ജീവശാസ്ത്രം

സ്റ്റാൻഡേർഡ്

IX

കേരളസർക്കാർ
വിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി
(SCERT), കേരളം
2016

ദേശീയഗാനം

ജനഗണമന അധിനായക ജയഹേ
ഭാരത ഭാഗ്യവിധാതാ,
പഞ്ചാബസിന്ധു ഗുജറാത്ത മറാഠാ
ദ്രാവിഡ ഉത്ക്കല ബംഗാ,
വിന്ധ്യഹിമാചല യമുനാഗംഗാ,
ഉച്ഛല ജലധിതരംഗാ,
തവശുഭനാമേ ജാഗേ,
തവശുഭ ആശിഷ മാഗേ,
ഗാഹേ തവ ജയ ഗാഥാ
ജനഗണമംഗലദായക ജയഹേ
ഭാരത ഭാഗ്യവിധാതാ
ജയഹേ, ജയഹേ, ജയഹേ,
ജയ ജയ ജയ ജയഹേ!

പ്രതിജ്ഞ

ഇന്ത്യ എന്റെ രാജ്യമാണ്. എല്ലാ ഇന്ത്യക്കാരും എന്റെ സഹോദരീ സഹോദരന്മാരാണ്.

ഞാൻ എന്റെ രാജ്യത്തെ സ്നേഹിക്കുന്നു; സമ്പൂർണവും വൈവിധ്യപൂർണവുമായ അതിന്റെ പാരമ്പര്യത്തിൽ ഞാൻ അഭിമാനം കൊള്ളുന്നു.

ഞാൻ എന്റെ മാതാപിതാക്കളെയും ഗുരുക്കന്മാരെയും മുതിർന്നവരെയും ബഹുമാനിക്കും.

ഞാൻ എന്റെ രാജ്യത്തിന്റെയും എന്റെ നാട്ടുകാരുടെയും ക്ഷേമത്തിനും ഐശ്വര്യത്തിനും വേണ്ടി പ്രയത്നിക്കും.

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala

Website : www.scertkerala.gov.in
e-mail : scertkerala@gmail.com
Phone : 0471 - 2341883, Fax : 0471 - 2341869
Typesetting and Layout : SCERT
Printed at KBPS, Kakkanad, Kochi-30
© Department of Education, Government of Kerala

പ്രിയ വിദ്യാർഥികളേ,

ജീവന്റെ ഏകകമായ കോശത്തിൽനിന്ന് ജീവലോകത്തെ വൈവിധ്യമാർന്ന ചില കൗതുകങ്ങളിലേക്ക് സഞ്ചരിച്ച നിങ്ങൾക്ക് കുറേ പുതിയ പാഠങ്ങളും അനുഭവങ്ങളും ഇവിടെ ഒരുക്കിയിരിക്കുന്നു. സൂര്യനിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്ന ഊർജം ഉപയോഗിച്ച് ആഹാരം നിർമിക്കുന്ന പ്രകാശസംശ്ലേഷണം, മനുഷ്യ ശരീരത്തിലെ വൈവിധ്യമാർന്ന അവയവവ്യവസ്ഥകൾ, അവ നിർവഹിക്കുന്ന സങ്കീർണമായ ജീവധർമങ്ങൾ, ശരീര വളർച്ചയിലേക്കു നയിക്കുന്ന കോശ വിഭജനം, ജീവിവർഗങ്ങളുടെ തനിമ നിലനിർത്തപ്പെടുന്നതിന്റെ പിന്നിലെ ശാസ്ത്രീയത എന്നിവ തീർച്ചയായും നിങ്ങൾ ഇഷ്ടപ്പെടുകതന്നെ ചെയ്യും.

നിരന്തര അന്വേഷണങ്ങളിലൂടെയാണ് ഇന്നത്തെ വിജ്ഞാനലോകം രൂപ പ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. തുടരന്വേഷണങ്ങളാണ് നാളെയുടെ ശാസ്ത്രവികാസത്തിൽ നിർണായകമാകുന്നത്. നിരന്തരമായ നിരീക്ഷണങ്ങളും പരീക്ഷണങ്ങളും വിശകലനങ്ങളുമാണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ കാഴ്ചപ്പാടുകളെ നവീനതകളിലേക്ക് നയിക്കുന്നത്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ നിരീക്ഷിക്കാനും പരീക്ഷിച്ചുനോക്കാനും ഇവിടെ നൽകിയിട്ടുള്ള അവസരങ്ങൾ പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്തണം. അവ നിങ്ങളെ പുതിയ കണ്ടെത്തലുകളിലേക്കു നയിക്കും.

ജീവജാലങ്ങൾക്കെല്ലാം ആഹാരവും ജീവവായുവും നൽകുന്ന സസ്യങ്ങളെ നട്ടുവളർത്താനും പരിപാലിക്കാനും നാം ശ്രദ്ധിക്കണം. ജീവൽപ്രവർത്തന ങ്ങൾ നിർവഹിക്കുന്ന അവയവവ്യവസ്ഥകളുടെ ഘടനയും അവയുടെ സങ്കീർണമായ പ്രവർത്തനങ്ങളും അറിയാൻ നമുക്ക് കഴിയണം. ജീവലോക ത്തിന്റെ തുടർച്ചയും ജീവിവർഗങ്ങളുടെ തനിമയും നിലനിർത്തുന്ന കോശവിഭജനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം ഉൾക്കൊണ്ട് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വിസ്മയം നിറഞ്ഞ വഴികളിലേക്ക് നിങ്ങൾക്കും സഞ്ചരിക്കാം; അറിവിന്റെ ആഹ്ലാദം പങ്കുവയ്ക്കാം.

സ്നേഹാശംസകളോടെ,

ഡോ. പി. എ. ഫാത്തിമ

ഡയറക്ടർ

എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി

പാഠപുസ്തകരചന

ശില്പശാലയിൽ പങ്കെടുത്തവർ

നിസാർ അഹമദ് എം.
ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്., വെഞ്ഞാറമൂട്, തിരുവനന്തപുരം.

സെബി ഫ്രാൻസിസ്
ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്., പണിക്കൻകുടി, ഇടുക്കി.

മാധവൻ കെ.
ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്., കല്ലാച്ചി, കോഴിക്കോട്.

എമേഴ്സൺ എഫ്.
ജി.ജി.എച്ച്.എസ്., ചവറ, കൊല്ലം.

ബിജുമോൻ ജോസഫ്
സെന്റ് റാഫേൽസ് എച്ച്.എസ്.എസ്., എഴുപുന്ന, ആലപ്പുഴ.

റഷീദ് ഓടക്കൽ
ജി.വി.എച്ച്.എസ്.എസ്., കൊണ്ടോട്ടി, മലപ്പുറം.

ഷജിൽ യു.കെ.
ജി.ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്., ബാലുശ്ശേരി, കോഴിക്കോട്.

വിശ്വംഭരൻ കെ.ആർ.
സീനിയർ ലക്ചറർ, ഡയറ്റ്, ആലപ്പുഴ.

വിനീഷ് ടി.വി.
ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്., ചേനാട്, വയനാട്.

സതീഷ് ആർ.
ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്., അഞ്ചൽ വെസ്റ്റ്, കൊല്ലം.

ഡോ. മദനകുമാർ സി.കെ.
ജി.വി.എച്ച്.എസ്.എസ്., തൃക്കോതമംഗലം, കോട്ടയം.

ഫാമില ഇ.ആർ.
ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്., കരുനാഗപ്പള്ളി, കൊല്ലം.

ഗീതാ നായർ എസ്.
ജി.വി.എച്ച്.എസ്.എസ്. ഫോർ ഗേൾസ്, നടക്കാവ്, കോഴിക്കോട്.

സറീന ഹനീഫ കെ.
എച്ച്.എസ്.എസ്., മുണ്ടൂർ പാലക്കാട്.

വിദഗ്ധർ

ഡോ. പോൾ പി.ഐ.
അസോസിയേറ്റ് പ്രൊഫസർ, മാർ ഇവാനിയോസ് കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം.

ഡോ. കെ. മുരുകൻ
അസോസിയേറ്റ് പ്രൊഫസർ, യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം.

ഡോ. മനോമോഹൻ ആന്റണി
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസർ, യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം.

അനിൽ കുമാർ വി.എസ്.
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസർ, യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം.

അജിത് കുമാർ രമേശ്
അസോസിയേറ്റ് പ്രൊഫസർ, (റിട്ട.) എം.ജി.കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം.

ഡോ. കെ.എസ്. സാജൻ
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസർ, എൻ.എസ്.എസ്. ട്രെയിനിംഗ് കോളേജ്, ഒറ്റപ്പാലം, പാലക്കാട്

ഡോ. വിജയൻ ചാലോട്
ഡി.പി.ഒ. (റിട്ട.), എസ്.എസ്.എ., കണ്ണൂർ.

ചിത്രകാരൻ

രാജീവൻ
എൻ.ടി.ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്.,
തരിയോട്, വയനാട്.

അക്കാദമിക് കോഡിനേറ്റർ

ഡോ. ചിത്രാ വിജയൻ
റിസർച്ച് ഓഫീസർ, എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

1 ജീവലോകത്തിന് ആഹാരം 7

2 സ്വാദറിയുന്നതിനുമപ്പുറം 19

3 കലകളിൽ നിന്ന് കലകളിലേക്ക് 31

4 ഊർജത്തെ സ്വതന്ത്രമാക്കാൻ 51

5 സമസ്ഥിതി പാലിക്കാൻ 65

6 ചലനത്തിന്റെ ജീവശാസ്ത്രം 79

7 വിഭജനം - വളർച്ചയ്ക്കും പ്രത്യുൽപാദനത്തിനും 95

ഈ പുസ്തകത്തിൽ സൗകര്യത്തിനായി
ചില മുദ്രകൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു.

അധികവായനയ്ക്ക്
(വിലയിരുത്തലിന് വിധേയമാക്കേണ്ടതില്ല)

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങൾ

വിലയിരുത്താം

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1 ജീവലോകത്തിന് ആഹാരം

നിങ്ങളുടെ ഊഹം രേഖപ്പെടുത്തൂ.

....

വിവിധ സസ്യങ്ങളിലെ ഇലകളുടെ ക്രമീകരണം നിരീക്ഷിക്കൂ.

ചിത്രം 1.1

സൂചകങ്ങൾ

- കുറ്റിച്ചെടികളിലും ഒറ്റത്തടിവൃക്ഷങ്ങളിലും ഒരില മറ്റൊരിലയെ മറയ്ക്കാത്ത വിധം ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് എന്തിനായിരിക്കും?
- മരങ്ങളിൽ മുകളിലെ ശിഖരങ്ങൾക്കും താഴത്തെ ശിഖരങ്ങൾക്കും ഒരേ നീളമാണോ? അതുകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനമെന്ത്?

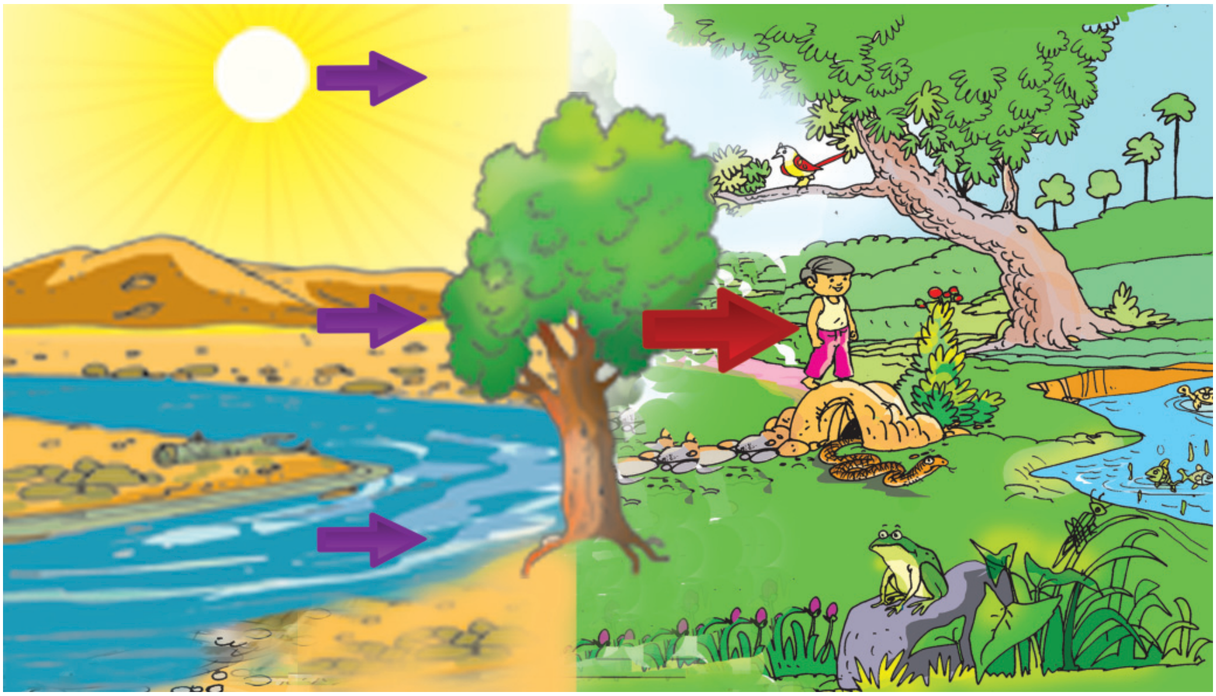
ചർച്ചചെയ്യൂ. നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

സസ്യങ്ങൾക്ക് നിലനിൽക്കണമെങ്കിൽ സൂര്യപ്രകാശം അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ഇലകളിൽ പരമാവധി സൂര്യപ്രകാശം പതിക്കാനുള്ള ക്രമീകരണം എല്ലാ സസ്യങ്ങളിലുമുണ്ട്.

എന്തുകൊണ്ടാണ് സസ്യവളർച്ചയിൽ സൂര്യപ്രകാശം നിർണായകമാകുന്നത്?

നിങ്ങളുടെ നിഗമനം എഴുതൂ.

ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണവും (1.1) വിവരണവും സൂചകങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് വിശകലനം ചെയ്യൂ. നിങ്ങളുടെ നിഗമനത്തിന്റെ സാധുത പരിശോധിക്കൂ.



