്നെ ചെറുതാണ്. കണ്ണും ഗ്രാഹികളും ഇല്ല. ബാഹ്യകവചം ആദിമമൊളസ്കിന്റേതിനേക്കാൾ സങ്കീർണമാണ്. മേൽക്കുമേലായി (overlapping) എട്ടു തട്ടുകളാണ് കവചത്തിനുള്ളത്. ജന്തുവിന്റെ എല്ലാ വശങ്ങളിലും വൃതിയുടെ അരികിനു കീഴിലുള്ള ആഴം കുറഞ്ഞ ചാലാണ് വൃതിഗഹ്വരം. ഈ ചാലിലേക്ക് നിരവധി ഗില്ലുകൾ ഉന്തിനിൽക്കുന്നു. തലചുരുങ്ങിയതിനാൽ നാഡീവ്യൂഹവും വളരെ ലളിതമായ രീതിയിൽ സംഘടിപ്പിച്ചതാണ്. അതായത് വ്യക്തമായ ഗാംഗ്ലിയോണുകളില്ല. അന്നനാളത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള നാഡീവളയത്തിൽ നിന്ന് രണ്ടു ജോഡി നാഡികൾ വെറുതെ പുറകിലേക്കു പോകുന്നു. ആന്തരാവയവചരടുകൾ പുറകിൽ അന്യോന്യം ബന്ധിക്കപ്പെട്ടതാകുന്നു. ആദിമമൊളസ്കിലെ വൃക്കകനാളങ്ങൾ ഇതിൽ സങ്കീർണതയാർജിച്ച വൃക്കകങ്ങളായി മാറിയിരിക്കുന്നു.

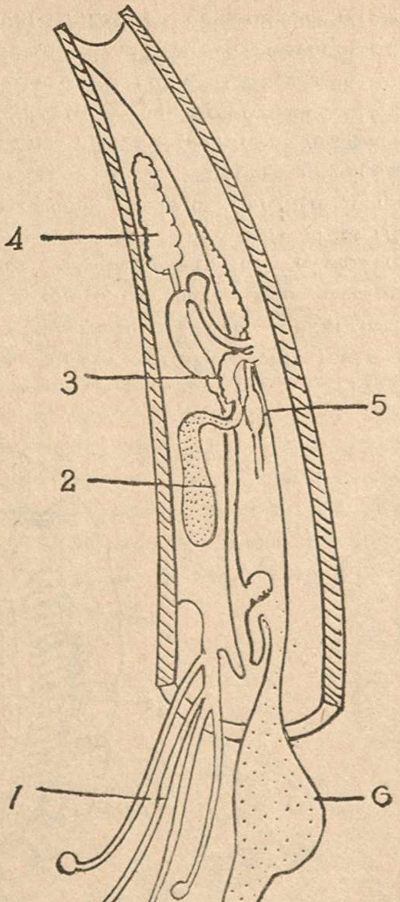


ചിത്രം 96. കൈറ്റോൺ. (a) അപാക്ഷവീക്ഷണം (b) അഭ്യക്ഷവീക്ഷണം
1. വായ 2. ഗില്ലുകൾ. 3. പാദം. 4. ഗുദം

കൈറ്റോണുകൾ ആഴം കുറഞ്ഞ കടലിൽ പാറകളോടൊട്ടിപ്പിടിച്ചു ജീവിക്കുന്നതു കാണാം. തൊട്ടാൽ ഇവ തേരട്ടയെ പോലെ ചുരുണ്ടുകൂടും.

സ്കാഫോപോഡ

മൊളസ്കയുടെ ചെറിയൊരു വിഭാഗമാണ് കൊമ്പൻകക്കകൾ അഥവാ ടസ്ക് ഷെല്ലുകൾ. ആനക്കൊമ്പു പോലെ ഒരറ്റത്തേയ്ക്കു കൂർത്തുവരുന്ന കുഴലു പോലുള്ളതാണ് കൊമ്പൻകക്കയുടെ ആകൃതി. കവചത്തിന്റെ കീഴ്ഭാഗം വട്ടം



ചിത്രം 97. സ്കാഫോപോഡ.

1. പരിഗ്രാഹഗ്രാഹികൾ. 2. ജനനേന്ദ്രിയഗ്രന്ഥി. 3. വൃക്കകം 4. ദഹനഗ്രന്ഥി. 5. ഹൃദയം. 6. പാദം

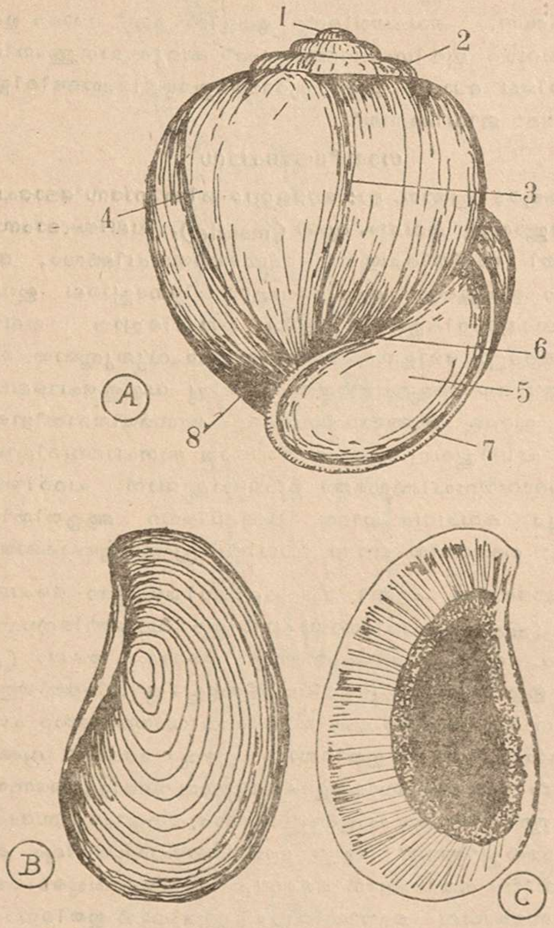
കൂടിയതാണു്. ഇതിൽക്കൂടി കോണാകൃതിയിലുള്ള പാദം പുറത്തു വരുന്നു. ആദിമമൊളസ്കിൽ നിന്നു വ്യത്യസ്തമായി ഇതു് കുഴിക്കുവാനുള്ള ഒരുപകരണമാണു്. അഭ്യക്ഷഭാഗത്തു നിന്നു തന്നെ തുമ്പിക്കൈ പോലുള്ള തലയും പുറത്തേക്കു നീളുന്നതു് കാണാം. ഇതിനോടു ഘടിപ്പിച്ചു് ധാരാളം പരിഗ്രാഹഗ്രാഹികൾ

ഉണ്ട്. വ്യതിഗഹ്വരം ജന്തുവിൻെറ ഒരററം മുതൽ മറേറ അററം വരെ ചാലുപോലെ കിടക്കുന്നു. കവചത്തിൻെറ മുകളിൽ ഒരു ദ്വാരം ഉണ്ട്. വെള്ളം സദാസമയവും വ്യതിഗഹ്വരത്തിലേക്ക് അഭ്യക്ഷഭാഗത്തു-നിന്നും കയറി അപാക്ഷഭാഗത്തിലെ ദ്വാരം വഴി പുറത്തേയ്ക്കൊഴുകിക്കൊണ്ടിരിയ്ക്കും. ജന്തു മണ്ണിൽ പൂണ്ടാണു് ജീവിക്കുന്നത്.

ഗാസ്ട്രോപോഡ

മൊളസ്കയുടെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങളെല്ലാം മിക്ക ഗാസ്ട്രോപോഡുകളിലും കാണാം. രക്ഷയ്ക്കായുള്ള കവചം, വ്യതി (mantle), വലിയ മാംസളമായ പാദം, മുതുകിലായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന അന്തരാവയവപിൺഡം, രേതിജിഹ്വ എന്നിവയെല്ലാം ഇവയ്ക്കുണ്ട് ആദിമമൊളസ്കിനെപ്പോലെ ഇവയ്ക്കു്. കണ്ണുകളും സ്പർശകഗ്രാഹികളുമുള്ള വളർച്ച പ്രാപിച്ചൊരു തലയുമുണ്ടായിരുന്നു. പക്ഷേ മറെറല്ലാ മൊളസ്കുകളിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമായ രണ്ടു ലക്ഷണങ്ങൾ ഇവയ്ക്കുണ്ട്: ഒരു അച്ചുതണ്ടിന്മേൽ പിരിച്ചു വച്ചതു പോലെയാണു് കവചം. ഇതിനും പുറമെ ആന്തരാവയവങ്ങളെ അസമമിതമായിട്ടാണ് ക്രമീകരിച്ചിട്ടുള്ളതു്. പിരിച്ചുവച്ച കവചം യാതൊരു അനുപാതവുമില്ലാതെ വളർച്ച പ്രാപിച്ച അന്തരാവയവപിൺഡത്തെ ഉൾക്കൊള്ളുവാൻ പററിയതാണു്. അന്തരാവയവങ്ങളും കവചവും നീണ്ട കോണിൻെറ ആകൃതിയിലായിരുന്നെങ്കിൽ ജീവിയ്ക്കു് ഗമനത്തിനു തന്നെ വലിയ പ്രയാസമുണ്ടാകുമായിരുന്നു.

നത്തയ്ക്ക, ഞൌണിക്ക എന്നീ പേരുകളിലറിയപ്പെട്ടുന്ന *പൈല*(pila)യുടെ ഘടനാശാരീരം (anatomy)പരിശോധിച്ചാൽ ഈ വർഗത്തിൻെറ പല ലക്ഷണങ്ങളും പഠിക്കാം. വ്യതിഗഹ്വരത്തിന്നകത്തു് ഒരൊററ ശകലം (ctenedium) മാത്രമേയുള്ളു. ഇതു് നീണ്ട അച്ചുതണ്ടിന്മേൽ അട്ടപ്പിച്ചു് നിരത്തിയതു പോലെയിരിക്കും. വ്യതിഗഹ്വരത്തിൻെറ അരികിൽ ടെനീഡിയത്തിൻെറ പാർശ്വത്തിൽ രണ്ടു സുഷിരങ്ങൾ കാണാം. ഇതിലൊന്നു് ഗുദവും മറേറതു് വൃക്കകദ്വാരവുമാണു്. വൃക്കകങ്ങൾ മററു മൊളസ്കുകളിലെപ്പോലെ രണ്ടില്ല; ഒന്നേയുള്ളു. വ്യതിഗഹ്വരത്തിനകത്തു് നീണ്ട ഒരു പിളർപ്പ് കാണാം. ഇതു് ശ്വാസകോശത്തിൻെറ ദ്വാരമാണു്. മേൽപ്പറഞ്ഞതു് എല്ലാ ഗാസ്ട്രോപോഡുകളിലും കാണുകയില്ല. അതു് ഉഭയജീവിതം നയിക്കുവാൻ *പൈല* പോലെയുള്ളവയുടെ ഒരു അനുവർത്തനമാണു്. ശ്വാസകോശവും ടെനീഡിയവും ഉള്ളതിനാൽ ഇതിൻെറ പരിസഞ്ചരണവ്യൂഹം (circulatory system) സങ്കീർണമാണു്. വെള്ളത്തിൽ കിടക്കുമ്പോൾ ടെനീഡിയവും കരയ്ക്കു കയറുമ്പോഴും വെള്ളംവററുമ്പോഴും (വയലുകളിലും കുളങ്ങളിലുമാണിവയെ കാണുക) ശ്വാസകോശവുമാണ് ശ്വസനത്തിന്നുപയോഗിക്കുന്നതു്. നാഡീവ്യൂഹവും സാമാന്യം വളർച്ച പ്രാപിച്ചതാണു്. മുമ്പിൽ തലച്ചോറിൻെറ സ്ഥാനം വഹിക്കുന്ന രണ്ടു ഗാംഗ്ലിയോണുകളുണ്ട്. കൂടാതെ പാദഗാംഗ്ലിയോണുകൾ (pedal ganglia), പാർശ്വ ഗാംഗ്ലിയോണുകൾ (pleural ganglia) എന്നിവ വേറെയുമുണ്ടു്. ഇവ രണ്ടു വീതമുണ്ടു്. ഈ ഗാംഗ്ലിയോണുകളെല്ലാം നാഡീസൂത്രങ്ങൾ കൊണ്ടു് അന്യോന്യം ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കൂടാതെ രാസ

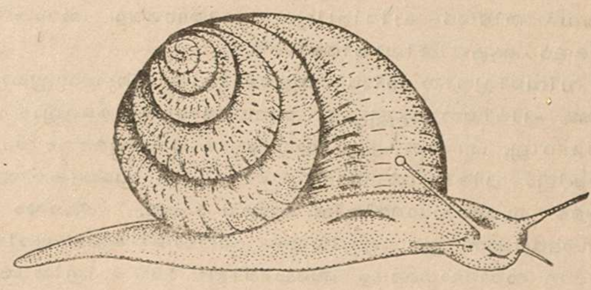


ചിത്രം 98. നൊച്ച്. A. മുഴുജീവി. B. ഒപർകലം, ബാഹ്യവീക്ഷണം. C. ഒപർകലം, അന്തർവീക്ഷണം.

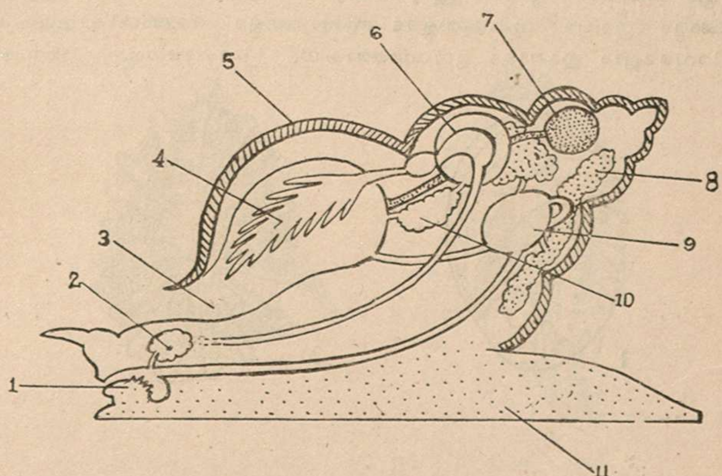
1. ശിഖരം 2. സന്ധിരേഖ. 3. വാറിക്സ് 4. ദേഹവരകൾ. 5. ഒപർകലം. 6. അകം ചുണ്ട്. 7. പുറം ചുണ്ട്. 8. അമ്പിലിക്കസ്.

സംവേദകാവയവമായി ഒസ്ഫ്രാഡിയം (osphradium)എന്നൊരു ബോധേന്ദ്രിയമുണ്ട്. നത്തയ്ക്കയിൽ ആണും, പെണ്ണും വെവ്വേറെയാണ്. ശിശ്നമെന്നൊര

വയവമുള്ളതിനാൽ ആണിനെ ബാഹ്യമായിത്തന്നെ തിരിച്ചറിയാം. നത്തക്കയുടെ വികസനദശകളിൽ ലാർവയില്ല. മുട്ടയിൽ നിന്നു് വിരിഞ്ഞ കുഞ്ഞിനു് പ്രൗഢദശയുടെ ആകൃതി തന്നെയായിരിക്കും.



ചിത്രം 99. ഒച്ച്: ശിരസ്സും പാദവും വെളിയിലാക്കി നീങ്ങുന്നതു്.

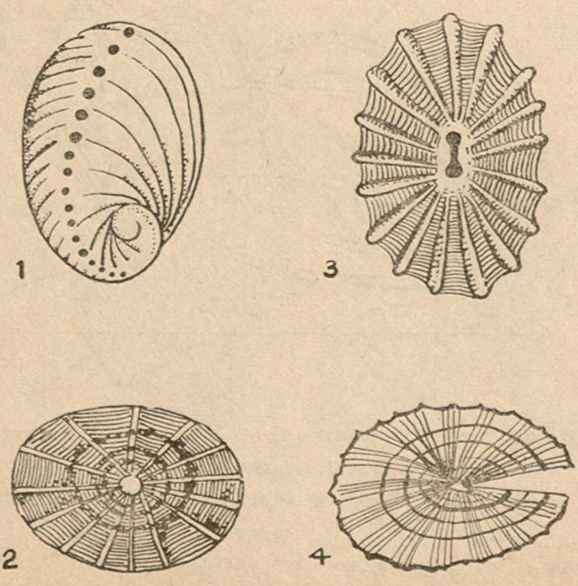


ചിത്രം 100. ഒച്ച്: ആന്തരാവയവങ്ങൾ കാണിക്കുവാൻ വിലങ്ങനെ മുറിച്ചതു്.
1. രതിജിഹ്വ. 3. ലാലാഗ്രന്ഥി. 3. വൃതിഗഹ്വരം. 4. ടെനീഡിയം. 5. തോട്. 6. ഹൃദയം. 7. ജനനേന്ദ്രിയഗ്രന്ഥി. 9. ആമാശയം. 10. വൃക്കകം. 11. പാദം.

മിക്ക ഗാസ്ട്രോപോഡുകളിലും രണ്ടു ലാർവദശകളുണ്ട്. ട്രോക്കോഫോർ ലാർവ വെലിജർലാർവയായി വളരുന്നു. വെലിജറിനു് വീലം അല്ലെങ്കിൽ വിതാനം എന്ന ഒരു സിലിയാനിർമിതമായ അരപ്പട്ടയുണ്ട്. ഇതുപയോഗിച്ചാണ് ലാർവ നീന്തുന്നതു്. അഭ്യക്ഷഭാഗത്തു് വായ്ക്കും ഗുദത്തിനുമിടയിലായി പാദം

വളരുന്നു. തൽസമയം മുതുകുവശത്തു് ക്രമാതീതമായ വളർച്ച മൂലം ആന്തരാവയവമുഴ മുകളിലേക്കു പൊങ്ങും. ഈ വളർച്ച ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലും ഒരുപോലെയല്ല. തൻമൂലം ആന്തരാവയവമുഴയ്ക്കു് പിരിച്ചിലുണ്ടാകുന്നു. ഇതിൻെറ തന്നെ ഫലമാണു് കവചത്തിൻെറ പിരിച്ചിലും. അതേസമയം അന്നകുല്യ U എന്ന അക്ഷരത്തിൻെറ ആകൃതിയിലായിത്തീരുന്നു.

മേൽ വിവരിച്ചതിൽ നിന്നു് വളരെ വ്യത്യസ്തവും സുപ്രധാനവുമായൊരു പ്രക്രിയയാണു് പിരിയൽ (torsion). ഗാസ്ട്രോപോഡുകളെല്ലാം പിരിച്ചിലുള്ളവയാകണമെന്നില്ല. എന്നാൽ എല്ലാ ഗാസ്ട്രോപോഡുകളുടെയും വംശചരിത്രത്തിലെപ്പോഴെങ്കിലും പിരിച്ചിൽ നടന്നിരിക്കും. ഒരു പ്രത്യേക അസമമിത മാംസപേശിയുടെ സങ്കോചമാണിതിനു പ്രധാന ഹേതു. ഏതാനും നിമിഷങ്ങൾകൊണ്ടു് സംഭവിക്കുന്ന ഈ പ്രക്രിയയുടെ ഫലമായി വെലിജറിൻെറ ആന്തരാവയവമുഴ മററു ശരീരഭാഗങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ചു് 180 ഡിഗ്രിയിൽ അപ്രദക്ഷിണ(counter clockwise) മായി തിരിയുന്നു. പിരിച്ചിലിൻെറ ഫലമായിട്ടാണു് വൃതിഗഹ്വരം മുൻഭാഗത്തു്, തലയുടെ മീതെയായി വരുന്നതു്. ടെനീഡിയങ്ങളും ഗുദവും വൃക്കകളുടെ സുഷിരങ്ങളും ലൈംഗികാവയവങ്ങളുടെ സുഷിരവുമെല്ലാം ഇതോടെ മുൻവശത്താകുന്നു. U-പോലെയുള്ള അന്നകുല്യ വ

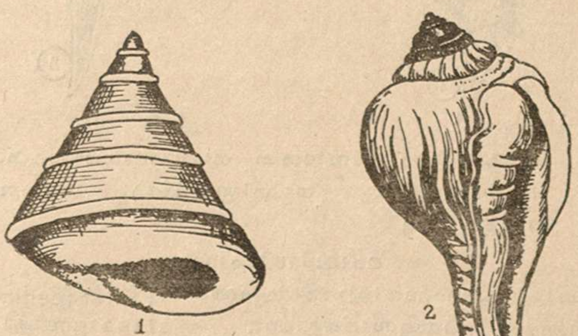


ചിത്രം 101. ചില ഗാസ്ട്രോപോഡുകൾ.

1. *ഹാലിയോട്ടസ്*. 2. *ഫിഷറെല്ല*. 3. *പാറല്ല*.
4. *എമാർജിനുല*.

ളയമായിത്തീരുന്നു. ഹൃദയം നേരെ തിരിഞ്ഞ് മേലറകൾ മുന്നിലും കീഴറകൾ പിറകിലുമായി വർത്തിക്കുന്നു. ആന്തരാവയവനാഡി പിരിഞ്ഞ് 8 ൻെറ ആകൃതി പ്രാപിക്കുന്നു.

പിരിച്ചിലിൻെറ അനന്തരഫലമായി ഗാസ്ട്രോപോഡുകളിൽ പല മാററങ്ങളും സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ മാററങ്ങൾ എല്ലാററിലും ഒരേ മാതിരിയല്ല നടന്നിട്ടുള്ളത്. അതിനാൽ പല പരിണാമഘട്ടങ്ങളിലുമുള്ള ഗാസ്ട്രോപോഡുകളെ കാണാം. ഏററവും പ്രാകൃതമായ ഒച്ചുകളിൽ ആന്തരാവയവങ്ങളുടെ അസമമിതി അധികം വികസിതമല്ല. ഇവയിൽ പിരിച്ചിൽ നടന്നിട്ടുണ്ടെങ്കിലും മിക്ക ആന്തരാവയവങ്ങളും ഇരട്ടയായിട്ടു തന്നെയുണ്ട്. ഇതിന്നുദാഹരണമാണ് കവചത്തിൽ ധാരാളം സുഷിരങ്ങളുള്ള *ഹാലിയോട്ടസും* തുറന്ന വർണക്കുടയുടെ ആകൃതിയോടു കൂടിയ *ഫിഷറെല്ലയും*. ഇതിൻെറ കവചത്തിൻെറ മുകളിലൊരു ദ്വാരമുണ്ട്. മറെറാരു വിഭാഗത്തിൽ ഇടതുവശത്തെ അവയവങ്ങളൊന്നും വളരുകയില്ല. പെരിവിങ്കിളുകൾ, വെൽക്കുകൾ എന്നിവയെല്ലാം ഇതിൽപ്പെട്ടവയാണ്. പിരമിഡിൻെറ ആകൃതിയിലുള്ള കവചത്തോടു കൂടിയ *ട്രോക്കസ്സി*നെ കടൽപ്പുറത്തു സാധാരണ കാണാം. *കോണസ്* എന്ന സാങ്കേതികനാമത്താൽ

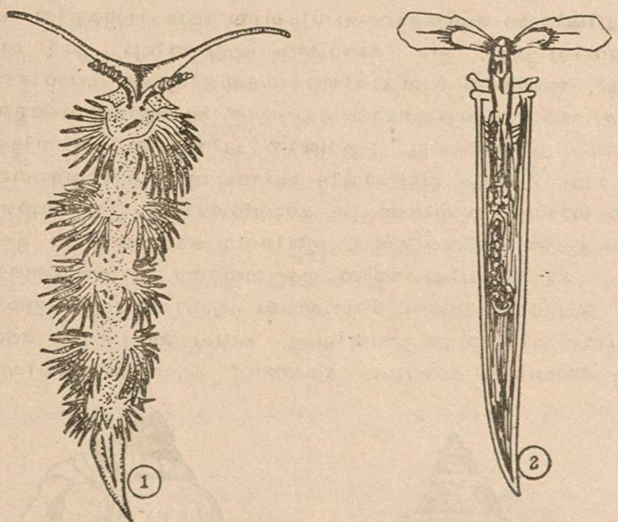


ചിത്രം 102. രണ്ടു ഗാസ്ട്രോപോഡുകൾ കൂടി.
1. *ട്രോക്കസ്*. 2. *ക്സാങ്കസ്* (ശംഖ്)

അറിയപ്പെടുന്ന കവിടികളും ഇതിൽപ്പെട്ടതാണ്. മററു ചില ഗാസ്ട്രോപോഡുകളിൽ കവചം നേർത്തതും ചെറിയതുമാകുകയോ, തീരെ അപ്രത്യക്ഷമാകുകയോ ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. ഇവയിൽ പല ദശകളിൽ പിരിഅയയ്ക്കൽ (detorsion) നടന്നിട്ടുണ്ട്. തൽഫലമായി ആന്തരാവയവങ്ങൾ പാർശ്വത്തിലേക്കോ വീണ്ടും പുറകിലേക്കോ തിരിച്ചുപോയിരിക്കും.

കാഴ്ചയിൽ ഏററവും ഭംഗിയുള്ള ഗാസ്ട്രോപോഡുകളിൽപ്പെട്ടവയാണ് കവചം മിക്കവാറുമോ തീരെയോ അപ്രത്യക്ഷമായ ന്യൂഡിബ്രാങ്കുകൾ. ന്യൂഡിബ്രാങ്കുകളെ കടലിലെ പ്ലവജീവിസമൂഹത്തിലാണ് മുഖ്യമായി കാണുന്നത്.

ഗാസ്ട്രോപോഡുകളിൽ കരയിൽ മാത്രം ജീവിക്കുന്നവയായി പരിണമിച്ചവയുമുണ്ട്. കരഒച്ചുകളിൽ ടെനീഡിയങ്ങൾക്ക് പകരം ശ്വാസകോശമാണുള്ളത്.



ചിത്രം 103. സവിശേഷ ഗാസ്ട്രോപോഡുകൾ.
1. *ഇദയാളിസ്* (ന്യൂഡിബ്രാൻക്) 2. *ക്രെസീസ്* (പ്ലവക മൊളസ്ക്)

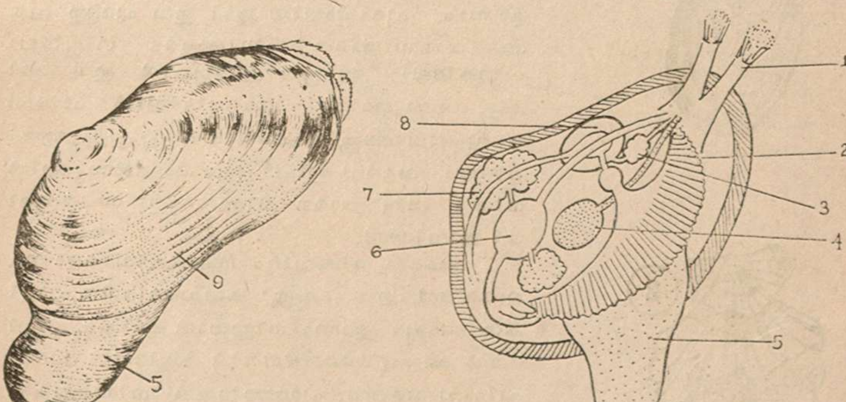
പെലിസിപോഡ

ഇവ സ്ഥിരജീവിതം നയിച്ച് അരിപ്പുഭക്ഷണം (filter feeding) നേടുവാൻ അനുവർത്തനങ്ങളുള്ള മൊളസ്കുകളാണ്. ആദിമമൊളസ്കിന്റെ ദേഹം വയിൽ പാർശ്വമായി സമ്മർദിതമായിരിക്കുകയാണ്. തല നഷ്ടപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഗില്ലുകളാണെങ്കിൽ സങ്കീർണമായ ഭക്ഷണം അരിക്കുന്ന അവയവമായി മാറിയിരിക്കുന്നു. അതേസമയം അവ ശ്വസനേന്ദ്രിയമായും ഉപകരിക്കുന്നുണ്ട്.

എരുന്തിന്റെ ശരീരഘടന നോക്കിയാൽ പെലിസിപ്പോഡയുടെ ഘടനയെ പററി സാമാന്യം പരിജ്ഞാനം കിട്ടും. എരുന്തിനെ (കക്കെരുന്ത്, കക്ക) കുളത്തിലും തോട്ടിലും മററും പൂഴിയിലോ ചളിയിലോ പൂണ്ടിരിക്കുന്നതായി കാണാം. കവചത്തിന് രണ്ടു പരന്ന പാളികളുണ്ട്. ഈ പാളികളുടെ ഒരു ഭാഗം വീതി കൂടിയതും മറെറ ഭാഗം വീതി കുറഞ്ഞതുമാണ്. വീതി കൂടിയ ഭാഗം മുമ്പോട്ടു നീങ്ങുന്നതിനാൽ മുൻഭാഗം ആയി കരുതപ്പെടുന്നു. പാളികൾ വിജാഗിരി കൊണ്ടെന്നപോലെ യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. പാളികളിൽ മുഴപോലെ കാണുന്ന ഭാഗം കവചത്തിന്റെ തുടക്കത്തിലുണ്ടായ ഭാഗമാണ്. കവചത്തിലുള്ള ഒരു മധ്യരേഖയിൽ നിന്നു തൂക്കിയിട്ടതു പോലെ ആന്തരാവയവപിണ്ഡം സ്ഥിതിചെ

യ്യുന്നു. അഭ്യക്ഷഭാഗത്ത് ഇതിനോട്ട് തുടർച്ചയായി പാദം കാണാം. കലപ്പക്കൊഴുവിൻെറ ആകൃതിയിലുള്ള ഇതിനെ പുറത്തേയ്ക്കു നീട്ടുവാനും അകത്തേയ്ക്കു വലിക്കുവാനും കഴിയും. ഇതിനും കവചത്തിൻെറ പാളികൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കുവാനും വിടർത്തുവാനും പ്രത്യേകം മാംസപേശികളുണ്ട്. വ്യതികൾ ശരീരത്തിൻെറ ഇരുവശത്തും തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. പിൻഭാഗത്ത് വ്യതികൾ രണ്ടും കൂടി വെള്ളം അകത്തേയ്ക്കു വരുവാൻ ഒരു വരവുചാലും (inhalent siphon)പുറത്തേയ്ക്കു പോകുവാനൊരു പോക്കുചാലും (exhalent siphon) നിർമിക്കുന്നു. രണ്ടു ജോഡി ഗില്ലുകൾ ദേഹത്തിൻെറ ഇടതും വലതും വശങ്ങളിലായി തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്നു.

വ്യതി കൂടിയ ഭാഗത്ത് രണ്ട് അധരസ്പർശകങ്ങൾ (labial palps) ക്കിടയിലാണ് വായ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ഗില്ലുകളിലെ സിലിയകളുടെ പ്രവർത്തനഫലമായി വരവുചാലിൽ കൂടി ഭക്ഷണവും കൊണ്ടു് വെള്ളം അകത്തേയ്ക്കു വരുന്നു. ശകുലങ്ങളിലെ ശ്ളേഷ്മ(mucus)ത്തിൽ അകപ്പെടുന്ന ഭക്ഷണം (ചെറു ജീവികളും മററും)അധരസ്പർശികൾ വഴി വായിലെത്തുന്നു. ഇങ്ങിനെ ഭക്ഷിക്കുന്ന ജീവിക്ക് രേതിജിഹ്വയുടെ ആവശ്യമില്ല. അന്നകുല്യ ഹൃദയാവരണഗുഹയിൽ കൂടി കടന്നു് ആന്തരാവയവപിണ്ഡത്തിൽ ചുററി വളഞ്ഞു് അവസാനം പോക്കുചാലിലേക്കു തുറക്കുന്നു.



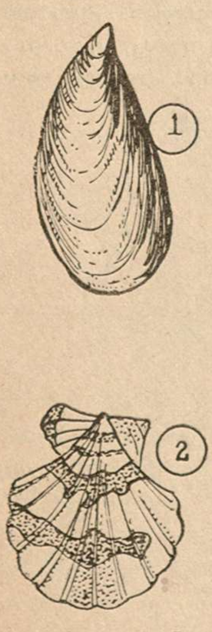
ചിത്രം 104. പെലിസിപോഡ.

A മുഴുജീവി. B ആന്തരഘടന 1. സൈഫൺ.
2. ടെനീഡിയം. 3. വൃക്കകം. 4. ജനനേന്ദ്രിയം.
5. പാദം. 6. ആമാശയം 7. ദഹനഗ്രന്ഥി. 8. ഹൃദയം.

തലയില്ലാത്തതിനാൽ ആ ഭാഗത്തെ നാഡീവ്യൂഹവും ചുരുങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഗളത്തിനെ ചുററിയുള്ള നാഡീവലയത്തിൽ കൂട്ടി യോജിച്ച മസ്തിഷ്കപ്പാർശ്വ

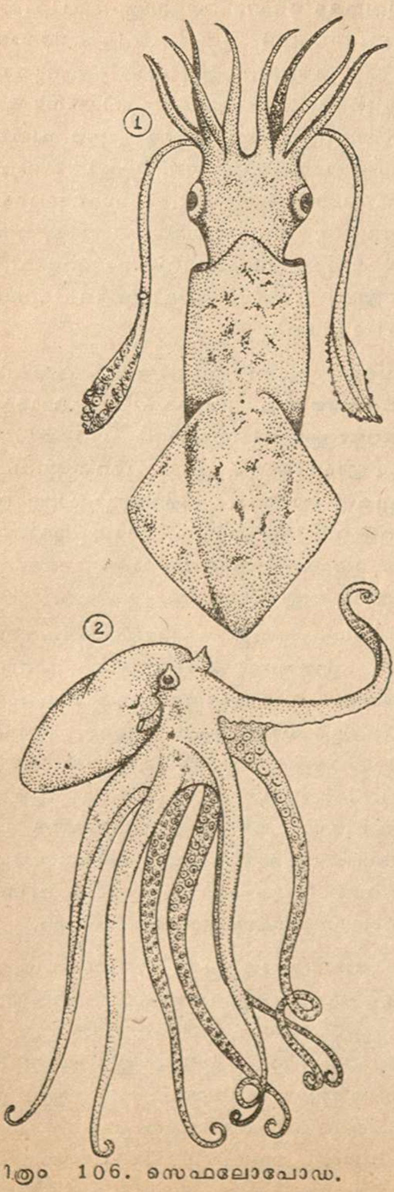
ഗാംഗ്ലിയോണുകളുണ്ട്. ഇവയിൽ നിന്നും പുറപ്പെടുന്ന നാഡീതന്തുക്കൾ പാദത്തിലുള്ള ഗാംഗ്ലിയോൺ, ആന്തരാവയവ ഗാംഗ്ലിയോൺ എന്നിവയുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്ഥിതജീവിയായതിനാൽ ബോധേന്ദ്രിയങ്ങളൊന്നും കാര്യമായിട്ടില്ല. വൃക്കകങ്ങൾ ഹൃദയത്തിന്നടിയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ബൊജാനസ്സിന്റെ അവയവങ്ങളാണ്. ചെറുകുടലിനെ ചുററിയിരിക്കുന്ന കീഴറയിൽ (ventricle) നിന്നും ധമനികൾ വഴി രക്തം (ഇതിനു നിറമില്ല) ദേഹത്തിന്റെ നാനാഭാഗത്തുമുള്ള കോടര(sinus)ങ്ങളിലേക്കു പോകുന്നു. അവിടെ നിന്നും സിരകൾ വഴി വൃക്കകങ്ങളും ഗില്ലുകളും കടന്നു് രക്തം മടങ്ങി ഹൃദയത്തിലെത്തും.

ലൈംഗികാവയവങ്ങൾ പ്രത്യേക ആകൃതിയുമൊന്നുമില്ലാതെ ചെറുകുടലിന്റെ വലയങ്ങൾക്കിടയിൽ കിടക്കുന്നു. എരുന്തിൽ അണ്ഡങ്ങൾ ഗില്ലുകൾക്കിടയിൽ വിമോചിതമാവുന്നു. വാവുചാൽ വഴി കടൽജലം ജന്തുവിന്റെ ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നുണ്ട്. വെള്ളത്തിൽ കൂടി വരുന്ന പുംബീജങ്ങൾ സേകം നടത്തുന്നു. ഇവയിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്നതു് ഗ്ലോക്കീഡിയം ലാർവ എന്ന വളരെയേറെ മാററംവന്ന വെലിജർ ആണു്. ഇവക്കു് ശൂകങ്ങളുള്ള രണ്ടു പാളി കവചങ്ങളുണ്ട്. ഇതിന്റെ മധ്യത്തിൽ കൂടി ബൈസസ്സ് ചരട് പുറത്തേയ്ക്കു വരുന്നതു കാണാം. പുറംചാലിൽ കൂടി ഇവ പുറത്തു വരുന്നു. താമസിയാതെ മൽസ്യങ്ങളുടെ ഗില്ലിലോ ചിറകിലോ ഒട്ടിപ്പിടിച്ചില്ലെങ്കിൽ ഇവ മരിക്കും. മത്സ്യത്തിൽ പററിപ്പിടിച്ചാൽ പിന്നെ കറച്ചു കാലത്തേയ്ക്കിവ പരജീവി(parasite)ആയി കഴിയും. വളർച്ച പ്രാപിച്ചശേഷം മൽസ്യത്തിൽ നിന്നും വിട്ടു് താഴെ വീണു് അതു് സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കുന്നു.



ചിത്രം 105.
രണ്ടു പെലിസിപോഡുകൾ.
1.പച്ചച്ചിപ്പി (കല്ലിൻമേൽ കായ) 2. പെക്ടൻ.

കക്കകൾ മിക്കവാറും സ്ഥിതജീവികളാണ്. *പെക്ടൻ* എന്ന കക്കയ്ക്കു് കവചത്തിന്റെ പാളികൾ അടച്ചും തുറന്നും നീന്തുവാൻ കഴിയും. കല്ലിന്മേൽ കായ (*മൈററിലസ്*) കല്ലിന്മേൽ പററിപ്പിടിച്ചു വളരുന്നു. പാദത്തിന്മേൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ബലമുള്ള ബൈസസ്സ് നാരുകളുടെ സഹായത്തോടു കൂടിയാണിവ കല്ലിലും പാറകളിലും ഒട്ടിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്നതു്. മുരു അല്ലെങ്കിൽ തീൻചിപ്പി മറെറാരു പെലിസിപോഡാണു്. മുരുവിന്റെ ഒരു കവചപ്പാളി പാറയിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കും. മറെറ പാളി ഒരടപ്പു പോലെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മുത്തുച്ചിപ്പിയും ഇതിൽപ്പെട്ടതാണു്. വളർച്ചദശയിൽ വല്ല മണൽതരിയോ മറേറാ വ്യതിയിൽ പെട്ടാൽ മുത്തുച്ചിപ്പി അതിനു ചുററും ഒരു തരം ചുണ്ണാമ്പു



ചിത്രം 106. സെഫലോപോഡ.
1. കണവ. 2. നീരാളി.

രസം സ്രവിക്കുന്നു. ഈ ചുണ്ണാമ്പ്, കട്ടപിടിച്ചാണ് മുത്തായി മാറുന്നത്. മിക്ക പെലിസിപോഡുകളും വളരെ വലുപ്പമുള്ളവയല്ലെങ്കിലും *ട്രൈഡാക്നയ്ക്കു്* ഉദ്ദേശം 2 മീറ്റർ വീതിയുണ്ട്. ഇതിനു് കാൽ ടൺ തൂക്കവുമുണ്ടാകാം. എരുന്ത്, തീൻചിപ്പി, കല്ലിൻമേൽ കായ മുതലായവയെ മനുഷ്യൻ ഭക്ഷ്യസാധനങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. "കപ്പൽപുഴു" എന്നപേരിലറിയപ്പെടുന്ന *ടെറിഡോ* ജെട്ടി, തോണി മുതലായവയിൽ തുളച്ചു കയറി വലിയ നാശനഷ്ടങ്ങൾ വരുത്തുന്നു.

സെഫലോപോഡുകൾ

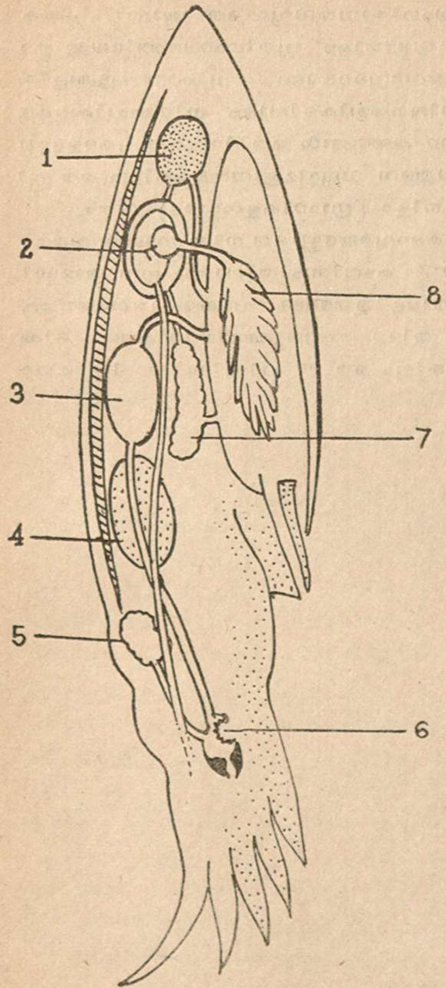
ഏററവും സങ്കീർണമായ ശരീരഘടനയുള്ള മൊളസ്കുകളാണ് *നോട്ടിലസ്*, കണവ, നീരാളി എന്നിവ അടങ്ങിയ സെഫലോപോഡുകൾ. ശിരോപാദി എന്നർഥമുള്ള ഈ പേരു വരുവാൻ കാരണം അവയുടെ 'പാദം' അനേകം ശാഖകളായി മുറിഞ്ഞ് തലയ്ക്കു ചുററും നിരത്തിയിരിക്കുന്നതു കൊണ്ടാണ്. അത്യധികം പരിണാമോന്നതി കൈവരിച്ച അകശേരുകികൾ ആണ് ഇവയെന്ന് പറയാം.

പൂർവികഘടനയിൽ നിന്നു് ഇവയിൽ പല മാററങ്ങളും വന്നിട്ടുണ്ട്. ഒച്ചുകളിലെപ്പോലെ ഇവയുടെ ആന്തരാവയവമുഴയും മുകളിലേക്കു വലുതായിട്ടുണ്ട്. പക്ഷേ ഇവയിൽ രണ്ടു വശങ്ങളും ഒരേ രീതിയിലാണ് വളർന്നതു്, അല്ലാതെ

അസമമിതമായിട്ടല്ല. തൽഫലമായി ഇവയുടെ ദേഹം പരന്നതും പിരിഞ്ഞതുമായിത്തീർന്നു. ദേഹമുൾക്കൊള്ളുന്ന കവചമാകട്ടെ ദേഹം വളരുന്നതോടെ തുടർച്ചയായി വലുതാകുന്ന അറകളായി മുറിയ്ക്കപ്പെട്ടു. ഇതു വഴി ആദ്യകാല സെഫലോപോഡുകൾക്ക് കൂടുതൽ പ്ലവനക്ഷമത കിട്ടുകയും നീന്തിനടക്കുന്ന ഒരു ജീവിതരീതി സ്വീകരിയ്ക്കുവാൻ സാധ്യമാകുകയും ചെയ്തു. ഈ പുതിയ ജീവിതരീതിയ്ക്ക് അനുബന്ധമായി പാദം മാംസളമായ ഗ്രാഹികളായി മാറി. ഇതോടെ ഇവ ഓടിനടന്നു് ഇരപിടിയ്ക്കുന്ന മാംസഭുക്കുകളായി. സെഫലോപോഡയുടെ പരിണാമത്തിലെ ഈ ആദ്യദശയാണു് *നോട്ടിലസ്* കാണിയ്ക്കുന്നതു്. പിന്നീട് ചില സെഫലോപോഡുകളിൽ കവചം ചെറുതാവുകയും മററു ചിലവയിൽ തീരെ ഇല്ലാതാകുകയും ചെയ്തു. ഈ പരിണാമപ്രക്രിയകളുടെ ഫലമായുണ്ടായവയാണു് ഇന്നത്തെ കണവകളും നീരാളികളും.

ആഴം കുറഞ്ഞ കടലിലാണു് കണവയെ സാധാരണ കാണുക. കക്കകൾ, ചെറുമത്സ്യങ്ങൾ എന്നിവയാണു് ഇതിൻെറ ഭക്ഷണം. ദേഹം പരന്നു് ടോർപ്പിഡോവിൻെറ ആകൃതിയിലിരിയ്ക്കും. ഇരുവശത്തും മാംസളമായ ചിറകുകൾ ഉണ്ടു്. ഏററവും മുമ്പിലായി, ഇരുവശത്തും ഗ്രാഹികൾ കൊണ്ടു് ചുററപ്പെട്ട വലിയ തലയാണുള്ളതു്. ഗ്രാഹികളിൽ കണ്ണുകൾ കാണാം. കണവയ്ക്കു് പത്തു ഗ്രാഹികളുണ്ടു്. ഇതിൽ ഒരു ജോഡി മററുള്ളവയിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമാണു്. ഇതു് നീളം കൂടിയതും അഗ്രത്തിൽ മാത്രം ശ്ലേഷണികളുള്ളവയുമാണു്. വേണ്ടിവന്നാൽ ഇവയെ ചുരുട്ടി പ്രാവാരഗഹ്വരത്തിനകത്തു വയ്ക്കുവാൻ കഴിയും. മററു ഗ്രാഹികളെല്ലാം നീളം കുറഞ്ഞവയും ഒരു വശം മുഴുവൻ കപ്പിൻെറ ആകൃതിയിലുള്ള ശ്ലേഷണികൾ നിറഞ്ഞവയുമാണു്. ഇവയുടെ മധ്യത്തിലാണു് വായ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. വായക്കകത്തു തത്തയുടെ കൊക്കിൻെറ ആകൃതിയിലുള്ള "താടികൾ" ഇരയെ കഷ്ണങ്ങളായി മുറിച്ചെടുക്കുവാൻ ഉപകരിയ്ക്കുന്നു. ഗ്രാഹികൾ ഇരയെ വായയുടെ മുമ്പിൽ പിടിച്ചു കൊടുക്കും. ഒരു രേതിജിഹ്വ ഉണ്ടെങ്കിലും വലുതായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതായി തോന്നുന്നില്ല. U-ൻെറ ആകൃതിയിലുള്ള അന്നകുല്യയിൽ ആമാശയവും അതിനോടു ബന്ധമുള്ള വലിയൊരു ദഹനഗ്രന്ഥിയുമുണ്ടു്. ഗുദം പ്രാവാരഗഹ്വരത്തിലേക്കു തുറക്കുന്നു. ഒരു മഷിസഞ്ചിയും ഗുദം വഴി പ്രാവാരഗഹ്വരത്തിലേയ്ക്കു തുറക്കുന്നുണ്ടു്. ഈ മഷി പുറത്തേയ്ക്കു വിസർജിച്ചു് കണവയ്ക്കു് ശത്രുവിൻെറ കണ്ണിൽ നിന്നും രക്ഷപ്പെടുവാൻ കഴിയും.

കണികയിൽ ദേഹത്തിൻെറ ചുററും മാംസളമായ പ്രാവാരം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ചുവടെ മാത്രമാണു് പ്രാവാരഗഹ്വരം. മുകളിൽ പ്രാവാരത്തിന്റെ കീഴിൽ കവചത്തിൻെറ അവശിഷ്ടം (കടൽ നാക്ക്–cuttle bone)കാണാം. കണവയിൽ ഇതു് ദന്തനിർമിതവും (horny) ഇലപോലെ പരന്നതുമാണു്. മുൻവശത്തു് കോളർ എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്ന ഭാഗികമായി സ്വതന്ത്രമായ ഒരവയവമുണ്ടു്. ഇതു് അഭ്യക്ഷഭാഗത്തിൻെറ മധ്യത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു ഫണലിനോടു് കൂടിച്ചേരും. ഫണലിനകത്തെ ചാല് പ്രാവാരഗഹ്വരത്തിലേക്കു് നയിക്കുന്നു. സാധാരണ നിലയിൽ വെള്ളം കോളറിൻെറയും ഫണലിൻെറയും ഇടയിൽ കൂടി അകത്തേയ്ക്കും



ചിത്രം 107. കണവ-ആന്തരഘടന.
1. ജനനേന്ദ്രിയഗ്രന്ഥി. 2. ഹൃദയം.
3. ആമാശയം. 4. ദഹനഗ്രന്ഥി.
5. ലാലാഗ്രന്ഥി. 6. രേതിജിഹ്വ.
7. വൃക്കകം 8. ടെനീഡിയം.

പുറത്തേയ്ക്കും പോകും. പക്ഷേ പെട്ടെന്നു് വൃതിമാംസപേശികൾ സങ്കോച്ചിച്ചാൽ കോളർ ഫണലിനോടമർന്നു് ചേരുകയും വൃതിഗഹ്വരത്തിലെ വെള്ളം ജെററുപോലെ ഫണലിൽക്കൂടി പുറത്തേയ്ക്കു് പ്രവഹിക്കുകയും ചെയ്യും. ഈ സമയത്തു് കണവ വളരെ വേഗത്തിൽ പുറകിലേയ്ക്കു തെറിച്ചു നീങ്ങുന്നു. ഇങ്ങനെയാണു് കണവ ശത്രുക്കളിൽ നിന്നു് ഓടി രക്ഷ പ്രാപിക്കുന്നതു്. ഫണൽ പലവശത്തേയ്ക്കും തിരിച്ചു് ഇതിന്നു് നീന്തലിന്റെ ഗതി മാററുവാൻ കഴിയും.

വളരെ വികാസം പ്രാപിച്ച നാഡീവ്യൂഹം സെഫലോപോഡുകളുടെ പ്രത്യേകതയാണു്. അനവധി ഗാംഗ്ലിയോണുകൾ കൂടിച്ചേർന്നു് അന്നനാളത്തിന്റെ മുകളിൽ ഒരു തലച്ചോറുണ്ടായിട്ടുണ്ടു്. ഇതു് ഒരു നാഡീവലയത്തിന്റെ മുകൾവശമാണു്. ഈ വലയത്തിൽ നിന്നു് വിപുലമായ തോതിൽ നാഡികൾ ദേഹത്തിന്റെ പല ഭാഗത്തേക്കും പോകുന്നുണ്ടു്. ജന്തുലോകത്തിലെ ഏററവും വലുപ്പം കൂടിയ നാഡീതന്തുക്കൾ ഇവയ്ക്കാണുള്ളതു്. കണ്ണുകളാണെങ്കിൽ കശേരുദേഹികളുടേതു പോലെ സങ്കീർണമാണു്. തൂവൽ പോലുള്ള രണ്ടു ഗില്ലുകൾ വൃതിഗഹ്വരത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. മററു മൊളസ്കുകളെപ്പോലെ പരിസഞ്ചരണവ്യൂഹം തുറന്നതല്ല. രക്തം ഒരിക്കലും കുഴലുകൾക്കു് പുറത്തേക്കു പോകുന്നില്ല. ഹൃദയത്തിന്നു പുറമെ ഗില്ലുകളുടെ അടിയിൽ "ഗിൽഹൃദയങ്ങൾ" ഉണ്ടു്. ഇവ രക്തം കൂടുതൽ ശക്തിയായി ഗില്ലുകളിൽ കൂടി ഒഴുകുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. അന്തരാവയവപിണ്ഡത്തിന്റെ പുറകവശത്തായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ദേഹഗുഹ വളരെ വിസ്താ

രമുള്ളതാണ്. ഇതിൽ ഒരേയൊരു ലൈംഗികാവയവവും ഒരു ജോഡി വൃക്കകങ്ങളുമുണ്ട്. ഇവ വെവ്വേറെ നാളികൾ വഴിയാണ് വൃതിഗഹ്വരത്തിലേയ്ക്കു തുറക്കുന്നത്. ആണും പെണ്ണും കണവകൾ വെവ്വേറെയാണ്. വികാസഘട്ടങ്ങളിൽ ലാർവദശയില്ല. സിക്താണ്ഡങ്ങൾ ബീജസഞ്ചികളിലാണ് നിക്ഷേപിക്കപ്പെട്ടുന്നത്. ഇവയിൽ നിന്നും പുറത്തു വരുന്ന കുഞ്ഞുങ്ങൾ മുതിർന്ന കണവകളെപ്പോലെ തന്നെയിരിക്കും. കണവകൾ പൊതുവെ വലുപ്പമുള്ളവയല്ലെങ്കിലും ഒരു സ്പീഷീസിന്ന് ഏകാണ്ടു് 20 മീററരോളം നീളം (ഗ്രാഹികളുൾപ്പടെ) വരും.

നീരാളി (ചിത്രം 106 നോക്കുക) കണവയെപ്പോലെ നീന്തിനടക്കുന്നവയല്ല. ഇതു് ഒരുതരം അർധസ്ഥിതജീവിയാണ്. കടലിന്നടിയിലാണ് ഇവ താമസിക്കുന്നതു്. ഗ്രാഹികൾ എട്ടേയുള്ളൂ. ഏതാണ്ടു് ഉരുണ്ടോ ചാക്കുപോലെയോ ആണ് ദേഹത്തിൻെറ ആകൃതി. കവചം തീരെ അപ്രത്യക്ഷമായിരിക്കുന്നു. മിക്ക നീരാളികളും വളരെ ചെറിയവയാണെങ്കിലും ഒരു സ്പീഷീസിന്ന് 10 മീററരോളം നീളമുള്ള ഗ്രാഹികളുണ്ട്.

13

ഫൈലം ആർത്രോപോഡ

ജന്തുലോകത്തിൽ വളരെയേറെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒരു വിഭാഗമാണ് ആർത്രോപോഡ. ജന്തുഫൈലങ്ങളിൽ സ്പീഷീസുകളുടെ എണ്ണത്തിൽ ഏററവും വലുതും ആർത്രോപോഡ തന്നെ. ഈ വിഭാഗത്തിലെ അംഗങ്ങളെ എങ്ങും കാണാം. കടലിലും ശുദ്ധജലാശയത്തിലും കരയിലും വായുവിലും മററു ജീവികളുടെ ശരീരത്തിൽ പരഭോജികളായും ഇവയെ കണ്ടുവരുന്നു.

ഞണ്ട്, ചെമ്മീൻ, കൊഞ്ച്, പഴുതാര, തേരട്ട, പാററ, കൊതുക്, ഉറുമ്പ്, തേനീച്ച, ശലഭം, തേൾ, എട്ടുകാലി തുടങ്ങിയ ജീവികൾ ഈ ഫൈലത്തിൽ പെടുന്നു. തന്നിമിത്തം മനുഷ്യൻെറ നിത്യജീവിതവുമായി വളരെയേറെ ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു ജന്തുവിഭാഗമാണ് ആർത്രോപോഡ.

പ്രത്യേകതകൾ

അനലിഡയെപ്പോലെ ഖണ്ഡിതശരീരമാണ് ആർത്രോപോഡയിലെ അംഗങ്ങൾക്കുമുള്ളതു്. ഖണ്ഡങ്ങൾ എല്ലാം സമാനമല്ല. മുന്നററത്തെ ഖണ്ഡങ്ങൾ ഒന്നിച്ചു ചേൎന്നു് തലയായിത്തീൎന്നിരിക്കുന്നു. ഭ്രൂണാവസ്ഥയിൽ തലഭാഗത്തു് ആറേഴു ഖണ്ഡങ്ങൾ കാണാം. ക്രമേണ ഇവയെല്ലാം ഒന്നിച്ചു ചേൎന്നു് തലയ്ക്കു് വ്യക്തമായ രൂപം കൊടുക്കും. തലയ്ക്കു പിറകിൽ ഉരസ്സും പിന്നെ ഉദരവും ആണുള്ളതു്. ചിലവയിൽ ഈ രണ്ടു വിഭാഗത്തിലെ ഖണ്ഡങ്ങളും ഒരുപോലിരിക്കുമെങ്കിലും മററു ചിലവയിൽ അവ വ്യത്യസ്തമാണ്.

ശരീരത്തിന്നു കട്ടിയുള്ളൊരു പുറം ചട്ട, ബാഹ്യാസ്ഥി (exoskeleton) ഉണ്ടു്. ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും മേൽഭാഗത്തും അടിവശത്തും കൈററിൻ കൊണ്ടു നിർമിതമായ, ഓരോ പ്ലേററുണ്ടു്. ഖണ്ഡങ്ങൾ തമ്മിൽ ചേരുന്നിടത്തു് മൃദുവായ ചർമമാണുള്ളതു്. ഇങ്ങനെയുള്ള പുറം കവചം ഈ ഫൈലത്തിലെ ജീവികളുടെ ഒരു പ്രത്യേകതയാണ്.

സാധാരണയായി ഓരോ ശരീരഖണ്ഡത്തിലും ഓരോ ജോഡി ഉപാംഗങ്ങൾ (appendages) ഉണ്ടായിരിക്കും. അവ ഖണ്ഡിതപാദങ്ങളാണ്. ഖണ്ഡങ്ങൾ തമ്മിൽ ചലിപ്പിക്കത്തവിധം ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. ശരീര

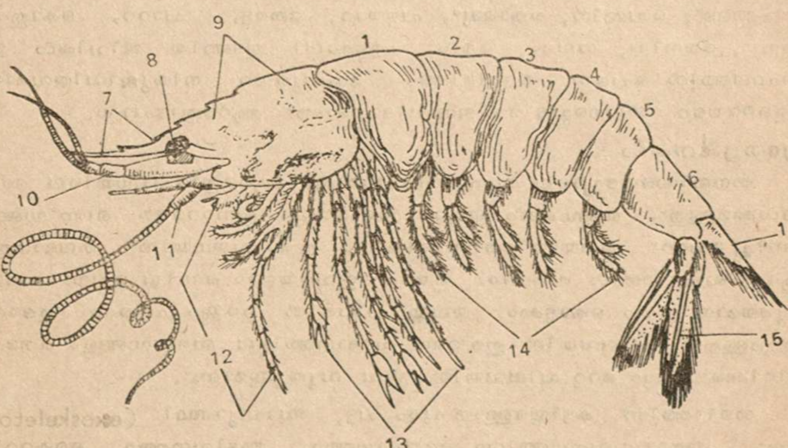
ത്തിൻെറ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലെ ഖണ്ഡിതാവയവങ്ങൾ പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം പ്രവൃത്തികൾ ചെയ്യാനായി വ്യത്യസ്ത രീതിയിൽ രൂപാന്തരം വരിച്ചതു് കാണാം.

ആർത്രോപോഡയിൽ ശരീരഗഹ്വരം (body cavity) ത്തിനു ഒരു പ്രത്യേകതയുണ്ടു്. അതു് സീലോമല്ല. രക്തം നിറഞ്ഞ ആർത്രോപോഡിൻെറ ശരീര ഗഹ്വരത്തിനു ഹീമോസീൽ (haemocoel) എന്നാണു് പേർ. ശരിക്കുള്ള സീലോം സങ്കോചിച്ചു് വിസർജനേന്ദ്രിയങ്ങൾ, ഉത്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങൾ എന്നിവയായി മാത്രം അവശേഷിക്കുന്നു. ശരീരത്തിലൊരിടത്തും സിലിയ (cilia) കാണുകയില്ലെന്നതും ആർത്രോപോഡയുടെ പ്രത്യേകതയാണു്.

ആർത്രോപോഡയെ അഞ്ചു വർഗങ്ങളായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

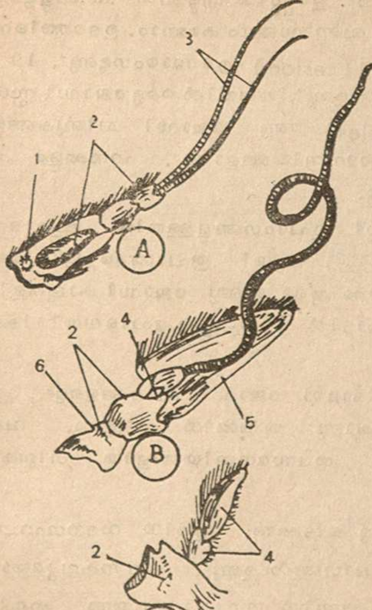
1. ക്രസ്റ്റേഷ്യ
2. ഒനൈക്കോഫോറ
3. മിറിയാപോഡ
4. ഇൻസെക്റ്റ
5. അരാക്നിഡ

ക്രസ്റ്റേഷ്യ: ചെമ്മീൻ, കൊഞ്ചു്, ഞണ്ടു് തുടങ്ങിയ അനവധി ജലജന്തു



ചിത്രം 108. കൊഞ്ച്- ബാഹ്യഘടന.

1—6. ഉദരഖണ്ഡങ്ങൾ. 7. റോസ്ട്രം 8. കണ്ണു്. 9. ശിരോവക്ഷസ്സ് 10. ആൻറന്യൂൾ 11. ആൻെറന്ന 12. മാക്സിലിപീഡുകൾ 13. പെരെയപോഡുകൾ 14. പ്ലിയോപോഡുകൾ 15. യൂറോപോഡ് 16, ടെൽസൻ



ക്കൾ ഇതിൽ പെടുന്നു. മിക്കവയും കടലിലാണ് വാസം. ചിലവ ശുദ്ധ ജലാശയത്തിലും ജീവിക്കുന്നുണ്ട്.

ഈ വിഭാഗത്തിലെ അംഗങ്ങൾക്ക് ഉറപ്പേറിയ പുറംകവചവും അനവധി ജോഡി കാലുകളും ഉണ്ട്. ഗില്ലുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് ശ്വസനം നടത്തുക. പാദങ്ങളോട്ട് ചേന്നാണ് മിക്കവയിലും ഈ ഗില്ലുകൾ കാണുക. വെള്ളത്തിൽ അലിഞ്ഞു ചേന്നിട്ടുള്ള ഓക്സിജൻ വലിച്ചെടുക്കുന്നതും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് പുറംതള്ളുന്നതും ഗില്ലുകളിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന രക്തമാണ്.

തലയിൽ രണ്ടു ജോഡി സ്പർശികളും വായ്ക്കു ചുററുമായി മൂന്നോ അതിലധികമോ ജോഡി അണകളും ഇവയ്ക്കുണ്ട്. ശരീരത്തിലുള്ള കാലുകളുടെ എണ്ണം വിവിധ സ്പീഷീസുകളിൽ വ്യത്യസ്തമാണ്. എന്നാൽ ചുരുങ്ങിയതു് നാലു് ജോഡികളെങ്കിലും കാണും.

ഏവക്കും അറിയാവുന്ന ഒരു ക്രസ്റ്റേഷ്യനാണ് ചെമ്മീൻ. കടലിൽ ജീവിക്കുന്ന ചെമ്മീനു് *പെനേയസ്* എന്നും ശുദ്ധജലത്തിലെ ചെമ്മീനു് *പേലിമോൺ* എന്നുമാണ് ശാസ്ത്രീയമായ പേരു്. ചെമ്മീന്റെ തലയും ഉരസ്സും ഒററ പുറംചട്ട കൊണ്ടു് മൂടിയിരിക്കും. ഇങ്ങനെ തലയും ഉരസ്സും ചേർന്ന ഭാഗത്തിനു് ശിരോവക്ഷസ്സ് (cephalothorax) എന്നു പറയുന്നു.

ചിത്രം 109. കൊഞ്ചിന്റെ ശിരോവയവങ്ങൾ. A. ആൻറന്യൂൾ B. ആൻറന്ന C. മാൻഡിബ്ൾ D. മാക്സിലൂൾ E. മാക്സില്ല. 1. സ്റ്റാറേറാസിസ്റ്റിന്റെ ദ്വാരം 2. പ്രോട്ടോപൊഡൈററ്. 3. ഫ്ളാജല്ലം 4. എൻറോപൊഡൈററ് 5. എക്സോപൊഡൈററ്, 6. വിസർജനക്കുഴലിന്റെ ദ്വാരം.

തല അഞ്ച് ഖണ്ഡങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടായതാണ്. ഉരസ്സിൽ എട്ടു ഖണ്ഡങ്ങളുമുണ്ട്. മൂന്നാമത്തെ ശരീരഭാഗമായ ഉദരത്തിൽ ആറു ഖണ്ഡങ്ങൾ കാണാം. ഉദരത്തിന്റെ അറ്റത്തുള്ള ത്രികോണരൂപത്തിലുള്ള പുച്ഛകം (teslon) എന്നൊരംഗമുണ്ട്. 19 ഖണ്ഡങ്ങളിലും ഓരോ ജോഡി ഉപാംഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. തലയിൽ രണ്ടു ജോഡി സ്പർശികളും ഒരു ജോഡി ഹനുക്കളും (mandibles) രണ്ടു ജോഡി ചിബുകങ്ങളും (maxillae) ആണുള്ളത്. സ്പർശികൾ സ്പർശനേന്ദ്രിയങ്ങളാണ്. ഹനുക്കളും ചിബുകങ്ങളും ഭക്ഷണം വായിലേക്കെത്തിക്കുന്നു.

ഉരസ്സിൽ (വക്ഷസ്സിൽ) എട്ടുജോഡി ഉപാംഗങ്ങളുള്ളതിൽ ആദ്യത്തെ മൂന്നു ജോഡി ഹനുപാദങ്ങൾ (maxillipedes) ആയി രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കും. ഇവ ആഹാരസമ്പാദനത്തിനുതകുന്നു. ബാക്കിയുള്ള അഞ്ചു ജോഡി കാലുകളിൽ ആദ്യത്തെ മൂന്നു ജോഡിയിൽ അററം കൊടിൽ (forceps) പോലെയിരിക്കും. ഇവ ഇരപിടിക്കാൻ ഉപകരിക്കുന്നു.

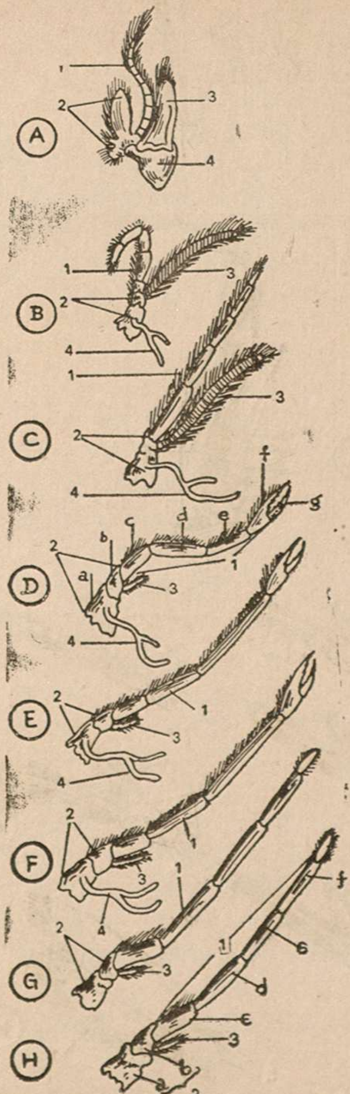
ഉദരത്തിൽ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഓരോ ജോഡി പാദങ്ങളുണ്ട്. തുഴയുടെ മട്ടിലുള്ള ഈ അവയവങ്ങൾ കൊണ്ട് ചെമ്മീൻ നീന്തുന്നു. വക്ഷസ്സിലെ ഉപാംഗങ്ങളോടു ബന്ധിക്കപ്പെട്ട് ശ്വസനേന്ദ്രിയങ്ങളായ ഗില്ലുകൾ കാണാം.

അന്നകല്യ ശരീരത്തിലുടനീളം നീണ്ടു കിടക്കുന്നു. ഇതിനു വദനഗഹ്വരം അന്നനാളം, ആമാശയം, കുടൽ എന്നീ ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. അന്നകല്യയോട് ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു വലിയ ഗ്രന്ഥി ശിരോവക്ഷസ്സിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഇതിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന രസങ്ങൾ ദീപനത്തെ സഹായിക്കുന്നു. ആ സ്രവങ്ങൾ പിത്തനീരിനും കണയനീരിനും സമമായിരിക്കും. ആമാശയത്തിൽ കൈററിൻ കൊണ്ടു നിർമിതമായ പല്ലുകളുണ്ട്. ഇവ ഭക്ഷണം ചവച്ചരക്കാൻ ഉപകരിക്കുന്നു.

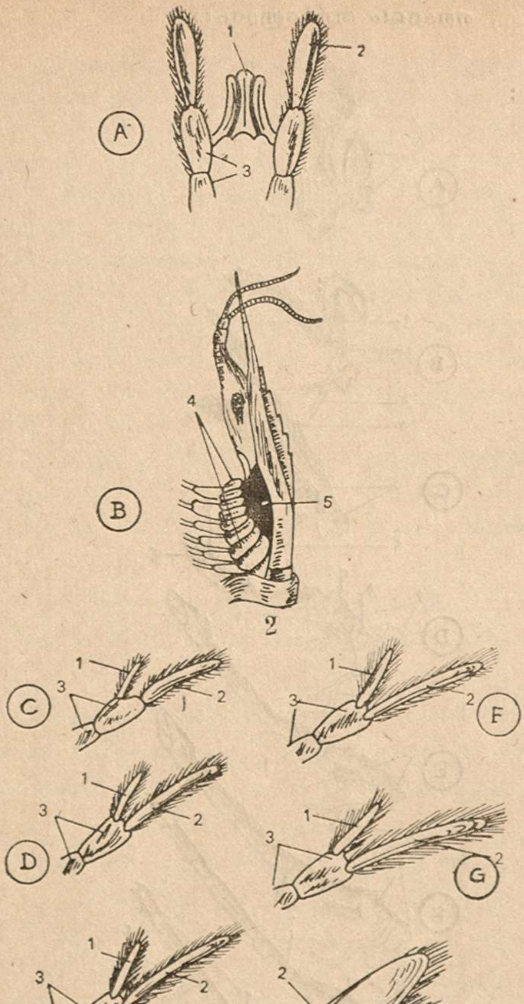
അന്നകല്യക്കുപരിയായി ശിരോവക്ഷസ്സിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഹൃദയത്തിനു ഏകദേശം ത്രികോണാകൃതിയാണുള്ളത്. ഇതിൽ നിന്നു് പുറപ്പെടുന്ന രക്തക്കുഴലുകൾ വിവിധാവയവങ്ങൾക്കു രക്തം എത്തിക്കുന്നു. രക്തത്തിൽ ഹീമോസയാനിൻ എന്നൊരു പദാർഥം അടങ്ങുന്നു. ഇതു് പ്രാണവായു വലിച്ചെടുക്കുവാൻ കഴിവുള്ള ഒരു വസ്തുവാണ്. രക്തം പ്രാണവായു വലിച്ചെടുക്കുന്നതു് ഇതിന്റെ സഹായത്താലാകുന്നു.

ശ്വസനേന്ദ്രിയങ്ങളായ ഗില്ലുകൾ വക്ഷസ്സിലെ ഉപാംഗങ്ങളിൽ നിന്നു വളരുന്ന തൂവൽ രൂപത്തിലുള്ള അവയവങ്ങളാണ്. ഇവയിൽ രക്തവാഹിനികൾ ധാരാളം കാണും. വെള്ളത്തിൽ അലിഞ്ഞു ചേർന്ന ഓക്സിജൻ സമൃദ്ധമായ ഈ രക്തവാഹിനികളിലെ രക്തം വലിച്ചെടുക്കുന്നു.

വിസർജനം നടത്തുന്ന അവയവങ്ങൾ സ്പർശികളുടെ ചുവട്ടിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഒരു ജോഡി ഹരിതഗ്രന്ഥികളാണ്. ഈ ഗ്രന്ഥികൾ വിസർജ്ജനവസ്തുക്കളെ രക്തത്തിൽ നിന്നു് വേർപെടുത്തി പുറത്തു വിടുന്നു.

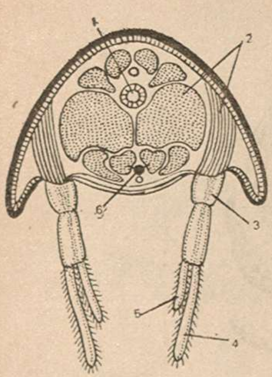


ചിത്രം 110. കൊഞ്ചിന്റെ വക്ഷോവയവങ്ങൾ
A- മാക്സില്ലിപീഡുകൾ D-F കീലേറ്റ് പാദങ്ങൾ G-H കീലേറ്റല്ലാത്ത പാദങ്ങൾ. 1. എന്റോപോഡ് 2. പ്രോട്ടോപോഡ്. 3. എക്സോപോഡ് 4. എപ്പിപോഡൈറ്റ്.



ചിത്രം 111. കൊഞ്ചിൻെറ ഉദരാവയവങ്ങൾ.

A. ആണിൻെറ ആദ്യപ്ലിയോപോഡ്. B ഒരു ഭാഗത്തെ ഗിൽചേമ്പർ തുറന്നു കാണിക്കുന്നതു്. C–G പെണ്ണിൻെറ പ്ലിയോപോഡുകൾ. H. യൂറോപോഡ്. 1. എൻേറാപോഡ്. 2. എക്സോപോഡ് 3. പ്രോട്ടോപോഡ് 4. ഗില്ലുകൾ 5. ഗിൽചേമ്പർ.



ചിത്രം 112. കൊഞ്ചിനെ വിലങ്ങനെ മുറിച്ചാൽ.
1.ഉദരം 2.മാംസപേശി 3.പാദം 4.പാദത്തിന്റെ ബാഹ്യശാഖ 5.പാദത്തിന്റെ അന്തർശാഖ.

നാഡീവ്യൂഹം ഞാഞ്ഞൂലിൽ കാണുന്നതിനോട് സദൃശമാണ്. അന്നനാളത്തിനു ചുററും ഒരു നാഡീവലയവും (ഇതു് മസ്തിഷ്ക്കവും ഉപാന്നനാളീഗാംഗ്ലിയോണും ചേർന്നതാണ്) അന്നകുല്യക്കടിയിൽ ഉടനീളം കിടക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന നാഡിയും ആണ് മുഖ്യഘടകങ്ങൾ. പ്രധാന നാഡിയിൽ വക്ഷസ്സിലെ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഓരോ ഗാംഗ്ലിയോണും (മൂന്നാമത്തേതു മുതൽ) ഉദരത്തിലെ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഓരോ ഗാംഗ്ലിയോണും കാണാം.

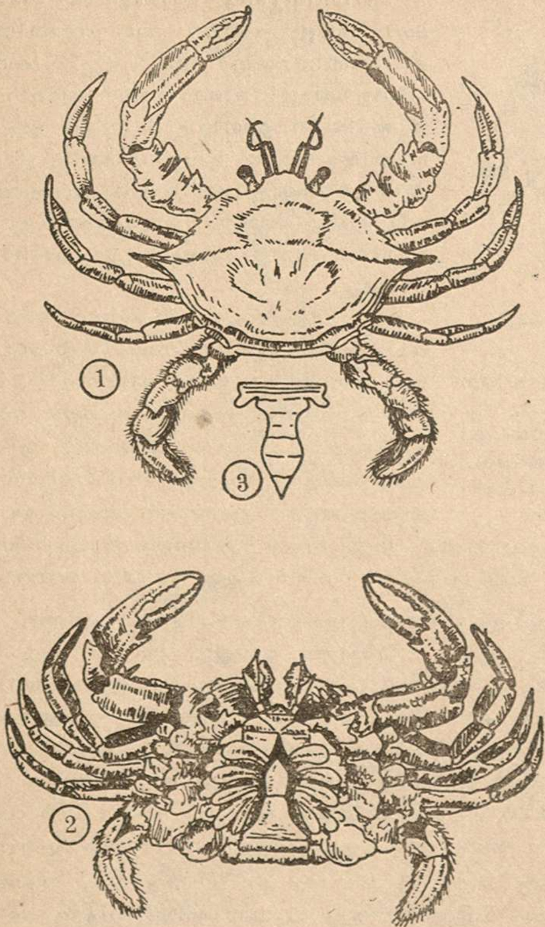
പാററയുടെ കണ്ണുകൾ മാതിരി രണ്ടു കണ്ണുകൾ ചെമ്മീനിനും ഉണ്ട്. പക്ഷേ കണ്ണുകൾ ഓരോന്നും ഓരോ കൺഞെട്ടിയിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

ചെമ്മീനിൽ ആണും പെണ്ണും വേറെ വേറെയാണ്. ആണിന് വക്ഷസ്സിൽ ഒരു ജോഡി വൃഷണങ്ങളുണ്ട്; പെണ്ണിന് ഒരു ജോഡി അണ്ഡാശയങ്ങളും. ഇണചേർന്ന ശേഷം പെൺ ചെമ്മീൻ മുട്ടയിടും. മുട്ടവിരിഞ്ഞു പുറത്തു വരുന്ന ലാർവയെ നോപ്ലിയസ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതു് പല ഘട്ടങ്ങളും തരണം ചെയ്തു് ചെമ്മീനായിത്തീരും.