ചിത്രീകരണം 1.1

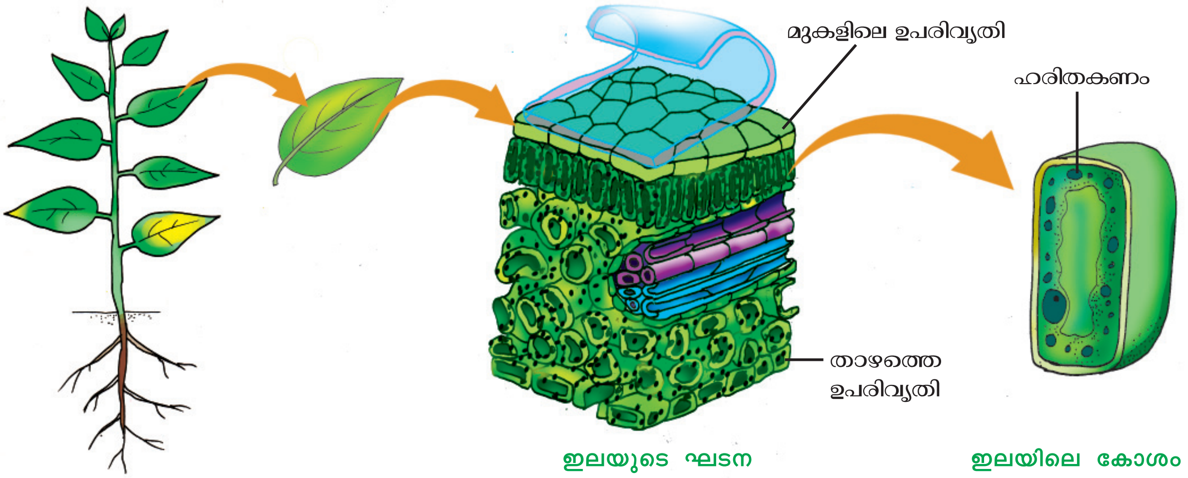
ജീവികൾക്ക് ജീവധർമങ്ങൾ നിർവഹിക്കാൻ ഊർജം കൂടിയേ തീരൂ. സൗരോർജമാണ് ഭൂമിയിലെ ഊർജത്തിന്റെ മുഖ്യ ഉറവിടം. ജീവലോകത്തെ നിലനിർത്താൻ വേണ്ട ഊർജം പ്രകാശസംശ്ലേഷണ (Photosynthesis) പ്രക്രിയയിലൂടെയാണ് ലഭ്യമാകുന്നത്. സസ്യങ്ങൾ ഈ പ്രക്രിയയിലൂടെ സൗരോർജത്തെ രാസോർജമാക്കി മാറ്റുന്നു. ജന്തുക്കൾക്ക് സൗരോർജത്തെ നേരിട്ട് ഉപയോഗപ്പെടുത്താനുള്ള കഴിവില്ല. അവ ഊർജത്തിനായി നേരിട്ടോ അല്ലാതെയോ സസ്യങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നു. അജീവിയലോകത്തു നിന്ന് ഊർജത്തിന് ജീവലോകത്തേക്കു പ്രവേശിക്കാനുള്ള വാതിലാണ് പ്രകാശസംശ്ലേഷണം എന്നു പറയാം.

സൂചകങ്ങൾ

- സൗരോർജത്തെ നേരിട്ട് സ്വാംശീകരിക്കാൻ കഴിവുള്ള ജീവി വിഭാഗം ഏതാണ്?
- ജന്തുക്കളിലേക്ക് ഊർജം എത്തിച്ചേരുന്നത് എങ്ങനെയാണ്?
- പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം എന്ത്?

റീത്തയുടെ സംശയം ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന വിവരണവും ചിത്രവും (1.2) വിശകലനം ചെയ്ത് സൂചകങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ചർച്ചചെയ്യൂ, കുറിപ്പു തയാറാക്കൂ.

ഹരിതസസ്യങ്ങളിൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടക്കുന്നത് പ്രധാനമായും ഇലകളിലാണ്. ഇലകൾക്ക് പച്ചനിറം നൽകുന്നത് ഹരിതകണങ്ങളാണെന്ന് അറിയാമല്ലോ. ഇലയിലെ ഒരു ചതുരശ്ര മില്ലിമീറ്ററിൽ ശരാശരി അഞ്ചു ലക്ഷം ഹരിതകണങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. ഇലയുടെ മുകൾഭാഗത്ത് അടിഭാഗത്തുള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ ഹരിതകണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.



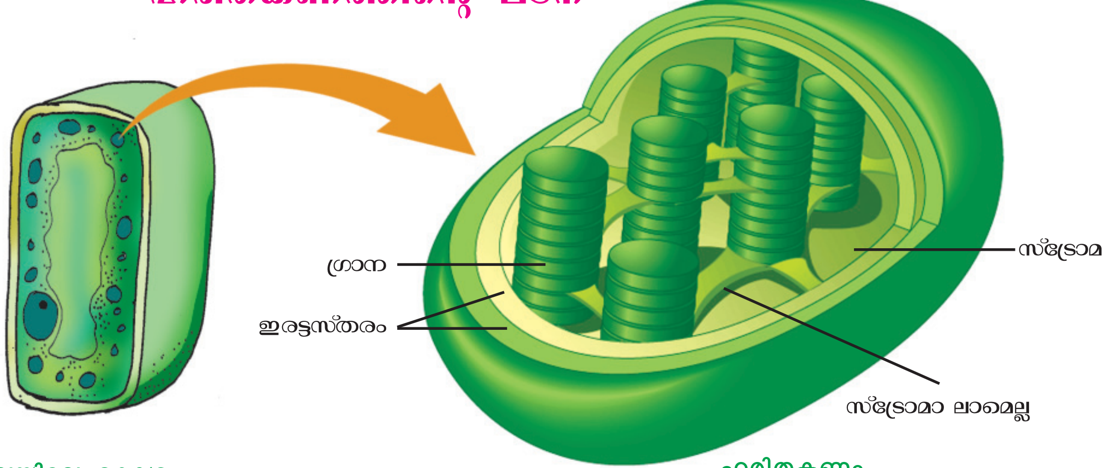
ചിത്രം 1.2 – ഇലകൾക്കുള്ളിൽ

സൂചകങ്ങൾ

- ഹരിതകണങ്ങൾ കൂടുതൽ കാണപ്പെടുന്നത് ഇലയുടെ ഏതു ഭാഗത്താണ്?
- ഇലയുടെ അടിഭാഗത്ത് പച്ചനിറം കുറയാൻ കാരണമെന്ത്?

പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടക്കുന്നത് ഹരിതകണത്തിലാണല്ലോ. ഹരിതകണത്തിന്റെ ഘടന അതിന് എത്രമാത്രം അനുയോജ്യമാണ്? താഴെത്തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രം(1.3) വിവരണം എന്നിവ വിശകലനം ചെയ്ത് സൂചകങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

ഹരിതകണത്തിന്റെ ഘടന



ഇലയിലെ കോശം

ചിത്രം 1.3

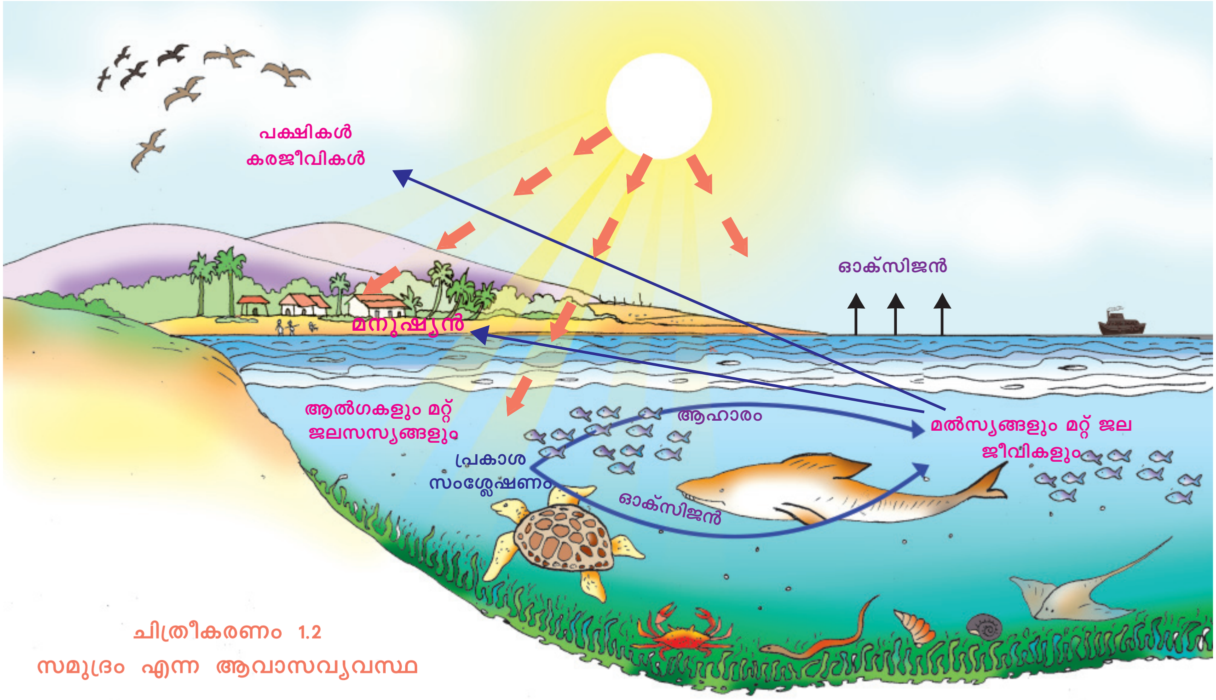
ഹരിതകണം

ഇരട്ടസ്തരം ആവരണമായുള്ള ഒരു കോശാംഗമാണ് ഹരിതകണം (Chloroplast). ഹരിതകണത്തിൽ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ദ്രാവകഭാഗമാണ് സ്ട്രോമ (Stroma). ഒന്നിനുമുകളിൽ ഒന്നായി അടുക്കിവച്ചിട്ടുള്ള സ്തരപാളികളാണ് ഗ്രാന (Grana). ഗ്രാനകളെ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന സ്തരപാളികളാണ് സ്ട്രോമാ ലാമെല്ലകൾ (Stroma lamellae). ഗ്രാനകളിലാണ് സൂര്യപ്രകാശത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള വർണകങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നത്. ഹരിതകം a (Chlorophyll a), ഹരിതകം b (Chlorophyll b), കരോട്ടിൻ (Carotene), സാന്തോഫിൽ (Xanthophyll) എന്നീ വർണകങ്ങളാണ് ഗ്രാനയിലുള്ളത്. ഹരിതകം a യ്ക്ക് നീലകലർന്ന പച്ചനിറവും ഹരിതകം b ക്ക് മഞ്ഞകലർന്ന പച്ചനിറവും കരോട്ടിന് മഞ്ഞകലർന്ന ഓറഞ്ചുനിറവും സാന്തോഫില്ലിന് മഞ്ഞനിറവുമാണുള്ളത്. ഈ വർണകങ്ങൾക്കെല്ലാം പ്രകാശത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. എന്നാൽ ഹരിതകം a യ്ക്ക് മാത്രമേ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ നേരിട്ടു പങ്കെടുക്കാൻ കഴിയൂ. മറ്റു വർണകങ്ങൾ പ്രകാശത്തെ ആഗിരണം ചെയ്ത് ഹരിതകം a യിലേക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ ഇവയെ സഹായകവർണകങ്ങൾ (Accessory pigments) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

സൂചകങ്ങൾ

- ഹരിതകണത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
- ഹരിതകണത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന വർണകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
- സഹായകവർണകങ്ങളുടെ ധർമമെന്ത്?

ഹരിതസസ്യങ്ങളാണല്ലോ കരയിലെ മുഖ്യ ഉൽപ്പാദകർ. കരയേക്കാൾ എത്രയോ വിശാലമാണ് കടൽ. അദ്ഭുതകരമായ വൈവിധ്യം കടലിലെ ആവാസവ്യവസ്ഥയിലുമുണ്ട്. ചെറുജീവികൾ മുതൽ ഭീമാകാരന്മാരായ തിമിംഗലങ്ങൾ വരെ വിഹരിക്കുന്ന സമുദ്രത്തിലെ മുഖ്യ ഉൽപ്പാദകർ ആരായിരിക്കും? ചിത്രീകരണം (1.2) നിരീക്ഷിക്കൂ. സൂചകങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ കുറിക്കൂ.



ചിത്രീകരണം 1.2
സമുദ്രം എന്ന ആവാസവ്യവസ്ഥ

സൂചകങ്ങൾ

- സമുദ്രം എന്ന ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ മുഖ്യ ഉൽപ്പാദകർ ആരാണ്?
- സമുദ്രമലിനീകരണം ജീവികളെ ബാധിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

ആഹാരം മാത്രമാണോ ഉൽപ്പാദകരിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്നത്?

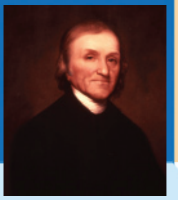
ചിത്രം ശ്രദ്ധിച്ചുവല്ലോ.

സർഗാസോ കടൽ

വൈവിധ്യമാർന്നതാണ് ആൽഗകളുടെ ലോകം. അവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രധാന വർണകത്തിന്റെ തോത് അനുസരിച്ച് പച്ച, ചുവപ്പ്, തവിട്ട് നിറങ്ങളിലുള്ള ആൽഗകളുണ്ട്. വലുപ്പത്തിലുമുണ്ട് വൈവിധ്യം; സൂക്ഷ്മമായവ മുതൽ അനേകം മീറ്ററുകൾ നീളമുള്ളവ വരെ. വലിയ ഇനത്തിൽപ്പെട്ട തവിട്ടുനിറമുള്ള ആൽഗയാണ് സർഗാസം (Sargassum). ഇവ തിങ്ങി വളരുന്ന വടക്കൻ അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രഭാഗം സർഗാസോ കടൽ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. മത്സ്യങ്ങൾ, ആമകൾ, ഞണ്ടുകൾ തുടങ്ങി ധാരാളം ജീവികളുടെ ആവാസവ്യവസ്ഥയാണ് ഈ ഭാഗം. ലോകത്ത് കപ്പൽപ്പാത ഇല്ലാത്ത ഒരേ ഒരു സമുദ്രഭാഗമാണിത്.

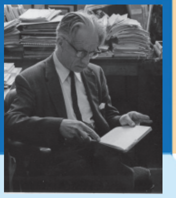
ജീവികളുടെ നിലനിൽപിന് ഓക്സിജൻ അനിവാര്യമാണ്. അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഓക്സിജൻ എത്തുന്നത് പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിലൂടെയാണെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. അന്തരീക്ഷവായുവിലെ ഏകദേശം 70 മുതൽ 80 ശതമാനം വരെ ഓക്സിജനും പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയവഴി പ്രദാനം ചെയ്യുന്നത് സമുദ്രത്തിലെ ആൽഗകളാണ്.

പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയയുടെ ചുരുളഴിഞ്ഞത് നിരവധി ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ നീണ്ടകാലത്തെ അന്വേഷണങ്ങളുടെയും പരീക്ഷണങ്ങളുടെയും ഫലമായാണ്. ഇവരിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ചില ശാസ്ത്രജ്ഞരെയും അവരുടെ കണ്ടെത്തലുകളെയും പരിചയപ്പെടൂ.



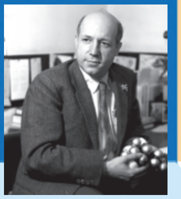
പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ഫലമായി ഓക്സിജൻ ഉണ്ടാകുന്നു എന്നു തെളിയിച്ചു.

ജോസഫ് പ്രീസ്റ്റ്ലി



പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ഫലമായി പുറത്തുവരുന്ന ഓക്സിജന്റെ ഉറവിടം ജലമാണെന്ന് തെളിയിച്ചു.

വാൻ നീൽ



പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ഫലമായി ഗ്ലൂക്കോസ് രൂപപ്പെടുന്നതിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ വിശദീകരിച്ചു.

മെൽവിൻ കാൽവിൻ

ഈ മേഖലയിൽ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ നടത്തിയ മറ്റു ശാസ്ത്രജ്ഞരെക്കുറിച്ച് വിവരശേഖരണം നടത്തി ഒരു ശാസ്ത്രപതിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ രസതന്ത്രം

എങ്ങനെയാണ് സസ്യങ്ങൾ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ ആഹാരവും ഓക്സിജനും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്?

പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന് ജലവും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ആവശ്യമാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. ഇതൊരു സങ്കീർണമായ രാസപ്രവർത്തനമാണ്. ഇതിനെ രസതന്ത്രഭാഷയിൽ എഴുതിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$$6\,CO_2 + 6\,H_2O \xrightarrow{\text{സൂര്യപ്രകാശം}} C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2$$

(ഗ്ലൂക്കോസ്)

ഈ രാസപ്രവർത്തനം പൂർത്തിയാകുന്നത് രണ്ടു ഘട്ടങ്ങളിലായാണ്.

നൽകിയിട്ടുള്ള വിവരണം വിശകലനം ചെയ്ത് പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഫ്ളോചാർട്ട് പൂർത്തിയാക്കൂ.

ATP എന്ന ഊർജ നാണയങ്ങൾ

ജീവകോശങ്ങളിലെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ തുടർച്ചയായി നടക്കണമെങ്കിൽ ഊർജലഭ്യത ഉറപ്പാക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഊർജത്തിന്റെ നിരന്തര കൈമാറ്റത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന തന്മാത്രയാണ് ATP. അഡിനോസിൻ ട്രൈ ഫോസ്ഫേറ്റ് എന്നതിന്റെ ചുരുക്കമാണ് ATP. ഈ തന്മാത്രകൾ കോശത്തിന്റെ ഊർജനാണയം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ATP തന്മാത്ര വിഘടിച്ച് ADP യും ഫോസ്ഫേറ്റുമായി മാറുമ്പോൾ സ്വതന്ത്രമാകുന്ന ഊർജം ഉപയോഗിച്ചാണ് കോശങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന സാധാരണ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ, മാംസപേശികളുടെ ചലനം തുടങ്ങിയ ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നത്.

1. പ്രകാശം ആവശ്യമുള്ള ഘട്ടം (Light Reaction)

ഹരിതകണത്തിലെ ഗ്രാനയിൽവച്ച് പ്രകാശഘട്ടം നടക്കുന്നു. സൗരോർജത്തെ രാസോർജമാക്കി ATP തന്മാത്രയിൽ സംഭരിക്കുന്നത് ഈ ഘട്ടത്തിലാണ്. ഇലയിൽ എത്തുന്ന ജലം വിഘടിച്ച് ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനുമായി മാറുന്നതും പ്രകാശഘട്ടത്തിലാണ്. ഈ പ്രക്രിയയിൽ സ്വതന്ത്രമാകുന്ന ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകളെ സസ്യങ്ങൾ പുറത്തുവിടുകയും ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രകളെ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ രണ്ടാം ഘട്ടത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

2.. പ്രകാശം ആവശ്യമില്ലാത്ത ഘട്ടം (Dark Reaction)

ഹരിതകണത്തിലെ സ്ട്രോമയിൽവച്ച് നടക്കുന്ന ഈ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് പ്രകാശം ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. പ്രകാശഘട്ടത്തിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ATP തന്മാത്രയിലെ ഊർജം ഉപയോഗിച്ച് ഹൈഡ്രജനെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡുമായി ചേർത്ത് ഗ്ലൂക്കോസാക്കി മാറ്റുന്നത് ഈ ഘട്ടത്തിലാണ്. പ്രകാശഘട്ടത്തിന്റെ തുടർച്ചയായാണ് ഇരുണ്ടഘട്ടം നടക്കുന്നത്. ആയതിനാൽ പ്രകാശത്തിന്റെ ലഭ്യത കുറയുമ്പോൾ പ്രകാശഘട്ടം നിലയ്ക്കുന്നതോടുകൂടി ഇരുണ്ട ഘട്ടവും നിലയ്ക്കുന്നു. ഇരുണ്ടഘട്ടത്തിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചത് മെൽവിൻ കാൽവിൻ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. ഇത് കാൽവിൻ ചക്രം (Calvin cycle) എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

പ്രകാശസംശ്ലേഷണം

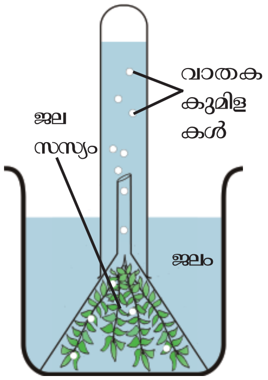
പ്രകാശഘട്ടം

- ....
- ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ, ഊർജതന്മാത്രകൾ (ATP) എന്നിവ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
- ....

ഇരുണ്ടഘട്ടം

- പ്രകാശം ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല.
- ....
  ....
- സ്ട്രോമയിൽ നടക്കുന്നു.

പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ഫലമായി ഓക്സിജൻ പുറന്തള്ളുന്നു എന്നു നാം മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ഇതേപ്പറ്റി കൂടുതൽ അറിയാൻ ഒരു പരീക്ഷണസംവിധാനം ചിത്രത്തിൽ (1.4) കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ടീച്ചറുടെ സഹായത്തോടെ ഈ സംവിധാനം ക്ലാസ്മുറിയിൽ ക്രമീകരിക്കൂ. സൂര്യപ്രകാശം നേരിട്ട് പതിക്കുമ്പോഴും അല്ലാത്തപ്പോഴും വാതകം പുറത്തു വരുന്നതിലെ വ്യത്യാസം നിരീക്ഷിക്കൂ. നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



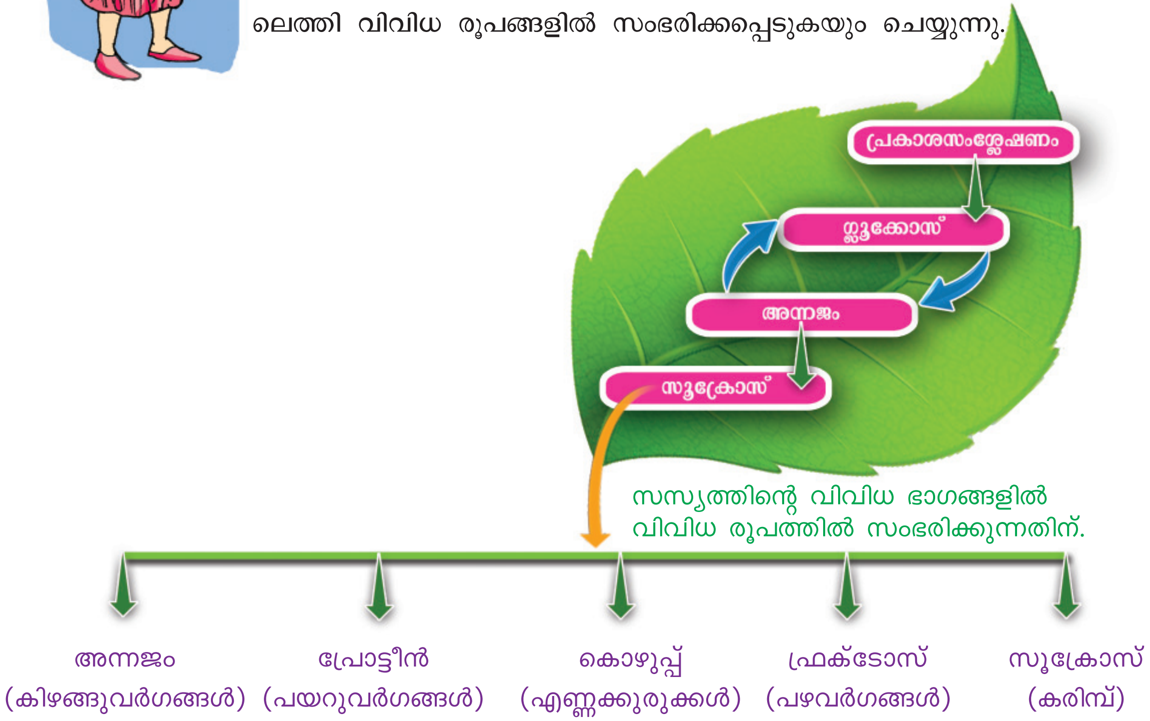
ചിത്രം 1.4

ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ രാസമാറ്റങ്ങൾ

വീണയുടെ സംശയം ന്യായമല്ലേ?

പ്രകാശസംശ്ലേഷണ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഗ്ലൂക്കോസിന് പിന്നീട് എന്താണു സംഭവിക്കുന്നത്? ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന വിവരണവും ചിത്രീകരണവും (1.3) വിശകലനം ചെയ്ത് സസ്യങ്ങളിൽ ഗ്ലൂക്കോസിനുണ്ടാകുന്ന രാസമാറ്റങ്ങളെ കുറിച്ച് കുറിപ്പു തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ ചേർക്കൂ.

ഗ്ലൂക്കോസ് ജലത്തിൽ വളരെ വേഗം ലയിക്കുന്നതിനാൽ അതിനെ സസ്യശരീരത്തിൽ സംഭരിക്കാനാവില്ല. തന്മൂലം സസ്യങ്ങൾ ഗ്ലൂക്കോസിനെ അലേയമായ അന്നജരൂപത്തിൽ ഇലകളിൽ സംഭരിക്കുന്നു. ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുള്ള ഊർജസ്രോതസ്സായും വളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ പദാർഥങ്ങൾ നിർമിക്കുന്നതിനും സസ്യങ്ങൾ അന്നജത്തെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. മാത്രമല്ല, അന്നജം പിന്നീട് സൂക്രോസായി മാറുകയും ഫ്ളോയം കുഴലുകളിലൂടെ മറ്റു സസ്യഭാഗങ്ങളിലെത്തി വിവിധ രൂപങ്ങളിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രീകരണം 1.3

സൂചകങ്ങൾ

- അന്നജം ഏതു രൂപത്തിലാണ് വിവിധ സസ്യഭാഗങ്ങളിലേക്ക് സംഭരണത്തിനായി കൊണ്ടുപോകുന്നത്?
- ഏതൊക്കെ രൂപത്തിലാണ് ആഹാരം വിവിധ സസ്യങ്ങളിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നത്?

വിവിധ സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്ത പോഷകങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ.

രാസസംശ്ലേഷണം

ഭൂമിയിലെ എല്ലാ ഉൽപ്പാദകരും സൂര്യപ്രകാശത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നവരല്ല. കരയിലും കടലിലുമുള്ള സൾഫർ ബാക്ടീരിയ ഇതിനുദാഹരണമാണ്. രാസസംയുക്തങ്ങളെ വിഘടിപ്പിച്ചാണ് ഇവ ഊർജം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്. ഈ പ്രക്രിയയാണ് രാസസംശ്ലേഷണം (Chemosynthesis).

സസ്യങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ ശ്വാസകോശങ്ങൾ

ജീവലോകത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പിന് സസ്യങ്ങൾ ചെയ്യുന്ന സേവനം നിസ്തുലമാണ്. ഏറ്റവും ചെലവുകുറഞ്ഞതും ഫലപ്രദവും സ്വാഭാവികവുമായ വായുശുദ്ധീകരണ സംവിധാനമാണ് സസ്യങ്ങൾ. അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നു കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ഓക്സിജൻ പുറത്തുവിടുകയും ചെയ്യുന്നതിലൂടെ വിലമതിക്കാനാവാത്ത സേവനമാണ് സസ്യങ്ങൾ ജീവലോകത്തിന് ചെയ്യുന്നത്. സസ്യങ്ങൾ ഒരു ടൺ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ 118 കിലോഗ്രാം ഓക്സിജൻ പുറത്തുവിടുന്നു എന്നാണ് ഏകദേശ കണക്ക്. ഭൂമിയിൽ സസ്യാവരണം കുറയുന്നതിനനുസരിച്ച് ഈ പുനഃചംക്രമണ സംവിധാനം ഇല്ലാതാവുകയും വായുമലിനീകരണം രൂക്ഷമാവുകയും ചെയ്യും. ചിത്രങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കൂ. സസ്യങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കുറിപ്പു തയാറാക്കൂ.