ചെമ്മീനുമായി വളരെ ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു ജീവിയാണ് ഞണ്ട്. ഇതിന് നീളം കുറഞ്ഞു വീതി കൂടിയ ശരീരമാണ് ഉള്ളതു്. ശിരോവക്ഷസ്സിനേക്കാൾ നീളം കുറഞ്ഞിരിക്കും ഉദരത്തിന്; എന്നല്ല ഉദരം ശിരോവക്ഷസ്സിന്നടിയിലേക്ക് മടങ്ങിയാണ് വർത്തിക്കുന്നതു്. പല ഞണ്ടുകൾക്കും വെള്ളത്തിനു പുറത്തു ജീവിക്കാനൊക്കും. ഞണ്ടുകൾ കരയിൽ നടക്കുന്നതു കാണാൻ രസമുണ്ട്. കാലുകൾ ഉപയോഗിച്ചു് ഇടത്തോട്ടോ വലത്തോട്ടോ ആണ് ഞണ്ട് നീങ്ങുക. മൊളസ്ക വർഗത്തിൽ പെട്ട ജീവികളുടെ ഒഴിഞ്ഞ തോടുകളിൽ കടന്നു കൂടി അവിടെ ജീവിക്കുന്ന ഞണ്ടുകളുണ്ട്. ഇവയ്ക്കു സന്യാസിഞണ്ടുകളെന്നു പറയുന്നു.

ചെമ്മീനും ഞണ്ടും മനുഷ്യൻ തിന്നുന്ന കൂട്ടുകാലികളാണ്. ചെമ്മീൻ വ്യവസായം നമ്മുടെ നാട്ടിലെ ഒരു മികച്ച വ്യവസായമായി വളർന്നു കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു.

കടലിലും പച്ചവെള്ളത്തിലും ജീവിക്കുന്ന അനവധി ചെറുജീവികൾ കൂടി ഈ വിഭാഗത്തിലുണ്ട്. ജലച്ചെള്ളുകളും (*ഡാഫ്നിയ, സൈക്ലോപ്സ്*) *ലീഹസ്*, *സേക്കുലസ്* എന്നിവയും ഇക്കൂട്ടത്തിൽ ചിലവ മാത്രമാണ്. *സേക്കുലസ്സ്* ഞണ്ടിന്റെ ഉദരത്തിൽ തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്ന ഒരു പരജീവിയാണ്. *സൈമത്തോവ*, *നിറോസില* എന്നിവ മത്സ്യങ്ങളുടെ ദേഹത്തിൽ പററിപ്പിടിച്ചു പരഭോജികളായി ജീവിക്കുന്നു. ബത്തിനീമസ് എന്ന ജീവി ഏകദേശം ഒരടി വരെ വളരും. നാലിഞ്ചു വണ്ണവും കാണും.



ചിത്രം 113. ഞണ്ടു്. 1. മേൽ ഭാഗത്തു് നിന്നു് 2. അടിഭാഗത്തു് നിന്നു്
3. ഉദരം വേറെ കാണിച്ചതു്.

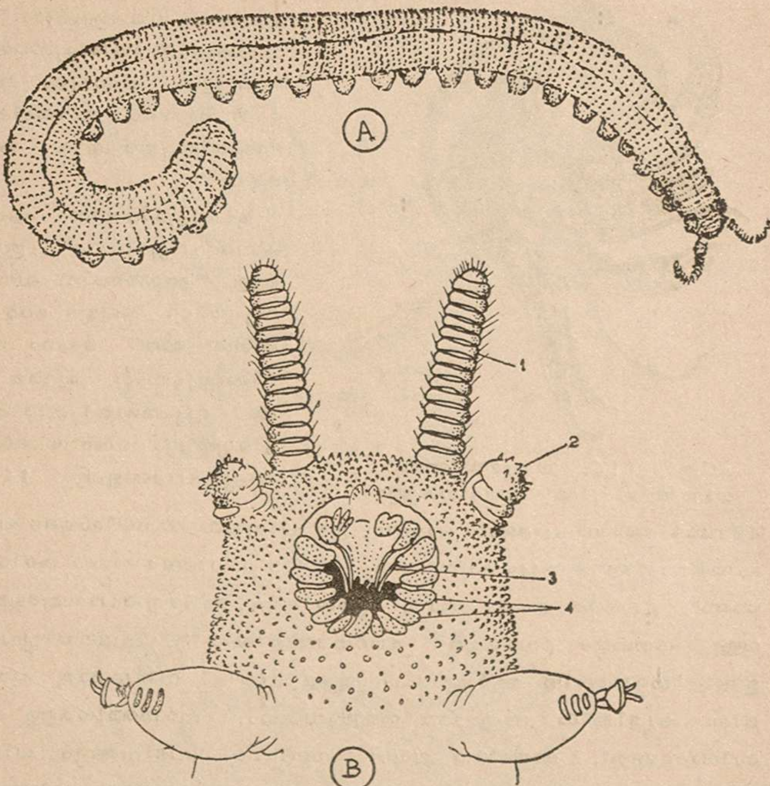
ഒനൈക്കോഫോറ: ഈ വിഭാഗത്തിൽ പെരിപ്പാററസ് എന്ന ഒരൊററ ജീനസ് മാത്രമേ ഉൾപ്പെടുന്നുള്ളു. അനലിഡയുടെയും ആർത്രോപോഡയുടെയും സ്വഭാവങ്ങൾ ഇതിനുള്ളതിനാൽ, അവയ്ക്കു് രണ്ടിനുമിടയിലെ കണ്ണിയായി ഈ ജീവി എണ്ണപ്പെടുന്നു. അനലിഡയിൽ നിന്നു് ആർത്രോപോഡയുടെ പരിണാമം തെളിയിക്കാൻ പെരിപ്പാററസ് ഉദാഹരണമായി ചൂണ്ടിക്കാണിക്കപ്പെടുന്നു.

ചിത്രം 114. സന്യാസിഞണ്ടു് ഗാസ്ട്രോപോഡ് തോടിനകത്തു്

ആസ്ട്രേലിയ, മലയ, തെ.അമേരിക്ക, തെ.ആഫ്രിക്ക എന്നിവിടങ്ങളിൽ *പെരിപ്പാററസ്* കാണപ്പെടുന്നു. തണുപ്പുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ കല്ലിനും മരത്തടികൾക്കും അടിയിൽ ഈ ജീവി കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നു.

പെരിപ്പാററസിനു ഏകദേശം കാററർപില്ലറിന്റെ രൂപമാണുള്ളതു്. ശരീരത്തിൽ ഖണ്ഡങ്ങൾ വ്യക്തമല്ല. തലയും മററു ശരീരഭാഗങ്ങളുമായി ദേഹം വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നില്ല. പുറമെ ഖണ്ഡങ്ങൾ വ്യക്തമായി തിരിക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ലെങ്കിലും ഖണ്ഡങ്ങൾക്കനുസരിച്ചു് പാദങ്ങളുണ്ടു്. 14 മുതൽ 42 വരെ ജോഡി പാദങ്ങൾ കാണാം. ഈ പാദങ്ങൾ അനലിഡയുടെ പരേപ്പോഡിയയോടാണു് അടുപ്പം കാണിക്കുന്നതു്. ഓരോ പാദവും ഓരോ കുറിയ കുററിയാണു്. തലയിൽ ഓരോ ജോഡി സ്പർശികളും ആർത്രോപോഡയുടേതു പോലുള്ള ഹനുക്കളും (വായയുടെ പാർശ്വങ്ങളിലായി), വദനപാപ്പപില്ലകളും ഉണ്ടു്. ശരീരത്തിനു ആർത്രോപോഡയ്ക്കുള്ള മാതിരി വിപുലമായ പുറംകവചമില്ല. ക്യൂട്ടിക്കിൾ മാത്രമാണു ശരീരാവരണം. ശരീരത്തിനകത്തു് ഹീമോസീലാണുള്ളതു്. അങ്ങിനെ ചില അനലിഡൻ സ്വഭാവങ്ങളും ചില ആർത്രോപോഡൻ സ്വഭാവങ്ങളും കാണിക്കുന്ന *പെരിപ്പാററസ്സ്* പരിണാമപരമായി പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു.

മിറിയാപോഡ: പഴുതാര (Scolopendra), തേരട്ട (Spirosceptus), തൊട്ടാരട്ടി എന്നീ ജന്തുക്കൾ ഈ വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്നു. ഇവ കരയിൽ ജീവിക്കുന്ന കൂട്ടകാലികളാണു്. വായുവിൽ നിന്നു ഓക്സിജൻ വലിച്ചെടുക്കാൻ പററിയ ശ്വസനേന്ദ്രിയങ്ങളാണിവക്കുള്ളതു്. തലയും അതിനെത്തുടർന്നു അനവധി ഖണ്ഡങ്ങളും ഇവയുടെ ശരീരത്തിൽ ഉണ്ടു്. വക്ഷസ്സും ഉദരവും വ്യത്യാസപ്പെട്ടുകാണുകയില്ല. പഴുതാരക്കു ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഓരോജോഡിയും, തേരട്ടക്കു് ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും ഈരണ്ടു ജോഡിയും കാലുകൾ ഉണ്ടു്. തലയിൽ ഒരു ജോഡി സ്പർശി, ഒരു ജോഡി കണ്ണുകൾ, ഒരു ജോഡി ഹനുക്കൾ, രണ്ടു ജോഡി ചിബുകങ്ങൾ എന്നിവ കാണാം.

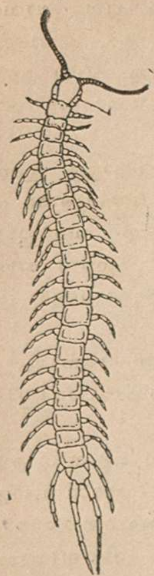


ചിത്രം 115. ഒണൈക്കോഫോറ.

A. മുഴുജന്തു. B. മുൻഭാഗം മാത്രം വലുതാക്കിയതു്.
1. ആന്റെന്ന 2. മുഖീയപാപ്പില്ല. 3. പല്ലു്. 4. വായയ്ക്കു് ചുററുമുള്ള പാപ്പില്ലകൾ.

പഴുതാരയുടെ ശരീരം പരന്നതാണു്. ഉടലിലെ ആദ്യത്തെ ഖണ്ഡത്തിലെ പാദങ്ങൾ രൂപാന്തരപ്പെട്ടു് ഹനുപാദമായിത്തീർന്നിരിക്കും. ഇവയാണു് വിഷഗ്രന്ഥികളെ വഹിക്കുന്നതു്. ഈ ഹനുപാദങ്ങളുടെ കൂർത്ത മുന കൊണ്ടാണു് പഴുതാര മററു ജീവികളെ കുത്തി വിഷമേൽപ്പിക്കുന്നതു്.

പഴുതാരയുടെ വാസം കല്ലിന്നടിയിലോ ചുമരിലും മററുമുള്ള വിടവുകളിലോ ആണു്. ചെറുപ്രാണികളെ പിടിച്ചു തിന്നാണു് അവ ജീവിക്കുന്നതു്. തേരട്ടയുടെ ശരീരം ഉരുണ്ടിരിക്കും. ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും നന്നാലു കാലുകളു



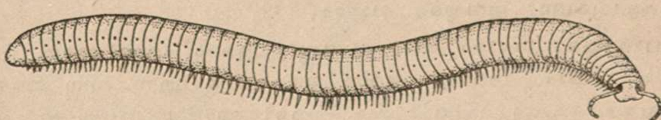
ചിത്രം 116. പഴുതാര.

ള്ളതിനാൽ ഇതിനു പഴുതാരയേക്കാൾ കൂടുതൽ കാലുകൾ കാണുന്നു. അനവധി കാലുകളുള്ളതിനാൽ തേരട്ടയെ ആയിരംകാലി (millipede) എന്നും വിളിക്കുന്നു. പഴുതാരക്കുള്ള വിഷഗ്രന്ഥി തേരട്ടയിൽ കാണുന്നില്ല. ഇതു് സസ്യഭുക്കാണു്. തണലുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലാണു വാസം.

മിറിയാപോഡയിൽ ഏതാണ്ടു് 9000 സ്പീഷീസുകൾ അടങ്ങുന്നുണ്ടു് എന്നു കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നു.

ഇൻസെക്ട (ഷട്പദങ്ങൾ:) ഈ വകുപ്പിൽ പെട്ട എട്ടുകാലികൾക്കു് മൂന്നു ജോഡി കാലുകളാണുള്ളതെന്നതിനാൽ അവയെ ഷട്പദങ്ങളെന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇൻസെക്ട വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒരു ജന്തുവിഭാഗമാണു്. മനുഷ്യനെ വളരെയേറെ ബാധിക്കുന്ന വിഭാഗമെന്ന നിലക്കു് ഇൻസെക്ടയെപ്പററി ഒട്ടേറെ പഠനങ്ങൾ നടക്കുന്നു. ഇവയെപ്പററിയുള്ള പഠനവിഭാഗത്തിനു് എൻറമോളജി എന്നാണു പറയുക.

ഒരു ഷട്പദത്തിൻെറ ശരീരത്തിൽ തലയും മൂന്നു ഖണ്ഡങ്ങളുള്ള വക്ഷസ്സും പത്തു ഖണ്ഡങ്ങളടങ്ങുന്ന ഉദരവും ഉണ്ടു്. തല ആറു ഖണ്ഡങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടായതാണു്. തലയിൽ ഒരു ജോഡി സ്പർശികളും രണ്ടു സങ്കീർണാക്ഷികളും വായയും അതിനു ചുററും ഭക്ഷണം ശേഖരിച്ചു് അകത്തേക്കു തള്ളാനുതകുന്ന വദനാവയവങ്ങളും ഉണ്ടാവും. വദനാവയവങ്ങൾ ജീവിയുടെ ജീവിതരീതിക്കനുസരിച്ചു് രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കും.



ചിത്രം 117. തേരട്ട.

വക്ഷസ്സിലെ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും അടിവശത്തായി ഓരോ ജോഡി കാലുകൾ കാണാം. രണ്ടാമത്തെയും മൂന്നാമത്തെയും ഖണ്ഡത്തിൽ ഓരോ ജോഡി ചിറകുകളും ഉണ്ടാവും. ചില ഷട്പദങ്ങളിൽ ഒരു ജോഡി ചിറകുകൾ മാത്രമാണുള്ളതു്. മററു ചിലവയിൽ രണ്ടു ജോഡിയും കാണുകയില്ല. ഉദരഖണ്ഡങ്ങളിൽ ഉപാംഗങ്ങളില്ല. ജീവിതദശയിൽ രൂപാന്തരീകരണം

(metamorphosis) സാധാരണയായി കാണാം. മിക്കവയിലും ഒരു "ലാർവ" ദശയുണ്ടാവും; തുടർന്നു പ്യൂപ്പാദശയും. വളർച്ച നടക്കുമ്പോൾ പല പ്രാവശ്യം കൈററിൻ കൊണ്ടു നിർമിതമായ പുറം ചട്ട പൊട്ടിപ്പോകും. അങ്ങിനെ പൊട്ടിപ്പോകുന്ന കവചം ഉരിഞ്ഞുപോവുകയും തൽസ്ഥാനത്തു കുറച്ചു കൂടി വലിയ കവചം രൂപം കൊള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ക്രിയക്കു മോൾട്ടിങ്ങ് അഥവാ എക്ഡൈസിസ് എന്നു പറയുന്നു.

എളുപ്പം പെരുകുന്ന ജീവികളാണിവ. പരിതഃസ്ഥിതിക്കൊത്തു ഇണങ്ങിച്ചേർന്നു ജീവിക്കാൻ ഷട്പദങ്ങൾക്കു വളരെ കഴിവുണ്ടു്. മനുഷ്യൻെറ ശത്രുക്കളായ പല ജീവികളും ഇതിലുണ്ടു്. സസ്യങ്ങൾ തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്ന ചാഴി, ചെള്ളു് തുടങ്ങിയവയും രോഗം പരത്തുന്ന കൊതുക്, ഈച്ച മുതലായവയും വസ്ത്രവും മരസ്സാമാനങ്ങളും തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്ന ചിതൽ, വെള്ളി എന്നിവയും അക്കൂട്ടത്തിൽ ചിലവ മാത്രമാണു്.

ഉപകാരികളായ ഷട്പദങ്ങളും കുറവല്ല. തേൻ തരുന്ന തേനീച്ച, പട്ടുനൂൽ തരുന്ന പുഴു (ഒരു ശലഭത്തിൻെറ ലാർവ) കോലരക്കുൽപാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രാണി എന്നിവ അത്തരക്കാരാണു്.

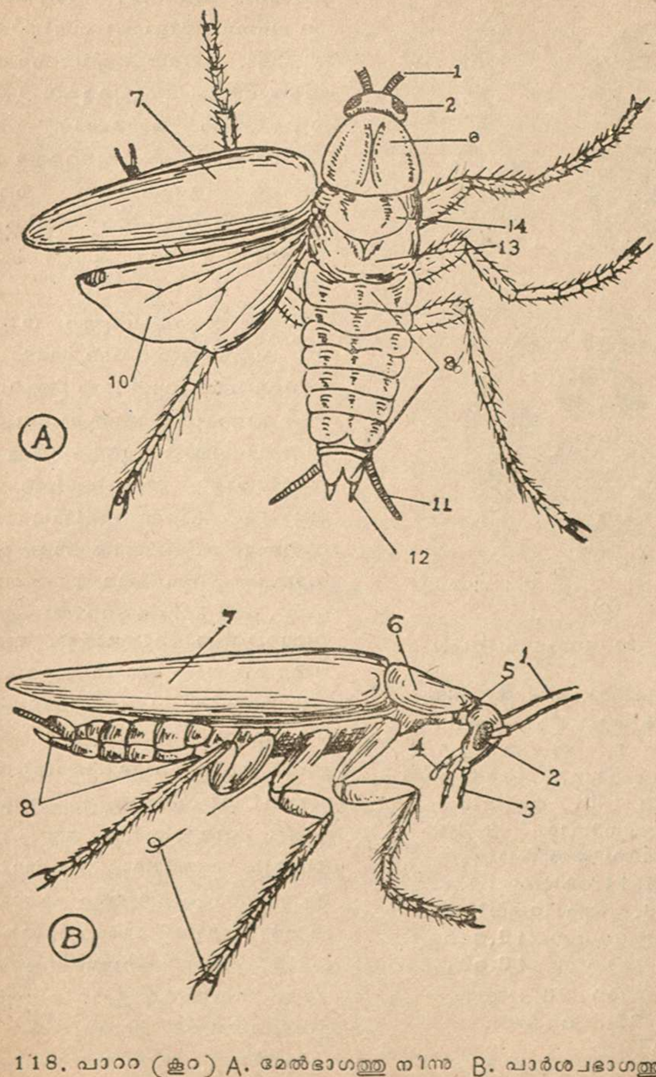
ഷട്പദവർഗത്തിൽ സാമൂഹ്യജീവിതം നയിക്കുന്ന ജീവികളുണ്ടു്. ഉറുമ്പും ചിതലും തേനീച്ചയും കോളണികളായിട്ടാണു താമസിക്കുക. ഓരോ കോളണിയിലും ഒരു മേധാവിറാണിയും കുറേ വേലക്കാരും പട്ടാളക്കാരും ഉണ്ടായിരിക്കും. എല്ലാവരും സമൂഹത്തിൻെറ നന്മക്കു വേണ്ടി താന്താങ്ങളുടെ ജോലി ചെയ്യും. റാണി മാത്രമാണു മുട്ടയിടുക. ആണുങ്ങൾക്കു റാണിയുമായി ഇണചേരുക എന്നതിൽ കവിഞ്ഞൊന്നും ചെയ്യാനില്ല. വേലക്കാരെല്ലാം പെണ്ണുങ്ങളാണു്. ഇവ മുട്ടയിടുന്നില്ല. ആഹാരശേഖരത്തിലും കോളണിയുടെ പരിരക്ഷയിലുമാണു് ഇവർ ശ്രദ്ധിക്കുന്നതു്.

പാററ

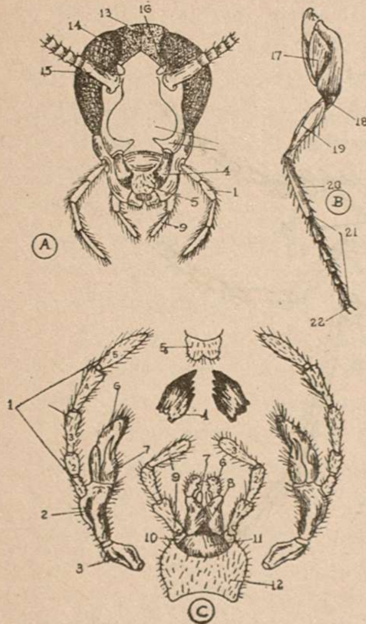
നമ്മുടെ വീടുകളിൽ സാധാരണയായി ധാരാളം കണ്ടു വരുന്ന ഒരു ഷട്പദമാണു പാററ അഥവാ കൂറ. ഇതിൻെറ ശാസ്ത്രീയനാമം *പെരിപ്ലേനാററ* എന്നാണു്. കലവറയിലും അലമാരികളിലും ചുമരിലെ വിള്ളലുകളിലും പോടുകളിലുമാണു് ഇവയുടെ വാസം.

പാററയുടെ ശരീരം തല, വക്ഷസ്സ്, ഉദരം എന്നിങ്ങനെ മൂന്നു ഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കാം. ശരീരം മുഴുവൻ കൈററിൻ എന്ന വസ്തു അടങ്ങുന്ന ബാഹ്യകവചം കൊണ്ടു മൂടിയിരിക്കും. ശരീരത്തിലെ ഖണ്ഡങ്ങൾക്കനുസരിച്ചു് ഈ കവചവും പ്ലേററുകളായി വിഭജിച്ചിരിക്കും. ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും അടിയിലും മുകളിലും ഓരോ പ്ലേററുകൾ ഉണ്ടു്. അടിയിലെ പ്ലേററിനു് സ്റ്റേർണം എന്നും മുകളിലേതിനു ടെർഗം എന്നും പറയുന്നു. ഇതു രണ്ടും പാർശ്വഭാഗത്തു് മൃദുവായ ചർമം കൊണ്ടു് ചേർക്കപ്പെട്ടിരിക്കും.

തല: ഭ്രൂണദശയിൽ തല ഖണ്ഡങ്ങളായി പിരിഞ്ഞിരിക്കുമെങ്കിലും പിന്നീടു് ഖണ്ഡങ്ങൾ ഒന്നിച്ചു ചേർന്നു് അഖണ്ഡിതമായിത്തീരുന്നു. തല ശരീര



ചിത്രം 118. പാററ (ക്ലറ) A. മേൽഭാഗത്തു നിന്നു B. പാർശ്വഭാഗത്തു് നിന്നു്
1. ആന്റെന്ന 2. കണ്ണു് 3. മാക്സില്ലറി പാൽപ് 4. ലേബിയൽ പാൽപ് 5. കഴുത്തു് 6. മുൻവക്ഷം 7. മുൻചിറകു് 8. ഉദരഖണ്ഡങ്ങൾ 9. ഒരു പാദത്തിലെ വിവിധ ഘടകങ്ങൾ 10. പിൻചിറകു്.



ചിത്രം 119. പാററയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങൾ.

A. ശിരസ്സ്-മുൻവീക്ഷണം B. ഒരു പാദം വലുതാക്കിയതു് C. വിവിധ മുഖഭാഗങ്ങൾ. 1. മാക്സില്ലറി പാൽപ് 2.സ്റ്റൈപിസ് 3.കാർഡോ 4.മാൻഡിബിൾ 5. ലേബിയം 6.ഗാലിയ 7.ലസിനിയ 8.പ്രീമെൻറം 9. ലേബിയൽ പാൽപ് 10.പാൽപിഗർ 11.മെൻറം 12.ഉപമെൻറം 13. എപിക്രേനിയം 14.കണ്ണു് 15.ആൻെറന്ന 16.ഫെനെസ്ട്ര 17.കോക്സ 18.ട്രൊക്കാൻറർ 19.ഫീമർ 20.ടിബിയ 21.ടാർസസ് 22.നഖരങ്ങൾ.

ത്തിൻെറ ഒരററത്തു് ശരീരത്തിന്നു ലംബമായിട്ടാണു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. തലയെ ആവരണം ചെയ്യുകൊണ്ടു് ചില പ്ലേററുകൾ ഉണ്ടു്. ഉപരിഭാഗം മൂടിക്കൊണ്ടു് രണ്ടു് എപിക്രേനിയൽ പ്ലേററുകളും മുൻവശത്തു് ക്ലൈപിയസ് എന്ന പ്ലേററും പാർശ്വങ്ങളിൽ ഗീന എന്ന ഓരോ പ്ലേററും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

തലയിൽ ഇരുവശത്തും നിരവധി ഖണ്ഡങ്ങൾ ചേന്നു ഓരോ നീണ്ടുമെലിഞ്ഞ സ്പർശികൾ (ആൻെറന്ന) കാണാം. വായക്കു ചുററും ചില ഉപാംഗങ്ങൾ ഉണ്ടു്. ക്ലൈപിയസ്സിനോടു് ബന്ധിക്കപ്പെട്ട ലേബ്രം എന്ന പരന്ന ഉപാംഗം മേൽച്ചുണ്ടാണു്. അതിനു താഴെ ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലും ഓരോ ഹനുവും ഉണ്ടു്. ഈ ഹനു കൈററിൻ എന്ന വസ്തുവാൽ നിർമ്മിതമാണു്. അതിൻെറ ഉൾപാർശ്വത്തിൽ കുറെ പല്ലുകൾ കാണാം. ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളെ കടിച്ചു മുറിക്കാനാണീ ഹനുക്കൾ. ഇവയ്ക്കു് പിറകിലായി ഒരു ജോഡി ചിബുകങ്ങൾ (maxillae) ഉണ്ടു്. ഓരോന്നിനും ഒരു പീഠഭാഗവും അതിനോടു ബന്ധിക്കപ്പെട്ട മൂന്നു പ്രവർധങ്ങളും കാണാം. പീഠഭാഗത്തിനു കാർഡോ, സ്റ്റൈപിസ് എന്നീ ഖണ്ഡങ്ങളുണ്ടു്. സ്റ്റൈപിസിൻെറ ഉപരിഭാഗത്തു് ഉൾവശത്തായി ദന്താവൃതമായ ലസിനിയയും നടുവിൽ ഒരു മൃദുവായ ഗാലിയയും പുറംവശത്തു് അഞ്ചു ഖണ്ഡങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടായ ഹനുസ്പർശിയും (maxillary palp) ഉണ്ടു്. വക്ത്രത്തിൻെറ അടിവശത്തു് കീഴ്ച്ചുണ്ടിൻെറ സ്ഥാനത്തു് ലേബിയം എന്ന ഉപാംഗം കാണുന്നു. ഇതിനു് രണ്ടാം ചിബുകങ്ങൾ എന്നും പറയും. രണ്ടു ചിബുകങ്ങൾ ഒട്ടിച്ചേർന്നുണ്ടായതാണിതു്. പീഠഭാഗങ്ങളാണു് ഒട്ടിച്ചേർന്നിരിക്കുക. അങ്ങിനെ ഉണ്ടായ

പ്ലേററിനു രണ്ടു ഖൺഡങ്ങൾ കാണാം; സബ്മെൻറവും മെൻറവും. മെൻറത്തിൻെറ അററത്ത് ഒരു ജോഡി ഹനുസ്പർശികളുണ്ട്. ഓരോന്നിനും മൂന്നു ഖൺഡങ്ങളും ഇവയ്ക്കിടയിൽ മധ്യത്തിലായി ഒരു ജോഡി ലസിനിയകളും അവയുടെ പാർശ്വങ്ങളിലായി ഓരോ ഗാലിയയും സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഈ ഉപാംഗങ്ങളുടെ അടിവശം ഒട്ടിച്ചേർന്ന് മെൻറത്തിനുപരിയായി പ്രീമെൻറം എന്ന ഒരു പ്ളേററ് രൂപം കൊണ്ടിരിക്കും. ലേബിയത്തിൻെറ ഉൾവശത്ത് കൈററിൻ കൊണ്ടുള്ള ഒരു കുററി കാണാം. ഇതാണ് ഹൈപോഫാരിങ്ക്സ് (ഗളാധരം). പാററയുടെ ഭക്ഷണം ജന്തുക്കളുടെ ശരീരവും സസ്യാംശവും ആണ്. വക്ത്രാവയവങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ കടിച്ചുമുറിച്ച് വായയിലേക്ക് തള്ളപ്പെടും.

തലയുടെ ഇരുവശത്തും ഓരോ വലിയ കീർണാക്ഷികൾ (compound eyes) ഉണ്ട്. ഈ കണ്ണുകളോരോന്നും അനവധി യൂനിററുകൾ അടങ്ങുന്ന സങ്കീർണാവയവമാണ്. ഓരോ യൂനിററും ഓരോ ലഘുചക്ഷിയാകുന്നു.

തലയെയും വക്ഷസ്സിനെയും ബന്ധിക്കുന്ന നേർത്ത കഴുത്തും പാററക്കുണ്ട്. വക്ഷസ്സിൽ മൂന്നു ഖണ്ഡങ്ങളാണുള്ളത്. ആദ്യത്തേത് പൂർവവക്ഷസ്സ്, രണ്ടാമത്തേത് മധ്യവക്ഷസ്സ്, മൂന്നാമത്തേത് ഉത്തരവക്ഷസ്സ്. പൂർവവക്ഷസ്സിനുപരിയുള്ള പ്ലേററിനു വലിപ്പം കൂടും. ഇതു് കഴുത്തിനെക്കൂടി മൂടിയിരിക്കും. മധ്യവക്ഷസ്സിൻെറയും പൂർവവക്ഷസ്സിൻെറയും പാർശ്വങ്ങളിൽ നിന്നു് ഓരോ ജോഡി ചിറകുകൾ പുറപ്പെടുന്നുണ്ട്. ആദ്യത്തെ ജോഡി ചിറകുകൾക്ക് ഉറപ്പു കൂടും. അതിനു് അണ്ഡാകൃതിയാണുള്ളതു്. പറക്കുവാൻ ഈ ചിറകുപയോഗിക്കാറില്ല. മററെ ജോഡി ചിറകിനെ മൂടി കാത്തു രക്ഷിക്കലാണിവയുടെ ജോലി. പിൻ ചിറകുകൾ നേർത്തതും നിറയെ വാരികൾ (ridges) ഉള്ളതും ആവശ്യമില്ലാത്തപ്പോൾ വിശറി പോലെ മടക്കിവെക്കാവുന്നവയും ആണ്. പറക്കാൻ ഈ ചിറകുകൾ ഉപകരിക്കുന്നു. പറക്കാൻ തുടങ്ങുമ്പോൾ ഈ പിൻചിറകുകൾ വിടരും.

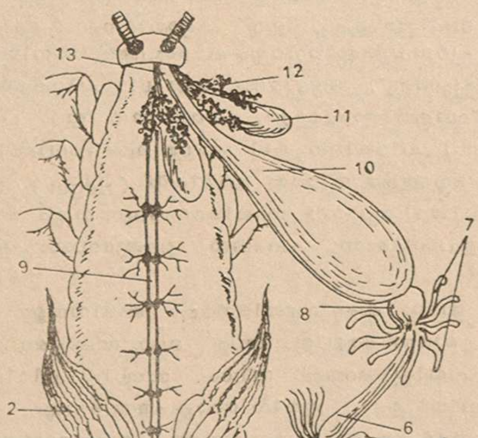
വക്ഷസ്സിലെ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിൻെറയും അടിവശത്ത് ഓരോ ജോഡി കാലുകൾ ഉണ്ട്. ഓരോ കാലിലും ഒമ്പതു ഖണ്ഡങ്ങളുണ്ട്. ഈ ഖണ്ഡങ്ങൾ തമ്മിൽ ചലിപ്പിക്കത്തക്ക വിധം സന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കും. ആദ്യത്തെ ഖണ്ഡത്തിനു വീതി കൂടും. ഇതിനു കോക്സ എന്നു പറയും. തുടർന്നുള്ള ഭാഗം ചെറിയ ട്രോക്കാൻറർ ആണ്. മൂന്നാമത്തെ ഖണ്ഡമാണ് നീണ്ടുതടിച്ച് കുററിരോമങ്ങൾ വഹിക്കുന്ന ഫീമർ. പിന്നത്തെ നീണ്ടുമെലിഞ്ഞ ഭാഗത്തിനു ടിബിയ എന്നാണ് പേർ. അവസാനമായി അഞ്ചു ചെറുഖണ്ഡങ്ങളടങ്ങുന്ന ടാർസസ് ആണ്. അതിൻെറ അററത്ത് ഒരു ജോഡി വളഞ്ഞ മുള്ളുകൾ കാണാം. അവയ്ക്കിടയിൽ ഒരു മൃദുവായ മുഴയും. ഈ മുള്ളുകൾ ചുമരിലും മററും കയറുമ്പോൾ പിടുത്തം കിട്ടാൻ ഉപകരിക്കുന്നു. കാലുകളിലെ രോമങ്ങൾ കൊണ്ടു പാററ സ്വശരീരം തുടച്ചു വൃത്തിയാക്കും.

ഉദരത്തിൽ പതിനൊന്നു ഖണ്ഡങ്ങളാണുള്ളതെങ്കിലും ഏഴെണ്ണമേ വ്യക്തമായി കാണൂ. അവസാനത്തെ നാലെണ്ണവും ഏഴാമത്തെ ഖണ്ഡത്താൽ മൂടപ്പെട്ടിരിക്കും.

ഗുദദ്വാരം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു് പത്താമത്തെ ഖണ്ഡത്തിന്റെ അടിവശത്താണ്. അതിന്നിരുവശത്തുമായി ഒരു ജോഡി കുററികൾ കാണാം. ഇവ ഓരോന്നും അനവധി ഖണ്ഡങ്ങൾ ചേന്നതാണ്. ഇവയെ ഗുദാങ്കുരങ്ങൾ (anal cerci) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ അങ്കുരങ്ങൾ ശ്രവണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടവയാണെന്നു് അനുമാനിക്കപ്പെടുന്നു. ഗുദത്തിന്നു താഴെയാണ് ജനനേന്ദ്രിയദ്വാരം. ആണിന്നു് ഒമ്പതാമത്തെ ഉദരഖണ്ഡത്തിൽ അടിവശത്തു് ഓരോ ഭാഗത്തും ഓരോ സൂചി പോലുള്ള അംഗം ഉണ്ടു്. പെണ്ണിന്റെ ഉദരത്തിന്റെ അടിവശത്തിനു പരപ്പു കൂടും. ഏഴാമത്തെ ഉദരഖണ്ഡത്തിന്റെ അടിയിലെ പ്ലേററു് വീതികൂടിയതും രണ്ടായി പിളർന്നതുമാകുന്നു. ഇതിലാണ് ജനനേന്ദ്രിയദ്വാരമായ ഭഗം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്.

പാററയുടെ ആന്തരാവയവങ്ങൾ

കവചത്തിനുള്ളിൽ ഉള്ള ഗഹ്വരത്തിനു രക്തദരം (haemocoel) എന്നാണു പേർ. ഇതിൽ എല്ലാ ആന്തരാവയവങ്ങളും രക്തവും കുറെ മേദഃപിൺഡവും അടങ്ങുന്നു. രക്തം നിറഞ്ഞതാണ് പാററയുടെ ശരീരഗഹ്വരം. അതിനാൽ അതിനു് രക്തദരം എന്ന പേർ വന്നു.

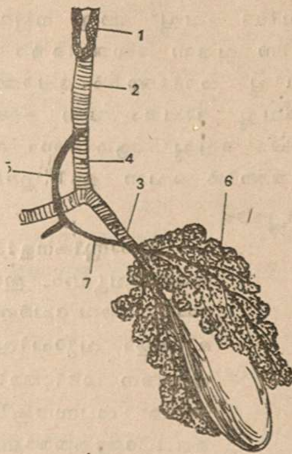


ചിത്രം 120. പാററയുടെ ആന്തരഘടന.

1. റെക്ററം 2. അണ്ഡാശയം 3. വലിയകടൽ 4. മാൽപീജിയൻ കുഴലുകൾ 5. ഇലിയം 6. മീസെൻററോൺ 7. ഹിപാററിക് സീക്കകൾ 8. ഗിസാർഡ് 9. അഭ്യക്ഷനാഡി 10. ക്രോപ്പ് 11. ഉമിനീർസഞ്ചി 12. ഉമിനീർഗ്രന്ഥി 13. ഗളം.

പചനവ്യൂഹം

പചനവ്യൂഹത്തിൽ അന്നകുല്യയും അതിനോട്ട് ബന്ധപ്പെട്ട ഗ്രന്ഥികളും ഉണ്ട്. അന്നകുല്യയുടെ ആദ്യഭാഗം നീളമുള്ള അന്നനാളമാണ്. ഇത് വദനഗഹ്വരത്തിലേക്കു തുറക്കുന്നു. അന്നനാളം ഉരസ്സിൽ പ്രവേശിച്ച് വികസിച്ച് അന്നസഞ്ചിയായിത്തീരും. ഇതിന്റെ അററത്ത് കട്ടിയുള്ള ഭിത്തിയോട്ട് കൂടിയ കോണാകൃതിയിലുള്ള അന്നമർദി കാണാം. ഇതിന്റെ ഉൾഭിത്തിയിൽ ആറു ദന്തങ്ങളും കുറെ കുററിരോമങ്ങളും ഉണ്ട്. അന്നമർദിയെത്തുടൻ് കുറിയ മധ്യാന്ത്രം (mesenteron) ആണ്. ഇതിന്റെ ഉൾഭിത്തിയിൽ നിറയെ ഗ്രന്ഥികളുണ്ട്. അന്നമർദിയും മധ്യാന്ത്രവും ചേരുന്നിടത്ത് അന്നകുല്യയിലേക്ക് തുറക്കുന്ന വിരൽ രൂപത്തിലുള്ള എട്ട് പ്രവർധങ്ങൾ കാണാം. ഇവയ്ക്ക് യകൃത്ദണ്ഡുകങ്ങൾ എന്നാണ് പേർ. മധ്യാന്ത്രത്തിന്റെ മറേറ അററത്ത് അതിലേക്ക് തുറക്കുന്ന നേരിയതും നീണ്ടതുമായ അനവധി നൂലുപോലുള്ള വസ്തുക്കൾ കാണാം. ഇ[illegible]യാണ് വിസർജനേന്ദ്രിയങ്ങളായ മാൽപീജിയൻ നളികകൾ. മധ്യാന്ത്രത്തെത്തുടൻ കുറിയതും വണ്ണം കുറഞ്ഞതുമായ ഉണ്ഡുകാന്ത്രവും അതിനെത്തുടൻ് കുറച്ചുകൂടി തടിച്ചതും ചുരുണ്ടുപിണഞ്ഞു കിടക്കുന്നതുമായ കോളനും അവസാനമായി മലാശയവും കാണാം. അത് ഗുദം വഴി പുറത്തേക്കു് തുറക്കുന്നു.