സൂചകങ്ങൾ

- സസ്യങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ ശ്വാസകോശങ്ങൾ.
- സസ്യങ്ങൾ നൽകുന്ന സേവനങ്ങൾ.

കാടുകൾ സംരക്ഷിക്കാൻ നമുക്കെന്തു ചെയ്യാനാവും?

വനനശീകരണം, അന്തരീക്ഷമലിനീകരണം എന്നിവയുടെയെല്ലാം ഫലമാണല്ലോ ആഗോളതാപനം. ആഗോളതാപനത്തിന്റെ കാരണങ്ങൾ, പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ, പ്രതിവിധികൾ എന്നിവ സംബന്ധിച്ചു കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് ആഗോള താപനവും മനുഷ്യന്റെ നിലനിൽപ്പും എന്ന വിഷയത്തിൽ ഒരു സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കൂ.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങൾ

- പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടത്താൻ സഹായിക്കുന്ന തരത്തിൽ ഇലകൾക്കുള്ള പ്രത്യേകത നിരീക്ഷിച്ച് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ഹരിതകണത്തിന്റെ ഘടന തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- കടൽ എന്ന ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ഫലമായി ഓക്സിജൻ സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്നു എന്നു തെളിയിക്കുന്ന പരീക്ഷണം ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നു.
- പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് സസ്യസംരക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന മുഖ്യ വർണകം ഏത്?

   A. ഹരിതകം a

   B. ഹരിതകം b

   C. സാന്തോഫിൽ

   D. കരോട്ടിൻ

2. പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ രാസവാക്യം പൂർത്തിയാക്കുക.

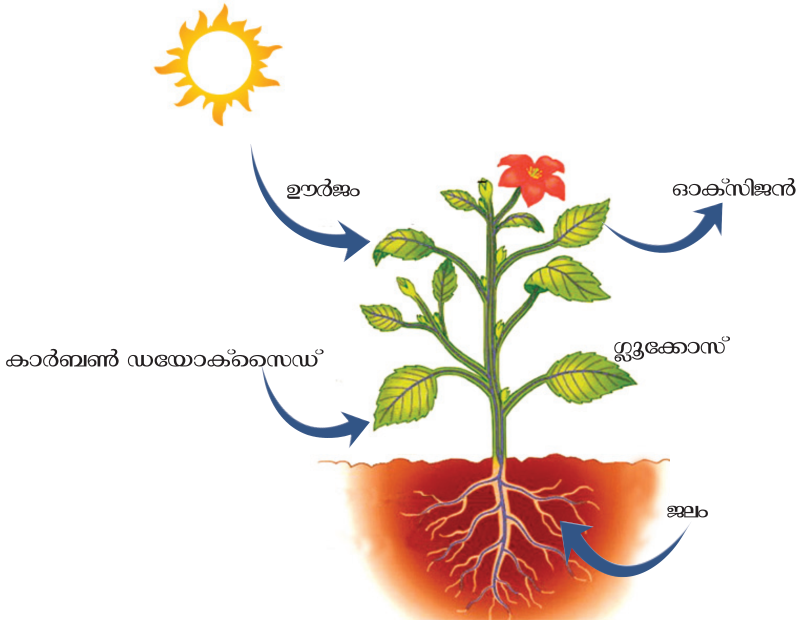
   $$\ldots\ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots \xrightarrow{\text{സൂര്യപ്രകാശം}} \ldots\ldots\ldots + 6\,O_2$$

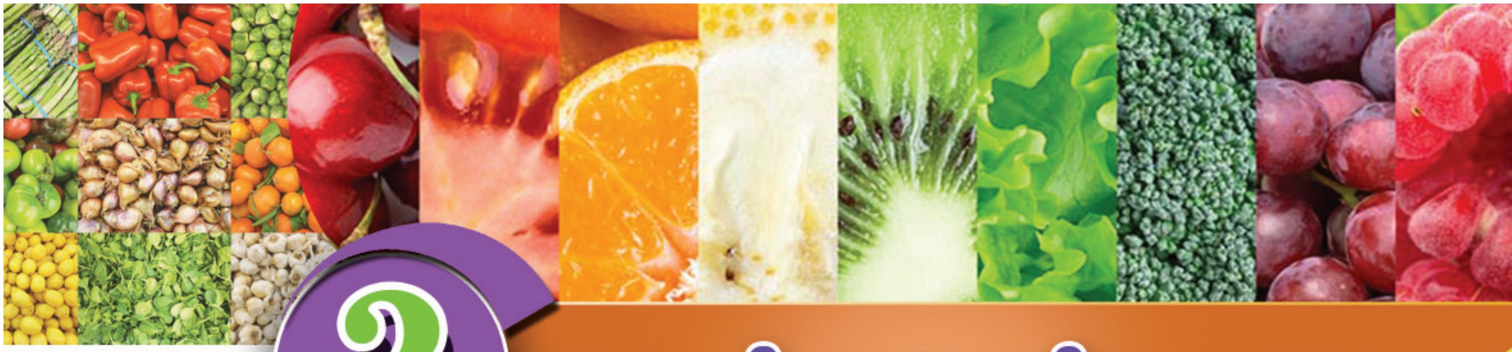
3. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

വിഭവം	പ്രധാന പോഷകം
1. പയർ/കടല	പ്രോട്ടീൻ
2. എണ്ണ	....
3. ചോറ്	....

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. സ്പൈറോഗൈറ എന്ന പച്ച ആൽഗ ശേഖരിച്ച് ടീച്ചറുടെ സഹായത്തോടെ മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നിരീക്ഷിച്ച് ഹരിതകണത്തിന്റെ ആകൃതി കണ്ടെത്തൂ.
2. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ. സമാനമായ ചിത്രീകരണങ്ങൾ തയാറാക്കി ക്ലാസ്മുറിയിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കൂ.





2 സ്വാദറിയുന്നതിനുമപ്പുറം

മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ആരോഗ്യപൂർണമായ ജീവിതത്തിന് കൂടുതൽ യോജ്യമായത് ഏതാണ്? നിങ്ങളുടെ ഊഹം കുറിക്കൂ.

ഏതെല്ലാം പോഷകഘടകങ്ങളാണ് നമുക്ക് ആഹാരത്തിലൂടെ ലഭിക്കേണ്ടത്?

- ധാന്യകം
-
-
-
-
-

നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ ഈ പോഷകഘടകങ്ങൾ നിർവഹിക്കുന്ന ധർമങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്? നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക (2.1) പൂർത്തീകരിക്കൂ.

പോഷകഘടകം	ധർമം
ധാന്യകം	
പ്രോട്ടീൻ	
കൊഴുപ്പ്	
ധാതുക്കൾ	
വിറ്റാമിനുകൾ	
ജലം	

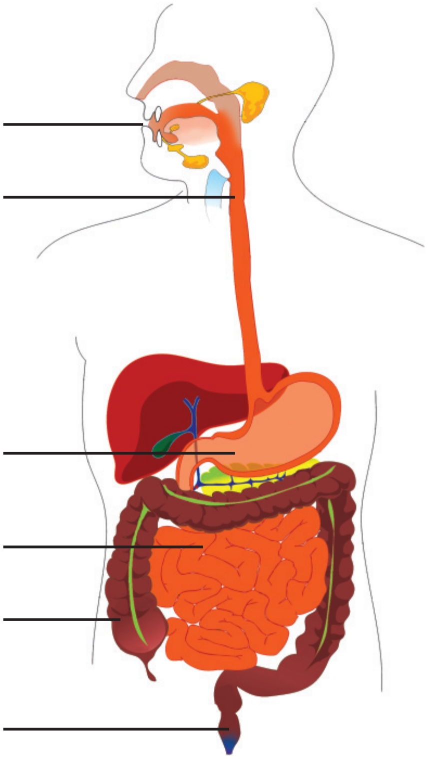
പട്ടിക 2.1

നാം കഴിക്കുന്ന ആഹാരപദാർഥങ്ങൾ അതേപടി ശരീരത്തിലേക്ക് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല എന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ.

സങ്കീർണമായ ആഹാരപദാർഥങ്ങളെ ആഗിരണത്തിന് ഉതകുന്ന തരത്തിൽ ലഘു ഘടകങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ദഹനം (digestion).

ചിത്രം (2.1) പരിശോധിക്കൂ.

ദഹനവ്യവസ്ഥയുടെ ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അടയാളപ്പെടുത്തൂ.



ചിത്രം 2.1 മനുഷ്യന്റെ ദഹനവ്യവസ്ഥ

ചെറുകണികകളാക്കാൻ

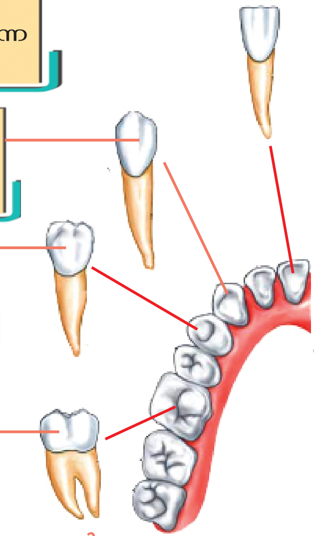
ദഹനപ്രക്രിയ വായിൽ വച്ചുതന്നെ ആരംഭിക്കുന്നു. ഇവിടെ വച്ച് ആഹാരത്തെ നന്നായി ചവച്ചരച്ച് ചെറുകണികകളാക്കുന്നു. ഇതിനനുയോജ്യമായ ഘടനയും ക്രമീകരണവുമാണ് പല്ലുകൾക്കുള്ളത്. മനുഷ്യന്റെ വായിൽ പല്ലുകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതിന്റെ ചിത്രീകരണം (2.1) പൂർത്തിയാക്കൂ.

ഉളിപ്പല്ല് (Incisor)
ആഹാരം കടിച്ചു മുറിക്കുന്നതിനു സഹായിക്കുന്നു.

കോമ്പല്ല് (Canine)
....
....

അഗ്രചർവണകം (Premolar)
....
....

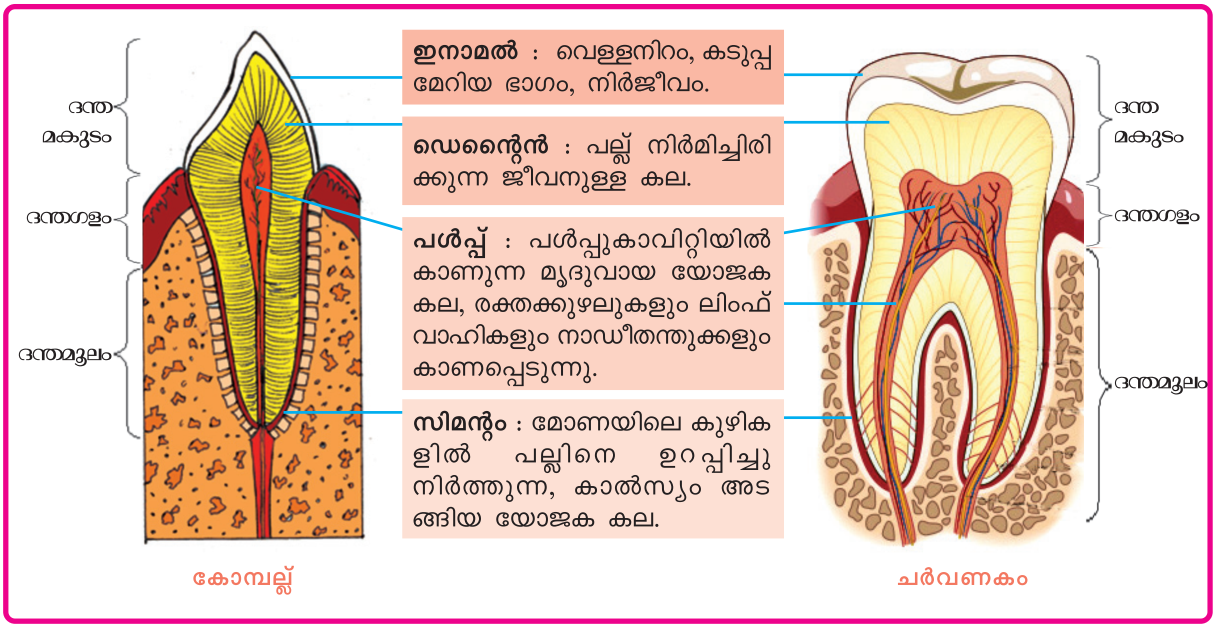
ചർവണകം (Molar)
....
....



ചിത്രീകരണം 2.1 വിവിധതരം പല്ലുകൾ

ബാഹ്യരൂപത്തിലും ധർമത്തിലും വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ടെങ്കിലും പല്ലുകൾ ആന്തര ഘടനയിൽ ഒട്ടേറെ സമാനതകൾ പുലർത്തുന്നുണ്ട്.

ചിത്രീകരണം (2.2) വിശകലനം ചെയ്ത് പല്ലുകളുടെ ആന്തരഘടനയെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പു തയാറാക്കൂ.



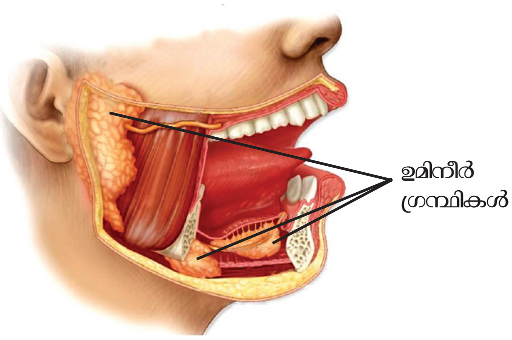
ചിത്രീകരണം 2.2 പല്ലിന്റെ ഘടന

ആഹാരപദാർഥങ്ങളെ ചെറുകണികകളാക്കുന്നതിൽ പല്ലുകളുടെ ഘടന എത്ര മാത്രം യോജിച്ചതാണെന്ന് ബോധ്യമായല്ലോ. ഈ പ്രക്രിയയിൽ നാക്കിന്റെ പങ്കെന്താണ്? ഭക്ഷണപദാർഥങ്ങളെ ഉമിനീരുമായി കൂട്ടിക്കലർത്തുന്നതും പല്ലുകൾക്ക് ചവച്ചരയ്ക്കുന്നതിനുവേണ്ട സഹായം ചെയ്യുന്നതും നാക്കാണ്. കൂടാതെ രുചിയറിയാൻ നാക്കിലെ സ്വാദുമുകുളങ്ങളും സഹായിക്കുന്നു.

ഉമിനീരില്ലെങ്കിൽ

രുചിയേറിയ ഭക്ഷണപദാർഥങ്ങളെക്കുറിച്ച് ആലോചിക്കുമ്പോൾ തന്നെ നമ്മുടെ വായിൽ വെള്ളമൂറും. ഉമിനീരിന്റെ ഉൽപ്പാദനം നടക്കുന്നത് എവിടെയാണ്? ദഹനപ്രക്രിയയിൽ ഉമിനീരിന് എന്തെങ്കിലും പങ്കുണ്ടോ?

ചിത്രവും (2.2) വിവരണവും സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് ഉമിനീർഗ്രന്ഥിയുടെ പ്രാധാന്യം സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



ചിത്രം 2.2 ഉമിനീർഗ്രന്ഥികൾ

മൂന്ന് ജോഡി ഉമിനീർഗ്രന്ഥികളാണ് വായിൽ ഉള്ളത്. ഉമിനീർഗ്രന്ഥികളിൽനിന്നു സ്രവിക്കുന്ന ഉമിനീരിൽ സലൈവറി അമിലേസ് (Salivary amylase), ലൈസോസൈം (Lysozyme) എന്നീ രാസാഗ്നികളും ശ്ലേഷ്മവും അടങ്ങിയി

രിക്കുന്നു. ഭക്ഷണത്തെ വഴുവഴുപ്പുള്ളതാക്കി വിഴുങ്ങാൻ പാകത്തിലുള്ളതാക്കുന്നത് ശ്ലേഷ്മമാണ്. ഭക്ഷണത്തിലൂടെ പ്രവേശിക്കുന്ന രോഗാണുക്കളെ ഒരു പരിധി വരെ നശിപ്പിക്കുന്നതിന് ലൈസോസൈം സഹായിക്കുന്നു. സലൈവറി അമിലേസ് അന്നജത്തെ ഭാഗികമായി മാൾട്ടോസ് എന്ന പഞ്ചസാരയാക്കി മാറ്റുന്നു.

സൂചകങ്ങൾ

- ഉമിനീരിലെ ഘടകങ്ങൾ.
- ഉമിനീരിന്റെ ധർമം.

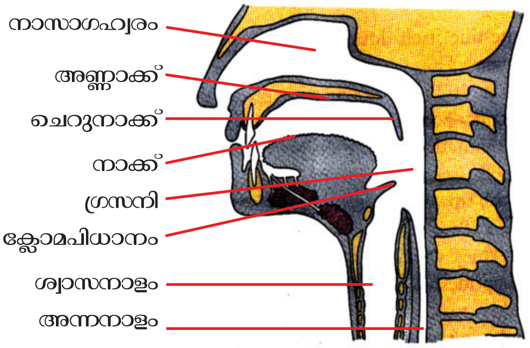
സലൈവറി അമിലേസിന്റെ പ്രവർത്തനം പരിശോധിക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണം ടീച്ചറുടെ സഹായത്തോടെ ചെയ്തുനോക്കൂ. പരീക്ഷണക്കുറിപ്പ് തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

പ്രവർത്തനക്രമം

- രണ്ട് ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിൽ 5ml വീതം കഞ്ഞിവെള്ളമെടുക്കുക.
- ആദ്യത്തെ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ ഏതാനും തുള്ളി അയഡിൻ ലായനി ചേർക്കുക, നിറംമാറ്റം നിരീക്ഷിക്കുക.
- രണ്ടാമത്തെ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലെ കഞ്ഞിവെള്ളത്തിൽ 5ml ഉമിനീർ ചേർത്ത് നന്നായി കുലുക്കുക.
- അൽപ്പസമയശേഷം കുറച്ചുഭാഗം എടുത്ത് അയഡിൻ ലായനി ചേർക്കുക. നിറംമാറ്റം നിരീക്ഷിക്കുക.
- ബാക്കി ഭാഗത്തിൽ 3ml ബെനഡിക്റ്റ്സ് റിയേജന്റ് (Benedict's reagent) ചേർത്ത് ചൂടാക്കുക. നിറംമാറ്റം നിരീക്ഷിക്കുക.

സൂചന : അന്നജത്തിൽ അയഡിൻ ലായനി ചേർക്കുമ്പോൾ നീലനിറം ലഭിക്കുന്നു. മാൾട്ടോസ് പോലുള്ള പഞ്ചസാര അടങ്ങിയ ലായനി ബെനഡിക്റ്റ്സ് റിയേജന്റ് ചേർത്തു ചൂടാക്കുമ്പോൾ പഞ്ചസാരയുടെ ഗാഢതയ്ക്കനുസരിച്ച് പച്ച, മഞ്ഞ, ഓറഞ്ച്, ചുവപ്പ് എന്നീ നിറങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്ന് ലഭിക്കും.

കറികളൊന്നും കൂടാതെ കുറച്ചുനേരം ചോറ് ചവച്ചരയ്ക്കുമ്പോൾ ചെറുതായി മധുരം അനുഭവപ്പെടുന്നതിനു പിന്നിലെ രസതന്ത്രം മനസ്സിലായല്ലോ.



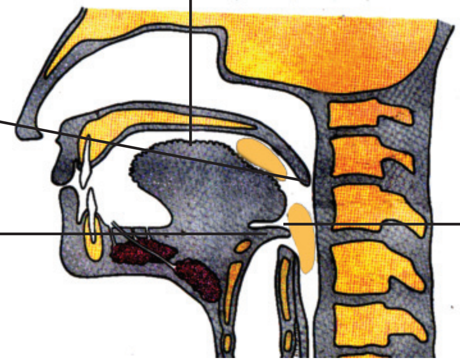
ചിത്രം 2.3 വായും അനുബന്ധഭാഗങ്ങളും

അന്നനാളത്തിലേക്ക്

വായുടെയും അനുബന്ധ ഭാഗങ്ങളുടെയും ചിത്രം (2.3) നിരീക്ഷിക്കൂ. വായിൽനിന്ന് ആഹാരം അന്നനാളത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്നത് ഗ്രസനിയിലൂടെയാണ്. ഗ്രസനിയിൽ നിന്നാണ് ശ്വാസനാളവും ആരംഭിക്കുന്നത്.

നാം വിഴുങ്ങുന്ന ആഹാരം ശ്വാസനാളത്തിലേക്കു കടക്കാതെ അന്നനാളത്തിലേക്കു തന്നെ കൃത്യമായി പ്രവേശിക്കുന്നതെങ്ങനെയാണ്?

ചിത്രീകരണം (2.3) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് ആഹാരം വിഴുങ്ങുന്നതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഫ്ളോചാർട്ട് പൂർത്തിയാക്കൂ.

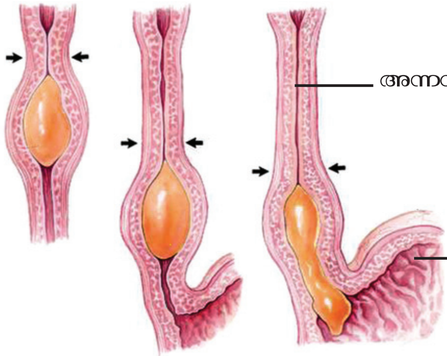


ചിത്രീകരണം 2.3 ആഹാരം വിഴുങ്ങുന്ന രീതി

.... → .... → .... → .... → ആഹാരം ആമാശയത്തിലേക്ക്

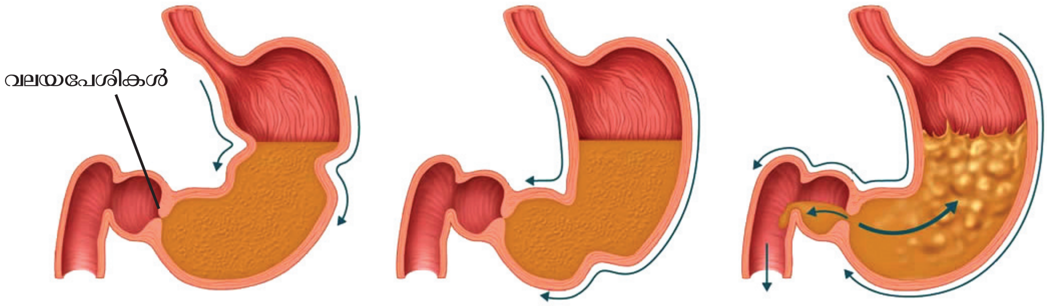
ആമാശയത്തിലേക്ക്

ഭക്ഷണം ആമാശയത്തിലെത്തുന്നത് അന്നനാളത്തിലെ പെരിസ്റ്റാൾസിസ് എന്ന തരംഗരൂപത്തിലുള്ള ചലനംകൊണ്ടാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ.



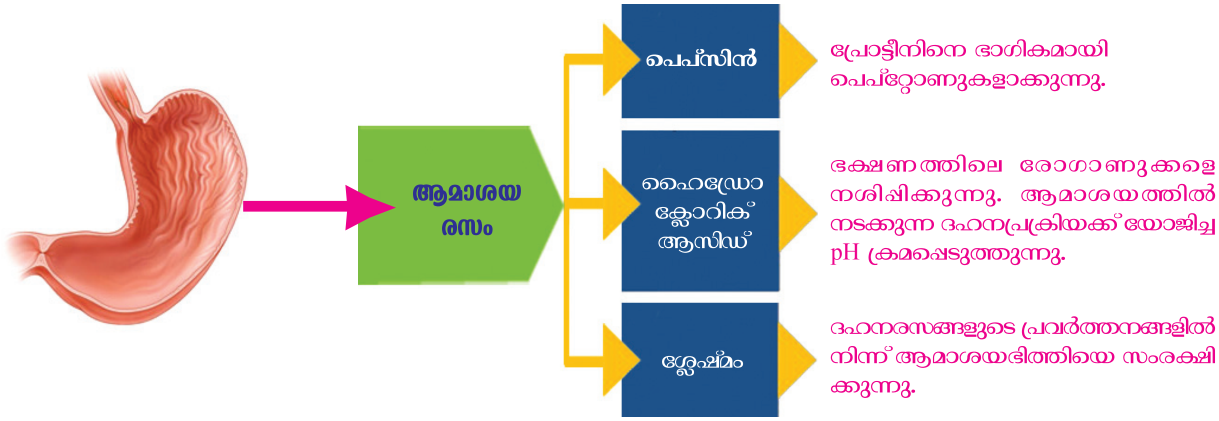
ചിത്രം 2.4 അന്നനാളത്തിലെ പെരിസ്റ്റാൾസിസ്

വായ്ക്കുള്ളിൽ വച്ച് അൽപ്പം മാത്രം ദഹിച്ച ആഹാരപദാർഥങ്ങൾ ആമാശയത്തിലെത്തി കൂടുതലായി ദഹിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ആമാശയത്തിലെ ദഹനപ്രക്രിയയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചിത്രം (2.5), ചിത്രീകരണം (2.4) എന്നിവയും വിവരണവും സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് കുറിപ്പു തയാറാക്കൂ.



ചിത്രം 2.5 ആമാശയത്തിലെ പെരിസ്റ്റാൾസിസ്

ആമാശയത്തിലെ പെരിസ്റ്റാൾസിസ് ആഹാരത്തെ മർദിച്ച് കുഴമ്പുരൂപത്തിലാക്കുന്നു. ആമാശയത്തിന്റെ അവസാനഭാഗത്തുള്ള പ്രത്യേകതരം വലയപേശികൾ ആഹാരം ആമാശയത്തിൽ വേണ്ടത്ര സമയം നിലനിർത്തുന്നത് ഉറപ്പാക്കുന്നു. ആമാശയഭിത്തിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഗ്രന്ഥികൾ സ്രവിക്കുന്ന ആമാശയരസത്തിലെ ഘടകങ്ങളും ദഹനപ്രക്രിയയിൽ പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നുണ്ട്.



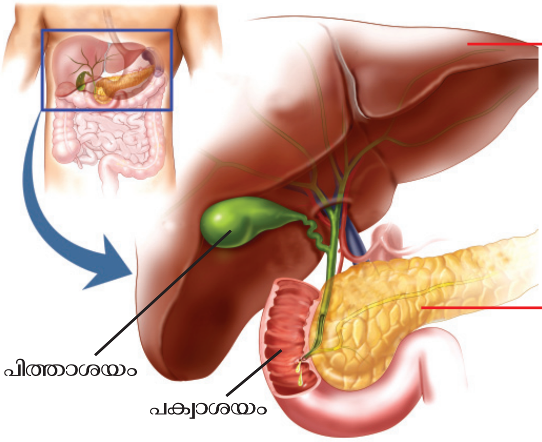
ചിത്രീകരണം 2.4 ആമാശയരസം - ഘടകങ്ങളും ധർമവും

സൂചകങ്ങൾ

- ആമാശയത്തിൽ വച്ച് ആഹാരത്തിനുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം.
- ആമാശയരസത്തിലെ ഘടകങ്ങളും അവയുടെ പ്രവർത്തനവും.

ചെറുകുടലിലേക്ക്

ആഹാരത്തിന്റെ ദഹനം പൂർത്തിയാകുന്നതും ആഗിരണം നടക്കുന്നതും ചെറുകുടലിൽ വച്ചാണ്. ആമാശയത്തിൽനിന്ന് കുഴമ്പുരൂപത്തിലായ ആഹാരം ചെറുകുടലിന്റെ ആദ്യഭാഗമായ പക്വാശയത്തിലേക്ക് കടക്കുന്നു. അവിടെ വച്ച് കരൾ, ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി എന്നിവ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന സ്രവങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ആഹാരത്തിന്റെ ദഹനപ്രക്രിയ തുടരുന്നു. പക്വാശയത്തിലെ ദഹനപ്രക്രിയ ചിത്രീകരണത്തിന്റെയും (2.5) സൂചകങ്ങളുടെയും സഹായത്തോടെ വിശകലനം ചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



ചിത്രീകരണം 2.5 കരളും ആഗ്നേയഗ്രന്ഥിയും

കരൾ (Liver)

കരൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന പിത്തരസം കൊഴുപ്പിനെ ചെറുകണികകളാക്കുകയും ഭക്ഷണത്തെ ക്ഷാര ഗുണമുള്ളതാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കരൾ അധികമായി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന പിത്തരസം പിത്താശയത്തിൽ സംഭരിക്കുന്നു.

ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി (Pancreas)

ആഗ്നേയരസം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിൽ അമിലേസ്, ലിപ്പേസ്, ട്രിപ്സിൻ എന്നീ രാസാഗ്നികൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

അന്നജം —പാൻക്രിയാറ്റിക് അമിലേസ്→ മാൾട്ടോസ്

പ്രോട്ടീൻ —ട്രിപ്സിൻ→ പെപ്റ്റൈഡുകൾ

കൊഴുപ്പ് —പാൻക്രിയാറ്റിക് ലിപ്പേസ്→ ഗ്ലിസറോൾ + ഫാറ്റി ആസിഡ്

സൂചകങ്ങൾ

- ദഹനപ്രക്രിയയിൽ ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥിയുടെ പങ്ക്.
- ദഹനപ്രക്രിയയിൽ കരളിന്റെ പങ്ക്.

ഏറെക്കുറേ പൂർണമായും ദഹിച്ച ആഹാരം പക്വാശയത്തിൽനിന്ന് മുന്നോട്ടു നീങ്ങുന്നു. താഴെ കൊടുത്ത പട്ടിക (2.2) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് ചെറുകുടലിലെ തുടർന്നുള്ള ദഹനപ്രക്രിയകളെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പു തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ ചേർക്കൂ.

വെടിയുണ്ട തെളിച്ച വഴി

ആമാശയത്തിന്റെ ഘടനയെക്കുറിച്ചും ദഹനവ്യവസ്ഥയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ചും കൂടുതൽ അറിവു നൽകാൻ സഹായിച്ചത് ഒരു വെടിയുണ്ടയാണെന്നറിയാമോ? അലക്സിസ് സെന്റ് മാർട്ടിൻ എന്ന ആട്ടിടയന്റെ വയറ്റിൽ അബദ്ധത്തിൽ വെടിയുണ്ട തുളച്ചു കയറിയപ്പോൾ അദ്ദേഹം മരിച്ചുപോകും എന്ന് എല്ലാവരും കരുതി. എന്നാൽ അമേരിക്കക്കാരനായ ഡോ. വില്യം ബ്യൂമണ്ട് ആശ കൈവിടാൻ തയാറല്ലായിരുന്നു. ശസ്ത്രക്രിയയും മരുന്നുകളും മാറിമാറി പരീക്ഷിച്ചു. ഒടുവിൽ ആട്ടിടയൻ രക്ഷപ്പെട്ടു. പക്ഷേ, ആമാശയം പുറമെനിന്നു കാണുന്ന രീതിയിൽ ഒരു സുഷിരം അവശേഷിച്ചു. ഈ സുഷിരത്തിലൂടെ വില്യം ബ്യൂമണ്ട് ആമാശയത്തെ നിരീക്ഷിച്ച് ആമാശയത്തെക്കുറിച്ചും ദഹനത്തെക്കുറിച്ചും ശാസ്ത്രീയമായ പഠനം നടത്തി. ഈ പഠനം ദഹനവ്യവസ്ഥയെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ അറിയാൻ സഹായിച്ചു.

ഗ്രന്ഥി	ദഹനരസം	രാസാഗ്നി	പ്രവർത്തനം
ചെറുകുടലിലെ ഗ്രന്ഥികൾ (Intestinal glands)	ആന്ത്രരസം (Intestinal juice)	പെപ്റ്റിഡേസ്	പെപ്റ്റൈഡിനെ അമിനോ ആസിഡാക്കുന്നു.
		ഡൈസാക്കറൈഡേസുകൾ	
		• മാൾട്ടേസ്	മാൾട്ടോസിനെ ഗ്ലൂക്കോസാക്കുന്നു.
		• ലാക്ടേസ്	ലാക്ടോസിനെ ഗ്ലൂക്കോസും ഗാലക്ടോസുമാക്കുന്നു.
		• സൂക്രേസ്	സൂക്രോസിനെ ഗ്ലൂക്കോസും ഫ്രക്ടോസുമാക്കുന്നു.

പട്ടിക 2.2 ആന്ത്രരസവും ദഹനവും

സൂചകങ്ങൾ

- ആന്ത്രരസത്തിലെ രാസാഗ്നികൾ.
- പെപ്റ്റൈഡുകളുടെ ദഹനം.
- ഡൈസാക്കറൈഡേസുകളുടെ പ്രവർത്തനം.

പോഷകഘടകങ്ങൾ രക്തത്തിലേക്ക്

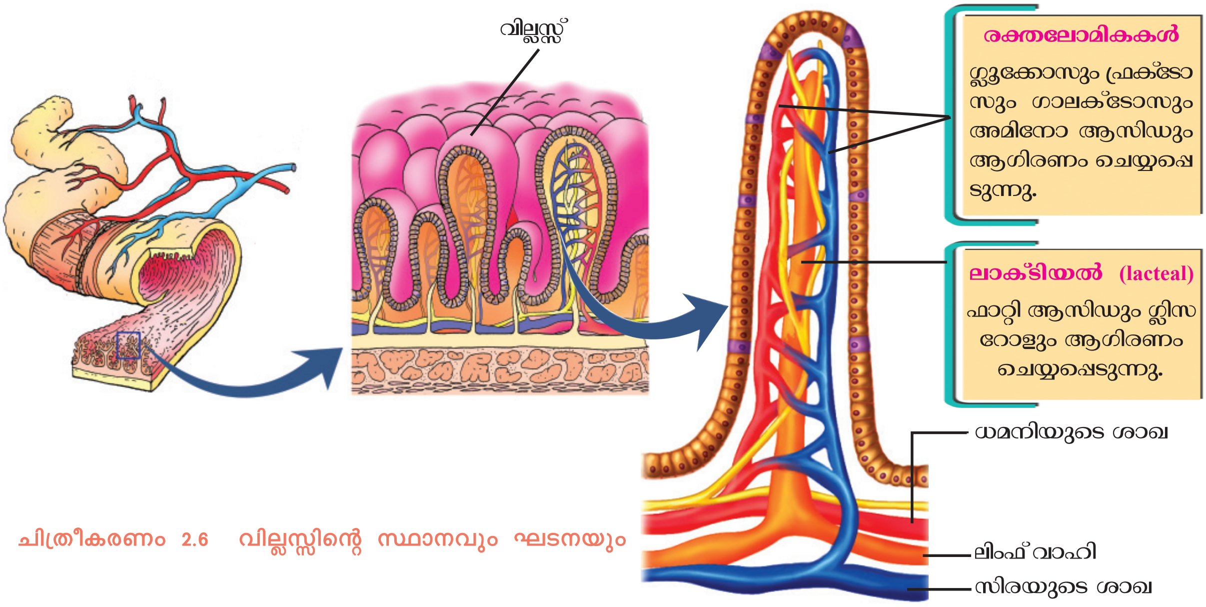
പ്രോട്ടീൻ, കൊഴുപ്പ്, ധാന്യകം തുടങ്ങിയവയുടെ ദഹനഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ലഘു ഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?

പ്രോട്ടീൻ : ....

കൊഴുപ്പ് : ....

ധാന്യകം : ....

ഈ ലഘുഘടകങ്ങളുടെ ആഗിരണത്തിന് ചെറുകുടലിന്റെ ഘടന എത്രമാത്രം യോജിച്ചതാണ്? തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണവും (2.6) വിവരണവും വിശകലനം ചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



ചിത്രീകരണം 2.6 വില്ലസ്സിന്റെ സ്ഥാനവും ഘടനയും

മനുഷ്യന്റെ ചെറുകുടലിന് അഞ്ചു മുതൽ ആറു മീറ്റർ വരെ നീളമുണ്ട്. ഉദരാശയത്തിൽ അനേകം മടക്കുകളായി ചുറ്റിവളഞ്ഞാണ് ചെറുകുടൽ കാണപ്പെടുന്നത്. തന്മൂലം ചെറുകുടലിലൂടെ ആഹാരം വളരെ മെല്ലെ മാത്രമേ നീങ്ങുകയുള്ളൂ. കൂടാതെ ചെറുകുടലിന്റെ ഉൾഭിത്തിയിൽ ധാരാളം മടക്കുകളുമുണ്ട്. ഇത് ദഹനപ്രക്രിയയെ സഹായിക്കുന്നു. ചെറുകുടലിന്റെ ഭിത്തിയിൽ കാണുന്ന സൂക്ഷ്മങ്ങളായ വിരലുകൾ പോലെയുള്ള ഭാഗങ്ങളാണ് വില്ലസ്സുകൾ (Villi). ഇവ ചെറുകുടലിനകത്തെ പോഷക ആഗിരണത്തിനുള്ള പ്രതലവിസ്തീർണം അനേകം മടങ്ങ്

വർധിപ്പിക്കുന്നു. ഒറ്റനിരകോശങ്ങളാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ട വില്ലസ്സുകളിൽ രക്തലോമികകളും ലിംഫ് ലോമികകളായ ലാക്ടിയലുകളും കാണപ്പെടുന്നു. പോഷകഘടകങ്ങളുടെയും ഏകദേശം 90% ജലത്തിന്റെയും ആഗിരണം നടക്കുന്നത് വില്ലസ്സിലൂടെയാണ്.

സൂചകങ്ങൾ

- ചെറുകുടലിന്റെ നീളം.
- വില്ലസ്സുകളും ആഗിരണ പ്രതലവിസ്തീർണവും.
- രക്തലോമികകളിലേക്കുള്ള ലഘു ഘടകങ്ങളുടെ ആഗിരണം.
- ലാക്ടിയലുകളിലേക്കുള്ള ലഘു ഘടകങ്ങളുടെ ആഗിരണം.

വൻകുടലിലേക്ക്

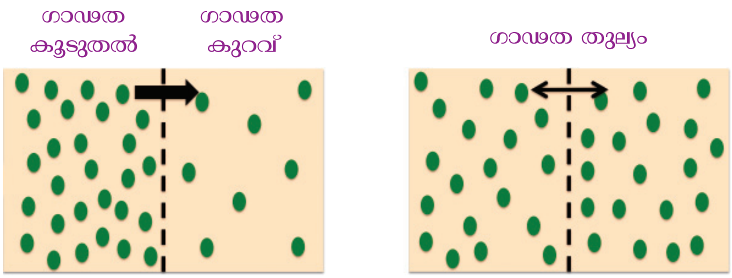
പോഷകഘടകങ്ങളുടെ ആഗിരണത്തിനുശേഷമുള്ള ദഹനാവശിഷ്ടങ്ങൾ വൻകുടലിലേക്കു നീങ്ങുന്നു. ചെറുകുടലിൽ വച്ച് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെട്ടു കഴിഞ്ഞ ശേഷം അവശേഷിക്കുന്ന ഭൂരിഭാഗം ലവണങ്ങളും ജലവും വൻകുടലിൽ വച്ച് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. മനുഷ്യന്റെ വൻകുടലിൽ വസിക്കുന്ന ചില ബാക്ടീരിയകൾ വിറ്റാമിൻ K പോലുള്ള പദാർഥങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. ഇവയുടെ ആഗിരണവും വൻകുടലിൽ വച്ച് നടക്കുന്നു. തുടർന്ന് ദഹനാവശിഷ്ടങ്ങൾ മലാശയത്തിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുകയും മലദ്വാരത്തിലൂടെ പുറത്തുപോകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ആഗിരണപ്രക്രിയകളിലൂടെ

പോഷകഘടകങ്ങൾ ശരീരത്തിലേക്ക് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. കോശത്തിനകത്തേക്കും പുറത്തേക്കുമുള്ള പദാർഥങ്ങളുടെ സംവഹനം നടക്കുന്നത് ചില പ്രക്രിയകൾ വഴിയാണ്. താഴെ കൊടുത്ത വിവരണം സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

ഡിഫ്യൂഷൻ (Diffusion)

ചിത്രം (2.6) നിരീക്ഷിക്കൂ. തന്മാത്രകൾ ഗാഢത കൂടിയ ഭാഗത്തുനിന്നു ഗാഢത കുറഞ്ഞ ഭാഗത്തേക്ക് സ്വയമേവ വ്യാപിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഡിഫ്യൂഷൻ. കോശസ്തരത്തിലൂടെ കോശത്തിനകത്തേക്കും പുറത്തേക്കും പദാർഥതന്മാത്രകൾ ഡിഫ്യൂഷൻ വഴി വിനിമയം ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ട്.

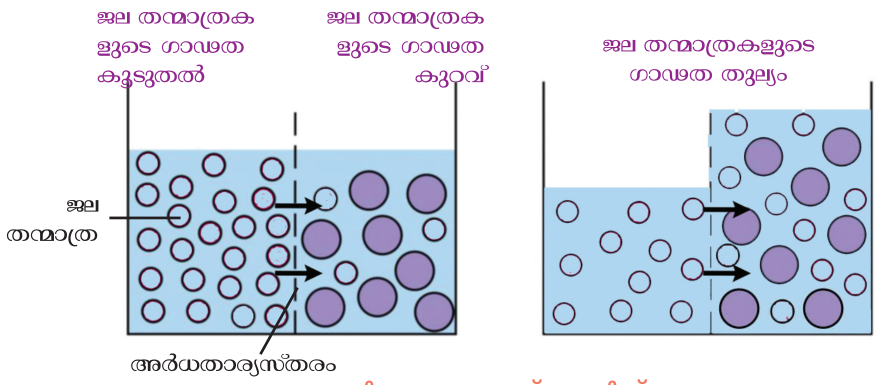


ചിത്രം 2.6 ഡിഫ്യൂഷൻ

സ്തരത്തിന്റെ ഇരുവശത്തും ഗാഢത തുല്യമാകുന്നതുവരെ ഈ പ്രക്രിയ തുടർന്നുകൊണ്ടിരിക്കും. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന് ഊർജം ആവശ്യമില്ല.