ചിത്രം 121. ഉമിനീർ ഉപകരണം
1.മുഖീയഗഹ്വരം 2.പൊതുകുഴൽ 3.ഒരുഭാഗത്തെ സഞ്ചിയുടെ കുഴൽ 4.രണ്ടു സഞ്ചികളുടെയും കുഴലുകൾ ഒന്നിക്കുന്നതു് 5.ഉമിനീർഗ്രന്ഥിയുടെ പൊതുകുഴൽ 6.ഉമിനീർഗ്രന്ഥി 7.ഒരുഭാഗത്തെ ഉമിനീർഗ്രന്ഥി.

അന്നസഞ്ചിക്കിരുവശത്തുമായി ഒരു ജോഡി ലാലാഗ്രന്ഥികളും ഓരോന്നിനോടും ചേൻ നീണ്ട് ബലൂൺ രൂപത്തിലുള്ള ഓരോ ലാലാസഞ്ചിയുമുണ്ട്. ഓരോ ലാലാഗ്രന്ഥിയും അനവധി ചെറുഗ്രന്ഥികൾ ചേർന്നുണ്ടായതാണ്. ചെറുഗ്രന്ഥികളിൽ നിന്നു വരുന്ന ചെറുകുഴലുകൾ ചേർന്ന് ലാലാനാളമായിത്തീരുന്നു. രണ്ടു ലാലാനാളങ്ങൾ (salivary ducts) ചേൻ് ഒരു പൊതുനാളമാവും. ലാലാസഞ്ചികളിൽ നിന്നു വരുന്ന നാളങ്ങൾ ചേൻണ്ടാകുന്ന പൊതുനാളവും മേൽപറഞ്ഞ പൊതു ലാലാനാളവും ചേൻ് ഒരു വലിയ നാളമായിത്തീർന്ന് അത് വദനഗഹ്വരത്തിലേക്കു് തുറക്കുന്നു. ലാലാരസം വദനഗഹ്വരത്തിലാണു ചെന്നു ചേരുക.

ഹനുക്കളുടെ സഹായത്തോടെ ഭക്ഷണം വായിലേക്കു തള്ളപ്പെട്ടും. വായിൽ വെച്ച് ഉമിനീരിലടങ്ങിയ ദീപനരസം ഭക്ഷണത്തിലെ അന്നജത്തെ ദഹിപ്പി

ക്കും. പിന്നീട്ട ഭക്ഷണം അന്നമർദിയിൽ എത്തുമ്പോഴാണ ദീപനക്രിയ നടക്കുക. അവിടെ വെച്ച് അത് നല്ലവണ്ണം മർദിക്കപ്പെട്ടുകയും യകൃത്ഗ്രന്ഥികങ്ങളിൽ നിന്നു വരുന്ന രസത്തിന്റെ സഹായത്താൽ പ്രോട്ടീനും കൊഴുപ്പും ദീപനം സംഭവിച്ച് ശരീരത്തിൽ ചേരത്തക്കവിധമായിത്തീരുകയും ചെയ്യും. മധ്യാന്ത്രത്തിൽ വെച്ച് ദീപനം വന്ന ഭക്ഷ്യാംശങ്ങൾ രക്തത്തിൽ കലരും. അതായത് അവിടെ വെച്ച് ആഗിരണം നടക്കുന്നു. ദീപനം വരാത്ത ഭക്ഷണാംശം മലാശയത്തിൽ ചെന്നു കൂടി ഗുദദ്വാരം വഴി പുറം തള്ളപ്പെട്ടും.

ശ്വസനവ്യൂഹം

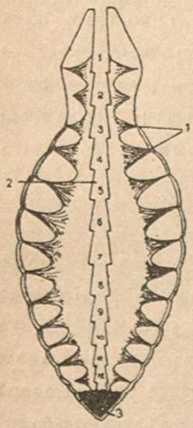
ചിത്രം 122. ാററയുടെ ഒരു ീശത്തെ ടക്കി യാവ്യൂഹം.

ഇലാസ്റ്റികനളികകളുടെ ഒരു സമൂഹമാണ് പാററയുടെ ശ്വസനവ്യൂഹം. ഈ നളികകൾക്കു ക്ലോമങ്ങൾ എന്നാണു പേർ. അവ ചേർന്നുണ്ടായ ക്ലോമവ്യൂഹം ശരീരത്തിൽ നാനാ ഭാഗത്തും വ്യാപിച്ചിരിക്കും. ഇതിലെ ചെറുനളികകൾ വായുവിനെ ശരീരത്തിലെ കലകൾക്കു നേരിട്ടെത്തിക്കും. രക്തത്തിന് ശ്വസനക്രിയയിൽ പങ്കില്ലെന്നതു് ഷട്പദങ്ങളുടെ ഒരു പ്രത്യേകതയാണ്. ക്ലോമവ്യൂഹം പുറത്തേക്ക് തുറക്കുന്നതു് പത്തു ജോഡി ക്ലോമരന്ധ്രങ്ങൾ വഴിയാണ്. ഈ ദ്വാരങ്ങളിൽ രണ്ടു ജോഡി വക്ഷസ്സിലെ രണ്ടാമത്തെയും മൂന്നാമത്തെയും ഖണ്ഡങ്ങളിലും ബാക്കി ഉദരഭാഗത്തെ ഖണ്ഡങ്ങളുടെ പള്ളയിലും സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും സ്റ്റേർണത്തിനും ടെർഗത്തിനും ഇടയിലാണ് ക്ലോമരന്ധ്രങ്ങൾ തുറക്കുന്നതു്. ഓരോ ക്ലോമരന്ധ്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഓരോ കുറിയ ക്ലോമം ഉണ്ട്. ഇതിൽ നിന്നു മേൽഭാഗത്തേക്കും പൂർവ വശത്തേക്കും പാർശ്വങ്ങളിലേക്കും നീളമുള്ള ക്ലോമങ്ങൾ പുറപ്പെടുന്നു. പൂർവഭാഗത്ത് വിലങ്ങനെയുള്ള കുഴലുകൾ ക്ലോമവ്യൂഹത്തിലെ ഇടത്തും വലത്തുമുള്ള ഭാഗങ്ങളെ തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്നു. പ്രധാന ക്ലോമങ്ങളിൽ നിന്നു ചെറു കുഴലുകൾ പുറപ്പെട്ടു ശാഖോപശാഖകളായിപ്പിരിഞ്ഞു്, ശരീരത്തിലെ ഓരോ കോശത്തിലും ചെന്നെത്തും. ക്ലോമരന്ധ്രങ്ങൾ വഴിയാണു വായു അകത്തേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നതും പുറത്തേക്ക് തള്ളപ്പെടുന്നതും. ക്ലോമങ്ങളുടെ ഭിത്തിയിൽ കൈററിൻ നിർമിതമായ വലയങ്ങൾ ഉള്ളതുകൊണ്ട് അതു് എപ്പോഴും തുറന്നിരിക്കും. അതിനാൽ വായുവിന് എളുപ്പത്തിൽ ആ കുഴലുകളിൽക്കൂടി സഞ്ചരിക്കാൻ പററും. കോശങ്ങളിൽ ചെന്നു പററുന്ന ചെറുനളികകളുടെ (traheoles) ഭിത്തി നേർത്തതായിരിക്കും. അതിനാൽ അതിലൂടെ വാതകങ്ങൾ എളുപ്പത്തിൽ കടന്നുപോകും. ക്ലോമരന്ധ്രങ്ങളെ ചുരുക്കാനും വികസിപ്പിക്കാനും വേണ്ടി അവയുടെ വശങ്ങളിൽ വാൽവുകളുണ്ട്. അവയ്ക്കു ചുററുമുള്ള ചെറുരോമങ്ങൾ പൊടിപടലത്തെ ക്ലോമവ്യൂഹത്തിൽ കടക്കാനനുവദിക്കാറില്ല. ഉദരഭിത്തിയുടെ ഇടവിട്ടുള്ള വികാസവും സങ്കോചവും അനുസരിച്ചാണ് വായു ക്ലോമവ്യൂഹത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതും പുറത്തേക്കു പോകുന്നതും. ക്ലോമവ്യൂഹം വഴി കോശങ്ങളിലെ

ത്തുന്ന വായുവിൽ നിന്നു ഓക്സിജൻ വലിച്ചെടുക്കപ്പെടുകയും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് പുറംതള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യും. രക്തത്തിന്റെ ഇടപെടലില്ലാതെ കോശങ്ങൾക്കു് ഓക്സിജൻ എത്തിക്കുകയും കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് പുറത്തേക്കു കൊണ്ടുപോകുകയും ചെയ്യുന്ന ട്രക്കിയൽ വ്യൂഹം ഒരു പ്രത്യേകതരം ശ്വസനവ്യൂഹം തന്നെയാണ്. ഇതുവഴി പാററക്കു വേണ്ടത്ര ഓക്സിജൻ എളുപ്പത്തിൽ കിട്ടുന്നുണ്ടു്.

പരമ്പ്രയനവ്യൂഹം

പാററയുടെ രക്തത്തിനു നിറമില്ല. ഓക്സിജൻ വലിച്ചെടുക്കാനുള്ള പദാർത്ഥം അതിലില്ലത്തതിനാലാണു രക്തത്തിനു നിറമില്ലാതായതു്. ഓക്സിജൻ രക്തത്തിന്റെ സഹായമില്ലാതെ തന്നെ ശരീരഭാഗങ്ങൾക്കു നേരിട്ടു ലഭിക്കുന്നുണ്ടെന്നു മുമ്പു പറഞ്ഞുവല്ലൊ.



ചിത്രം 123. പാററയുടെ ഹൃദയം 1.ഏലറിപേശികൾ 2.ഹൃദയം 3—13. വിവിധ ഖണ്ഡങ്ങളിലെ അറകൾ.

ശരീരഭിത്തിക്കു താഴെ അന്നകുല്യക്കു മുകളിലായി നീണ്ട കുഴൽരൂപത്തിലുള്ള ഹൃദയം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇതിനു 13 അറകളുണ്ടു്. ഓരോ അറയും തൊട്ടടുത്ത അറയിലേക്കു തുറക്കുന്നു. ഇതിനു പുറമെ ഓരോ അറയുടെയും പാർശ്വഭാഗത്തു് ഓരോ കവാടങ്ങൾ ഉണ്ടു്. ഈ കവാടങ്ങൾക്കു് ഓസ്റ്റിയ എന്നു പേർ. ഹൃദയത്തിന്റെ മുൻവശം (തലയററം) അടഞ്ഞും മറേറഅററം തുറന്നുമിരിക്കും. ഹൃദയത്തിന്നു ചുററും പെരിക്കാർഡിയൽ ഗഹ്വരം നിലകൊള്ളുന്നു. ഇതിന്നു ചുററും ശരീരഗഹ്വരമായ ഹീമോസീലാണുള്ളതു്. ശരീരഗഹ്വരത്തിൽ അന്നകുല്യക്കും ഹൃദയത്തിനുമിടയിലുള്ള ഒരു ധരമാണു് പെരിക്കാർഡിയൽ ഗഹ്വരത്തെ രക്തദരത്തിൽ നിന്നു വേർതിരിക്കുന്നതു്. ഹൃദയത്തിനു സങ്കോചവികാസശക്തിയുണ്ടു്. അതു സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ രക്തം പിറകിൽ നിന്നു മുന്നോട്ടു പ്രവഹിക്കുകയും മുന്നിലുള്ള കുഴൽ വഴി രക്തദരത്തിലെത്തുകയും ചെയ്യും. അവിടെ നിന്നു പെരിക്കാർഡിയൽ ഗഹ്വരത്തിലേക്കു് അതിനു താഴെയുള്ള ധരത്തിലെ സുഷിരങ്ങൾ വഴി രക്തം കടന്നു ചെല്ലും. പിന്നെ ഓസ്റ്റിയ വഴി ഹൃദയത്തിന്റെ അറകളിലേക്കും അതു് പ്രവേശിക്കും. ഹൃദയം സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ ഓസ്റ്റിയ അടഞ്ഞു പോകും. അതിനാൽ ഹൃദയത്തിൽ നിന്നു രക്തം ചുററുമുള്ള പെരിക്കാർഡിയൽ ഗഹ്വരത്തിലേക്കു വരില്ല. ഓസ്റ്റിയകളിൽ വാൽവുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതുകൊണ്ടു്, രക്തം ഹൃദയത്തിൽ നിന്നും പെരിക്കാർഡിയത്തിലേക്ക് പോകാതെ തടയുന്നു. രക്തത്തിൽ മുങ്ങിയാണു് ആന്തരാവയവങ്ങളുടെ കിടപ്പു്. അന്നകുല്യയിൽ നിന്നു പോഷകദ്രവ്യങ്ങൾ രക്തത്തിൽ കലരും. രക്തം പ്രവഹിക്കുന്നതിനാൽ ഈ വസ്തുക്കൾ നാ

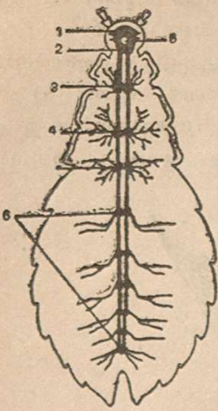
നാ ഭാഗത്തും എത്തുന്നു. അതുപോലെ വിസർജനവസ്തുക്കളെ സ്വീകരിച്ച് വിസർജനേന്ദ്രിയങ്ങൾക്ക് എത്തിക്കുന്നതും രക്തമാണ്.

വിസർജനവ്യൂഹം

മധ്യാന്ത്രത്തിന്റെയും ചെറുകുടലിന്റെയും ഇടയിൽ അന്നകുല്യയിലേക്ക് തുറക്കുന്ന നേരിയ നാരുപോലുള്ള മാൽപീജിയൻ നൂൽക്കുഴലുകളാണ് വിസർജനം നടത്തുക. ഇവ ഏകദേശം 80 എണ്ണം വീതം ഓരോ പാററയിലും കാണും. ഈ കുഴലുകൾ രക്തദരത്തിൽ രക്തത്താൽ ചുററപ്പെട്ട് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതിനാൽ രക്തത്തിൽ നിന്നു വിസർജിക്കേണ്ട പദാർഥങ്ങളെ എളുപ്പത്തിൽ വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ ഇവയ്ക്കു കഴിയുന്നു. രക്തത്തിൽ നിന്ന് മേൽ പറഞ്ഞ കുഴലുകളുടെ അപാന്തഭാഗം (distal part) നൈട്രജനടങ്ങുന്ന ലവണങ്ങളെ വെള്ളത്തോടു കൂടി വലിച്ചെടുക്കും. വെള്ളം പുറത്തു കളയാതെ സൂക്ഷിക്കേണ്ടതു കരയിൽ ജീവിക്കുന്ന പാററയുടെ ഒരാവശ്യമായതിനാൽ മാൽപീജിയൻ നൂൽക്കുഴലുകളുടെ ഉപാന്തഭാഗത്ത് (proximal part) വെച്ച് വിസർജനവസ്തുവിലെ ജലാംശത്തെ വീണ്ടും വലിച്ചെടുത്ത് രക്തത്തിലേക്ക് അയക്കും. ശേഷിക്കുന്ന യൂറിക്ക് അമ്ലം അന്നകുല്യ വഴി വിസർജിക്കപ്പെടും. മാൽപീജിയൻ നൂൽകുഴലുകളുടെ പ്രത്യേക കഴിവു കാരണം ജലനഷ്ടം കൂടാതെ വിസർജനം നടത്താൻ പാററകൾ സാധിക്കുന്നു.

നാഡീവ്യൂഹം

ഞാഞ്ഞൂലിന്റെ നാഡീവ്യൂഹത്തിന്റെ മാതൃകയിൽ തന്നെയാണ് പാററയുടെ നാഡീവ്യൂഹവും നിർമിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. അന്നനാളിക്കു ചുററുമുള്ള നാഡീവലയവും അതിൽ നിന്ന് അന്നനാളിക്കടിയിലൂടെ പിറകോട്ടു ശരീരത്തിന്റെ പശ്ചഭാഗത്തേക്കു പോകുന്ന ഒരു ജോഡി നാഡികളുമാണ് പ്രധാനഭാഗങ്ങൾ. നാഡീവലയത്തിൽ അന്നനാളത്തിനുപരിയായി തലയിൽ ഒരു ജോഡി ഗാംഗ്ലിയോണുകൾ ഉണ്ട്; ഇതാണു മസ്തിഷ്കം. ഈ ഗാംഗ്ലിയോണുകൾക്ക് ഊർധ്വാന്നനാളീഗാംഗ്ലിയോണുകൾ എന്നു പറയും. ഇവ രണ്ടും തമ്മിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കും. ഓരോന്നിൽ നിന്നും ഓരോ പാർശ്വനാഡി അന്നനാളത്തെ ചുററി അടിവശത്തുള്ള ഉപാന്നനാളീഗാംഗ്ലിയോണുമായി ബന്ധിക്കപ്പെടുന്നു. അങ്ങിനെ മസ്തിഷ്കവും പാർശ്വനാഡികളും ഉപാന്നനാഡീഗാംഗ്ലിയോണും ചേർന്ന് അന്നനാളത്തിനു ചുററും, തലയിൽ ഒരു വലയം സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഇതാണു പാററയുടെ നാഡീവലയം. ഉപാന്നനാഡീഗാംഗ്ലിയോണിൽ നിന്നു തുടങ്ങുന്ന രണ്ടു നീണ്ട അഭ്യക്ഷനാഡികൾ അന്നകുല്യക്കടിയിൽ ശരീരത്തിന്റെ അടിഭിത്തിക്ക് ഉപരിയായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഉരസ്സിലെ ഓരോ ഖൺഡത്തിലും നാഡികൾക്ക് മധ്യത്തിലായി ഓരോ വലിയ ഗാംഗ്ലിയോൺ ഉണ്ടാവും. ഈ ഗാംഗ്ലിയോണുകളിൽ നിന്നു കാലുകളിലേക്കും ചിറകുകളിലേക്കും നാഡികൾ പോകുന്നു. മസ്തിഷ്കത്തിൽ നിന്ന് കണ്ണുകളിലേക്കും സ്പർശികളിലേക്കും നാഡികൾ പുറപ്പെടുന്നു. ഉപാന്നനാഡീഗാംഗ്ലിയോണിൽ നിന്നു പുറപ്പെടുന്ന നാഡികൾ വായക്കു ചുററുമുള്ള ഉപാംഗങ്ങളുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കും. ഉദരത്തി



ചിത്രം 124. പാററയുടെ നാഡീവ്യൂഹം
1.മസ്തിഷ്കം 2.ഉപഗള ഗാംഗ്ലിയോൺ3—5.വക്ഷസ്സിലെ ഗാംഗ്ലിയോൺ 6.ഉദരത്തിലെ ഗാംഗ്ലിയോണുകൾ 7.കമ്മിഷർ.

ലെ ആദ്യത്തെ ആറു ഖണ്ഡങ്ങളിലും ഓരോ ഗാംഗ്ലിയോണുകൾ കാണാം. അവസാനത്തേതു വല്യതും ബാക്കിയുള്ള ഖണ്ഡങ്ങളിലെ ഗാംഗ്ലിയോണുകൾ ഒന്നിച്ചു ചേൎന്ന് ഉണ്ടായതുമാണ്.

സ്പർശികളും സങ്കീർണാക്ഷികളുമാണ് പ്രധാന സംവേദനേന്ദ്രിയങ്ങൾ. ഓരോ കണ്ണും അനവധി യൂനിററുകൾ ചേൎന്ന രൂപം കൊണ്ടതാണ്. ഈ യൂനിററുകൾക്ക് ഒമ്മററീഡിയം എന്ന പേർ. ഓരോ ഒമ്മററീഡിയത്തിലും ഒരു കാചവും നേത്രപടലവും (ദൃതീയ പടലം-retina) അതിനോടു ബന്ധപ്പെട്ട നാഡിയും ഉണ്ട്. ഓരോ ഒമ്മററീഡിയവും തമ്മിൽ കറുത്ത നിറത്തിലുള്ള വർണകം കൊണ്ടു വേർതിരിച്ചിരിക്കും. ഒരു വസ്തുവിൻെറ ഓരോ ശകലങ്ങളുടെ പ്രതിബിംബമാണ് ഓരോ ഒമ്മററീഡിയത്തിലും പതിയുക. അങ്ങിനെ ഉണ്ടാകുന്ന അനവധി പ്രതിബിംബങ്ങൾ കൂടിച്ചേൎന്ന വസ്തുവിൻെറ ഒരു പൂർണ പ്രതിബിംബമായിത്തീരും. ഇങ്ങിനെയുണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബത്തിനു മൊസായിക് പ്രതിബിംബമെന്നു പറയും. സ്പർശികൾ സ്പർശനേന്ദ്രിയങ്ങൾ മാത്രമല്ല, ഘ്രാണേന്ദ്രിയങ്ങളും കൂടിയതാണ്. ഹനസ്പർശികളിൽ സ്വാദറിയാൻ സഹായിക്കുന്ന കോശങ്ങൾ ഉണ്ട്.

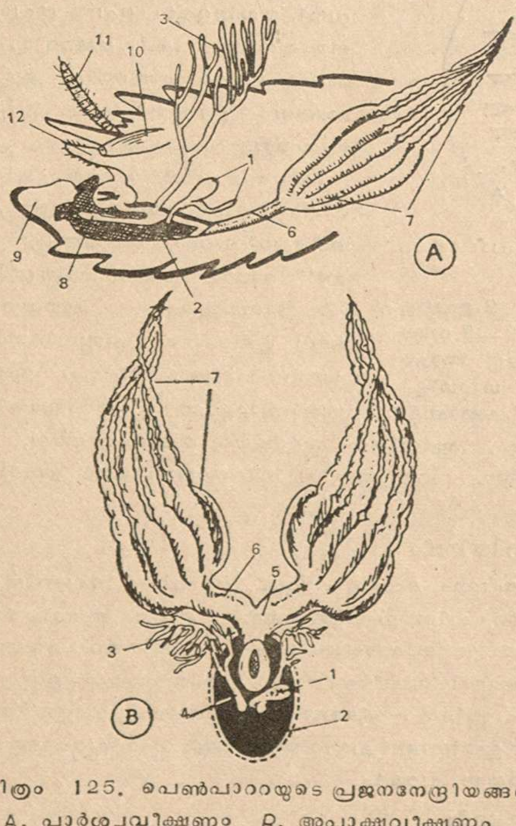
ഉൽപ്പാദനേന്ദ്രിയങ്ങൾ

ആണും പെണ്ണും വെവ്വേറെയുണ്ട്. ആണിനും പെണ്ണിനും തമ്മിൽ ബാഹ്യമായിത്തന്നെ ചില വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണാം. ആണിൻെറ ഉദരം പെണ്ണിൻെറതിനേക്കാൾ മെലിഞ്ഞതായിരിക്കും. അതിൻെറ ഒമ്പതാമത്തെ ഖണ്ഡത്തിൽ ഒരു ജോഡി സൂചി പോലുള്ള ഗുദശൈലുകൾ ഉണ്ട്. പെണ്ണിന് ഇതുണ്ടാവില്ല. പെണ്ണിൻെറ ഏഴാമത്തെ ഉദരഖണ്ഡം വീൎത്ത് ബോട്ടിൻെറ രൂപത്തിലിരിക്കും. ഇതിലാണ് പാററ അണ്ഡങ്ങൾ വഹിച്ചുകൊണ്ടു നടക്കുക. ഇതിന് അണ്ഡസഞ്ചിയെന്നു പറയാം.

പുരുഷേന്ദ്രിയങ്ങൾ

ഉദരത്തിൽ അഞ്ചാമത്തെയും ആറാമത്തെയും ഖണ്ഡങ്ങളിൽ ടെർഗൽ പ്ലേററുകൾക്കടിയിലായി ഒരു ജോഡി വൃഷണങ്ങൾ കാണാം. ഇവയാണ് പുരുഷബീജങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുക. ഓരോ വൃഷണവും കുറേ സഞ്ചിക്കുലകൾ (vesicles) ചേൎന്നുണ്ടായതാണ്. ഓരോ വൃഷണത്തിൽ നിന്നും നേരിയ ശുക്ലനാളം പുറപ്പെടുന്നു. അതു് ഉദരത്തിൻെറ പിൻവശത്തു വച്ച് വികസിച്ച്

ശുക്ലസഞ്ചി (seminal vesicle) ആയിത്തീരും. ഇരുവശത്തെ ശുക്ലസഞ്ചികളും ശരീരത്തിൻെറ മധ്യത്തിൽ വെച്ച് ഒന്നിച്ചുചേരുന്നു. അങ്ങിനെ ഒന്നിച്ചു ചേരുന്നിടത്തിനു ചുററുമായി അനവധി ദണ്ഡുകങ്ങൾ(diverticula) ഉള്ളതിനാൽ ആ വശത്തിനു് കുമിളിൻെറ ആകൃതിയാണുണ്ടാവുക. ഇതിൽ നിന്നു് പിന്നിലോട്ട് സ്ഖലനവാഹിനി എന്നു പേരായ ഒരു നാളം പുറപ്പെടുന്നു. അതു ഗുദത്തിന്നു താഴെയായി ജനനേന്ദ്രിയദ്വാരം വഴി പുറത്തേക്കു തുറക്കും. ഈ നാള



ചിത്രം 125. പെൺപാററയുടെ പ്രജനനേന്ദ്രിയങ്ങൾ

A. പാർശ്വവീക്ഷണം B. അപാക്ഷവീക്ഷണം.

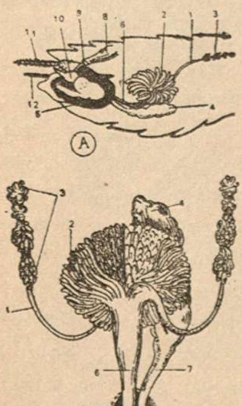
1. സ്പെർമാത്തീക്ക. 2. പ്രജനനസഞ്ചി 3. കൊലാററീറിയൽ ഗ്രന്ഥി 4. കൊലാററീറിയൻ ഗ്രന്ഥിയുടെ ദ്വാരം 5. ഗർഭാശയം 6. അണ്ഡാശയക്കുഴൽ 7. അണ്ഡാശയം 8. ഗൊണാപോഫൈസസ് 9. സ്റ്റേർണം 10. വലിയ കുടൽ 11. ഗുദീയ സെർകസ് 12. ഗുദം.

ത്തിനടിയിൽ ഇലയുടെ രൂപത്തിലുള്ള കോംഗ്ലോബേററ് ഗ്രന്ഥി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇതിൻെറ നാളവും ജനനേന്ദ്രിയസഞ്ചിയിലേക്കു തുറക്കുന്നു. ഈ ഗ്രന്ഥിയുടെ പ്രവത്തനമെന്താണെന്നു് അറിവായിട്ടില്ല. ജനനേന്ദ്രിയദ്വാരത്തിനു ചുററുമുള്ള മുള്ളുകൾ ഇണചേരാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്കു് ഗോണപ്പോഫൈസിസ് എന്നു പേർ പറയും.

സ്ത്രൈണേന്ദ്രിയങ്ങൾ

പെണ്ണിൻെറ ഉദരത്തിൽ അഭ്യക്ഷഭാഗത്തായി ഒരു ജോഡി അണ്ഡാശയങ്ങൾ ഉണ്ടു്. ഓരോ അണ്ഡാശയവും എട്ടു് അണ്ഡാശയനാളങ്ങൾ അടങ്ങുന്നതും വാഴയ്ക്കപ്പടലയുടെ രൂപത്തിലുള്ളതുമാകുന്നു. ഓരോ നാളത്തിൻെറയും അടിഭാഗം വീർത്തതും മറേറ അററം നേർത്തു് ഒരു നാരിൻെറ രൂപത്തിലുള്ളതും ആണ്. ഒരു അണ്ഡാശയത്തിലെ എല്ലാ നാളികളുടെയും അററത്തുള്ള നാരുകൾ കൂടിച്ചേർന്നു് സ്പിൻഡിൽ രൂപമുള്ളതായിത്തീരും. നാളങ്ങളുടെ മറേറ അററം ഒന്നിച്ചു ചേർന്നു് ഒരു ചെറിയ അണ്ഡനാളം രൂപീകരിക്കപ്പെടുന്നു. രണ്ടു ഭാഗത്തെയും അണ്ഡനാളങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്നാണു് ഗർഭാശയമായിത്തീരുന്നതു്. ഗർഭാശയം പിറകോട്ടു ഭഗം (vagina)ആയി തുടരും. ഇതു് അണ്ഡസഞ്ചിയിലേക്കു തുറക്കുന്നു. ഭഗത്തിൻെറ ഉപരിഭാഗത്തു് ഒരു ജോഡി ശുക്ലഗ്രാഹികൾ (spermathecae) ഉണ്ടു്. ഇതിലൊന്നു് വീർത്തു് സഞ്ചി പോലെയും മറേറതു് കുറിയ ഒരു നാരുപോലെയും ആണു് കാണപ്പെടുക. ഇണ ചേരുമ്പോൾ പുരുഷബീജങ്ങൾ ശുക്ലഗ്രാഹികളിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടും. ഭഗത്തിന്നുപരിയായി അതിലേക്കു തുറക്കുന്ന വളരെയേറെ ശാഖകളുള്ള രണ്ടു ഗ്രന്ഥികൾ ഉണ്ടു്. ഇവയ്ക്കു് കൊളെറററിയൽ ഗ്രന്ഥികൾ എന്നാണു് പേർ. മുട്ടയ്ക്കു പുറമെയുള്ള കട്ടത്ത തോട്ടുണ്ടാക്കുവാൻ ഈ ഗ്രന്ഥികളുടെ സ്രവണമാണുപയോഗിക്കുക.

അണ്ഡകോശത്തിൽ നിന്നു മൂപ്പെത്തിയ അണ്ഡം അണ്ഡനാളം വഴി ഗർഭകോശത്തിലും തുടർന്നു് ഭഗത്തിലും എത്തും. അവിടെ വെച്ചു് ശുക്ലഗ്രാഹി



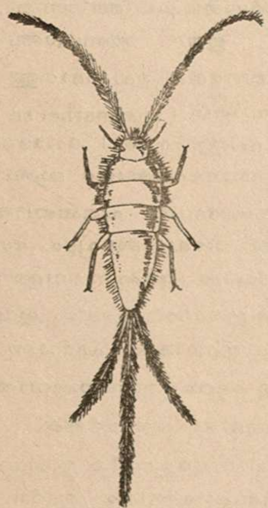
ചിത്രം 126. ആൺപാററയുടെ പ്രജനനേന്ദ്രിയം.

A. പാർശ്വവീക്ഷണം. B. അപാക്ഷവീക്ഷണം.

1. വാസ്ഡഫറൻസ് 2. കമിൾ–രൂപ ഗ്രന്ഥി 3. വൃഷണം 4. കൺഗ്ലോബേററ് ഗ്രന്ഥി 5. പ്രജനനസഞ്ചി 6. സ്ഖലനീയ വാഹിനി 7. കൺഗ്ലോബേററ് ഗ്രന്ഥിയുടെ വാഹിനി 8. വലിയ കടൽ 9. ഗുദം 10. ഗോണപ്പോഫൈസിസ് 11. ഗുദീയസെർകസ് 12. ഗുദീയ സ്റ്റൈൽ

യിൽ നിന്നു വരുന്ന ശുക്ലാണുവുമായി ചേർന്ന് അതു് സിക്താണ്ഡമായിത്തീരും. ഇങ്ങനത്തെ സിക്താണ്ഡങ്ങൾ ഓരോന്നായി ഭഗം വഴി അണ്ഡസഞ്ചിയിൽ എത്തുന്നു. കോളെററീരിയൽ ഗ്രന്ഥികളിൽ നിന്നുമുണ്ടാകുന്ന ഒരുതരം ദ്രാവകം ഇവയ്ക്കു ചുററും സ്രവിക്കപ്പെടുകയും അതു് കട്ടിപിടിച്ചുണ്ടാകുന്ന ഒരു സഞ്ചിക്കകത്തായി ഈ മുട്ടകൾ അടുക്കി വയ്ക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു സഞ്ചിയിൽ 16 അണ്ഡങ്ങളാണു് അടുക്കിവെയ്ക്കപ്പെടുക: എട്ടെണ്ണം വീതമുള്ള രണ്ടു വരികൾ. ഈ അണ്ഡപേടകം അണ്ഡസഞ്ചിയിൽ പേറി പെൺപാററ സഞ്ചരിക്കും. സൗകര്യമുള്ള സ്ഥലം കണ്ടാൽ അതവിടെ നിക്ഷേപിക്കുകയും ചെയ്യും.

മുട്ട വിരിഞ്ഞു പുറത്തു വരുന്ന കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് മുതിർന്ന പാററയോടു് രൂപസാമീപ്യമുണ്ടു്. പക്ഷേ ചിറകുകളുണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. ജനനേന്ദ്രിയങ്ങളും രൂപം പൂണ്ടിട്ടുണ്ടാവില്ല. ഏഴു പ്രാവശ്യം പാററക്കുഞ്ഞു് പുറം തൊലിയുരിക്കും. ചിറകുകൾ വളരുകയും ഉൽപാദേനന്ദ്രിയങ്ങൾ വളർച്ച പ്രാപിക്കുകയും ചെയ്യും. പാററയുടെ കുഞ്ഞു മുതിന്ന പാററയിൽ നിന്നു വളരെയൊന്നും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിട്ടില്ലെന്നതിനാൽ അതൊരു ലാർവയല്ല. ഇത്തരം കുഞ്ഞുങ്ങളെ നിംഫ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതിൻെറ ജീവിതചക്രത്തിൽ ചിത്രശലഭത്തിനുള്ള പോലെ ലാർവ, പ്യൂപ്പ എന്നീ ദശകളില്ല. നിംഫ് ക്രമേണ വളർന്നു് പൂർണത പ്രാപിക്കും. ശരിയായ രൂപാന്തരീകരണം ഇല്ല എന്നു സാരം. മറിച്ച് ചിത്രശലഭത്തിനു് പ്യൂപ്പദശയും ആ ദശയിൽ പൂർണമായ രൂപാന്തരീകരണവുമുണ്ടു്. അതിൻെറ കുഞ്ഞു് വളർച്ചയെത്തിയ ശലഭത്തിൽ നിന്നു പാടേ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. അത്തരം കുഞ്ഞിനാണു ലാർവ എന്നു പറയുക.



ചിത്രം 127. ഇരട്ടവാലൻ (വെള്ളിക്കുറ–Ctenolepisma)

മററുദാഹരണങ്ങൾ:

ചീവീടു് (മണ്ണട്ട-gryllotalpa), വിട്ടിൽ(പച്ചത്തുള്ളൻ), തുമ്പി, പൂമ്പാററ, വണ്ടു്, ഉറുമ്പു്, ഈച്ച, കൊതുകു്, മൂട്ട, പേൻ തുടങ്ങിയ ജീവികളെല്ലാം ഷട്പദങ്ങളാണു്.

ഷട്പദങ്ങളെ രണ്ടായി തരം തിരിക്കാം. ചിറകില്ലാത്ത വർഗത്തിനു എടെറിഗോട്ട എന്നും ചിറകുള്ളതിനു ടെറിഗോട്ട എന്നും പേർ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ചിറകില്ലാത്തവയുടെ ഒരുദാഹരണമാണു് വെള്ളിമീൻ(രാമബാണം)എന്ന ജീവി. ഇതു് പുസ്തകങ്ങളുടെ താളുകൾക്കിടയിൽ പതുങ്ങിക്കൂടുന്ന ഒരു പ്രാണിയാണു്.

ചിറകുള്ള വിഭാഗത്തിലാണു് മേൽ പറഞ്ഞ മററെല്ലാ ഉദാഹരണങ്ങളും പെടുക.

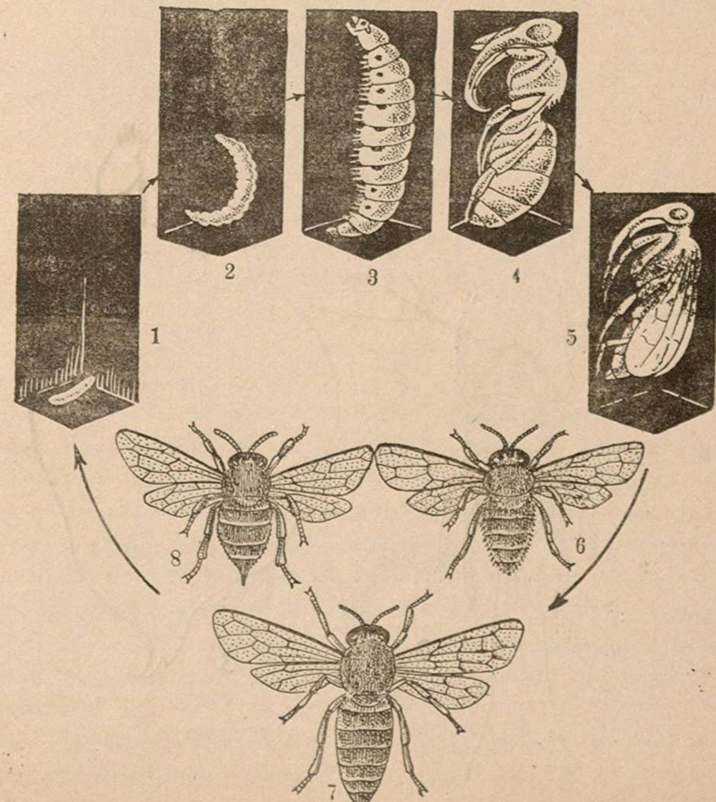
മനുഷ്യനുമായി ബന്ധപ്പെട ചിലവയെപ്പററി മാത്രം അൽപം പറയാം.

ഉപകാരികൾ

പട്ടുനൂൽ പുഴു: *ബോംബാക്സ് മൊറി* എന്ന പേരായ നിശാശലഭത്തിന്റെ ലാർവയാണ് പട്ടുനൂൽപുഴു. ഇത് പ്യൂപ്പദശയെ പ്രാപിക്കുമ്പോൾ അതിനു ചുറ്റും പട്ടുനൂൽ കൊണ്ടൊരാവരണം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ നൂല് പുഴു തന്നെ വിസർജിച്ചുണ്ടാക്കുന്ന ഒരു പദാർഥത്താൽ നിർമിതമാണ്". ഈ നൂലാണ് പട്ടുവ്യവസായത്തിൽ പട്ടുനൂലുണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

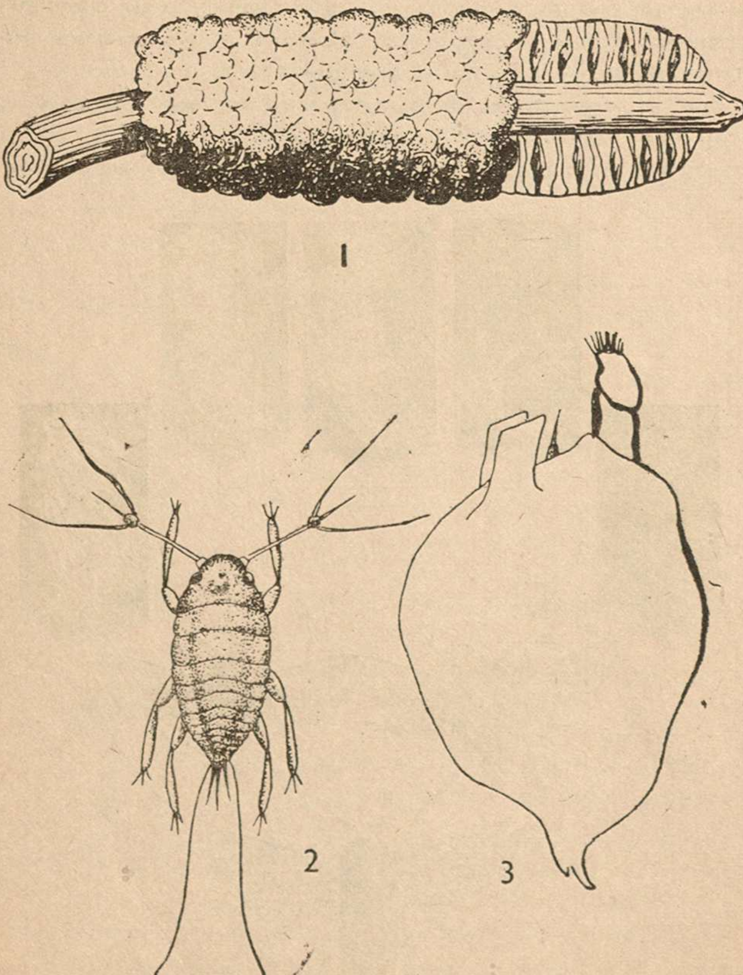
തേനീച്ച: തേൻ സംഭരിക്കുകയും മെഴുകു കൊണ്ട് അടകെട്ടുകയും ചെയ്യുന്നു. തേനീച്ച നമുക്കു തേനും മെഴുകും തരുന്നു.

കോലരക്കു തരുന്ന അരക്കുപ്രാണി (Lacinsect) മധ്യപ്രദേശിലും ബംഗാളിലും



ചിത്രം 128. തേനീച്ച—ജീവനചക്രം
1—5. വികസനദശകൾ 6. ജോലിക്കാരൻ 7. ആൺതേനീച്ച
8. റാണി.

ആസ്സാമിലും ധാരാളമുണ്ട്. ഇവയെ വളർത്തി ഇവയുടെ ശരീരത്തിൽ നിന്നു സ്രവിച്ചുണ്ടാകുന്ന അരക്ക ശേഖരിക്കുന്നതു് അവിടങ്ങളിൽ ഒരു നല്ല വ്യവസായമാണു്.

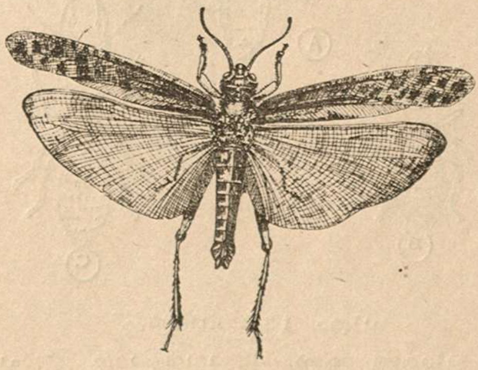


ചിത്രം 129. അരക്കു്കീടത്തിൻെറ ജീവിതദശകൾ

1. കമ്പിൽ പിടിച്ചിരിക്കുന്ന അരക്ക് 2. നിംഫ് 3. പെൺ പ്രൗഢകീടം

കേന്തറിഡിൻ എന്ന ഔഷധം *കേന്താറിസ്* എന്ന വണ്ടിൽ നിന്നാണു കിട്ടുന്നതു്. തുമ്പി, തൊഴുപ്രാണി, കുഴിയാനത്തുമ്പി, വണ്ടുകൾ, വേട്ടാവെളിയൻ എന്നീ പ്രാണികൾ ഉപദ്രവകാരികളായ പ്രാണികളെ തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്നു. ഉറുമ്പും തേനീച്ചയും അടങ്ങുന്ന ഹൈമനോപ്ടിറ ഗോത്രത്തിൽ പെട്ട ഷട്പദങ്ങൾ പലതും ഇതുപോലെ കൃഷി നശിപ്പിക്കുന്ന പ്രാണികളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

ഉപദ്രവകാരികൾ:– വെട്ടുകിളി(Locust)കൃഷി നശിപ്പിക്കുന്നതിൽ മുൻപന്തിയിലാണു്. കൂട്ടംകൂട്ടമായി വന്നു പാടങ്ങളിൽ നിരന്നിരുന്ന നെൽച്ചെടികളും



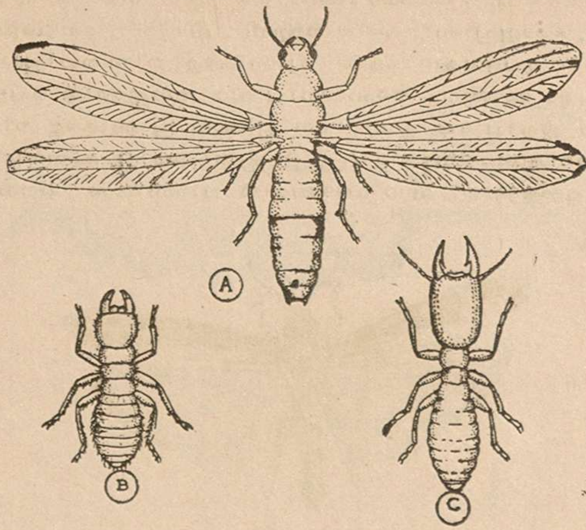
ചിത്രം 130. വെട്ടുകിളി: *ഷിസ്റോസെർകഗ്രിഗേറിയ*

മറ്റും ക്ഷണനേരം കൊണ്ടു് നശിപ്പിക്കുന്ന ഈ പ്രാണികൾ കൃഷിക്കാരന്റെ ഒന്നാം നമ്പർ ശത്രുവാണു്. പലതരം വണ്ടുകളും മൂട്ടകളും ചെടികളെ ബാധിച്ചു നശിപ്പിക്കും. ഡ്സ്പോഡോപ്ടീറ എന്ന ശലഭത്തിന്റെ ലാർവ (പുഴു) നെൽപ്പാടങ്ങളിൽ സാധാരണ കണ്ടുവരുന്ന ഒരു ബാധയാണു്. ഈ പുഴുക്കൾ ഇളം ചെടികൾ തിന്നു നശിപ്പിക്കും. നെല്ലിലെ മണി ഉറയ്ക്കുന്നതിനു മുമ്പു പാലൂററിക്കുടിക്കുന്ന ചാഴി (Leptorissa) മറെറാരു കർഷകശത്രുവാണു്. തെങ്ങിനെ ബാധിക്കുന്ന നെഫാന്തസ് (Nephanthus), കൊമ്പൻ ചെള്ളി (ഒറിക്ടിസ്, Oryctis) എന്നിവ കേരളത്തിലെ തെങ്ങുകൃഷിക്കു വലിയ നാശം വരുത്തുന്നു.

. ധാന്യസംഭരണത്തിൽ കടന്നുകൂടി ധാന്യം കുത്തി ഉപയോഗശൂന്യമാക്കുന്ന പ്രാണിയാണു് കുറുഞ്ചാത്തൻ (Riceweavil). പല ശലഭങ്ങളും വസ്തുങ്ങളും മററും കേടുവരുത്തും.

ചിതൽ വരുത്തുന്ന വിന ഏവക്കും അറിയാവുന്നതാണു്. കൊതുകു്, മൂട്ട, പേൻ എന്നിവ മനുഷ്യനെ ബാധിക്കുന്ന ബാഹ്യപരജീവികളാണു്. കൊതുകാണു് മലമ്പനിയും ഫൈലേറിയയും പരത്തുന്നതു്.

ഈച്ച വഴി പരക്കുന്ന രോഗങ്ങളാണു് കോളറ, ടൈഫോയിഡു്, ക്ഷയം, അതിസാരം എന്നിവ. *സീനോസില്ല* (Xenopsylla) എന്നു പേരായ എലി



ചിത്രം 131. ചിതൽ.

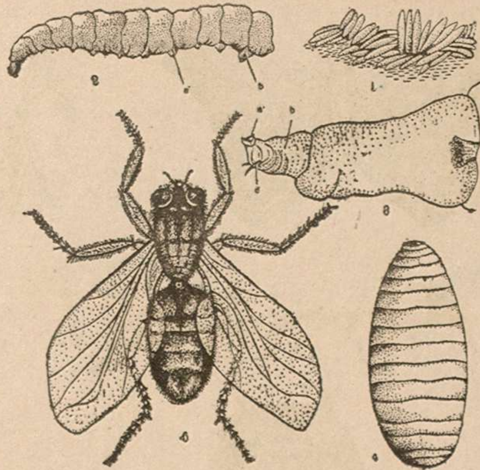
A. ചിറകുള്ള ആൺ. B. വേലക്കാരൻ C. പടയാളി.

യുടെ ശരീരത്തിൽ പരജീവിയായി കഴിയുന്ന ചെള്ളാണു് പ്ലേഗെന്ന മഹാരോഗം പരത്തുക.

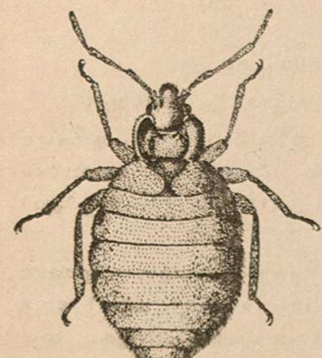
ചില ശലഭങ്ങളുടെ ജീവചരിത്രം

പൂമ്പാററ(ചിത്രശലഭം): നിരവധി ജാതികൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു ഗോത്രമാണു് പൂമ്പാററയുടെതു്. പൂമ്പാററകൾ പകൽസമയങ്ങളിൽ പറന്നുകളിക്കുന്നതും പുഷ്പങ്ങളിൽ നിന്നു് തുമ്പിക്കൈ പോലുള്ള ഒരു വദനാവയവം കൊണ്ടു് തേൻ നുകരുന്നതും സാധാരണ കാഴ്ചയാണല്ലോ. ഇതു് വിശ്രമിക്കുമ്പോൾ ചിറകുകൾ അടുപ്പിച്ചു് കുത്തനെ മേലോട്ടു പിടിക്കും. തലയിലെ സ്പർശിയിൽ അററത്തായി ഒരു മുഴ കാണാം.

പെൺശലഭം ചെടികളുടെ ഇലകളുടെ പിൻവശത്തായിട്ടാണു് മുട്ടകൾ ഇടുക. ശലഭത്തിന്റെ ശരീരത്തിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ഒരു പശ കൊണ്ടാണു് മുട്ടകൾ ഇലയിൽ ഒട്ടിച്ചു വെക്കുക. മുട്ട വിരിഞ്ഞു പുഴുരൂപത്തിലുള്ള 'കാററർപില്ലർ' എന്ന ലാർവ പുറത്തു വരും. ഇതിനു വ്യക്തമായ തലയും 13 ഖണ്ഡങ്ങളടങ്ങുന്ന ശരീരവും കാണും. ഇതിൽ ആദ്യത്തെ മൂന്നെണ്ണം വക്ഷസ്സും ബാക്കി ഉദരവും ആണു്. തലയിൽ ഒരു ജോഡി സ്പർശികളും ഒരു ജോഡി ലഘുചക്ഷികളും വായയും അതിനു ചുററുമായി വദനാവയവങ്ങളും ഉണ്ടു്. രണ്ടു ഹനുക്കളും രണ്ടു് ജോഡി ചിബുകങ്ങളുമാണു് വദനാവയവങ്ങൾ. രണ്ടാമത്തെ ജോഡി ചിബു



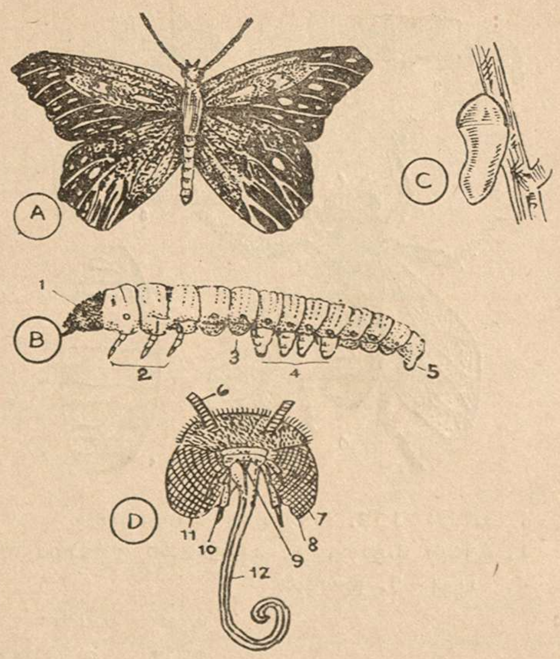
ചിത്രം 132. ഈച്ചയുടെ ജീവനചക്രം
1. മുട്ടകൾ 2.മാഗട്ട് 3. മാഗട്ടിന്റെ മുൻഭാഗം വലുതാക്കിയതു്.
4. പ്യൂപ്പ 5. ഇമാഗോ



ചിത്രം 133. മൂട്ട: *സൈമാക്സ് ലെക്ടുലേറിയസ്*

കങ്ങൾ ചേർന്നു് കീഴ്ചുണ്ടായിത്തീരും. ഇതിനടുത്തായി ഒരു പ്രത്യേകഗ്രന്ഥിയുടെ നാളം പുറത്തേക്കു തുറക്കുന്നു. ഈ ഗ്രന്ഥിയിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന പശ കൊണ്ടാണു് പുഴു അടുത്ത ദശയിൽ ശരീരത്തിനു ചുററും കൂടു കെട്ടുക. വക്ഷസ്സിലെ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും അഞ്ചു് സന്ധികളുള്ള ഓരോ ജോഡി കാലുകൾ ഉണ്ടു്. ഉദരത്തിലെ മൂന്നും നാലും അഞ്ചും ആറും ഖണ്ഡങ്ങളിലും അവസാനത്തെ ഖണ്ഡത്തിലും ഓരോ ജോഡി കുറിയ കാലുകൾ കാണാം. ശരീരത്തിന്റെ പിന്നിലെ അററത്താണു ഗുദദ്വാരം.

പച്ചില തിന്നു് ഈ പുഴു അതിവേഗം വളരും. അതിനു ശേഷം തീററ നിർത്തി ഒരിടത്തു വിശ്രമം തുടങ്ങും. ശരീരം മുൻ പറഞ്ഞ സ്വശരീരത്തിൽ നി



ചിത്രം 134. പൂമ്പാററയുടെ ജീവനചക്രം.

A. ഇമാഗോ. B. കാററർപില്ലർ C. പ്യൂപ D. ശിരസ്സ്.

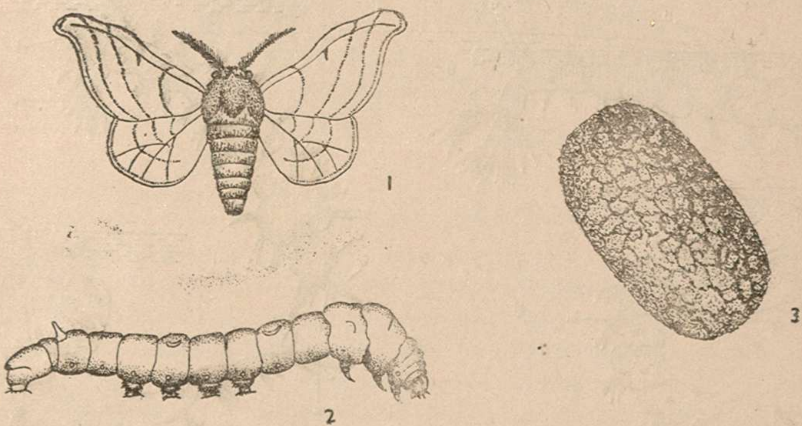
1. തല 2. വക്ഷഃപാദങ്ങൾ 3. സ്റ്റിഗ്മാററ. 4. മുൻപാദങ്ങൾ 5. ക്ലാസ്പർ 6. ആൻെറന്ന 7. കണ്ണ് 8. ലേബിയം 9. അധിഗ്രസനി. 10. ലേബിയൽ പാൽപ് 11. മാക്സില്ലറി പാൽപ് 12. ശുണ്ഡം.

ന്നു വരുന്ന പശ കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരാവരണത്താൽ മൂട്ടുകയും ചെയ്യും. ഇതാണു കൂട്ടപ്പുഴദശ (pupa). ഈ ദശയിൽ ലാർവ്വയുടെ സ്വഭാവം മാറി ജീവി ശലഭരൂപം പ്രാപിക്കുന്നു. ഈ ക്രിയക്കാണു രൂപാന്തരീകരണം എന്നു പറയുക. ശലഭം പൂർണമായി രൂപം പൂണ്ടാൽ കൂട്ട പിളന്നു പുറത്തു വരും.

ചിത്രശലഭത്തിൻെറ വളർച്ചക്ക് ആറേഴാഴ്ച സമയമെടുക്കും. ഒരാഴ്ച മുട്ടയായും ഒരു മാസത്തോളം പുഴുവായും ബാക്കി പ്യൂപ്പയായും കഴിയും.

പട്ടുനൂൽശലഭം: ഇതൊരു നിശാശലഭമാണ്. രാത്രിയാണു പറന്നു കളിക്കുക. വിശ്രമിക്കുമ്പോൾ ചിറകുകൾ വിടർത്തി വെച്ചിരിക്കും. സ്പർശികൾക്കു തൂവലിൻെറ ആകൃതിയിയാണുണ്ടാവുക. നിശാശലഭങ്ങൾ പലജാതിയുണ്ട്. അവയിൽ ഒന്നു മാത്രമാണു പട്ടുനൂൽശലഭം. പെൺശലഭം മൾബറിച്ചെടിയുടെ ഇലകളിൽ

മുട്ടയിടും. മുട്ടവിരിഞ്ഞു വരുന്ന പുഴു മൾബറിയില തിന്നു വളരും. പുഴു നാലു പ്രാവശ്യം തോട്ടുരിക്കും. അതിന്നു ശേഷം അതിൻെറ ശരീരത്തിൽ ഉള്ള ചില ഗ്രന്ഥികളിൽ നിന്നു വരുന്ന പദാർഥം കൊണ്ടു് സിൽക്കുനൂലുകൾ ഉണ്ടാക്കി അതു കൊണ്ടു് ശരീരത്തിന്നു ചുററും ഒരാവരണം നിർമിക്കും. ഇതിന്നു കൊക്കൂൺ എന്നാണു പറയുക. ശലഭകോശം എന്നും ഇതിന്നു പേർ പറയാം. ഈ

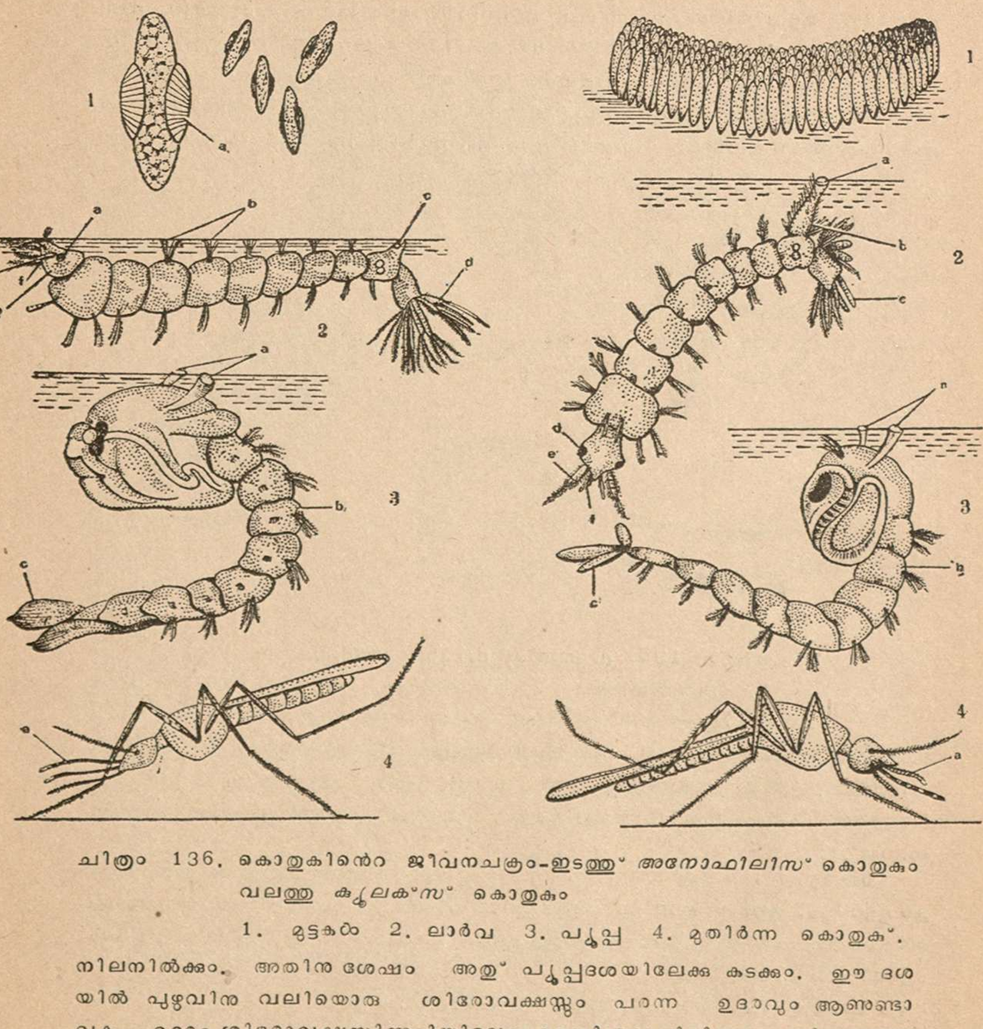


ചിത്രം 135. പട്ടുനൂൽപുഴുവിൻെറ ജീവനചക്രം

1. പട്ടുനൂൽശലഭം 2. പട്ടുനൂൽപുഴു. 3. പട്ടുനൂൽപുഴുവിൻെറ കൊക്കൂൺ

കോശത്തിനുള്ളിൽ വെച്ചു് പട്ടുനൂൽപുഴു രൂപാന്തരീകരണം വരിച്ചു് ശലഭമായിത്തീരും. അതു് കോശം പിളൎന്നു പുറത്തു വരും. പട്ടുവ്യവസായികൾ ശലഭകോശം പിളരുന്നതിന്നു മുമ്പെയാണു് അതിലെ പട്ടുനൂൽ അടത്തി പട്ടുണ്ടാക്കുന്നതു്.

കൊതുകു്: വെള്ളത്തിലാണു മുട്ടയിടുക. ഒരു കൊതുകു് ഒരിക്കൽ ഇരുനൂറോളം മുട്ടയിടും. മുട്ടകൾ ഒന്നിച്ചു് ഒട്ടിച്ചേർന്നു കിടക്കും. രണ്ടുമൂന്നു ദിവസത്തിന്നു ശേഷം മുട്ട വിരിഞ്ഞു ലാർവ പുറത്തു വരും. ലാർവക്കു് തല, വക്ഷസ്സു്, ഉദരം എന്നീ മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ടു്. തല വലിയതാണു്. അതിൽ ഒരു ജോഡി സ്പർശികളും വായയും അതിന്നു ചുററുമായി വദനാവയവങ്ങളായ ഹനുക്കളും ചിബുകങ്ങളും കാണും. വെള്ളത്തിലുള്ള ചെറുസസ്യങ്ങളും പ്രാണികളുമാണു് ഇതിൻെറ ഭക്ഷണം. വക്ഷസ്സിന്നു തലയേക്കാൾ വലിപ്പം കൂടും. ഇതിൽ ഒരൊററ ഖണ്ഡമേ കാണു. ഉദരത്തിൽ 9 ഖണ്ഡങ്ങളുണ്ടു്. എല്ലാ ഖണ്ഡങ്ങളിലും രോമക്കൂട്ടങ്ങൾ കാണാം. എട്ടാമത്തെ ഖണ്ഡത്തിൻെറ മുകൾഭാഗത്തായി ശ്വസനനാളം പുറത്തേക്കു തുറക്കും. ഈ ഭാഗം ജലനിരപ്പിന്നുപരിയായി വെച്ചാണു ലാർവ വെള്ളത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുക. ഒരാഴ്ചക്കാലം ലാർവദശ

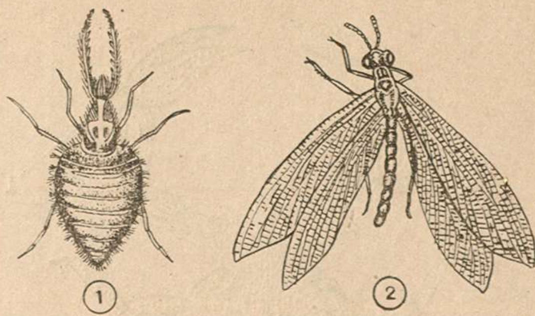


ചിത്രം 136. കൊതുകിന്റെ ജീവനചക്രം-ഇടത്തു് *അനോഫിലിസ്* കൊതുകും വലത്തു *ക്യൂലക്സ്* കൊതുകും

1. മുട്ടകൾ 2. ലാർവ 3. പ്യൂപ്പ 4. മുതിർന്ന കൊതുക്.

നിലനിൽക്കും. അതിനു ശേഷം അതു് പ്യൂപ്പദശയിലേക്കു കടക്കും. ഈ ദശയിൽ പുഴുവിനു വലിയൊരു ശിരോവക്ഷസ്സും പരന്ന ഉദരവും ആണുണ്ടാവുക. ഉദരം ശിരോവക്ഷസ്സിന്നടിയിലേക്കു മടക്കി വെച്ചിരിക്കും. ശിരോവക്ഷസ്സിന്റെ ഉപരിതലത്തിലായി രണ്ടു ശ്വസനനാളങ്ങൾ പുറത്തേക്കു തുറക്കുന്നു. രണ്ടു മൂന്നു ദിവസത്തിന്നു ശേഷം പ്യൂപ്പയുടെ പുറം തൊലി പിളർന്നു കൊതുകിന്റെ കുഞ്ഞു പുറത്തു വരുന്നു.

കുഴിയാന: തുമ്പിയുടെ രൂപത്തിലുള്ള ഏൻറ്ലയൺ എന്നു പേരായ ഒരു പ്രാണിയുടെ ലാർവയാണു കുഴിയാന. ഈ പ്രാണി മണ്ണിലാണു മുട്ടയിടുക. മുട്ട



ചിത്രം 137. കുഴിയാന.
1. ലാർവ 2. മുതിർന്ന പ്രാണി.

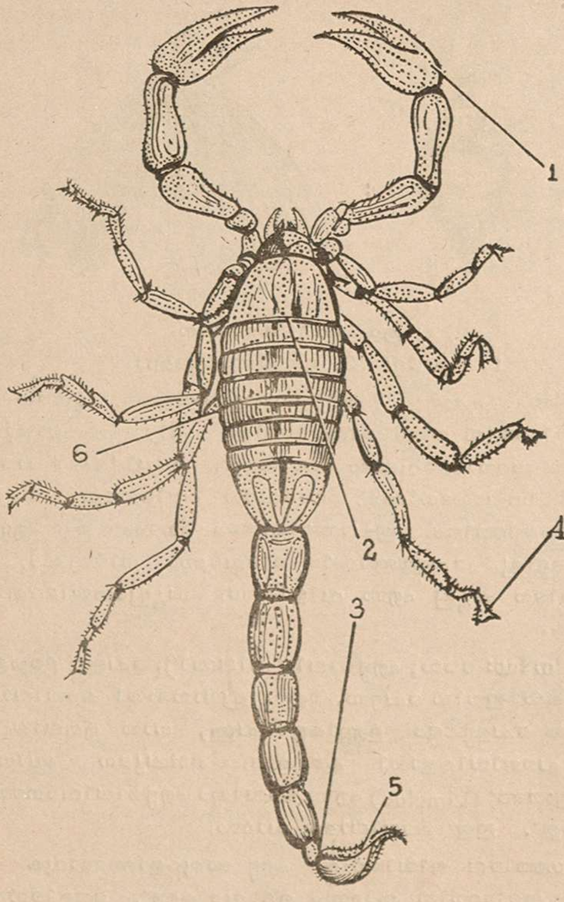
വിരിഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന കുഞ്ഞ് കുഴിയാനയായിത്തീരുന്നു. ഇരയെ പിടിച്ച് അതിൻെറ ശരീരത്തിൽ നിന്നു രസം വലിച്ചു കുടിച്ചാണു കുഴിയാന വളരുക. അതിനു പററിയ വദനാവയവങ്ങൾ അതിനുണ്ട്. തുമ്പിക്കൈ പോലെ കാണുന്ന അവയവമാണിതിനുപയോഗിക്കുക. ലാർവദശ കഴിഞ്ഞാൽ കുഴിയാന പറക്കുന്ന പ്രാണിയായിത്തീരും. രൂപാന്തരീകരണം നടക്കുന്നതിനു മുമ്പ് ലാർവ മൺതരികൾ ഒട്ടിച്ചു ചേർത്തുണ്ടാക്കിയ ഒരാവരണം നിർമിക്കും. പിന്നീട്ടുള്ള ദശയിൽ അതിനെ പ്യൂപ്പ എന്നു വിളിക്കുന്നു. പ്യൂപ്പദശയിലാണു രൂപാന്തരീകരണം നടക്കുക.

അരാക്ക്നിഡ: തേൾ, എട്ടുകാലി (ചിലന്തി), ചെള്ള് (തെള്ള്), ഉണ്ണി എന്നീ ജീവികൾ ഇതിൽ പെടുന്നു. ഇവ പ്രധാനമായി കരയിലാണ് ജീവിക്കുന്നത്. മിക്ക ചെള്ളുകളും ഉണ്ണികളും പശു, നായ മുതലായ മൃഗങ്ങളുടെ ശരീരത്തിൽ പരജീവികളായി കഴിയുന്നു. മനുഷ്യനെ ബാധിക്കുന്നവയും ഉണ്ട്. അരശുഞണ്ട് (Limulus) എന്ന ജീവിയും എട്ടുകാലിവർഗത്തിൽ തന്നെയാണു പെടുന്നത്. ഇതു് കടലിലാണു വാസം.

ഈ വർഗത്തിലെ ജീവികൾക്കു് എട്ടു കാലുകളാണുണ്ടാവുക. സ്പർശികൾ കാണുകയില്ല. ശരീരത്തിൽ ശിരസ്സും ഉദരവും ഉണ്ട്. തേളിൻെറ ഉദരഭാഗത്തിൻെറ പിൻവശം മെലിഞ്ഞു നീണ്ട് വാൽ പോലെയിരിക്കും. ഈ ഭാഗം വാലാണെന്നു തെററിദ്ധരിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ മെലിഞ്ഞ ഭാഗത്തിൻെറ അററത്താണു വിഷഗ്രന്ഥിയും വിഷം കുത്തിവെക്കാനുള്ള മുള്ളും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്.

തലയുടെ പാർശ്വങ്ങളിലുള്ള കൊടിൽ പോലത്തെ ഇടുക്കികൾ കൊണ്ടാണ് ഇരപിടിക്കുക. ഈ അവയവങ്ങൾക്കു പാദസ്പർശികൾ എന്നും പറയാം. ഇരയുടെ രസം ഊററിക്കുടിക്കുകയാണ് തേൾ ചെയ്യുന്നതു്.

തേളിൻെറ ഒരു പ്രത്യേകത അതു് മുട്ടയിടുന്നതിനു പകരം കുഞ്ഞുങ്ങളെ പ്രസവിക്കുന്നു എന്നതാണ്. കുഞ്ഞുങ്ങൾ തള്ളയുടെ പുറത്തു പററിക്കൂടും.



ചിത്രം 138. തേൾ.

1. അംഗുലി 2. പ്രോസോമ 3. മെററാസോമ 4. പാദം
5. പശ്ചഗുദദംശനം 6. മീസോസോമ.

ചിലന്തിവർഗത്തിൽ ഏകദേശം രണ്ടായിരം സ്പീഷീസുകളുണ്ടു്. ചിലന്തിയെ സംബന്ധിച്ച പ്രധാനകാര്യം അവ കെട്ടുന്ന വലയാണു്. ഓരോ തരക്കാരും ഓരോ പ്രത്യേക മാതൃകയിലാണു് വല നെയ്യുക. ശരീരത്തിലെ ഉദരഭാഗത്തായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന രണ്ടു മൂന്നു ജോഡി നെയ്ത്തുകണ്ണികളാണു് വല നെയ്യുന്നതു്. ഓരോ കണ്ണിക്കുമിടയിൽ ഓരോ ഗ്രന്ഥിയുണ്ടാകും. ഇതിൽ

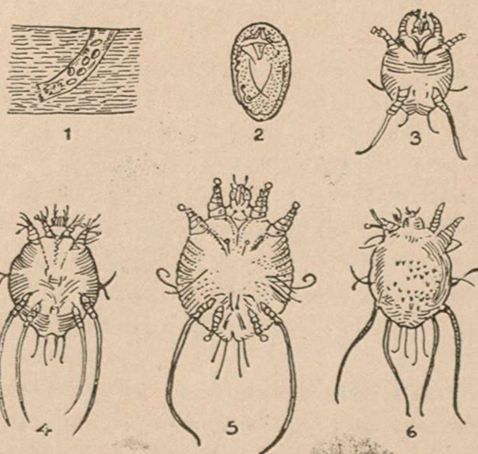
ചിത്രം 139. എട്ടുകാലി.

നിന്നൂറുന്ന ദ്രവം കൊണ്ടാണു് വല കെട്ടാനുള്ള നൂലുണ്ടാക്കുക. ചിലന്തിവല ഇരപിടിക്കാനുള്ളൊരു കെണിയാണു്. വലയിൽ കുടുങ്ങുന്ന പ്രാണിയെ ബന്ധനത്തിലാക്കി അതിന്റെ ശരീരരസം ചിലന്തി ഊററിക്കുടിക്കും.

ഊറാമ്പുലി എന്നറിയപ്പെടുന്ന ചിലന്തി വിഷമുള്ളതാണു്. ഇതിന്റെ വിഷമേററാൽ മനുഷ്യനു പോലും ചില അസുഖങ്ങൾ അനുഭവപ്പെടും.

ഇണചേരൽ കഴിഞ്ഞ ഉടനെ പെൺചിലന്തി ആണിനെ തിന്നും. ഒരണ്ഡസഞ്ചി നെയ്തുണ്ടാക്കി അതിലാണു് പെണ്ണു് മുട്ടകൾ നിക്ഷേപിക്കുക. മിക്ക ചിലന്തികളും ഈ അൺഡസഞ്ചി പേറി നടക്കാറുണ്ടു്. ചിലവ അൺഡസഞ്ചി എവിടെയെങ്കിലും നിക്ഷേപിച്ചുപോകുന്നു.

ചെള്ളും ഉണ്ണിയും പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ജീവികളാണു്. അവ പരജീവികളെന്ന നിലയ്ക്കു വളർത്തുമൃഗങ്ങളെയും മനുഷ്യനെയും ശല്യം ചെയ്യുന്നു. അവയുടെ വദനാവയവങ്ങൾ തുളയ്ക്കാനും രസം വലിച്ചു കുടിക്കാനും പററുന്ന വിധത്തിൽ രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കും. ശരീരം ചെറുതാണു്. കണ്ണുകളില്ല.



ചിത്രം 140. ചൊറിച്ചെള്ളു്

1. മനുഷ്യദേഹത്തിൽ പെൺചെള്ളു് ഇടുന്ന മുട്ട 2. മുട്ട വലുതാക്കിയതു് 3. ലാർവ 4. മുതിർന്ന പെൺ. (അഭ്യക്ഷവീക്ഷണം) 5. മുതിർന്ന ആൺ 6. മുതിർന്ന പെൺ (അപാക്ഷവീക്ഷണം)

സാർകോപ്‌ടെസ് സ്‌കേബി (Sarcoptes scabiei) എന്ന പേരായ ഉണ്ണി (mite) മനുഷ്യന്റെ തൊലിയിൽ തുളച്ചു കയറി ടണലുണ്ടാക്കി അവിടെ വസിക്കുന്നു. ഈ പ്രാണിയുടെ ബാധകൊണ്ടാണ് ചൊറി (itch) എന്ന രോഗം ഉണ്ടാകുന്നത്. ഈ പ്രാണി നന്നേ ചെറുതായിരിക്കും. തൊക്കിന്നടിയിലുണ്ടാക്കുന്ന ടണലിലാണു മുട്ടയിടുക. കുഞ്ഞുങ്ങൾ അവിടെ നിന്നു രോമകൂപങ്ങളിലേക്കു പോകും. ലാർവക്ക് ആറു കാലുകളേ കാണൂ. അതു് മോൾട്ട്ചെയ്ത് എട്ടു കാലുകളുള്ള ഉണ്ണിയായിത്തീരും.