ഉദാ: ലാക്ടിയലുകളിലേക്കുള്ള ഫാറ്റി ആസിഡിന്റെയും ഗ്ലിസറോളിന്റെയും ആഗിരണം.

ഓസ്മോസിസ് (Osmosis)



ചിത്രം 2.7 ഓസ്മോസിസ്

ചിത്രം (2.7) നിരീക്ഷിക്കൂ. ജല തന്മാത്രകൾ ഗാഢത കൂടിയ ഭാഗത്തുനിന്നു ഗാഢത കുറഞ്ഞഭാഗത്തേക്ക് ഒരു അർധതാര്യസ്തരത്തിലൂടെ വ്യാപിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഓസ്മോസിസ്. ഗാഢത തുല്യമാകുന്നതുവരെ ഇത് തുടരുന്നു. ഈ പ്രക്രിയക്ക് ഊർജം ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല.

ഉദാ: ചെറുകുടലിലെയും വൻകുടലിലെയും ജലത്തിന്റെ ആഗിരണം.

ചില തന്മാത്രകളുടെ ഡിഫ്യൂഷൻ നടക്കുന്നത് കോശസ്തരത്തിലെ പ്രോട്ടീൻ തന്മാത്രകളുടെ സഹായത്താലാണ്. ഈ പ്രക്രിയയാണ് ഫെസിലിറ്റേറ്റഡ് ഡിഫ്യൂഷൻ (Facilitated diffusion). രക്തലോമികകളിലേക്കുള്ള ഗ്ലൂക്കോസ്, ഫ്രക്ടോസ്, ഗാലക്ടോസ് എന്നിവയുടെയും അമിനോ അസിഡുകളുടെയും ആഗിരണം ഇതിനുദാഹരണമാണ്.

ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഗാഢതാവ്യത്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലല്ലാതെയും വാഹകപ്രോട്ടീനുകളുടെ സഹായത്താൽ തന്മാത്രകളെ ആഗിരണം ചെയ്യാറുണ്ട്. ഊർജം ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ടുള്ള ഈ പ്രക്രിയയാണ് ആക്റ്റീവ് ട്രാൻസ്പോർട്ട് (Active transport). ഗ്ലൂക്കോസ്, ലവണങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ആഗിരണം ഇതിനുദാഹരണമാണ്.

സൂചകങ്ങൾ

- കോശങ്ങളിലെ പദാർഥസംവഹനത്തിന് സഹായകമായ പ്രക്രിയകൾ ഏവ?
- ഡിഫ്യൂഷനും ഓസ്മോസിസും തമ്മിലുള്ള സാമ്യവ്യത്യാസങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
- ഡിഫ്യൂഷൻ, ഫെസിലിറ്റേറ്റഡ് ഡിഫ്യൂഷനിൽനിന്ന് എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?
- മറ്റ് ആഗിരണപ്രക്രിയകളെ അപേക്ഷിച്ച് ആക്ടീവ് ട്രാൻസ്പോർട്ടിനുള്ള വ്യത്യാസമെന്ത്?

അന്നപഥത്തിൽ നടക്കുന്ന നിരവധി സങ്കീർണപ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെയാണ് ദഹനപ്രക്രിയ പൂർണമാകുന്നത്. ഇതിന് നാലു മുതൽ അഞ്ചുമണിക്കൂർവരെ സമയം ആവശ്യമാണ്. ഇതിനനുസൃതമായി വേണം ഭക്ഷണസമയം ക്രമീകരിക്കേണ്ടത്. ദഹനത്തിലൂടെ വേർതിരിയുന്ന പോഷകഘടകങ്ങളാണ് ആരോഗ്യത്തെ നിലനിർത്തുന്നത്. രുചി മാത്രം പരിഗണിച്ച് ഭക്ഷണം തിരഞ്ഞെടുത്താൽ ശരീരത്തിനാവശ്യമായ എല്ലാ പോഷകഘടകങ്ങളും ലഭിച്ചെന്നുവരില്ല. കോള പോലുള്ള പാനീയങ്ങൾ, എണ്ണയിൽ വറുത്ത ഭക്ഷണ പദാർഥങ്ങൾ, രുചിക്കും നിറത്തിനും വേണ്ടി രാസവസ്തുക്കൾ ചേർത്ത ഭക്ഷണം എന്നിവ തുടർച്ചയായി ഉപയോഗിക്കുന്നത് ആരോഗ്യത്തിന് ഗുണകരമല്ല. ദഹനവ്യവസ്ഥയുടെ ആരോഗ്യം നിലനിർത്താനും അതിന്റെ സുഗമമായ പ്രവർത്തനത്തിനും സഹായകമായ ഭക്ഷണങ്ങളും ഭക്ഷണശീലവുമാണ് നാം സ്വീകരിക്കേണ്ടത്.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങൾ

- പല്ലുകളുടെ ഘടനയും ക്രമീകരണവും ദഹനപ്രക്രിയയുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ആഹാരവസ്തുക്കൾക്ക് ദഹനപ്രക്രിയയിൽ സംഭവിക്കുന്ന മാറ്റങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് അവതരിപ്പിക്കുന്നു.
- വിവിധ രാസാഗ്നികൾ ദഹനപ്രക്രിയയിൽ വഹിക്കുന്ന പങ്കു തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അവയുടെ പ്രവർത്തനം വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ചെറുകുടലിന്റെ ഘടന ആഗിരണത്തിന് എങ്ങനെ സഹായിക്കുന്നുവെന്ന് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- പോഷകഘടകങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം വിശകലനം ചെയ്ത് അവതരിപ്പിക്കുന്നു.
- പദാർഥവിനിമയത്തിന് സഹായിക്കുന്ന വിവിധ പ്രക്രിയകൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ആരോഗ്യകരമായ ഭക്ഷണശീലങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ജീവിതത്തിൽ അനുവർത്തിക്കുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. പിത്തരസവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശരിയായ പ്രസ്താവനകൾ കണ്ടെത്തുക.

   A) കരളിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

   B) രാസാഗ്നികൾ കാണപ്പെടുന്നു.

   C) ആമാശയത്തിലേക്ക് സ്രവിക്കപ്പെടുന്നു.

   D) കൊഴുപ്പിനെ ചെറുകണികകളാക്കുന്നു.

2. മനുഷ്യനിലെ ദഹനപ്രക്രിയയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

അന്നപഥത്തിലെ ഭാഗം	രാസാഗ്നി	പ്രവർത്തനം
വായ്	....	അന്നജം ➞ മാൾട്ടോസ്
....	പെപ്സിൻ	....
ചെറുകുടൽ	....	മാൾട്ടോസ് ➞ ഗ്ലൂക്കോസ്
....	പെപ്റ്റിഡേസ്	....

3. ആഗിരണപ്രതലത്തിന്റെ വിസ്തീർണം വർധിപ്പിക്കുന്നതിന് ചെറുകുടലിന്റെ ഘടന എങ്ങനെ സഹായിക്കുന്നുവെന്ന് വിശദീകരിക്കുക.

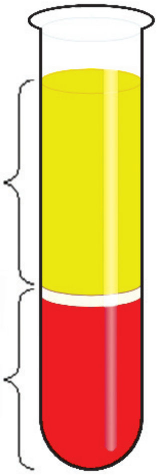
തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

- ലഭ്യമായ വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് പല്ലിന്റെ ആന്തരഘടന കാണിക്കുന്ന മാതൃക നിർമിച്ച് ക്ലാസിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുക.
- സ്കൂൾ ഹെൽത്ത് ക്ലബ്ബിന്റെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ പരമ്പരാഗത ഭക്ഷണവും ഫാസ്റ്റ്ഫുഡും എന്ന വിഷയം ആസ്പദമാക്കി സംവാദം സംഘടിപ്പിക്കുക.

3 കലകളിൽ നിന്ന് കലകളിലേക്ക്

ദീപുവിന്റെ സംശയം ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ. എന്താണ് നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായം? ദഹനഫലമായുണ്ടാകുന്ന ലഘുഘടകങ്ങളിൽനിന്ന് ശരീരത്തിനാവശ്യമായ ഊർജം സ്വതന്ത്രമാകുന്നത് കോശങ്ങളിൽ വച്ചാണ്. അതിനാൽ ഈ പോഷകഘടകങ്ങളെ കോശങ്ങളിലേക്ക് എത്തിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഈ ധർമം നിർവഹിക്കുന്നത് രക്തമാണ്. ഇതിനു പുറമെ മറ്റെന്തെല്ലാം ധർമങ്ങളാണ് രക്തം നിർവഹിക്കുന്നത്? ചിത്രീകരണം (3.1) നിരീക്ഷിക്കൂ. രക്തത്തിന്റെ ധർമങ്ങൾ സംബന്ധിച്ച് കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

ചിത്രീകരണം 3.1 രക്തത്തിന്റെ ധർമങ്ങൾ



ചിത്രം 3.1
രക്ത ഘടകങ്ങൾ

രക്തത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം ബോധ്യമായല്ലോ. ഇത്രയേറെ ധർമങ്ങൾ നിർവഹിക്കുന്ന രക്തം നഷ്ടപ്പെടുന്നത് ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങളെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കും. വിവിധ ധർമങ്ങൾ നിർവഹിക്കുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ ഘടനയാണ് രക്തത്തിനുള്ളത്. ഒരു ദ്രാവക കലയായ രക്തത്തിൽ പ്ലാസ്മ (Plasma) എന്ന ദ്രവഭാഗം രക്തകോശങ്ങളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലെ രക്തത്തിൽ, രക്തം കട്ടപിടിക്കുന്നതു തടയുന്ന EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetic acid) പോലുള്ള രാസവസ്തു ചേർത്ത് കുറച്ച് സമയം വച്ചാൽ ചിത്രത്തിൽ (3.1) കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ രക്തകോശങ്ങളെയും ദ്രാവക ഭാഗത്തെയും വേർതിരിച്ചു കാണാൻ കഴിയും. ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് ഈ ഘടകങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ തിരിച്ചറിയൂ.

പ്ലാസ്മ

രക്തത്തിന്റെ 55% വരുന്ന, ഇളംമഞ്ഞ നിറമുള്ള ദ്രാവകമാണ് പ്ലാസ്മ. രക്തകോശങ്ങൾ പ്ലാസ്മയിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ദഹനഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഗ്ലൂക്കോസ്, അമിനോ ആസിഡുകൾ, ഫാറ്റി ആസിഡുകൾ, ഗ്ലിസറോൾ തുടങ്ങിയ ലഘുഘടകങ്ങൾ കോശങ്ങളിലെത്തുന്നത് പ്ലാസ്മയിലൂടെയാണ്. ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം (3.2) സൂചകങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ വിശകലനം ചെയ്ത് പ്ലാസ്മയെ പ്പറ്റി കുറിപ്പു തയാറാക്കൂ.

പ്ലാസ്മ

- ജലം (90% - 92% വരെ)
- പ്രോട്ടീനുകൾ (7% - 8% വരെ)
  - **ആൽബുമിൻ**: രക്തസമ്മർദം ക്രമീകരിക്കുന്നു
  - **ഗ്ലോബുലിൻ**: രോഗപ്രതിരോധത്തിനു സഹായകമായ ആന്റിബോഡികൾ നിർമിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.
  - **ഫൈബ്രിനോജൻ**: രക്തം കട്ടപിടിക്കുന്നതിൽ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.
- മറ്റു ഘടകങ്ങൾ (1% - 2% വരെ)
  - കൊഴുപ്പ്
  - പഞ്ചസാര
  - ലവണങ്ങൾ
  - യൂറിയ
  - യൂറിക് ആസിഡ്
  - ഹോർമോണുകൾ

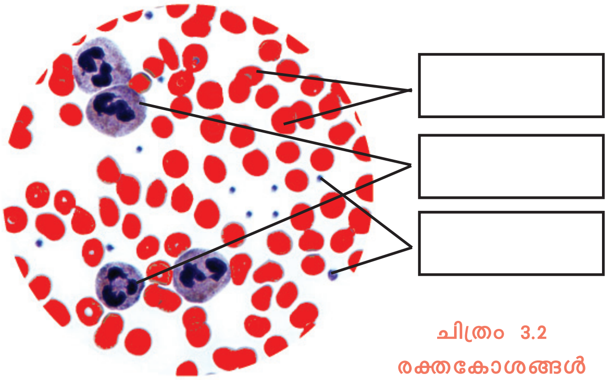
ചിത്രീകരണം 3.2 പ്ലാസ്മ-ഘടകങ്ങൾ

സൂചകങ്ങൾ

- പ്ലാസ്മയിലെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ.
- പ്ലാസ്മയുടെ ധർമം.
- പ്ലാസ്മയിലെ പ്രോട്ടീനുകൾ.

രക്തകോശങ്ങളുടെ പെർമനന്റ് സ്ലൈഡ് മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നിരീക്ഷിക്കൂ. നിരീക്ഷിച്ച ദൃശ്യം പട്ടികയിലെ (3.1) ചിത്രങ്ങളുമായി ഒത്തുനോക്കൂ. ഏതെല്ലാം രക്തകോശങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നുണ്ട്? ചിത്രം (3.2) പൂർത്തിയാക്കൂ.

പട്ടിക (3.1) വിശകലനം ചെയ്ത് വിവിധ തരം രക്തകോശങ്ങളെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പു തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ ചേർക്കൂ.