14

മററു ചെറുഫൈലങ്ങൾ

(a) ഫൈലം എക്ടോപ്രോക്ററ

സൂക്ഷ്മവും സ്ഥാനബദ്ധവുമായ ഒരു സമൂഹജന്തുവിഭാഗമാണ് എക്ടോപ്രോക്ററ. ദേഹത്തിൽ വൃത്തഖണ്ഡങ്ങളോ വൃക്കകളോ രക്തചംക്രമണവ്യൂഹമോ ഇവയ്ക്കില്ല. സ്വയം ഊറിയുൽപാദിപ്പിയ്ക്കുന്ന പശിമയുള്ള ഒരു പദാർത്ഥത്താൽ നിർമിച്ച ബാഹ്യാവരണത്തിലാണ് ശരീരം സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടിരിയ്ക്കുന്നതു്. വൃത്താകാരത്തിൽ ഒരു ചൂഡാഗ്രാഹി (lephophore) ഈ ഫൈലത്തിൽ പെട്ട ജന്തുക്കളുടെ പ്രത്യേകതയാണ്. വായയും ഗുദവും തൊട്ടടുത്തായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന മരത്തടികളിലും പാറമേലും വളരുന്ന ഒരു എക്ടോപ്രോക്ററയുടെ പടം 1558-ൽ റോൻഡെലെ വരക്കുകയുണ്ടായി. ഇതിനെ ഒരു സസ്യപ്രാണിവർഗമായിട്ടാണ് അദ്ദേഹം കരുതിയതു്. എന്നാൽ ഇതിൻെറ ജന്തുസ്വഭാവങ്ങൾ 1599-ൽ വിശദീകരിയ്ക്കപ്പെട്ടു. 1830-ൽ ജെ. ബി. തോംസൺ ഈ വർഗത്തിന്നു് പോളിസോവ എന്നു് പേർ നൽകി. തൊട്ടടുത്ത വർഷം എറൻബർഗ് ഇവയെ ബ്രയോസോവ എന്നു് നാമകരണം ചെയ്തു. എന്നാൽ ഇന്നു് ബ്രയോസോവ എന്ന പേർ ഏറെക്കുറെ ഉപേക്ഷിയ്ക്കപ്പെട്ടിരിയ്ക്കുന്നു. പകരം എക്ടോപ്രോക്ററ എന്ന പേരാണ് ഈ ജന്തുവിഭാഗത്തിന്നു് ഇന്നു നൽകപ്പെട്ടിരിയ്ക്കുന്നതു്.

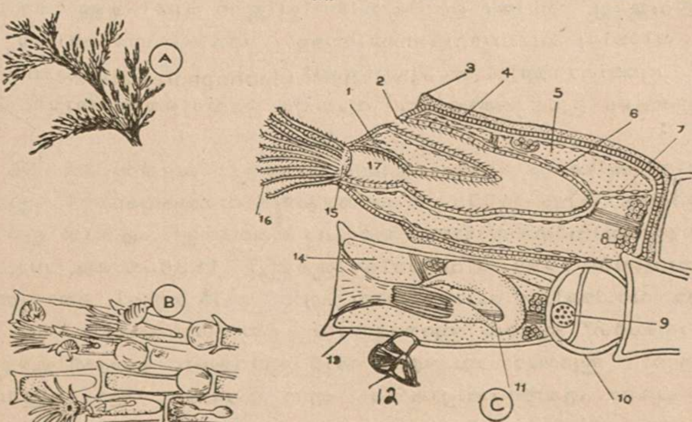
സാമാന്യലക്ഷണങ്ങൾ

1. ദ്വിപാർശ്വസമമിതി, 2. വൃത്തഖണ്ഡത്തിൻെറ അഭാവം, 3. മൂന്നു് ആവരണപാളികൾ, 4. സമൂഹസ്വഭാവം, 5. അചലമായ സമൂഹങ്ങൾ, 6. സമൂഹത്തിലെ ഓരോ വ്യക്തിയ്ക്കും പ്രത്യേകമായ ദേഹങ്ങൾ, 7. U- ആകൃതിയിലുള്ള ദഹനനാളം, 8. വായയ്ക്കുചുററും ഉള്ളിലേയ്ക്കു് വലിയ്ക്കാവുന്ന ഒരു ചൂഡാഗ്രാഹി, 9. ചൂഡാഗ്രാഹിക്കു് പുറത്തു സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഗുദദ്വാരം, 10. ശരീരദരം, 11. രക്തചംക്രമണവ്യൂഹം, ശ്വസനേന്ദ്രിയം, വൃക്കകം എന്നിവ വയുടെ അഭാവം. 12. വായയ്ക്കും ഗുദദ്വാരത്തിന്നുമിടയ്ക്കു് ഒരു ഗാംഗ്ലിയോൺ.

13. സാധാരണയായി ഏകസ്ഥവ്യഞ്ജനജീവികൾ (monoecious), 14. ജീവിതദശയിൽ ട്രോക്കോഫോറിനോട്ട് സാദൃശ്യമുള്ള ഒരു ലാർവ, 15. അലൈംഗികമുകുളനം വഴിയുള്ള സമൂഹത്തിന്റെ വളർച്ച.

പ്രരൂപം ബ്യുഗുല

ബ്യുഗുല ലോകമൊട്ടുക്കും കണ്ടുവരുന്നു. കടൽക്കരയിലെ പാറകളിലും ആഴം കുറഞ്ഞ സ്ഥലങ്ങളിൽ കടൽപ്പായലുകളിലും മരത്തടികളിലും പററിപ്പിടിച്ചു ജീവിയ്ക്കുന്ന ഇവയുടെ സമൂഹങ്ങൾ രണ്ടോ മൂന്നോ ഇഞ്ചു മാത്രം നീളംവെയ്ക്കുന്നു. തവിട്ടോ ഊതനിറമോ ഉള്ള ഇവ ഒരുപിടി നെൽക്കതിരു പോലെയിരട്ടിയ്ക്കും. ദ്വിശാഖ (dichotomous) മായതാണ് ബ്യുഗുലയുടെ സമൂഹം. സമൂഹത്തിന്റെ തണ്ടു് വ്യക്തിത്വമുള്ള ഒട്ടനവധി ചെറുജീവികളുൾക്കൊള്ളുന്നുണ്ടു്. ഇവയെ സുവോയ്ഡുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഓരോ സുവോയ്ഡിന്നും കുഴലുപോലെയുള്ള ഒരു ദേഹാവരണവും (zooecium) അതിനകത്തു് പോളിപ്പൈഡ് എന്നു് വിളിച്ചുവരുന്ന മൃദുലമായ ജൈവാവയവങ്ങളുമുണ്ടു്. ഒരു പുറം തോടും അതിനുള്ളിലായി കോശനിർമിതമായ ഒരു ബാഹ്യചർമപാളിയും ചേർന്നാണു് സുവേഷ്യം നിർമിയ്ക്കപ്പെട്ടിരിയ്ക്കുന്നതു്. ഓരോ സുവേഷ്യത്തിന്റെയും അടിഭാഗം വണ്ണം കുറഞ്ഞും അഗ്രം വീതി കൂടിയതുമാണു്.



ചിത്രം 141. എക്ററോപ്രോക്ററ

A. മുഴുവൻ കോളണി B. കോളണിയുടെ ഒരു ഭാഗം C. രണ്ടു വ്യക്തികൾ

1. ഗാംഗ്ളിയോൺ 2.ഗുദം 3.ക്യൂട്ടിക്കിൾ 4.അധിചർമം 5.അണ്ഡാശയം 6.ആന്ത്രചർമം 7.ഫ്യൂണിക്കുലസ് 8.വൃഷണം 9.ഭ്രൂണം 10.ഭ്രൂണധാനി 11.പേശി 12.ഏവികുലാറിയം 13.ജീവകധാനി 14.സീലോം 15.വായ 16.ടെൻറക്കിൾ 17. ഗ്രസനി.

വണ്ണത്തേക്കാൾ നാലോ അഞ്ചോ ഇരട്ടി നീളം സുവേഷ്യത്തിനുണ്ടു്. ഈ സുവേഷ്യത്തിൻെറ സ്വതന്ത്രമായ അററം പുറത്തേയ്ക്കു് തുറന്നാണിരിയ്ക്കുന്നതു്. ഈ ദ്വാരത്തിൻെറ പാർശ്വങ്ങളിലായി രണ്ടു മുള്ളുകളും ഉണ്ടായിരിയ്ക്കും. സുവേഷ്യത്തിൻെറ പാർശ്വത്തിൽ പക്ഷിത്തല പോലുള്ള അവിക്കുലേറിയം എന്ന ഒരവയവം കാണാം. തുറക്കുവാനും അടയ്ക്കുവാനും കഴിയുന്ന അവിക്കുലേറിയത്തിൻെറ കൊക്കുകൾ, ദേഹത്തിൽ പററിപ്പിടിച്ചേയ്ക്കാനിടയുള്ള ബാഹ്യവസ്തുക്കളെ നീക്കം ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്നു.

പോളിപ്പൈഡിൻെറ മുൻഭാഗം പുറത്തേയ്ക്കു് അല്ലെങ്കിൽ ഉള്ളിലേയ്ക്കു വലിക്കുകയോ ചെയ്യാവുന്നതാണു്. ഇതിനെ ഒരു ഇൻട്രോവർട്ടു് എന്നു് വിളിയ്ക്കുന്നു. ഇൻട്രോവർട്ടിനെ ഉള്ളിലേയ്ക്കു് വലിയ്ക്കുമ്പോൾ അനുബന്ധിതമായ സുവേഷ്യത്തിൻെറ ഒരു ഭാഗം കൂടി ഉള്ളിലേയ്ക്കു് വലിയ്ക്കപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രദേശത്തു് പുറംതോട്ടു് നേരിയതാണു്.

ഇൻട്രോവർട്ടിൻെറഅററത്തു് ഒരു ഉരുണ്ട വരമ്പുണ്ടു്. വായയ്ക്കു ചുററും വട്ടത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഈ വരമ്പിന്മേൽ സിലിയങ്ങളോടുകൂടിയ ഗ്രാഹികളും (tentacle)കാണാം. ഈ വരമ്പാണു് ലോഫോഫോർ അല്ലെങ്കിൽ ചൂഡാഗ്രാഹി. ശ്വസിയ്ക്കുവാനും ഇരയെ പിടിയ്ക്കുവാനും ഉപകരിയ്ക്കുന്ന ഈ അവയവം ഒരു സ്പർശനേന്ദ്രിയം കൂടിയാണു്. ചൂഡാഗ്രാഹിയ്ക്കും അതിനു പുറത്തു്, തൊട്ടടുത്തു സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഗുദദ്വാരത്തിന്നും ഇടയ്ക്കുള്ള പ്രദേശമാണു് ഈ ജന്തുവിൻെറ മുതുക്. ഒരു ഗ്ലൗവ്സിൻെറ വിരലുകൾ ഉള്ളിലോട്ടു് തള്ളുന്നതുപോലെ, പേശികളുടെ സഹായത്താൽ ഉള്ളിലേയ്ക്കു് വലിയ്ക്കുന്ന ഗ്രാഹികൾ ഒരു പ്രത്യേക അറയിൽ വിശ്രമിയ്ക്കുന്നു.

വളർച്ചയുടെ ഒരു ദശയിൽ സൈഫനോട്ടിസ്സ്‌ (syphonautes) എന്നു് നാമകരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുള്ള, സ്വതന്ത്രമായി നീന്തി ജീവിയ്ക്കുന്ന ഒരു ലാർവയുണ്ടു്. മണിയുടെ ആകൃതിയാണു് ഈ ലാർവയ്ക്കുള്ളതു്. പാർശ്വങ്ങൾ ഒട്ടിയ ഇതിനു് ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള രണ്ടു് പുറംതോടുകളുണ്ടു്. മണിയുടെ ചുവട്ടു് ലാർവയുടെ ഉദരഭാഗമാണു്.

(b) ഫൈലം ഫൊറോണിഡ

കടൽജീവികളായ ഫൊറോണിഡുകൾക്കു് പുഴുക്കളുടെ ആകാരമാണുള്ളതെങ്കിലും ശരീരത്തിൽ വൃത്തഖണ്ഡങ്ങൾ ഇല്ല. വായയ്ക്കു ചുററും കുതിരലാടാകൃതിയിൽ വിന്യസിച്ചിട്ടുള്ള ചൂഡാഗ്രാഹിയും വളഞ്ഞ ദഹനനാളവും രക്തത്തിൽ ചുവന്ന രക്താണുക്കളുടെ അഭാവവും ഇവയുടെ പ്രത്യേകതകളാണു്.

മുള്ളർ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ 1845—ൽ ഒട്ടേറെ ചെറുജീവികൾ കടൽപ്പരപ്പിൽ നീന്തിക്കളിയ്ക്കുന്നതായി കണ്ടെത്തി. ഇവ പൂർണവളർച്ചയെത്തിയ ജന്തുക്കളാണെന്നു് അദ്ദേഹം തെററിദ്ധരിച്ചു. എന്നാൽ വാസ്തവത്തിൽ, ഒരു പ്രത്യേക ജന്തുവിൻെറ ലാർവകൾ മാത്രമായിരുന്നു അവ. വളർച്ച പൂർത്തിയാക്കിയ ഫൊറോണിഡുകളെ ആദ്യമായി കണ്ടെത്തിയതു് പിന്നെയും പതിമൂന്നു വർഷങ്ങൾക്കു ശേഷമാണു്. 1867—ൽ മാത്രമേ, മുള്ളർ നേരത്തേ കണ്ടെ

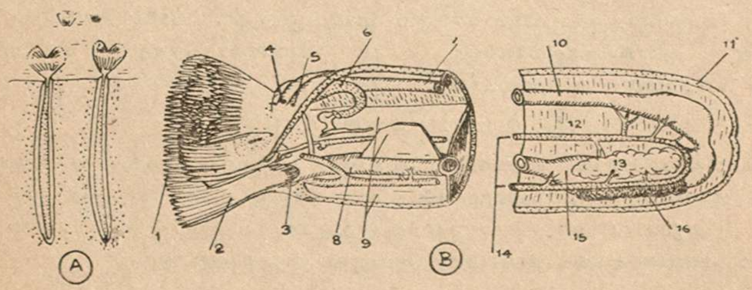
ത്തിയ ലാർവകൾ ഫൊറോണിഡുകളായി രൂപാന്തരം പ്രാപിക്കുന്നതായി മനസ്സിലായുള്ളു.

സാമാന്യലക്ഷണങ്ങൾ

1. ദ്വിപാർശ്വസമമിതി; 2. മൂന്ന ശരീരപാളികൾ; 3. വൃത്തഖണ്ഡത്തിന്റെ അഭാവം; 4. ഉരുണ്ട ദേഹത്തിന്റെ അററത്തു് കുതിരലാടാകൃതിയിൽ രണ്ടു വരിയുള്ള ചൂഡാഗ്രാഹി; 5. U-ആകൃതിയിലുള്ള ദഹനനാളം; തന്മൂലം വായ ചൂഡാഗ്രാഹിക്കു് നടുവിലും ഗുദദ്വാരം അതിന്നു പുറത്തും; 6. പുറത്തേക്കു് തുറക്കാത്ത രക്തചംക്രമണവ്യൂഹത്തിന്നു് രണ്ടു പ്രധാനരക്തക്കുഴലുകളും അതിൽ നിന്നുള്ള ശാഖകളും; 7. ഹീമോഗ്ലോബിൻ അടങ്ങിയ രക്താണുക്കൾ; 8. ശ്വസനാവയവങ്ങളുടെ അഭാവം; 9. ബാഹ്യചർമത്തിന്നടിയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന നാഡീകല; 10. വായക്കു ചുററും ഒരു നാഡീവലയവും ശരീരാവയവങ്ങളിലേക്കു് നാഡികളും; 11. ഉഭയലിംഗി; 12. രക്തക്കുഴലിന്റെ പരിസരത്തു് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ജനനഗ്രന്ഥി; 13. ജീവിതദശയിൽ ട്രോക്കോഫോർ വർഗത്തിൽപ്പെട്ട ആക്ററിനോട്രോക്ക ലാർവ.

പ്രരൂപം *ഫൊറോണിസ്*

കടൽനിവാസിയായ ഫൊറോണിസ് 1 മി.മീ. മുതൽ 1·5 മി.മീ. വരെ നീളം വെക്കുന്നു. സാധാരണയായി, കുറെ കൂടുതൽ എണ്ണം കൂട്ടമായിട്ടാണ് ജീവിക്കുന്നതെങ്കിലും അവ തമ്മിൽ ഒന്നിനോടൊന്നു് ശാരീരികബന്ധമില്ല. ചിലപ്പോൾ കടലിന്നടിയിൽ കുഴലുകൾ ചേറിൽ പൂന്തി, ചൂഡാഗ്രാഹി മാത്രം പുറത്തേക്കിട്ടിരിക്കും. മററു ചിലപ്പോൾ ആയിരക്കണക്കിൽ ഫൊറോണിഡുകൾ കൂട്ടം ചേർന്നു് കടലിന്നടിയിലെ മണൽത്തട്ടിൽ കുന്നു കൂടിയതായും കാണാം. ഓരോ ജന്തുവും തുകൽ പോലെ തോന്നിക്കുന്ന ഒരു കുഴലിന്നുള്ളിൽ



ചിത്രം 142. ഫൊറോണിഡ.

A ഏതാനും വ്യക്തികൾ. B ആന്തരഘടന.

1. ടെൻറക്കിളുകൾ 2. ലോഫോഫോർ 3. വായ 4. ഗുദം 5. വൃക്കകദ്വാരം 6. വൃക്കകം 7. റെക്ററം 8. ഗളം 9. മെസൻട്രി 10.ആന്ത്രം 11.ദേഹഭിത്തി. 12.സീലോം 13. അണ്ഡാശയം 14.രക്തക്കുഴലുകൾ. 15.ആമാശയം. 16.വൃഷണം

വസിയ്ക്കുന്നു. ഈ തുകൽക്കുഴലിൽ പലപ്പോഴും മണൽതരികളും സ്പഞ്ചിൻെറ ചെറുമുള്ളുകളും ഉണ്ടായിരിയ്ക്കും. ശരീരത്തിൻെറ അഗ്രഭാഗത്തുള്ള ത്വക്ഗ്രന്ഥികളിൽ നിന്നു് ഊറിയാണു് കുഴൽ നിർമിയ്ക്കപ്പെട്ടുന്നതു്. ദേഹം വൃത്തഖണ്ഡങ്ങളില്ലാത്തതും ഉരുണ്ടതുമാണു്. കുഴലിന്നുള്ളിൽ അയഞ്ഞു കിടക്കുന്ന ശരീരത്തിൻെറ മുൻഭാഗം പുറത്തേയ്ക്കു് നീട്ടാൻ കഴിവുള്ളതാണു്.

ചൂഡാഗ്രാഹി

ശരീരത്തിൻെറ മുൻഭാഗത്തു് കുതിരലാടത്തിൻെറ ആകൃതിയിൽ ഒരു വരമ്പുണ്ടു്. ഈ വരമ്പിൻെറ രണ്ടററവും സർപ്പിലാകൃതിയിൽ ഉള്ളിലോട്ടു് വളഞ്ഞിരിയ്ക്കുന്നു. ഇരട്ടയായ ഈ വരമ്പിലാണു് ഗ്രാഹികൾ വിന്യസിച്ചിരിയ്ക്കുന്നതു്. രണ്ടു വരി ഗ്രാഹികളാണു് ഉള്ളതെന്നർത്ഥം. രണ്ടു വരി ഗ്രാഹികളുള്ളതിൽ ഉള്ളിലത്തേതു് മധ്യഭാഗത്തു് അപൂർണമാണു്. ഉൾപൊള്ളയായ ഗ്രാഹികൾ ഭക്ഷണസമ്പാദനത്തിനു് സഹായിയ്ക്കുന്നു. ഗ്രാഹികളും അവയുടെ വരമ്പും ചേർന്നതിനെയാണു് ചൂഡാഗ്രാഹി എന്നു പറയുന്നതു്.

രണ്ടു വരി ഗ്രാഹികളുടെ ഇടയിലുള്ള ചാലിലാണു് വായയുടെ സ്ഥാനം. വായയ്ക്കു മുകളിൽ തൂങ്ങി നിൽക്കുന്ന എപ്പിടോം എന്ന അവയവം, വായക്കും ഉൾവരഗ്രാഹികൾക്കും ഇടയിലാണു്. ചൂഡാഗ്രാഹിയ്ക്കു വെളിയിലാണു് ഗുദദ്വാരം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു്. ഗുദദ്വാരത്തിന്നും വായക്കും ഇടയിലുള്ള പ്രദേശമാണു് ഫൊറോണിസിൻെറ മുതുക്. ഉദരം മുഖ്യദേഹഘടകമായി മാറിയിരിക്കുകയാണു്.

ചൂഡാഗ്രാഹിക്ക് ചുരുങ്ങുവാനും വികസിക്കുവാനുമുള്ള കഴിവില്ലെന്നിരിക്കിലും അവയെ ഭാഗികമായി പുനരുജ്ജീവിപ്പിക്കുവാൻ സാധിക്കും. ഗുദദ്വാരത്തിൻെറ പാർശ്വങ്ങളിലായി, രണ്ടു വൃക്കകങ്ങളും അവയുടെ പുറത്തേയ്ക്കുള്ള ദ്വാരങ്ങളും ദൃശ്യമാണു്.

ജീവിതദശയിൽ ആക്ററിനോട്രോക്ക എന്ന പേരിലറിയപ്പെട്ടുന്ന ഒരു ലാർവ ഉൾപ്പെട്ടുന്നുണ്ടു്. കടൽപ്പരപ്പിൽ കുറച്ചു നേരം സ്വതന്ത്രമായി നീന്തിക്കഴിച്ച ശേഷം ഈ ലാർവ, വെള്ളത്തിന്നടിയിലേക്ക് താഴുകയും സാവകാശത്തിൽ രൂപാന്തരീകരണം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

(c) ഫൈലം ബ്രാക്കിയോപ്പോഡ

"വിളക്കുകക്കകൾ" എന്ന പേരിലറിയപ്പെട്ടുന്ന ബ്രാക്കിയോപ്പോഡുകൾ കടലിൽ വ്യത്യസ്ത ആഴത്തിൽ ഏതെങ്കിലും വസ്തുക്കളോട്ടു് ഒട്ടിപ്പിടിച്ചു് കഴിയുന്ന ജന്തുക്കളാണു്. മൊളസ്കയിലെ ഇരട്ടത്തോട്ടുള്ള കക്കകളോട്ടു് ഇവയ്ക്കു് ബാഹ്യമായ സാദൃശ്യമുണ്ടു്. പക്ഷേ ഇവയിൽ തോട്ടുകൾ പാർശ്വങ്ങളല്ല; മേൽക്കീഴായാണു് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു്. ഈ പുറംതോട്ടുകളും ഒരു ചൂഡാഗ്രാഹിയും ചേർന്നാൽ, പുരാതനകാലത്തെ റോമാരാജ്യത്തു് ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന എണ്ണവിളക്കുകളോട്ടു് സാമ്യതയുണ്ടു്. 'വിളക്കുകക്കകൾ' എന്ന പേർ വീഴാൻ കാരണം ഇതായിരിക്കും.

ഭൂചരിത്രത്തിലെ ഏററവും പൗരാണികമായ കാംബ്രിയൻ കാലഘട്ടത്തിൽ ജീവൻ കാണപ്പെട്ടുവാൻ തുടങ്ങിയതു മുതൽ പുരാജീവിശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ

ബ്രാക്കിയോപ്പോഡുകളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളും കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. സമുദ്രോൽപ്പത്തിയുള്ള പാറയുടെ നിരകളിൽ ഇവയുടെ ഫോസിലുകൾ സമൃദ്ധമായി കാണപ്പെടുന്നു.

വളരെക്കാലം ഇവയെ മൊളസ്ക എന്ന ഫൈലത്തിലാണ് ഉൾപ്പെടുത്തി വന്നിരുന്നത്. ലോമങ്ങളോടു കൂടിയ ഗ്രാഹികളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇവയെ പിന്നീട് പോളിസോവ തുടങ്ങിയ ബന്ധപ്പെട്ട വിഭാഗങ്ങളോടൊന്നിച്ചു മൊളസ്കോയ്ഡിയ എന്ന ഫൈലത്തിലും പിന്നെ കുറെക്കാലം ഉൾപ്പെടുത്തുകയുണ്ടായി. എന്നാൽ ഇന്ന് ഇതിനെ ഒരു പ്രത്യേക ഫൈലമായി ഉയർത്തിയിരിക്കുന്നു.

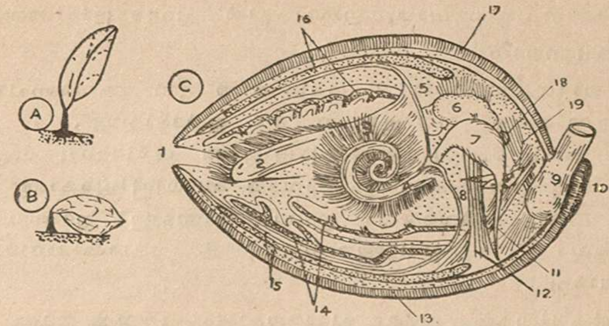
സാമാന്യലക്ഷണങ്ങൾ

1. ദ്വിപാർശ്വസമമിതി; 2. മൂന്ന് ആവരണപാളികൾ; 3. വ്യത്തഖണ്ഡത്തിൻെറ അഭാവം; 4. മുകളിലും താഴെയുമായി രണ്ടു പുറംതോടുകൾ; 5. പററിപ്പിടിക്കുവാനായി മൃദുവായ ഒരു ഞെട്ടി; 6. ചൂഡാഗ്രാഹി; 7. ഗുദദ്വാരത്തോടു കൂടിയോ അല്ലാതെയോ ഉള്ള ദഹനനാളം; 8.ശരീരദരം; 9. ഒരു ചെറിയ ഹൃദയം; 10. ഒന്നോ രണ്ടോ ജോഡി വൃക്കകങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ വിസർജനം; 11. തൊണ്ടക്കു ചുററും ഒരു നാഡീവലയം; 12. ലൈംഗികപ്രജനനം മാത്രം; 13. ജീവിതദശയിൽ സ്വതന്ത്രമായി നീന്തിക്കളിക്കുന്ന ഒരു ലാർവ.

പ്രരൂപങ്ങൾ: *1. മാഗെല്ലാനിയ* *2. ലിങ്ഗുല*

മൃദുലമായ ശരീരഭാഗം രണ്ടു പുറംതോടുകൾക്കിടയിൽ സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവ മുകളിലത്തേതു് സാധാരണയായി, സ്വൽപ്പം ചെറുതാണ്. ഷെല്ലുകൾ തമ്മിൽ ഘടിപ്പിച്ച ഭാഗം ജീവിയുടെ പിൻഭാഗമാണ്; തുറക്കുന്നതു മുൻഭാഗവും. കീഴ്‌തോട് ഒരു കുഴലുമാതിരി നീണ്ടിരിക്കും. പിറകുവശത്തു് ശരീരം, പേശീനിർമിതമായ ഒരു ഞെട്ടിയായി മാറിയിരിക്കുന്നു. ഈ ഞെട്ടി കുഴലുമാതിരിയുള്ള അഗ്രദ്വാരത്തിൽ കൂടിയാണ് പുറത്തേക്കു് നീളുന്നതു്. ഇതിൻെറ സഹായത്താലാണ് ഈ ജീവി പാറകളിലും മററും പററിപ്പിടിക്കുന്നതു്. ചില സ്പീഷീസുകളിൽ ഞെട്ടികൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. അങ്ങിനെ വരുമ്പോൾ ജീവി കീഴ്‌ഭാഗത്തെ ഷെല്ലു കൊണ്ടു തന്നെ കല്ലുകൾ മുതലായവയോടു് ഒട്ടിപ്പിടിക്കുന്നു.

അടിയിലെ ഷെല്ലിൻെറ കുഴലുപോലുള്ള ഭാഗത്തിൻെറ മുൻവശം കൊക്കു പോലെ വളഞ്ഞാണിരിക്കുന്നതു്. ഇതാണ് വിജാവരിരേഖ. ഈ രേഖയിൽ കൂടിയാണ് പുറംതോടുകൾ രണ്ടും കൂട്ടിഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഈ വിജാവരിരേഖയുടെ മുന്നിലായി ഉള്ളിൽ ഒരു ജോഡി പല്ലുകളുണ്ട്. ഷെല്ലിൻെറ ഉൾവശത്തു് ചില കുഴികൾ കാണാം. തോടുകൾ തുറക്കുന്നതിനും അടക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്ന വിവിധതരം പേശികൾ ഘടിപ്പിച്ചതിൻെറ പാടുകളാണ് ഇവ.



ചിത്രം 143. ബ്രാക്കിയോപോഡ.

A—B. മുഴജന്തുവിൻെറ രണ്ടുവീക്ഷണം. C. ആന്തരഘടന.
1.മുന്നഗ്രം. 2.ലോഫോഫോർ 3.ടെൻറക്കിളുകൾ 4.വായ.
5.സെപ്ററം 6."കരൾ" 7.ആമാശയം 8.സീലോം 9.പെ
ഡൻകിൾ 10.പിന്നഗ്രം 11.ആന്ത്രം 12.പേശികൾ 13.അ
അഭ്യക്ഷവാൽവ് 14.അഭ്യക്ഷജനനഗ്രന്ഥി. 15.വൃതി

മേൽതോടിന്നു് കുഴലില്ല. എന്നാൽ വിജാവരിരേഖയിൽ ചില പ്രലം ബങ്ങൾ ഉണ്ടു്. ഷെല്ലുകൾ അടയുമ്പോൾ ഇവ അടിയിലെ ഷെല്ലിലെ പല്ലു കൾക്കിടയിലുള്ള വിടവിൽ ചെന്നുപററുന്നു. ഈ ഷെല്ലിലും ഉൾഭാഗത്തെ പേശികൾ ഘടിപ്പിച്ചതിൻെറ പാടുകൾ കാണാവുന്നതാണു്.

ഓരോ ഷെല്ലിനോടും ചേർന്നു് ശരീരഭിത്തിയുടെ തുടർച്ചയെന്നോണം ഓരോ മാൻറിൽദളം കാണപ്പെടുന്നു. ഇവക്കുിടയിലാണു് മാൻറിൽ കുഹരം.

ശരീരത്തിൻെറ ഭാഗമായി, ഒററനോട്ടത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നതു് സർപ്പിലാ കൃതിയിലുള്ള രണ്ടു ചൂഡാഗ്രാഹികളാണു്. ഈ ചൂഡാഗ്രാഹി, ഉൾപൊള്ളയാ യവയാണു്. ഇതിനകത്തെ കുഹരത്തിനെ സൈനസു് എന്നു് വിളിക്കുന്നു.

വളർച്ചക്കുിടക്കു് സ്വതന്ത്രമായി നീന്തുന്ന ഒരു ലാർവ കാണപ്പെടുന്നു. അൽപസമയത്തെ സ്വാശ്രയജീവിതത്തിന്നു ശേഷം ഈ ലാർവ വെള്ളത്തിന്നടി യിലേക്കു് താഴുകയും പിന്നീടു് അതിൻെറ പാദാഗ്രം കൊണ്ടു് കടലിന്നടി യിലെ പാറകളിൽ പററിപ്പിടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

(d) ഫൈലം സൈപങ്കുലിഡ

ഇംഗ്ലീഷിൽ 'പീനട്ടു്വേം' (Peanut worm = കടലപ്പുഴു) എന്നു് വിളിച്ചു വരുന്ന, വൃത്തഖണ്ഡമില്ലാത്ത നീണ്ടുരുണ്ട ഒരുതരം ജീവികളെ കടലോരങ്ങളി ലെ മണ്ണിൽ പൂന്തിയ നിലയിൽ കണ്ടുവരാറുണ്ടു്. മഞ്ഞയോ ചാരനിറമോ ഉള്ള ഈ പുഴുക്കൾ ആഴം കുറഞ്ഞ പ്രദേശങ്ങളിലെ ചളിയിൽ U-ആകൃതിയി ലുള്ള കുഴലുകളിലാണു് ജീവിക്കാറു്. ഇവയെ പൊതുവെ 'സൈപങ്കുലോ

യ്ഡുകൾ' എന്നു് വിളിച്ചു വരുന്നു. ഈ ജന്തുക്കൾക്കു് ശരീരദരം ഉണ്ടു്. മുൻഭാഗത്തു് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന വായ, ഗ്രാഹികളാൽ ചുററപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

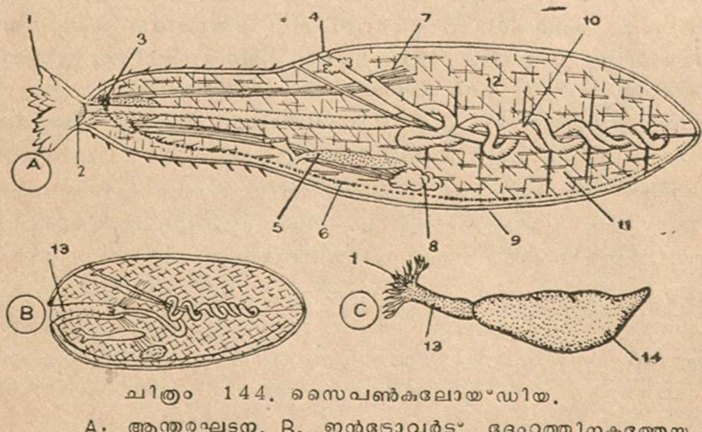
സാമാന്യലക്ഷണങ്ങൾ

1. ദ്വിപാർശ്വസമമിതി; 2. ശരീരത്തിന്നു് മൂന്നു് ആവരണപാളികൾ; 3. മുന്നിൽ, ഉള്ളിലോട്ടു് വലിയ്ക്കാവുന്ന ഒരു ഇൻട്രോവർട്ടു്, 4. വായക്കു ചുററും ഗ്രാഹികൾ; 5. വിഭജിക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ലാത്ത ശരീരദരം; 6.മുകളിലും താഴെയുമായി രണ്ടു് രക്തക്കുഴലുകളും അവയെ ബന്ധിപ്പിച്ചുകൊണ്ടു് ഗ്രാഹികൾക്കിടയിൽ ഒരു കുഴൽവളയവും ഗുദദ്വാരത്തിന്നടുത്തു് തുറക്കുന്ന ഒന്നോ രണ്ടോ വൃക്കകവും 7. ദ്വിലിംഗവ്യഞ്ജനാവസ്ഥ; 8. ട്രോക്കോഫോർ ഇനത്തിൽപെട്ട ലാർവ.

സൈപൺകുലിഡുകൾ വളരെ പുരാതനകാലം മുതൽക്കു തന്നെ അറിയപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെങ്കിലും 1555-ൽ റോൻഡെലെ (Rondelet) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണു് ആദ്യമായി രണ്ടു് സൈപൺകുലോയ്ഡുകളെ ശാസ്ത്രീയമായി വിവരിച്ചതു്. പിന്നെ കുറെക്കാലം ഇവയെ പുഴുക്കൾ (vermer) എന്ന ഒരു പൊതുവിഭാഗത്തിലാണു് ഉൾപ്പെട്ടത്തിയിരുന്നതു്.

പ്രരൂപം *സൈപൺകുലസ്സ്*

സൈപൺകുലസ്സ് ആഴം കുറഞ്ഞ കടലോരങ്ങളിൽ മണ്ണിലോ പാറകളിലുള്ള വിള്ളലുകളിലോ ആണു് സാധാരണയായി കണ്ടുവരുന്നതു്. നീണ്ട



ചിത്രം 144. സൈപൺകുലോയ്ഡിയ.

A. ആന്തരഘടന. B. ഇൻട്രോവർട്ടു് ദേഹത്തിനകത്തേയ്ക്കു വലിച്ചതു്. C. മുഴുജന്തു-ബാഹ്യവീക്ഷണം.

1.ടെൻറക്കിളുകൾ 2.വായ. 3.മസ്തിഷ്കം 4.ഗുദം 5.വൃക്കകം 6.നാഡീതന്തു 7.ആകുംചകപേശി 8.ഗൊണാഡു്. 9.ദേഹഭിത്തി 10. ദഹനക്കുഴൽ 11. പേശികൾ 12. സീലോം 13.ഇൻട്രോവർട്ടു് 14. ദേഹം.

ശരീരം ഉരുണ്ടതും മുൻവശം വണ്ണം കുറഞ്ഞതുമാണ്. അഗ്രം ഉള്ളിലേക്കു വലിക്കുവാനുള്ള കഴിവ് ഇവക്കുണ്ട്. അകത്തേക്കു് വലിക്കാവുന്ന ഭാഗത്തെ ഇൻട്രോവർട്ട് എന്നു് വിളിക്കുന്നു. അഗ്രശിഖരത്തിലാണ് ഈ ജന്തുവിന്റെ വായ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു്.

വായക്കു ചുററും ഉള്ള അധിരോഹം ഗ്രാഹികളായി രൂപപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ശരീരത്തിന്റെ ഈ ഭാഗം കൈററിൻ കൊണ്ടു് നിർമിച്ച ഒട്ടേറെ പാപ്പില്ല കളാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനു പിന്നിൽ ത്വക്കിൽ നിറയെ ദീർഘചതുരങ്ങൾ കാണാം. ഗുദദ്വാരം വായയുടെ തൊട്ടടുത്തു് ശരീരത്തിന്റെ പുറകിലായി തുറക്കുന്നു. തൻമൂലം ദഹനനാളം U–ആകൃതിയിൽ വളഞ്ഞതാണ്.

(c) ഫൈലം എക്കിയുറോയ്ഡിയ

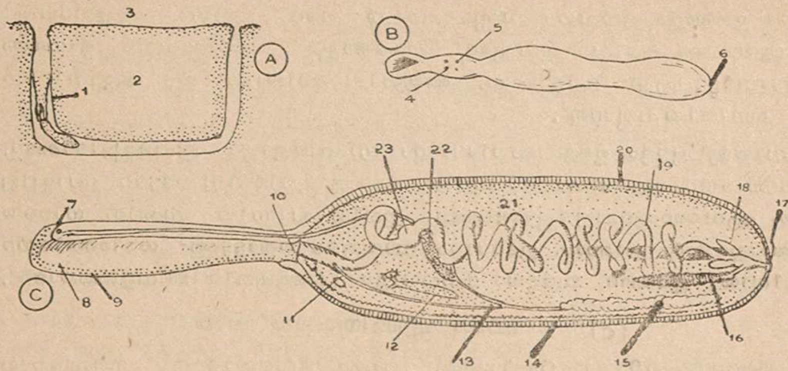
ഏകദേശം 60 സ്പീഷീസുകൾ മാത്രം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന സാമാന്യേന ചെറിയ ഒരു ഫൈലമാണ് എക്കിയുറോയ്ഡിയ. ചുവപ്പോ മഞ്ഞയോ ചാര നിറമോ ഉള്ള ഇവ കടലിലെ ചെളിയിലും പൂഴിയിലും പാറകൾക്കിടയിലും വസിക്കുന്നു. ആഴം കുറഞ്ഞ കടലോരങ്ങളിലാണ് ഇവ കാണപ്പെടുന്നതു്.

സാമാന്യലക്ഷണങ്ങൾ

1. ദ്വിപാർശ്വസമമിതി; 2. മൂന്നു് ശരീരപാളികൾ; 3. വൃത്തഖണ്ഡങ്ങളുടെ അഭാവം; 4. ഉരുണ്ട ശരീരത്തിന്റെ മുൻവശത്തു് വളക്കുന്നതിനും ചുരുക്കുന്നതിനും കഴിവുള്ളതും എന്നാൽ ഉള്ളിലോട്ടു് വലിക്കാൻ സാധിക്കാത്തതുമായ ഒരു തുമ്പി (ശുണ്ഡം-proboscis); 5. പ്രോബോസിസ്സിന്നടിയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന വായയും മറേറ അററേത്തു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഗുദദ്വാരവും; 6. മുൻഭാഗത്തു് ശരീരത്തിന്റെ അടിയിൽ ഒരു ജോഡി ശൂകം (seta); 7. വിസ്തൃതമായ ശരീരദരം; 8. മുതുകിലും ഉദരഭാഗത്തും ഓരോ രക്തക്കുഴലുകൾ; 9. ഒന്നു മുതൽ മൂന്നു വരെ ജോഡി വൃക്കകങ്ങൾ; 10. ദ്വിഷ്ഠവ്യഞ്ജനാവസ്ഥ; 11. ട്രോക്കോഫോർ ലാർവ.

പ്രരൂപങ്ങൾ: 1. *എക്കിയൂറസ്* 2. *ബോണെല്ലിയ*

സാമാന്യം വ്യാപകമായ വിതരണമുള്ള *എക്കിയൂറസ്* ചളിയിലും മണ്ണിലും ചെറുമാളങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കി അതിൽ ജീവിക്കുന്നു. ശരീരം ഉരുണ്ടതാണ്. മുൻവശത്തുള്ള വായയുടെ മുകളിൽ തൂങ്ങിനിൽക്കുന്ന ഒരു തുമ്പിയുണ്ടു്. ഇതിനെ ഉള്ളിലേക്കു് വലിക്കാൻ സാധ്യമല്ല. ഈ തുമ്പിയുടെ അടിഭാഗത്തു്, നീളത്തിൽ വായ വരെ എത്തുന്ന ഒരു ചാലുണ്ടു്. ഇതിൽ നിറയെ ലോമങ്ങളും കാണാം. ശ്ലേഷ്മാവൃതമായ ഈ തുമ്പിയുടെ സഹായത്താലാണ് *എക്കിയൂറസ്* ഭക്ഷണം ശേഖരിക്കുന്നതു്. ഉപദ്രവിക്കപ്പെട്ടാൽ തുമ്പിയെ കൈവിടുകയെന്നതാണ് ജന്തു സ്വീകരിച്ചിട്ടുള്ള മാർഗം. നഷ്ടപ്പെട്ട തുമ്പികളുടെ പുനർവൃദ്ധി സാധ്യവുമാണ്. ശരീരത്തിന്റെ തലഭാഗത്തായി, അടിയിൽ ചൂണ്ടലിന്റെ രൂപമുള്ള രണ്ടു് ശൂകങ്ങളുണ്ടു്. കൂടാതെ, ഗുദദ്വാരത്തിന്നു് ചുററും രണ്ടു വരിയായി ഗുദശൂകങ്ങൾ വേറെയുണ്ടു്.



ചിത്രം 145. എക്കിയുറോയ്ഡിയ.

A. പുഴ പൂഴിയിലുണ്ടാക്കിയ കുഴിയിൽ, B. അഭ്യക്ഷവീക്ഷണം, C. ആന്തരഘടന.

1. ആവരണം 2. പൂഴി 3. ജലം 4. സീററ 5. വൃക്കകദ്വാരം 6. ഗുദീയസീററ 7. ശുണ്ഡം 8. രക്തക്കുഴൽ 9. നാഡി 10. വായ 11. സീററാസഞ്ചി 12. വൃക്കകം 13. അഭ്യക്ഷരക്തക്കുഴൽ 14. നാഡീതന്തു 15. ഗൊണാഡ് 16. ഗുദീയഗ്രന്ഥി 17. ഗുദം 18. സീക്കം 19. ആന്ത്രം 20. ദേഹഭിത്തി 21. സീലോം 22. ആന്ത്രാവൃതസൈനസ് 23. ആമാശയം.

ശരീരദരം വിശാലമാണ്. *എക്കിയൂറസിൽ* ആൺപെൺ വ്യത്യാസമുണ്ട്. ഇവയുടെ ജീവിതദശയിൽ ഒരു ട്രോക്കോഫോർ ലാർവയും കണ്ടുവരുന്നു. *ബോണെല്ലിയ* വളരെ രസികത്വമുള്ള ഒരു ജീവിയാണ്. ലൈംഗികദ്വിരൂപതമാണ് ഇതിൻെറ പ്രത്യേകത. ഇതിൽ 'സ്ത്രീവർഗ'ത്തിനു് ഹരിതനിറമുള്ള ദീർഘവൃത്താകാരശരീരമാണുള്ളതു്. ഇതിൻെറ നീളം കൂടിയ തുമ്പി, അററത്തു് രണ്ടായി പിളന്നിരിക്കും. എന്നാൽ ആൺബോണെല്ലിയ ഇതിൽ നിന്നെല്ലാം വിഭിന്നമാണ്. തുമ്പിയോ വായയോ ഗുദദ്വാരമോ അവനില്ല. ശരീരം ചെറുതും ലോമങ്ങളാൽ ആവൃതവുമാണ്. വളരെ ചെറുപ്പത്തിൽത്തന്നെ അവൻ പെൺബോണെല്ലിയയുടെ ഗളത്തിൽ പ്രവേശിച്ച് ഒടുവിൽ വൃക്കകത്തിൽ സ്ഥാനം ഉറപ്പിക്കുകയും ഒരു പരഭോജിയെപ്പോലെ കാലയാപനം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഈ ഫൈലത്തിലെ അംഗങ്ങളെല്ലാം കടലിൽ ആഴം കുറഞ്ഞ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ V–ആകൃതിയിൽ മാളങ്ങളുണ്ടാക്കി അതിൽ കുമിഞ്ഞുകൂട്ടുന്നു. വലിയ എക്കിയുറോയ്ഡുകളെ ബെൽജിയം, ജർമനി എന്നീ രാജ്യങ്ങളിൽ മീൻ പിടിയ്ക്കുന്നതിനുള്ള ഇരയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(f) ഫൈലം കീറേറാഗ്നാത്ത

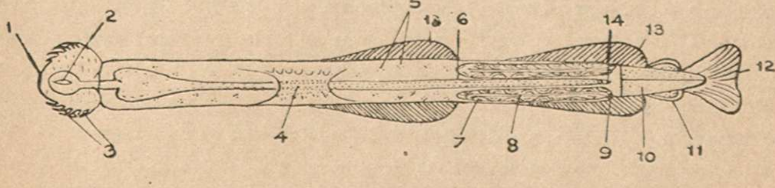
ഒററപ്പെട്ടു കിടക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം ജീവികളാണ് കീറേറാഗ്നാത്തുകൾ. വർഗീകരണത്തിൽ ഇവയുടെ സ്ഥാനം ഇനിയും കൃത്യമായി നിർണയിക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. ആറു് ജീനസുകളും ഏതാനും സ്പീഷീസുകളും മാത്രമേ ഈ ഫൈലത്തിൻെറ പരിധിയിൽ വരുന്നുള്ളു. ശരീരപ്രകൃതിക്ക് ഒരു അമ്പിനോട്ട് സാമ്യമുള്ളതിനാൽ ശരപ്പുഴുക്കൾ (arrow worms) എന്നും ഇവയെ വിളിക്കാറുണ്ട്. ശരീരം ഏറെക്കുറെ സുതാര്യമാണ്. സമുദ്രോപരിതലത്തിൽ നീന്തിക്കളിച്ച് ഇവ ജീവിതം കഴിക്കുന്നു. ഉരുണ്ട് ദീർഘാകാരത്തിലുള്ള ശരീരത്തിനു ഒന്നോ രണ്ടോ ജോഡി പാർശ്വപത്രങ്ങളും ഒരു പുച്ഛപത്രവും (caudal fin) ഉണ്ടായിരിക്കും.

സാമാന്യലക്ഷണങ്ങൾ

1. ദ്വിപാർശ്വസമമിതി; 2. ശരീരഭിത്തിയിൽ മൂന്നു് പാളികൾ; 3. വൃത്തഖണ്ഡത്തിൻെറ അഭാവം; 4. മെലിഞ്ഞ ശരീരവും പാർശ്വപത്രങ്ങളും 5. പൂർണമായ ദഹനനാളം; 6. മൂന്നു് ജോഡിയായി വിഭജിക്കപ്പെട്ട ശരീരദരം; 7. രക്തചംക്രമണം, ശ്വസനം, വിസർജനം എന്നിവയ്ക്കായുള്ള അവയവങ്ങളുടെ അഭാവം; 8. മുതുകില്വ ഉദരഭാഗത്തും ഓരോ ഗാംഗ്ലിയോണും ഇന്ദ്രിയങ്ങളും അടങ്ങിയ നാഡീവ്യൂഹം; 9. ദ്വിലിംഗാവസ്ഥ; 10. ലാർവയില്ലാതെയുള്ള വളർച്ച.

പ്രരൂപം *സാജിററ*

കടലിൽ ഉപരിതലത്തിൽ നീന്തിക്കളിക്കുന്ന *സാജിററ*, സെലോഫൈൻ കൊണ്ടുള്ള ചെറിയ അമ്പുകളാണെന്നേ തോന്നൂ. ചില കാലങ്ങളിൽ ഇവ കടലിൽ ധാരാളമായി കാണപ്പെടുകയും മൽസ്യങ്ങളുടെ ഭക്ഷണത്തിൻെറ ഒരു പ്രധാനഭാഗമായി തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. കടൽപ്ലവ(marine plankton) ങ്ങളിൽ ഇവയെ സാധാരണയായി കാണാറുണ്ട്. *സാജിററ* 20 മുതൽ 70 വരെ മി. മീ. നീളം വെക്കുന്നു.



ചിത്രം 146. കീറേറാഗ്നാത്ത: ആന്തരഘടന.

1.തലപ്പാവ് 2.വായ 3.മുള്ളുകൾ 4.അഭ്യക്ഷഗാംഗ്ളിയൺ 5.സംവേദപ്രദേശങ്ങൾ 6.ആന്ത്രം 7.അണ്ഡാശയം 8. അണ്ഡവാഹിനി 9.യോനി 10.വൃഷണം 11.ശുക്ലീയസഞ്ചി 12.പുച്ഛീയചിറക് 13.പാർശ്വച്ചിറക്.

ദീർഘാകൃതിയുള്ളതും ഉരുണ്ടതുമായ ശരീരം മൂന്നായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു; തല, ഉടൽ, വാൽ. തല ഗോളാകൃതിയിലുള്ളതാണ്. ഉടലിനെയും വാലിനെയും വേർതിരിക്കുന്നതു് അടിഭാഗത്തു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഗുദദ്വാരമാണ്. തലയുടെ അടിയിലുള്ള വായയുടെ ഇരു പാർശ്വങ്ങളിലും ഓരോ ദലവും അതിന്മേൽ അരിവാൾ രൂപത്തിലുള്ള ധാരാളം ചെറുമുള്ളുകളുമുണ്ട്. ഭക്ഷണം ശേഖരിക്കുന്നതിലും അതിനെ പിന്നീട് വായിലേക്ക് നയിക്കുന്നതിലും ഇവയ്ക്കു പ്രധാന പങ്കുണ്ട്. ഒരു ജോഡി കണ്ണുകളും സാജിററയ്ക്കുണ്ട്.

ഉടലിൻെറ പാർശ്വങ്ങളിലായി രണ്ടു ജോഡി പത്ര(fins)ങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. വാലിനു ചുററുമായി ഒരു പുച്ഛപത്രവുമുണ്ട്.

ഋജുവായ ദഹനനാളം ഒരു ഗളവും കുടലും ചേർന്നതാണ്. ശരീരദരം മൂന്നു ജോഡി അറകളായി വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. കീറേറാഗ്നാത്തുകൾ ഉഭയലിംഗികളാണ് (hermaphrodites). സേകം ശരീരത്തിനകത്തുവെച്ച് നടക്കുന്നു. വളർച്ചയിൽ ലാർവകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. മുട്ടകളിൽ നിന്നു് വിരിയുന്ന കൊച്ചു കീറേറാഗ്നാത്തുകൾ വളർച്ച പൂർത്തിയാക്കിയവയിൽ നിന്നു് ഒട്ടും വ്യത്യാസമുള്ളവയല്ല.

(g) ഫൈലം പൊഗോണോഫോറ

പൊഗോണോഫോറുകൾ കടലിന്നടിയിൽ സ്വയം നിർമിക്കപ്പെട്ട കുഴലുകളിൽ ഒററയായി ജീവിക്കുന്നു. എല്ലാ സമുദ്രങ്ങളിൽ നിന്നും ഇവയെ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ടെങ്കിലും റഷ്യയുടെ പസിഫിക് തീരത്തു നിന്നും ഇൻഡോനേഷ്യയുടെ കടലുകളിൽ നിന്നുമാണ് കൂടുതലായും ശേഖരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതു്.

ഇരുപതാം നൂററാണ്ടു് തുടങ്ങിയതു് പൊഗോണോഫോറയുടെ കണ്ടുപിടിത്തത്തോടെയാണെന്നു് പറയാം. 'സിബോഗ' എന്ന ഡച്ചുകപ്പൽ 1900-ാം മാണ്ടിൽ ഇൻഡോനേഷ്യൻ തീരത്തു നിന്നു് ആദ്യമായി ഒരു പുതിയ ജീവിവർഗത്തെ കണ്ടെത്തി. *സിബോഗ്ലൈനം വിബറി* എന്നു് ഇവയ്ക്കു് പേർ നൽകിയ മോറിസ്സ് കോളറി എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനു് ഇവയെ വർഗീകരണത്തിലെ കൃത്യമായ സ്ഥാനത്തു് പ്രതിഷ്ഠിക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ല. 1933-ൽ ഉഷക്കോവു് റഷ്യയുടെ തീരത്തു നിന്നു് *ലാമെല്ലിസാമ്പല്ല സാക്സി* എന്ന മറെറാരു സ്പീഷീസു കൂടി കണ്ടെത്തി. മേൽപ്പറഞ്ഞ രണ്ടു ജീവികളും തമ്മിലുള്ള അടുപ്പം ആദ്യമായി മനസ്സിലാക്കിയതു് 1951-ൽ ഐവനോവ്വു് ആയിരുന്നു. 1939-ൽ പൊഗോണോഫോറ എന്ന പേർ ഇവയ്ക്കു് നൽകിയതു് ജൊഹാൻസൺ ആണ്. അങ്ങനെ 20-ാം നൂററാണ്ടിൽ ഒരു പുതിയ ഫൈലം തന്നെ കണ്ടെത്താൻ കഴിഞ്ഞതു്, നാമാവശേഷമായിക്കഴിഞ്ഞെന്നു് വിശ്വസിച്ചിരുന്ന സീലക്കാന്ത് എന്ന മത്സ്യത്തിൻെറ കണ്ടുപിടിത്തം പോലെ, ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരെ സംബന്ധിച്ചേടത്തോളം അത്യാശ്ചര്യകരമായ ഒരു നേട്ടമായിരുന്നെന്നതിനു് സംശയമില്ല.

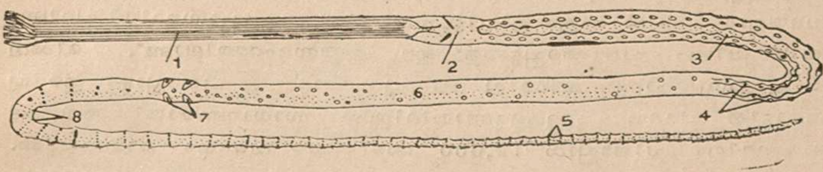
സാമാന്യലക്ഷണങ്ങൾ

1.മെലിഞ്ഞു് നീളം കൂടിയ ശരീരം; 2.സ്വയം നിർമിതമായ കുഴൽ; 3.മൂന്നായി വിഭജിക്കപ്പെട്ട ശരീരം; 4.ഒന്നോ ഒരു കൂട്ടമോ ഗ്രാഹികൾ; 5.വാ

യ, ദഹനേന്ദ്രിയം, ഗുദദ്വാരം എന്നിവയുടെ അഭാവം; 6.ശരീരദരത്തിനു് അഞ്ചു ഭാഗങ്ങൾ; 7. മുൻ ദേഹത്തിൽ, മുതുകിലായി ഒരു നാഡീകേന്ദ്രം; 8.മുകളിലും താഴെയുമായി രണ്ടു് രക്തക്കുഴലുകൾ; 9. മുൻദേഹത്തിൽ ഒരു ഹൃദയം: 10. രക്തത്തിൽ ഹീമോഗ്ലോബിൻ; 11. ദ്വിഷ്ഠവ്യഞ്ജനാവസ്ഥ.

മെലിഞ്ഞു് അത്യധികം ദീർഘമുള്ള ഉരുളൻ ശരീരമാണു് ഇവയ്ക്കുള്ളതു്. നീളം 10 മുതൽ 35 സെ. മീ. വരെയുണ്ടായിരിക്കും. ഓരോ പുഴുവും ശരീരത്തോട്ട് ചേന്നു് കിടക്കുന്ന സ്വയം ഊറിയുൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെട്ട ഒരു കുഴലിലാണു് വസിക്കുന്നതു്. കുഴലിന്നു് മിക്കപ്പോഴും ഒന്നിടവിട്ടു് ഇരുണ്ടതും മങ്ങിയതുമായ നിറങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും. പലപ്പോഴും കുഴലിന്നു് ജീവിയേക്കാൾ നീളം കൂടുതലായിരിക്കും.

ശരീരത്തിനു് ഒരു മുൻഖണ്ഡവും ഒരു ഉടലും ഉണ്ടു്. മുൻഖണ്ഡത്തിൽ മുൻദേഹമെന്നും മധ്യദേഹമെന്നും രണ്ടു ഭാഗങ്ങൾ വ്യക്തമായിക്കാണാം. മുൻദേഹത്തിന്റെ അടിവശത്തു നിന്നു് ഒട്ടനവധി ഗ്രാഹികൾ പുറപ്പെടുന്നു. ഇവയെല്ലാം കൂടി അവയുടെ തുടക്കത്തിൽ ഒന്നായിച്ചേർന്നിരിക്കും. ഗ്രാഹികളുടെ



ചിത്രം 147. പൊഗോണോഫോറ

1.ടെൻറക്കിളുകൾ 2.പ്രോട്ടോമിന്നോസോം 3.അഭ്യക്ഷചാൽ 4.ആസംജകപാപ്പില്ല 5.വലയങ്ങൾ.

ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലും അഗ്രത്തിലും നിറയെ ചെറുനാരിഴകൾ ദൃശ്യമാണു്. ദീർഘാകാരത്തിലുള്ള ഉടലിൽ (പിൻശരീരം) വരിവരിയായി ധാരാളം ആസംജകത്തകിടുകൾ നിരത്തിയിരിയ്ക്കുന്നു. പിൻശരീരത്തിൽ പകുതിയിലെത്തിയാൽ അവിടെ ചില പട്ടകൾ കാണാവുന്നതാണു്. പട്ടകളുടെ മുന്നിൽ കിടക്കുന്ന ഉടലിന്റെ ഭാഗത്തിനെ മുൻവലയഭാഗമെന്നും അതിനു പിന്നിലുള്ളതിനെ പിൻവലയഭാഗമെന്നും വേർതിരിയ്ക്കാം. ഇതിൽ ആദ്യത്തേതിന്നു് കുറച്ചുദൂരം, അടിവശത്തു്, മധ്യത്തിൽ, നെട്ടനീളെ ഒരു ചാലുണ്ടു്. ഈ ചാലിന്റെ വക്കുകളിൽ വ്യക്തമായിക്കാണുന്ന ഒരു വരി പാപ്പില്ലകൾ ഉണ്ടു്.

പൊഗോണോഫോറുകളുടെ ആന്തരാവയവങ്ങളെപ്പററി നിർഭാഗ്യവശാൽ വളരെ കുറച്ചേ മനസ്സിലായിക്കഴിഞ്ഞിട്ടുള്ളു.

ആൺ പെൺവ്യത്യാസം പൊഗോണോഫോറയ്ക്കുണ്ടു്. സംയോഗം ഇവയിൽ നടക്കുന്നില്ലെങ്കിലും മിക്ക സ്പീഷീസുകളിലും അണ്ഡം ദേഹത്തിനകത്തു തന്നെ വളർച്ച തേടുന്നു. പൊഗോണോഫോറിന്റെ കുഞ്ഞുങ്ങൾക്കു് വളച്ചർപൂർത്തിയാക്കിയവയുടേതുമായി ശരീരസാദൃശ്യം കുറവാണു്.

15

ഫൈലം എക്കൈനോഡെർമാററ

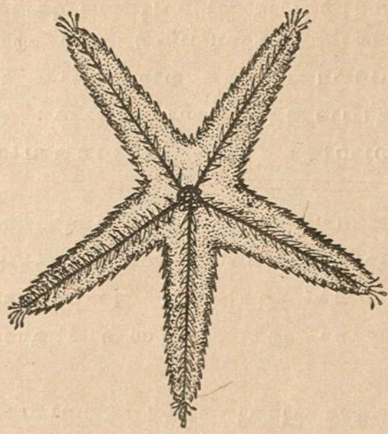
കടൽ നക്ഷത്രം, സീ അർച്ചിൻ, ബ്രിട്ടിൽ സ്റ്റാർ, സാൻഡ് ഡോളർ, കടൽ വെള്ളരിക്ക എന്നീ ജന്തുവർഗങ്ങളുടെ സമൂഹമാണ് എക്കൈനോഡെർമാററ. ഇവയെല്ലാം കടലിൽ മാത്രം ജീവിക്കുന്നവയാണ്. ത്രിജ്യാസമമിതി പരിണാമത്തിൽ വീണ്ടും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതു് ഈ ജന്തുസമൂഹത്തിലാണ്. മിക്കവക്കും ചുണ്ണാമ്പു കൊണ്ടു് നിർമിച്ച ഒരു പുറംതോടുണ്ടു്. പലപ്പോഴും ഈ പുറംതോടിൽ നിറയെ മുള്ളുകളുമുണ്ടായിരിക്കും. സാധാരണയായി അവ കടലോരങ്ങളിലും ചിലപ്പോൾ 12,000 അടി താഴെ വരെയും കാണപ്പെടുന്നു. സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കുന്നവയാണെങ്കിലും കുറച്ചെണ്ണത്തെ മാത്രമേ കടലിൻെറ ഉപരിതലത്തിൽ കണ്ടുവരാറുള്ളു. വളരെ ചെറിയ തോതിലുള്ള ചലനം മാത്രമാണ് ഇവക്കുള്ളതു്.

സാമാന്യലക്ഷണങ്ങൾ

1.ദ്വിത്രിജ്യാസമമിതി; 2.വൃത്തഖണ്ഡം, തല എന്നിവയുടെ അഭാവം; 3.ഒട്ടേറെ ഫലകങ്ങളാൽ നിർമിക്കപ്പെട്ടതും ഏറെക്കുറെ നിശ്ചിതമായി അടുക്കിയതുമായ പുറംതോടു്; 4.മിക്കപ്പോഴും ശരീരത്തിൽ മുള്ളുകൾ; 5.സങ്കീർണമല്ലാത്ത ഒരു ദഹനനാളം; 6.ഒട്ടേറെ ചെറിയ നാളികൾ കൊണ്ടു് നിർമിച്ചതും ചലിക്കുവാനും ശ്വസനത്തിനും ഉപകരിക്കുന്നതുമായ ഒരു ജലനാളീവ്യൂഹം 7.അന്നനാളത്തെ ചുററിക്കൊണ്ടുള്ള ഒരു നാഡീവലയവും അതിൽ നിന്നു് നിശ്ചിതദിശയിൽ ക്രമീകരിച്ചിട്ടുള്ള നാഡികളും ചേർന്ന ഒരു നാഡീവ്യൂഹം; 8.ലിംഗങ്ങൾ വ്യത്യസ്തജീവികളിൽ; 9. ലാർവ സാർവത്രികം.

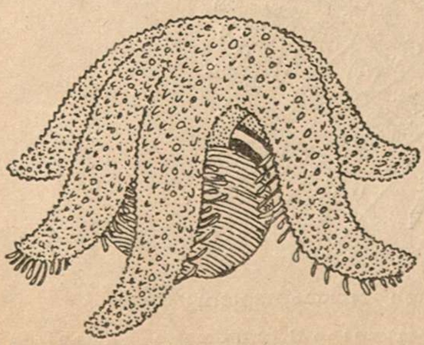
പ്രരൂപം: *ആസ്ററീരിയാസ്* (കടൽ നക്ഷത്രം)

താരമീൻ അല്ലെങ്കിൽ കടൽ നക്ഷത്രം, മണൽ പാറകളോ ഉള്ള കടൽതീരങ്ങളിൽ അധിവസിക്കുന്നു. പരന്ന ശരീരത്തിനു് പഞ്ചകോണാകൃതിയിലുള്ള ഒരു കേന്ദ്രഫലകവും അതിൽ നിന്നു് അഞ്ചു ദിശയിലേക്കു് പുറപ്പെടുന്ന കൂർത്ത ബാഹുക്കളും ഉണ്ടു്. കവിഭാവനയിലെ നക്ഷത്രത്തോടുള്ള സാദൃശ്യം കൊണ്ടാവാം ഇതിനെ താരമീൻ അല്ലെങ്കിൽ കടൽ നക്ഷത്രം എന്നു് വിളി



ചിത്രം 148. താരമീൻ.

ക്കുന്നതു്. പഞ്ചബാഹുക്കളുടെ കേന്ദ്രരേഖയെ റേഡിയൈ എന്നു് വിളിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്കിടയിലുള്ള ഭാഗത്തെ ഇൻറർറേഡിയൈ എന്നും വിളിക്കാം. കേന്ദ്രഫലകത്തിൻെറ മുകൾഭാഗത്താണു് ഗുദദ്വാരം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ഈ ഭാഗത്തെ അപവക്ത്രഭാഗം എന്നു് വിളിക്കുന്നു. ഇവിടെ ഒട്ടനവധി ചെറിയ മുള്ളുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. മുള്ളുകൾക്കിടയിൽ ചെറിയ പരുക്കളും (papulae-dermal branchiae) ഉണ്ടു്. ഇവ ശ്വാസനകേന്ദ്രങ്ങളായും വിസർജനാവയവങ്ങളായും വർത്തിക്കുന്നു. മുള്ളുകൾക്കു ചുററും പരുക്കൾക്കിടയിലായി ഒട്ടനവധി സൂക്ഷ്മങ്ങളായ ഒരു തരം ചവണ പോലുള്ള അവയവങ്ങളുണ്ടു്. ഇവയുടെ പേരാണു് പെഡിസല്ലേരിയ എന്നതു്. രണ്ടു ചുണ്ടുകളുള്ള ഈ പെഡിസല്ലേരിയ സ്പർശനമേൽക്കുമ്പോൾ പേശീപ്രവർത്തനത്താൽ തുറക്കുകയും അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ശരീരത്തിൽ വന്നു വീഴാനിടയുള്ള ബാഹ്യവസ്തുക്കളെ നീക്കം ചെയ്യുവാനാണു് ഇവ ഉപകരിക്കുന്നതു്. ഇൻറർറേഡിയസ്സുകളിലൊന്നിൽ കനമുള്ള ഒരു ചെറിയ വൃത്തഫലകം (madreporite) കാണാം. ഇതിൽ ചെറിയ സുഷിരങ്ങളുണ്ടു്. ഈ സുഷിരങ്ങളിൽകൂടി സമുദ്രജലം ദേഹത്തിനുള്ളിലേയ്ക്കു് പ്രവേശിക്കുന്നു.



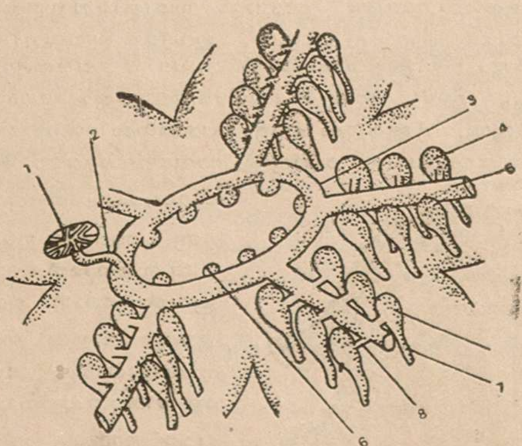
ചിത്രം 149. താരമീൻ ചിപ്പിയെ തിന്നുന്നതു്.

വായ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു് അടിവശത്താണ്. ഈ ഭാഗത്തെ വക്ത്രഭാഗം എന്നു് വിളിയ്ക്കാം. വായയിൽ നിന്നു് പുറപ്പെട്ടു് ബാഹുക്കളുടെ കേന്ദ്രരേഖയിൽ ക്കൂടി പോകുന്ന ചാലിനെയാണ് ആംബുലാക്രൽ ചാൽ എന്നു് വിളിയ്ക്കുന്നതു്. ഈ ചാലിന്റെ ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലും നീളം കൂടിയ മുള്ളുകളും ചാലിൽ രണ്ടോ നാലോ വരി നാളീപാദങ്ങളും കാണാവുന്നതാണ്. ബാഹുക്കളുടെ അററത്തു് ഓരോ ചെറിയ ഗ്രാഹിയും (tentacle) നേത്രബിന്ദുവും (eyespot) ഉണ്ടായിരിയ്ക്കും.

ചർമത്തിന്നടിയിൽ വലിയ ഒരു ശരീരദരമുണ്ടു്. എല്ലാ ആന്തരാവയങ്ങളും ഇതിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. അമീബകങ്ങൾ (amoebocytes) അടങ്ങിയ ലസിക പോലുള്ള ഒരു ദ്രാവകം ഇതിലുണ്ടു്. ഈ അമീബകങ്ങൾ ശ്വസനം, വിസർജനം, ഓസ്മോസനം എന്നിവയെ സഹായിയ്ക്കുന്നു.

ജലസംവഹനവ്യൂഹം

എക്കൈനോഡെർമുകളുടെ പ്രത്യേകതയായ ജലവാഹകവ്യൂഹം ശരീരദരത്തിന്റെ ഒരു പ്രത്യേക ഭാഗമാണ്. ശരീരത്തിന്റെ ഉപരിഭാഗത്തു സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ചെറുസുഷിരങ്ങളുള്ള മാഡ്രിപൊറൈററിൽക്കൂടി സമുദ്രജലം ശരീരത്തിനകത്തേയ്ക്കു് പ്രവേശിയ്ക്കുന്നു. ഇതു് കുത്തനെയുള്ള സ്റ്റോൺകനാൽ എന്ന



ചിത്രം 150. താരമീനിന്റെ ജലസംവഹനവ്യൂഹം

1.മാഡ്രിപൊറൈററ്. 2.അശ്മനാളം 3.വലയനാളം 4.ആംപുല 5.അരീയനാളം 6.ടീഡ്മാന്റെ കായം 7.നാളീപാദം, 8.പാർശ്വനാളം.

കുഴലിൽക്കൂടി ഒരു വലയനാളിയിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. പഞ്ചഭുജത്തിൻെറ ആകൃതിയിലുള്ള ഈ വലയനാളിയുടെ പുറമെയായി ഓരോ ഭുജത്തിലും ഈരണ്ടു ടീഡ്മാൻ ബോഡികൾ ഉണ്ടു്. എന്നാൽ സ്റ്റോൺകനാൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഭുജത്തിൽ മാത്രം ഇവയില്ല. പഞ്ചഭുജത്തിൻെറ ഓരോ കോണിൽ നിന്നും ഓരോ ബാഹുക്കളിലേയ്ക്കും റേഡിയൽ കനാലുകൾ നീണ്ടുകിടക്കുന്നു. ഓരോ റേഡിയൽ കനാലിലും ജോഡികളായ ധാരാളം പാർശ്വനാളികളും അവയുടെ അററത്തു് നാളീപാദങ്ങളും കാണാം. നാളീപാദങ്ങൾക്കു് ബൾബു പോലുള്ള ഓരോ ആംപുലയും ഉണ്ടു്. ഈ ആംപുലകൾ സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ അതിനകത്തുള്ള വെള്ളം നാളീപാദങ്ങളിലേക്കു് ഒഴുകുന്നു. കടലിന്നടിയിലെ പദാർത്ഥങ്ങളോടു് ഒട്ടിപ്പിടിക്കുവാൻ നാളീപാദങ്ങൾക്കു് കഴിയുന്നതു് ഇവയുടെ സങ്കോചവും വികാസവും കൊണ്ടാണു്.

ദഹനേന്ദ്രിയങ്ങൾ

ശരീരത്തിൻെറ അടിഭാഗത്തു് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന വായ അന്നനാളത്തിലേയ്ക്കു് നയിക്കുന്നു. അന്നനാളത്തെ തുടർന്നു് ആമാശയവും ഉണ്ടു്. ആമാശയത്തെ കാർഡിയാക്, പൈലോറിക് എന്നീ രണ്ടു വിഭാഗങ്ങളായി വേർതിരിക്കാം. ഈ രണ്ടാമതു പറഞ്ഞ ഭാഗത്തു നിന്നു് ഓരോ ബാഹുവിലേയ്ക്കും നീണ്ടു കിടക്കുന്ന ഓരോ ജോഡി പൈലോറിക് സീക്ക (pyloric caeca) ങ്ങളുമുണ്ടു്. ആമാശയത്തെ തുടർന്നു് വളരെ ചെറുതായ ഒരു കുടലും ഒരു റെക്ടവും കാണാം. റെക്ടത്തിൻെറ ഉത്ഭവസ്ഥാനത്തു് ഒരു ജോഡി റെക്ടൽ സീക്കവും കാണപ്പെടുന്നു. ഈ റെക്ടം ഗുദദ്വാരം വഴി ജന്തുവിൻെറ മുകളിലായി പുറത്തേയ്ക്കു് തുറക്കുന്നു. ശരീരത്തിൽ കാണുന്ന പരുക്കളിലേയ്ക്കു് ശരീരദരം പ്രവേശിക്കുന്നു. ഈ പരുക്കളിൽ വെച്ചാണു് ശ്വസനം നിർവഹിക്കപ്പെടുന്നതു്.

രക്തപരിസഞ്ചരണവ്യൂഹം അവ്യക്തമാണു്. വായയ്ക്കു ചുററും സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഒരു കുഴലും അവയിൽ നിന്നുത്ഭവിക്കുന്നതും ബാഹുക്കളിലേയ്ക്കു് പ്രവേശിക്കുന്നതുമായ അഞ്ചു് റേഡിയൽ വെസ്സലുകളും ചേർന്നതാണു് രക്തപരിസഞ്ചരണവ്യൂഹം.

ഏതാണ്ടു് അതേപോലെ തന്നെയാണു് നാഡീവ്യൂഹത്തിൻെറയും അവസ്ഥ. വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഒരു ഞരമ്പു് വായയ്ക്കു ചുററും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇതിൽ നിന്നു് ഓരോ ഞരമ്പുകൾ ബാഹുക്കളിലേയ്ക്കും പോകുന്നു. അവയുടെ ശാഖകൾ നാളീപാദങ്ങളിലേയ്ക്കും നേത്രബിന്ദുവിലേയ്ക്കും എത്തുന്നു. വളരെ പ്രാകൃതാവസ്ഥയിലുള്ള ഈ നാഡീവ്യൂഹം അധിതലീയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടാണു് കിടക്കുന്നതു്. ഇതിനു പുറമെ ഒരു ജോഡി ഞരമ്പുകൾ അധിതലീയത്തിന്നകത്തും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇതിന്നും അതിൻേറതായ ഒരു ഇരട്ടനാഡീവലയം വായയ്ക്കു ചുററും ഉണ്ടു്. മൂന്നാമത്തെ നാഡീവലയം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു് ശരീരത്തിനു മുകൾഭാഗത്തു് ഗുദത്തിനു ചുററുമാണു്. ഇതിൽ നിന്നു് ഓരോ ഞരമ്പുകൾ ബാഹുക്കളിലേക്കു് അവയുടെ മുകൾഭാഗത്തു കൂടി പോകുന്നു.

കടൽനക്ഷത്രത്തിൽ സാധാരണയായി ലൈംഗികാവയവങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത ജീവികളിലായി കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ ബാഹുവിലും ഓരോ ജോഡി ലൈം

ഗികാവയവങ്ങളുണ്ട്. ഇവയിൽ നിന്നുത്ഭവിക്കുന്ന സൂക്ഷ്മനാളികൾ ശരീരത്തിന്റെ മുകൾഭാഗത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന കേന്ദ്രഫലകത്തിൽ തുറക്കുന്നു. പുംബീജവും അണ്ഡവും കടൽവെള്ളത്തിലേയ്ക്ക് വിസർജിയ്ക്കപ്പെടുന്നു. അവ വെള്ളത്തിൽ വച്ച് കണ്ടുമുട്ടുകയും സേകം നടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മുട്ടയിൽ നിന്ന് പുറത്തു വരുന്ന ലാർവയുടെ പേരാണ് ബൈപിന്നേരിയ. സ്വതന്ത്രമായി നീന്തിക്കളിക്കുന്ന ഈ ലാർവ കുറച്ചു നാൾ കടലിൽ വിഹരിച്ചശേഷം മറ്റൊരു ലാർവയായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. ഒട്ടിപ്പിടിയ്ക്കാനുപകരിക്കുന്ന മൂന്നു കൈകൾ കൂടുതലായുള്ള ഈ ബ്രാക്കിയോലേറിയ എന്ന ലാർവ ഏറെ താമസിയാതെ കടൽത്തട്ടിലേക്ക് താഴുകയും അവിടത്തെ പാറകൾ മുതലായവയോട് പറ്റിപ്പിടിച്ച് രൂപാന്തരീകരണം നടത്തിയശേഷം വളർച്ച പൂർത്തിയാക്കിയ താരമൽസ്യങ്ങളായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു.

പരിസരവും വിതരണവും

എക്കൈനോഡെർമുകളെല്ലാം തന്നെ ഉപ്പുവെള്ളത്തിൽ മാത്രം അധിവസിക്കുന്നവയാണ്. ക്രൈനോയ്ഡിയയിലെ ആൻറിഡോൺ സാധാരണയായി അവയുടെ ബാഹുക്കൾ അടിത്തട്ടിലെ പാറകൾക്ക് സമാന്തരമായി വിടർത്തി ബാഹുക്കളിലുള്ള തന്തുക്കൾ മൂലം അവയോട് പറ്റിപ്പിടിച്ച് കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നു. കടൽ വെള്ളരിക്കകൾ എല്ലാ സമുദ്രങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നു. കടൽക്കര മുതൽ ആഴിയുടെ അടിത്തട്ടു വരെയുള്ള വിവിധ വിതാനങ്ങളിൽ അവയെ കാണാം. പൂർണമായും അധഃസമുദ്രജീവികളാണ് കടൽനക്ഷത്രങ്ങൾ. അവ പല ആഴത്തിൽ ജീവിക്കുന്നു. എന്നാൽ പ്രധാനമായി കടലോരപ്രദേശങ്ങളിലാണ് കാണാറ് പതിവ്. ഇതേ പരിതസ്ഥിതികളിൽത്തന്നെയാണ് സീഅർച്ചിനും കാണപ്പെടുന്നത്. 5000 മീററർ ആഴം വരെ ഇവയ്ക്ക് ജീവിയ്ക്കാൻ കഴിയുമെങ്കിലും ആഴക്കടലിൽ ഇവ കാണപ്പെടാറില്ല. ഒഫിയുറോയ്ഡുകളാകട്ടെ, മററ് എലിയത്തെറോസോവൻ എക്കൈനോഡെർമുകളെപ്പോലെ കടലോരപ്രദേശത്തിൽ സർവസാധാരണമാണ്. എന്നാൽ അവയുടെ വലുപ്പക്കുറവും പാറകളുടെയും കോറലുകളുടെയും വിള്ളലുകളിൽ രക്ഷപ്പെടുവാനുള്ള കഴിവും മൂലം ദുർലഭമായേ സാധാരണക്കാരന്റെ കാഴ്ചയിൽ പെടാറുള്ളു.

ആക്രമിയ്ക്കപ്പെടുമ്പോൾ ശരീരഭാഗങ്ങൾ പൊട്ടിയ്ക്കുവാനുള്ള കഴിവ് മിക്കവാറും എല്ലാ എക്കൈനോഡെർമുകൾക്കുമുണ്ട്. ഇങ്ങനെ പൊട്ടിപ്പോകുന്ന അവയവഭാഗങ്ങൾ വീണ്ടും വളർന്ന് അവയെ പുനരുജ്ജീവിപ്പിയ്ക്കുവാൻ ഇവയ്ക്ക് സാധ്യമാണ്. ഇതിന്റെ ഫലമായി നഷ്ടപ്പെട്ട ഒരു ബാഹുവിന്റെ സ്ഥാനത്ത് ഒന്നിലധികം ബാഹുക്കൾ വളരുന്നതായും കാണാറുണ്ട്. ഹോളോത്തൂറിയനിൽ ഇടയ്ക്കിടെ ആന്തരാവയവങ്ങൾ മുഴുവൻ വിസർജിയ്ക്കപ്പെടുകയും അല്പദിവസങ്ങൾക്കുള്ളിൽ അവ വീണ്ടും വളർന്നു വരികയും ചെയ്യുന്നതു് സാധാരണമാണ്.

ബന്ധുത്വം

അനുപാരസമതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇവയെ ഏറെക്കാലം സീലെൻററേററുകളോടൊന്നിച്ചാണ് ഉൾപ്പെടുത്തിയിരുന്നതു്. എന്നാൽ ഈ അനുപാര

സമത അനുജാതമായതാണെന്നും (secondary) ഉഭയസമതയിൽ നിന്നാണ് ഈ ജീവികളുടെ അനപാരസമത ഉത്ഭവിച്ചതെന്നും സംശയാതീതമായി തെളിയിയിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. എക്കൈനോഡെർമാററയിയൽ പെട്ട ജീവികളിൽ മാത്രം കാണുന്ന മററു ചില പ്രത്യേകതകളാണ് അവയുടെ ചുണ്ണാമ്പു കൊണ്ടുള്ള പുറംതോട്ടം ജലസംവഹനവ്യൂഹവും. ശരീരദരത്തിൻെറ മൂന്നറകളായുള്ള വിഭജനവും വളർച്ചയിലെ മററു പ്രത്യേകതകളും കാരണം ഇവയെ കോർഡാററയിൽ പെട്ട ജന്തുക്കളുടെ വളരെ അടുത്ത ബന്ധുക്കളായി പരിഗണിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. തൻമൂലം കശേരുജന്തുക്കളോടടുപ്പമുള്ളതും, ശരീരത്തിൽ വൃത്തഖണ്ഡങ്ങളില്ലാതെ മൂന്നു ഭാഗങ്ങളോട്ടു കൂടിയ ശരീരദരവും ഉള്ള അകശേരുജീവിവർഗത്തിലെ ഒരു ഉയർന്ന ഫൈലമായി ഇവയെ പരിഗണിക്കാം.

16

ഫൈലം ഹെമികോർഡേററ

വളരെയധികം വാദപ്രതിവാദങ്ങൾക്ക് വഴിതെളിയിച്ച ഒരു കൂട്ടം ജന്തുക്കളാണ് ഈ ഫൈലത്തിലെ അംഗങ്ങൾ. മൃദുവായ ശരീരമുള്ളവയും കടലിൻെറ അടിത്തട്ടിൽ അധിവസിയ്ക്കുന്നവയുമായ ഈ ജന്തുക്കൾ രണ്ടു തരമുണ്ട്. പുഴക്കളെപ്പോലെ ഉരുണ്ടു നീണ്ട ശരീരത്തോടു കൂടിയ ഒരു വിഭാഗവും ഇതിൽ നിന്ന് വിഭിന്നമായി, കടലിൻെറ അടിത്തട്ടിൽ പററിപ്പിടിച്ചു കഴിയുന്ന രണ്ടാമതൊരു തരവും. അൽപം ചിലതൊഴിച്ച് മററെല്ലാ സ്പീഷീസിനും ശ്വസനരന്ധ്രങ്ങളുണ്ട്. മുകളിലും താഴെയുമായി രണ്ടു നാഡീകലകളും "പ്രാക് കശേരു"വാണെന്ന് സംശയം ജനിപ്പിയ്ക്കുന്ന ഒരു അവയവവും ഇവയ്ക്കുണ്ട്. ഇതിനെ പ്രാക്കശേരുവായി കണക്കാക്കുന്നതിൽ പലരും എതിരഭിപ്രായക്കാരാണ്. അന്നനാളത്തിൻെറ അധിരോഹമാണ് ഇതെന്നാണ് ഹൈമൻ മുതലായവർ കരുതുന്നതു്. തന്മൂലം ഇതിന്ന് ഒരു പ്രത്യേക ഫൈലത്തിൻെറ അവസ്ഥ കൽപിച്ച്, അകശേരുജീവികളോടൊത്തു് ഉൾപ്പെടുത്തണമെന്നാണ് ഇവരുടെ അഭിപ്രായം. ഇതിൻെറ വെളിച്ചത്തിലാണ് ഹെമികോർഡേററയെ ഇവിടെ ചിത്രീകരിച്ചിരിയ്ക്കുന്നതു്.

സാമാന്യലക്ഷണങ്ങൾ

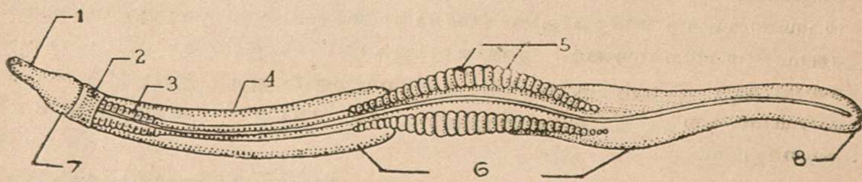
1.ദ്വിപാർശ്വസമമിതി, 2.മൂന്നു ശരീരപാളികൾ, 3.പൂർണമായ ദഹനനാളം, 4.ശരീരദരം, 5.മുതുകിലും ഉദരഭാഗത്തുമായി രണ്ടു് നാഡീകലകൾ, 6.ശ്വസനരന്ധ്രങ്ങൾ. 7.പ്രാക്കശേരു അല്ലെങ്കിൽ ആമാശയാധിരോഹം.

പ്രരൂപം: *ബലനോഗ്ളോസ്സസ്* (കരുവാലിപ്പുഴു-Acorn worm)

ഹെമികോർഡേററയിൽ പെട്ട ഒരു ജീവിയെ ആദ്യമായി കണ്ടെത്തിയതു് എഷോൾട്ട്സ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്– 1825–ൽ. ഇതിനെത്തുടർന്ന് പല ഹെമികോർഡേററുകളെയും കണ്ടുകിട്ടുകയുണ്ടായി. ഇപ്പോൾ ഏകദേശം 15 ജീനസുകളും 70ഓളം സ്പീഷീസുകളുമാണ് ഈ ഫൈലത്തിലെ അംഗങ്ങളായിട്ടുള്ളതു്.

ബലനോഗ്ലോസ്സസ് 2സെ.മീ. മുതൽ 2.മീററർ വരെ വളരുന്നു. മിക്ക വയും ആഴം കുറഞ്ഞ കടലോരങ്ങളിൽ മണലിൽ പൂണ്ട് തലഭാഗം മാത്രം പുറത്തേയ്ക്കു് നീട്ടി കഴിയുന്നു. ചർമത്തിൽ നിന്നു് ഊറിവരുന്ന ഒരു പദാർത്ഥം മണലും മററു വസ്തുക്കളുമായിച്ചേർന്നു് ശരീരത്തിന്നു ചുററും ഒരു കുഴൽ നിർമിക്കുന്നു.

ദേഹം മൂന്നു ഭാഗമായി വേർതിരിഞ്ഞിരിയ്ക്കുന്നു: പ്രൊബോസിസ്, കഴുത്തുപട്ട, ഉടൽ.



ചിത്രം 151. ഹെമികോർഡേററ്

1.ശുണ്ഡം 2.കോളർ 3.ഗില്ലുകൾ 4.പ്രജനനവരമ്പ്. 5.ഹിപാററിക്സീക്കകൾ 6.ദേഹം 7.വായ 8.ഗുദം.

ഒരു ഗദയുടെ ആകൃതിയാണ് പ്രൊബോസിസ്സിന്നുള്ളതു്. ഇതിനെത്തുടർന്നു്, എന്നാൽ പ്രൊബോസിസ്സിൻെറ അടിഭാഗത്തെ ചുററിക്കൊണ്ടാണ് കഴുത്തുപട്ടയുടെ സ്ഥാനം. ഉടലിൽ കഴുത്തുപട്ടയുടെ പിന്നിലായി ഇരുപാർശ്വങ്ങളിലും ധാരാളം ശ്വസനരന്ധ്രങ്ങൾ ഒരുക്കിയിരിയ്ക്കുന്നു. ഇതിൻെറ അടിഭാഗത്തു് ജനനേന്ദ്രിയങ്ങളുടെ സ്ഥാനം കാണിയ്ക്കുന്ന ഓരോ പാർശ്വനിരകളുമുണ്ട്. ചില സ്പീഷീസുകളിൽ ഇതേപോലെ യകൃതുണ്ഡുകങ്ങളും (hepatic caeca) സ്ഥാനനിർണയം ചെയ്തിട്ടുണ്ടായിരിയ്ക്കും. വായ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു് കഴുത്തുപട്ടയുടെ മുൻവശത്തായി, അതിൻെറ അടിയിലാണ്. ഇതിനെത്തുടർന്നു് വിസ്താരമേറിയ ഒരു വദനഗഹ്വരവും ഒരു ഗളവും ഉണ്ട്. കുടൽ വളവില്ലാത്തതാണ്. ഗുദദ്വാരം ഉടലിൻെറ ഏററവും പിന്നിലായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

പ്രൊബോസിസ്സിൻെറ മുകളിലായി ഒന്നും കോളറിൻെറ മുകളിലായി ഒരു ജോഡിയും ചെറിയ ദ്വാരങ്ങളുണ്ട്. ജീവനുള്ളപ്പോൾ ഈ ദ്വാരങ്ങളിൽ കൂടി ജലം അകത്തേയ്ക്കു് കടക്കുകയും പ്രൊബോസിസ്സും കോളറും വീർത്തു് ബലമുള്ളതായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. പിന്നീട്ട് മണ്ണിലും മണലിലും തുളച്ചു കയറുകയും ചെയ്യുന്നു. പിന്നീട്ട് ഇവയുടെയും പേശികളുടെയും സഹായത്താൽ ഈ ജന്തു മണ്ണിലും മണലിലും തുളച്ചു കയറുകയും ചെയ്യുന്നു. വായ തുറന്നു കൊണ്ടിരിയ്ക്കുമ്പോൾ മണലും ജീവപദാർത്ഥങ്ങളും കൂടിക്കലർന്ന കടൽ ജലം വക്ത്രഗഹ്വരത്തിലേയ്ക്കു് തള്ളിക്കയറുന്നു. ജൈവപദാർത്ഥങ്ങൾ ഭക്ഷണമായി സ്വീകരിച്ചശേഷം വെള്ളം ശ്വസനരന്ധ്രങ്ങളിൽ കൂടി പുറത്തേയ്ക്കു് വിട്ടമ്പോൾ ശ്വസനം നടക്കുകയും ചെയ്യും. മണലും മററു മലിനവസ്തുക്കളും ഗുദദ്വാരത്തിൽ കൂട്ടി പുറം തള്ളപ്പെടുന്നു.

പും–സ്ത്രീകോശങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത ജീവികളിലായി കാണുന്നു. *ബലനോഗ്ളോസസ്സിന്റെ* ജീവിതദശയിൽ സ്വതന്ത്രമായി നീന്തിക്കളിക്കുന്ന ഒരു ലാർവ വിമുക്തമാവുന്നു. ഇതു് ടോർണേറിയ എന്ന പേരിലാണു് അറിയപ്പെടുന്നതു്. ആകാരത്തിലും രോമവിന്യാസത്തിലും ഇതിനു് കണ്ടകചർമികളുടെ ലാർവയുമായി ഏററവും അടുത്ത ബന്ധമാണുള്ളതു്.

ബലനോഗ്ലോസസ്സ് എൻററോന്യൂസ്ററ (enteropneusta) എന്ന വർഗത്തിലെ അംഗമാണു്. ടീറോബ്രാങ്കിയ (pterobranchia) എന്ന രണ്ടാമത്തെ വർഗത്തിൽ പെടുന്ന ജന്തുക്കൾ സമൂഹജീവികളാണു്. ഇവയിൽ ശ്വസനരന്ധ്രങ്ങൾ തീരെയില്ലാതിരിക്കുകയോ അല്ലെങ്കിൽ ചിലപ്പോൾ ഒരേയൊരു ജോഡി ശ്വസനരന്ധ്രങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുകയോ ചെയ്യും. ഉദാ: (1) റാബ്ഡോപ്ളൂറ (Rhabdopleura) - ശ്വസനരന്ധ്രങ്ങൾ ഇല്ല ഉദാ: (2) സിഫലോഡിസ്കസ് (Cephalodiscus)– ഒരു ജോഡി ശ്വസനരന്ധ്രങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ബന്ധുത്വം: അടുത്തകാലം വരെ ഹെമികോർഡേററയെ കോർഡേററയിലാണു് ഉൾപ്പെടുത്തിയിരുന്നതു്. ഇപ്പോഴും ചില പ്രാഥമിക ജന്തുശാസ്ത്രപുസ്തകങ്ങളിൽ ഈ രീതി തുടരുന്നതായിക്കാണാം. എന്നാൽ ഹൈമൻ തൊട്ടു് ഇങ്ങോട്ടു് പലരും ഈ വർഗീകരണം ഉപേക്ഷിക്കുകയും ഹെമികോർഡേററയെ അകശേരുജന്തുക്കളിലെ ഒരു പ്രത്യേക ഫൈലമായി പരിഗണിക്കുവാൻ തുടങ്ങുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ടു്. വളർച്ച പൂർത്തിയാക്കിയ കണ്ടകചർമികളുമായി ഇവക്കു് ബാഹ്യമായ സാദൃശ്യം തീരെയില്ല തന്നെ. എന്നാൽ ഈ രണ്ടു ഫൈലത്തിലെയും ലാർവകൾ വളരെയധികം സാദൃശ്യമുള്ളവയാണു്. തന്മൂലം ഇവക്കു് എക്കൈനോഡേർമാററയുമായും ബന്ധമുണ്ടെന്നതു് നിസ്തർക്കമായ സംഗതിയാണു്.

ശബ്ദാവലിയും സൂചികയും

അംഗശാരീരം	Anatomy	2,3
അധിതലീയകല	Epithelial Tissue	35
അനലിഡ	Annelida	169, 185
അന്തഃപ്ലാസ്മികജാലിക	Endoplasmic reticulum	16,17
അപചയം	Katabolism	6
അമിനോ അമ്ലം	Amino acid	9
അമീബ പ്രോട്ടിയസ്	*Amoeba proteus*	53
അരക്ക്പ്രാണി	Lac insect	235,236
അരശ്ശുഞണ്ട്	King crab (*Limulus*)	243
അരാക്ക്നിഡ	Arachnida	212,243
അരെനികോള	*Arenicola*	186,187
അരേഖിതപേശി (ഇച്ഛാനനുവർത്തിപേശി)	Non-striated muscle (involuntary muscle)	39,40
അസ്കാരിസ് ലംബ്രികോയ്ഡസ്	*Ascaris lumbricoides*	134, 135,136,137,138,139,140
അസ്ഥി	Bone	38
അസ്ഥിപഞ്ജരം (കംകാളവ്യൂഹം)	Skeletal system	49
ആംഫിന്യൂറ (പോളിപ്ലാക്കോഫോറ)	Amphineura	195
ആദിമമൊളസ്ക് (പരികൽപിതമൊളസ്ക്)	Ancestral mollusc (hypothetical mollusc)	193,194
ആധാരകല	Supporting tissue	36
ആൻകൈലോസ്റ്റോമ ഡ്യുവോഡെനേൽ (കൊക്കപ്പുഴു)	*Ancylostoma duodenale*	145, 146,147

ആൻതോസോവ	Anthozoa	95,99
ആഷ്ക്കെൽമിൻതസ്	Aschelminthes	133
ആർക്കി അനലിഡ	Archi annelida	188
ഇൻസെക്ട (ഷഡ്പദങ്ങൾ)	Insecta	212,221,222
ഇരട്ടവാലൻ (വെള്ളിക്കൂറ)	*Etenolepisma*	234
ഇയോലിസ്	*Eolis*	204
ഈച്ച	House fly	234,239
ഉണ്ണി	Tick (*Sarcoptes scabie*)	245,246
ഉപചയം	Anabolism	6
ഉപാപചയം	Metabolism	6
ഉറുമ്പ് (എറുമ്പ്)	Ant	234
എക്കിയൂറസ്	*Echiurus*	255
എൻററോബിയസ് വെർമികുലാറിസ് (കൃമി)	*Enterobius vermicularis*	143,144
എൻറമീബ ഹിസ്റ്റോളിററിക	*Entamoeba hystolitica*	62
എമാർജിനുല	*Emarginula*	202
എയിലോസോമ	*Aelosoma*	188
ഒണൈക്കോഫോറ	Onychophora	212,218,220
ഒപാലിന റാണേറിയം	*Opalina ranarium*	79,80
ഒബീലിയ	*Obelia*	93,95
ഒലിഗോക്കീററ	Oligochaeta	187
ഔറീലിയ	*Aurelia*	95,98,99
കടൽപൂവ് (കടൽ ആനിമോൺ)	Sea anemone	95,100,102,103
കണവ (കൂന്തൽ)	Sepia	207,208,209
കപടദേഹഗുഹ	Pseudocoel	107
കാവർനുലാറിയ	Cavernularia	103
കാർക്കീസിയം	*Carchesium*	79,80
കാർബണിക യൗഗികം	Organic compound	6

കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ	Carbohyd ates	13
കീറ്റോനോട്ടസ്	*Chaetonotus*	162
കീറ്റോപോഡ	Chaetopoda	185
കീറ്റോപ്റ്ററസ്	*Chaetopterus*	187
കുറുഞ്ചാത്തൻ	Riceweevil	237
കുഴിയാനത്തുമ്പി	Antlion	237,242,243
കേന്ദ്രകായം	Central body	14,16
കൈനോറിങ്ക	Kinorhyncha	133,162,164
കൈറ്റോൺ	Chiton	197
കൊതുക്	Mosquito (*Anopheles & Culex*)	234,241,242
കൊഞ്ച് (ചെമ്മീൻ)	Prawn	212,213,214, 215,216,217
കൊമ്പൻചെള്ള്	Oryctes	237
കൊഴുപ്പുകൾ	Fats	13
കോശം	Cell	6,11,13
കോശമെംബ്രേൻ	Cell membrane	15
കോശവിജ്ഞാനം	Cytology	2,3
കോറലുകൾ (പവിഴപ്പുറ്റുകൾ)	Corals	95,101,102,103
ക്സാൻകസ് (ശംഖ്)	*Xanchus*	203
ക്രമഭംഗം	Mitosis	27
ക്രമാർധഭംഗം	Meiosis	31
ക്രസ്റ്റേഷ്യ	Crustacea	212
ക്രെസീസ്	*Creseis*	204
ക്രോമസോം	Chromosome	15,20,21
ഗണിതം	Mathematics	1
ഗാസ്ട്രോട്രൈക്ക	Gastrotricha	133,161
ഗാസ്ട്രോപോഡ (ഒച്ചുകൾ)	Gastropoda	195,199, 200,201,202,203,204
ഗിയാർഡിയ ഇൻറസ്റ്റിനാലിസ്	*Giardia intestinalis*	66,67
ഗോൾഗികായങ്ങൾ	Golgibodies	15,19
ചാഴി	Leptorissa	237

ചുവന്ന രക്താണുക്കൾ	Red blood cropuscles	40,41
ചെള്ള് (തെള്ള്)	Mite	243,245
ചിതൽ	White ant	238
ചിലന്തി (എട്ടുകാലി)	Spider	243,245
ചീവീട് (മണ്ണട്ട)	Gryllotalpa	234
ജനിതകവിജ്ഞാനം	Genetics	3,4
ജന്തുഭൂമിശാസ്ത്രം	Zoogeography	3,4
ജന്തുശാസ്ത്രം	Zoology	2
ജീവഭൗതികം	Biophysics	3,4
ജീവരസതന്ത്രം	Biochemistry	3,4
ജീവശാസ്ത്രം	Biology	1
ഞാഞ്ഞൂൽ (മണ്ണിര)	Earth worm	170,171,172, 173,174,175,176, 177, 178, 179,180,181,182,183,184
ടർബല്ലേറിയ	Turbellaria	120
ട്രെമറ്റോഡ	Trematoda	120,127
ട്രൈക്കോനിംഫ	*Tryconympha*	66,67
ട്രൈക്കോമോണാസ്	*Trycomonas*	66,67
ട്രൈക്കിനെല്ല (ട്രൈക്കിനാപുഴു)	*Trichinella*	154,155
ട്രൈക്യൂറിസ് ട്രൈക്യൂറ (ചൂരൽപുഴു)	*Trichiuris trichiura*	152,153
ട്രൈപനോസോമ	*Trypanosoma*	63,64,65
ട്രോക്കസ്	*Trochus*	203
ഡീഓക്സി റൈബോന്യൂക്ലിയിക് അമ്ലം	Deoxyribo Nucleic Acid	, 21,22,23
ഡ്രാക്കൻകുലസ് മെഡിനൻസിസ് (ഗിനിപ്പുഴു)	*Dracunculus medinensis*	156,157
തരുണാസ്ഥി	Cartilage	37
തലമുറകളുടെ ഏകാന്തരണം	Alternation of generations	82,95
താരമീൻ	Starfish	261,262,263
തുമ്പി	Ephemeropteran	234,237
തേനീച്ച	Honey bee	235

തേരട്ട	*Spirostreptus*	219,221
തേൾ	Scorpion	243,244
ദേഹഗുഹ	Coelome	107,108
ധർമശാരീരം (ശരീരക്രിയാവിജ്ഞാനം)	Physiology	2,3
നാടപ്പുഴു (നാടവിര, നാടകൃമി)	Tapeworm (*Taenia solia*)	110, 111,112,113,114,115
നാഡീടിഷ്യു	Nervous tissue	42,43
നാഡീവ്യൂഹം	Nervous system	11,49
നാരു്–തരുണാസ്ഥി (ഇലാസ്റ്റികതരുണാസ്ഥി)	Fibro cartilage (Elastic cartilage)	37
നിക്ടോത്തീറസ്	*Nyctotherus*	79,80
നിർമോചനം	Moulting	50
നീരാളി	Octopus	207,210
നീറിസ്	*Nereis*	186
നെഫാൻതസ്	*Nephanthus*	237
നെമറ്റോഡ	Nematoda	133,114
നെമറ്റോമോർഫ	Nematomorpha	134,166,167
നോക്ടിലൂക്ക	*Noctiluca*	66,67
നോട്ടിലസ്	*Nautilus*	208
ന്യൂക്ലിയസ്	Nucleus	15,20
ന്യൂക്ലിയിക് അമ്ലങ്ങൾ	Nucleic acids	13
ന്യൂക്ലിയോലസ്	Nucleolus	
പചനവ്യൂഹം	Digestive system	11,45
പച്ചചിപ്പി (കല്ലിൻമേൽകായ)	Mytilus	206
പട്ടുനൂൽശലഭം	Silkworm moth (*Bombyx mori*)	235,241
പരിണാമം	Evolution	3,4
പരിസഞ്ചരണവ്യൂഹം	Circulatory system	47
പരിസ്ഥിതിവിജ്ഞാനം	Ecology	3,4
പര്യയനകല	Circulatory tissue (blood and lymph)	50,41

പഴുതാര	*Scolopendra*	219,220,221
പാരമീസിയം	*Paramecium*	72,73,74,75, 76,77,78
പാറ്റ (കൂറ)	Cockroach	222,223,224, 225,226,227,228,229,230, 231,232,233,234
പാറ്റല്ല	*Patella*	202
പുരാജീവിവിജ്ഞാനം	Palaentology	2,3
പൂമ്പാറ്റ	Butterfly	224,238,240
പെക്ടൻ	Pecten	206
പെന്നാറ്റുല	Pennatula	103,104
പെരിപ്പേറ്റസ്	*Peripatus*	219
പെരുമാറ്റശാസ്ത്രം	Ethology	3,4
പെലിസിപ്പോഡ (കക്ക, എരുന്ത്)	Pelecypoda	195,204,205,206
പേൻ	Head louse	234
പോളിക്കീറ്റ	Polychaeta	185
പോളിഗോർഡിയസ്	*Poligordius*	188,189
പ്ലനേറിയ	*Planaria*	121,122,124, 125,126
പ്ലാസ്മോഡിയം	*Plasmodium*	68,69,70,71,72
പ്ലാറ്റിഹെൽമിന്തസ്	Platyhelminthes	107,108
പ്രകാശസംശ്ലേഷണം	Photosynthesis	11
പ്രത്യുൽപാദനം	Reproduction	1
പ്രത്യുൽപാദനവ്യൂഹം	Reproductory system	50
പ്രഥമദശ	Prophase	28
പ്രയാപുലിഡ	Priapulida	134,165,166
പ്രോട്ടീനുകൾ	Proteins	12
പ്രോട്ടോഡ്രൈലസ്	*Protodrilus*	188
പ്രോട്ടോപ്ലാസം	Protoplasm	6
പ്രോട്ടോസോവ	Protozoa	52
ഫലകാധിതലീയം	Squamous epithelium	35
ഫാസിയോള ജൈജാൻറിക്ക	*Fasciola gigantica*	130

ഫാസിയോള ഹിപ്പാററിക	*Fasciola hepatica*	128,129
ഫിഷറെല്ല	*Fissurella*	202
ഫൊറാമിനിഫെറ	Foraminifera	63
ഫൊറോണിസ്	*Phoronis*	250
ഫൈലം ആർത്രോപോഡ	Phylum Arthropoda	211
ഫൈലം എക്ടോപ്രോക്ററ	Phylum Ectoprocta	247,248
ഫൈലം എക്കിയുറോയ്ഡിയ	Phylum Echiuroidia	255,256
ഫൈലം എക്കൈനോഡെർമാററ	Phylum Echinodermata	260 261,262,263,264,265
ഫൈലം കീറോഗ്നാത്ത	Phylum Chaetognatha	257
ഫൈലം പൊഗോണോഫോറ	Phylum Pogonophora	258,259
ഫൈലം ഫൊറോണിഡ	Phylum Phoronida	249,250
ഫൈലം ബ്രാക്കിയോപോഡ	Phylum Brachiopoda	251,252,253
ഫൈലം സൈപൻകുലിഡ	Phylum Sipunculida	253,254
ഫൈലം ഹെമികോർഡാററ	Phylum Hemicordata	266,267
ഫൈസാലിയ	*Physalia*	95,96
ഫ്ളാജല്ലാററ	Flagellata	63
ബലനോഗ്ലോസസ് (കുരുവാലിപ്പുഴു)	*Balanoglossus* (Acorn worm)	266,267,268
ബാലൻറിഡിയം കോലി	*Balantidium coli*	79,80
ബൈപാലിയം	*Bipalium*	127
ബൊണെല്ലിയ	*Bonnelia*	255,256
ബ്രൂഗിയ മലായി	*Brugia malai*	149,151
ഭഗ്നദശ	Telophase	30
ഭിന്നതാര്യമെംബ്രേൻ	Differentially permeable membrane	16
ഭൗതികം	Physics	1
ഭ്രൂണശാസ്ത്രം	Embryology	3,4
മഗെല്ലാനിയ	*Magellania*	252

മധ്യദശ	Metaphase	30
മാംസപേശി	Muscle (contractile tissue)	38
മിറിയാനിഡ	*Myrianida*	187
മിറിയാപോഡ	Myriapoda	212,219
മുള്ളറുടെ ലാർവ	Muller's larva	127
മൂട്ട	Bed bug (*Cymax lectularius*)	234,239
മേദഃകല	Adipose tissue	38
മൈറേറാകോൺഡ്രിയ	Mitochondria	15,17,18
മോണോപ്‌ളാക്കോഫോറ	Monoplacophora	194,195
രക്തപ്‌ളേററ്‌ലററുകൾ	Blood platelets	42
രസതന്ത്രം	Chemistry	1
രിക്തിക	Vacuole	15
രൂപശാരീരം	Morphology	2,3
രേഖിതപേശി (ഇച്ഛാനുവത്തിപേശി)	Striated muscle (Voluntary muscle)	38,39
രോഗാവസ്ഥാവിജ്‌ഞാനം	Pathology	3,5
ലഘുഭംഗം	Direct division, amitosis	26
ലസിക	Lymph	42
ലാമല്ലിസാബല്ല സർസി	*Lamelisabella sarsi*	258
ലിങ്ങ്‌ഗുല	*Lingula*	252
ലൈസോസോം	Lysosome	17,19
വണ്ട്	Beetle	234,237
വർഗീകരണവിജ്‌ഞാനം	Taxonomy	2,3
വിട്ടിൽ (പച്ചത്തുള്ളൻ)	Grass hopper	234
വിസർജനവ്യൂഹം	Excretory system	11,48
വിലെല്ല	*Velella*	95,97
വുച്ചെറേറിയ ബാൻക്രോഫ്‌ററി (മന്ത്‌പുഴു)	*Wuchereria bancrofti*	148,149, 150,151
വെട്ടുകിളി	Locust	237
വോർട്ടിസെല്ല	*Vorticella*	79,80

ശ്വസനം	Respiration	1
ശ്വസനവ്യൂഹം	Respiratory system	11
ശ്വേതരക്താണുക്കൾ	White blood corpuscles (Leucocytes)	41,42
ഷിസ്ററോസോമ	*Schistosoma*	130
ഷിസ്ററോസോമ ഹീമറേറാബിയം	*Schistosoma haematobium*	130,131
സംയോജകകല	Connective tissue	36
സന്യാസിഞണ്ട്	Hermit crab	219
സമപാർശ്വാധിതലീയം	Cubical Epithelium	35
സസ്യശാസ്ത്രം	Botany	2
സാജിററ	*Sagitta*	257
സാഹചര്യാനുപ്രതികരണം (ഉത്തേജനശീലത)	Irritability	8,42
സിബോഗ്ലൈനം വിബെറി	*Siboglinum weberi*	258
സീലൻററേററ	Coelenterata	81
സീലോം	Coelom	107,108,169,172
സീലിയോഫോറ	Ciliophora	72,79
സുതാര്യതരുണാസ്ഥി	Hyaline cartilage	37
സൂക്ഷ്മശാരീരം	Histology	2,3
സെൻട്രിയോൾ	Centricle	15,16
സെൻട്രോസോം	Centrosome	15,16
സെഫലോപോഡ (കണവ, നീരാളി)	Cephalopoda	195,207
സെസ്റ്റോഡ	Cestoda	130,132
സൈഗോട്ട് (സിക്താണ്ഡം)	Zygote	26,31
സൈപൻകുലസ്	*Sipunculus*	254
സൈറേറാപ്ലാസം	Cytoplasm	15
സ്കാഫോപോഡ (കൊമ്പുകക്കകൾ)	Scaphopoda	195,198
സ്കൈഫോസോവ	Scyphozoa	95,97
സ്ഥൂണാധിതലീയം	Columnar Epithelium	35

സ്പൈറോസ്റ്റോമ	*Spirostoma*	79,80
സ്പോറോസോവ	Sporozoa	67
ഹാലിയോട്ടസ്	*Haliotus*	202
ഹിറുഡീനിയ	Hirudinia	190
ഹൃദ്പേശി	Cardiac muscle	39,40
ഹൈഡ്ര വൾഗാറിസ്	*Hydra vulgaris*	82,83,84,85, 86,87,88,89,90,91,92
ഹൈഡ്രോസോവ	Hydrozoa	95
റേഡിയോലേറിയ	Radiolaria	63
റൈബോന്യൂക്ലിയിക് അമ്ളം	Ribo Nucleic Acid	16,22
റൈബോസോം	Ribosome	16,17
റൈസോപോഡ	Rhizopoda	61
റോട്ടിഫെറ	Rotifera	133,157,158
ററീനോഫോറ	Ctenophora	105,106

തിരുത്ത്

പേജ് 118 — ചിത്രവിവരണത്തിൽ, "ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു" എന്നതു് "മുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു" എന്നും "മുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു" എന്നതു് "ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു" എന്നും തിരുത്തി വായിക്കുക.

പേജ് 127 — ചിത്രം 57 ഇടത്തും വലത്തും അന്യോന്യം മാറിയും, കിഴക്കാൻതൂക്കായും ആണ് അച്ചടിച്ചിട്ടുള്ളതു്. ബൈപാലിയമാണ് ഇടത്തു്; മുള്ളരുടെ ലാർവ വലത്തും.

6288

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്

മററു ജൈവശാസ്ത്രപ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾ

1. നവഡാർവിനിസം	5. 00
2. പരിണാമം	14. 50
3. സമുദ്രജന്തുവിജ്ഞാനം	10. 00
4. കാർഷികവിളകൾ	35. 00
5. വിളപരിപാലനം	7. 50
6. മൃഗസംരക്ഷണം	4. 50
7. ഉദ്യാനകൃഷി	3. 25
8. സസ്യസംരക്ഷണം	5. 00
9. കാർഷികവിജ്ഞാനവ്യാപനം	5. 00
10. പ്രാഥമികകൃഷിതത്വങ്ങൾ	4. 00
11. മണ്ണും സസ്യപോഷണവും	5. 75
12. ഗ്രാമവികസനം	5. 75
13. കാർഷികകീടവിജ്ഞാനം	8. 25
14. മൽസ്യകൃഷി	3. 25
15. ശസ്ത്രക്രിയയുടെ ചരിത്രം	2. 25
16. പരിസ്ഥിതിവിജ്ഞാനം	9. 00
17. മനുഷ്യൻ പ്രകൃതിയിൽ	3. 75
18. സാമാന്യശാസ്ത്രം (പ്രീഡിഗ്രി)	7. 50
19. കൃഷിശബ്ദാവലി	7. 00
20. വിജ്ഞാനശബ്ദാവലി (ഒന്നാം ഭാഗം)	12. 00
21. വിജ്ഞാനശബ്ദാവലി (രണ്ടാം ഭാഗം)	9. 00

MUNAVIRUL ISLAM HIGH SCHOOL
COCHIN-11.
ERNAKULAM.

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്

മററു ജൈവശാസ്ത്രപ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾ

1.	നവഡാർവിനിസം	5.00
2.	പരിണാമം	14.50
3.	സമുദ്രജന്തുവിജ്ഞാനം	10.00
4.	കാർഷികവിളകൾ	35.00
5.	വിളപരിപാലനം	7.50
6.	മൃഗസംരക്ഷണം	4.50
7.	ഉദ്യാനകൃഷി	3.25
8.	സസ്യസംരക്ഷണം	5.00
9.	കാർഷികവിജ്ഞാനവ്യാപനം	5.00
10.	പ്രാഥമികകൃഷിതത്വങ്ങൾ	4.00
11.	മണ്ണും സസ്യപോഷണവും	5.75
12.	ഗ്രാമവികസനം	5.75
13.	കാർഷികകീടവിജ്ഞാനം	8.25
14.	മൽസ്യകൃഷി	3.25
15.	ശസ്ത്രക്രിയയുടെ ചരിത്രം	2.25
16.	പരിസ്ഥിതിവിജ്ഞാനം	9.00
17.	മനുഷ്യൻ പ്രകൃതിയിൽ	3.75
18.	സാമാന്യശാസ്ത്രം (പ്രീഡിഗ്രി)	7.50
19.	മൃത്തികാസൂക്ഷ്മജീവിവിജ്ഞാനം	11.25
20.	സസ്യവർഗീകരണതത്വങ്ങൾ	7.50
21.	അനാവൃതബീജികൾ	6.00
22.	ഗവ്യശാസ്ത്രം	7.75
23.	ഫിസിയോളജി	5.25
24.	കൃഷിശബ്ദാവലി	7.00
25.	വിജ്ഞാനശബ്ദാവലി (ഒന്നാംഭാഗം)	12.00
26.	വിജ്ഞാനശബ്ദാവലി (രണ്ടാംഭാഗം)	9.00

6288.

MUNAVIRUL ISLAM HIGH SCHOOL
COCHIN-11
ERNAKULAM

ജന്തുശാസ്ത്രപ്രവേശം

(ഒന്നാം ഭാഗം)

629

പ്രീഡിഗ്രി സുവോളജി

39

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്

Indic Digital Archive Foundation
gpura.org