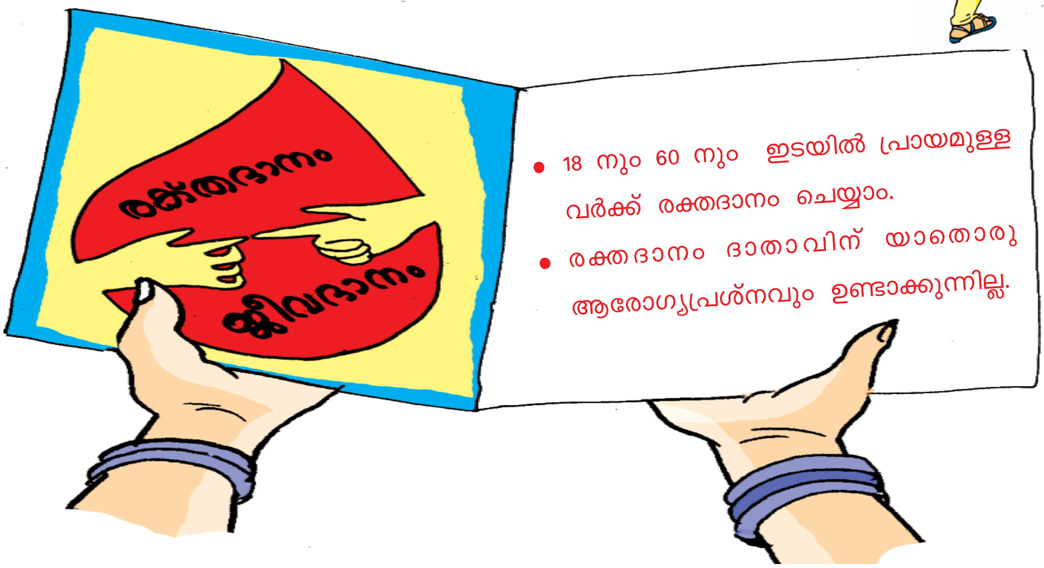
ചിത്രം 3.2
രക്തകോശങ്ങൾ

	അരുണരക്താണുക്കൾ (Erythrocytes)	ശ്വേതരക്താണുക്കൾ (Leucocytes)	പ്ലേറ്റ്ലറ്റുകൾ (Platelets)
പ്രത്യേകത			
ആകൃതി	ഡിസ്ക് ആകൃതി	വ്യക്തമായ ആകൃതിയില്ല.	വ്യക്തമായ ആകൃതിയില്ല.
ന്യൂക്ലിയസ്	ഇല്ല	ഉണ്ട്, വ്യത്യസ്ത ആകൃതി	ഇല്ല
നിറം	ചുവപ്പ്	നിറമില്ല	നിറമില്ല
വർണ്ണ വസ്തു	ഹീമോഗ്ലോബിൻ	ഇല്ല	ഇല്ല
എണ്ണം (ഒരു മില്ലി ലിറ്റർ രക്തത്തിൽ)	45 മുതൽ 60 ലക്ഷം വരെ	5000 മുതൽ 10000 വരെ.	2.5 ലക്ഷം മുതൽ 3.5 ലക്ഷം വരെ.
ധർമം	ശ്വസനവാതകങ്ങളുടെ സംവഹനം	രോഗപ്രതിരോധം	രക്തം കട്ടപിടിക്കൽ

പട്ടിക 3.1 രക്തകോശങ്ങൾ - സവിശേഷതകൾ

ആരോഗ്യവാനായ ഒരു മുതിർന്ന വ്യക്തിയുടെ ശരീരത്തിലെ രക്തത്തിന്റെ അളവ് അഞ്ചു മുതൽ അഞ്ചര ലിറ്റർ വരെയാണ്. രോഗാവസ്ഥ, രക്തസ്രാവം എന്നിങ്ങനെയുള്ള കാരണങ്ങളാൽ രക്തത്തിന്റെ അളവ് ക്രമാതീതമായി കുറയുന്നത് പല സങ്കീർണതകൾക്കും ഇടയാക്കും. ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ ജീവൻ നിലനിർത്താൻ മറ്റൊരാളുടെ രക്തം ആവശ്യമായി വരും.

മിനിയുടെ സംശയം ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ?
ചുവടെ നൽകിയ ലഘുലേഖ വായിക്കൂ.



'രക്തദാനം ജീവദാനം' എന്നു പറയുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്? ചർച്ച ചെയ്യൂ.

രക്തദാനത്തിന്റെ മഹത്വം പ്രമേയമാക്കി പോസ്റ്റർ തയാറാക്കി പ്രദർശിപ്പിക്കൂ.

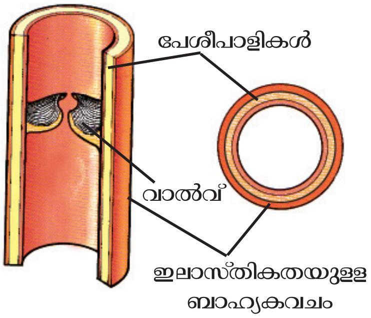
രക്തം ഒഴുകുന്ന കുഴലുകൾ

രക്തക്കുഴലുകളിലൂടെ രക്തം ശരീരത്തിലുടനീളം അനുസ്യൂതം പ്രവഹിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. കൈകൾ, പാദം, കണ്ണ് തുടങ്ങിയ ശരീരഭാഗങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചാൽ രക്തക്കുഴലുകൾ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കും. എല്ലാ രക്തക്കുഴലുകളും ഒരേപോലെയാണോ? നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ

രക്തക്കുഴലുകളെ കുറിച്ച് കൂടുതലറിയാൻ ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം (3.3) നിരീക്ഷിക്കൂ.

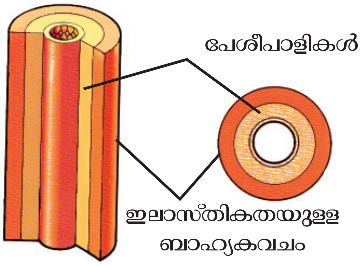
സിര (Vein)

- രക്തത്തെ ഹൃദയത്തിലേക്കു സംവഹിക്കുന്നു.
- കനം കുറഞ്ഞ ഭിത്തി.
- വാൽവുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- കുറഞ്ഞ വേഗത്തിലും മർദത്തിലുമുള്ള രക്തസംവഹനം.



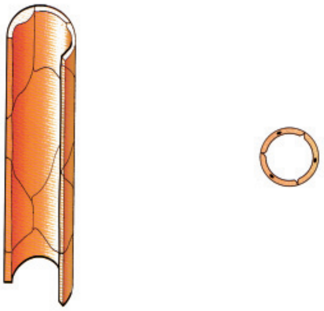
ധമനി (Artery)

- ഹൃദയത്തിൽനിന്ന് രക്തത്തെ സംവഹിക്കുന്നു.
- കട്ടി കൂടിയ ഭിത്തി.
- വാൽവുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല.
- ഉയർന്ന വേഗത്തിലും മർദത്തിലുമുള്ള രക്തസംവഹനം.



ലോമികകൾ (Capillaries)

- ധമനികളെയും സിരകളെയും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന നേർത്ത കുഴലുകൾ.
- ഒറ്റനിര കോശങ്ങൾകൊണ്ട് നിർമിതമായ ഭിത്തി.
- ഭിത്തിയിൽ അതിസൂക്ഷ്മ സുഷിരങ്ങൾ.
- വാൽവുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല.
- കുറഞ്ഞ വേഗത്തിലും മർദത്തിലുമുള്ള രക്തസംവഹനം.



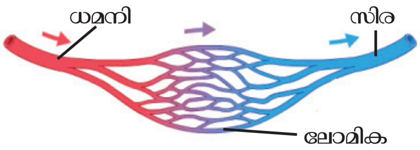
ചിത്രീകരണം 3.3 വിവിധ തരം രക്തക്കുഴലുകൾ

വിവിധ തരം രക്തക്കുഴലുകളുടെ പ്രത്യേകതകൾ എഴുതി പട്ടിക (3.2) പൂർത്തിയാക്കുക.

പ്രത്യേകതകൾ	ധമനി	സിര	ലോമിക
ഭിത്തി			
വാൽവുകൾ			
രക്തസംവഹനം			

പട്ടിക 3.2 രക്തക്കുഴലുകളുടെ പ്രത്യേകതകൾ

ഹൃദയത്തിൽനിന്ന് ആരംഭിക്കുന്ന വലിയ ധമനികൾ ചെറുധമനികളായും ചെറുധമനികൾ ലോമികകളായും മാറുന്നു. തുടർന്ന് ഈ ലോമികകൾ ചേർന്ന് ചെറുസിരകളും ചെറുസിരകൾ ചേർന്ന് വലിയ സിരകളും രൂപപ്പെട്ട് ഹൃദയത്തിൽ അവസാനിക്കുന്നു.

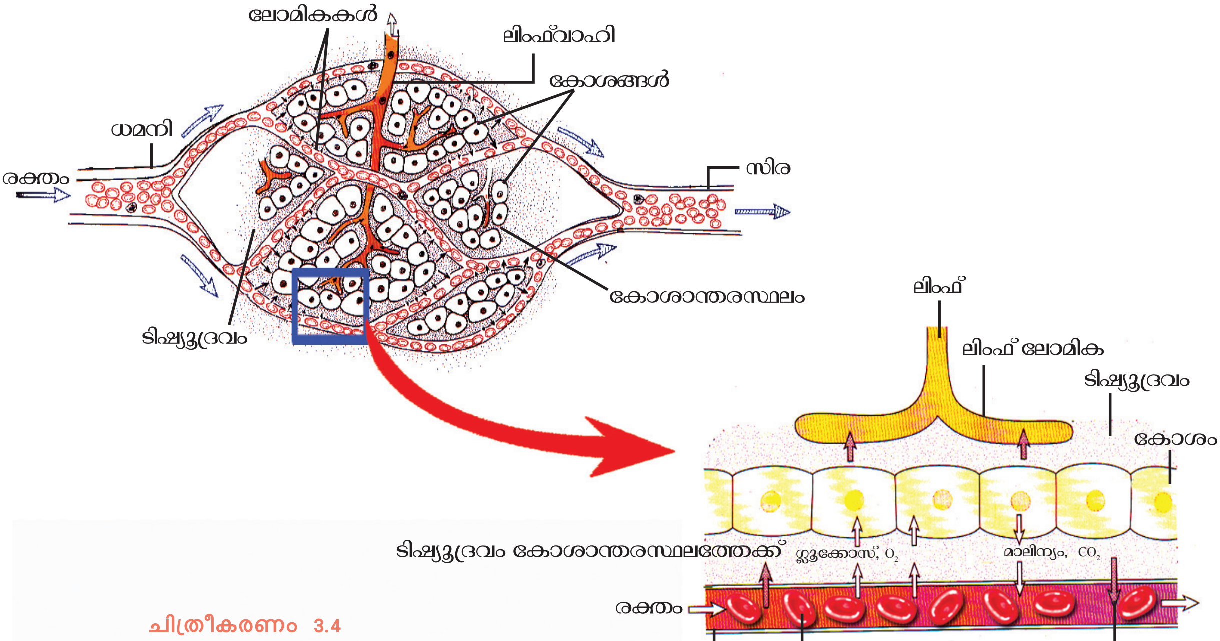


ചിത്രം 3.3 രക്തക്കുഴലുകൾ

രക്തത്തിൽനിന്ന് കോശത്തിലേക്ക്

മനുഷ്യരിൽ രക്തം ഒഴുകുന്നത് രക്തക്കുഴലുകളിലൂടെ മാത്രമാണ്. അങ്ങനെയെങ്കിൽ രക്തത്തിൽനിന്ന് പോഷകങ്ങളും ഓക്സിജനും മറ്റ് അവശ്യഘടകങ്ങളും എങ്ങനെ ആയിരിക്കും കോശങ്ങൾക്കു ലഭ്യമാകുന്നത്?

ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണവും (3.4) വിവരണവും സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



ചിത്രീകരണം 3.4
ടിഷ്യൂദ്രവത്തിന്റെ രൂപീകരണവും തിരിച്ചൊഴുക്കും

രക്തപര്യയനം – അടഞ്ഞതും തുറന്നതും

മനുഷ്യനെക്കൂടാതെ പല ജീവികളിലും രക്തം ഒഴുകുന്നത് രക്തക്കുഴലുകളിലൂടെയാണ്. ഇവിടെ രക്തം നേരിട്ട് കോശങ്ങളിലെത്തുന്നില്ല. ഇത്തരം രക്തപര്യയനം അടഞ്ഞ രക്തപര്യയനം (Closed circulation) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ പാറ്റ, ചിലന്തി തുടങ്ങിയ ജീവികളിൽ രക്തത്തിന് സമാനമായ ശരീരദ്രവം (Haemolymph) ശരീര അറകളിൽ നിറഞ്ഞ് നിൽക്കുകയും ശരീരകലകളുമായി നേരിട്ട് സമ്പർക്കം പുലർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള രക്തപര്യയനമാണ് തുറന്ന രക്തപര്യയനം (Open circulation).

ലോമികകളിലൂടെ രക്തം പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ലോമികാഭിത്തിയിലെ ചെറുസുഷിരങ്ങളിലൂടെ രക്തത്തിലെ പ്ലാസ്മ കോശാന്തരസ്ഥലത്തേക്ക് ഊറിയിറങ്ങുന്നു. കോശാന്തരസ്ഥലത്ത് രൂപപ്പെടുന്ന ഈ ദ്രാവകമാണ് ടിഷ്യൂദ്രവം (Tissue fluid). ഇതിൽ അരുണരക്താണുക്കളും വലിയ പ്രോട്ടീൻ തന്മാത്രകളും കാണപ്പെടുന്നില്ല. ടിഷ്യൂദ്രവവും കോശങ്ങളും തമ്മിലാണ് പദാർഥവിനിമയം നടക്കുന്നത്. പോഷകങ്ങൾ, ഓക്സിജൻ, മറ്റ് അവശ്യഘടകങ്ങൾ എന്നിവ കോശങ്ങളിലേക്കും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ്, മാലിന്യങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ കോശത്തിനു വെളിയിലേക്കും കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

സൂചകങ്ങൾ

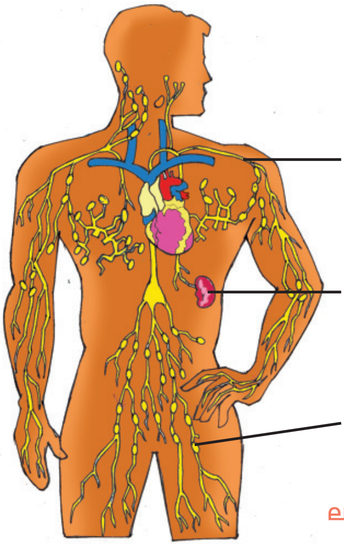
- രക്തത്തിൽ നിന്നുള്ള പോഷകങ്ങളുടെ സംവഹനം.
- കോശങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള മാലിന്യങ്ങളുടെ സംവഹനം.
- ടിഷ്യൂദ്രവം രൂപപ്പെടുന്ന വിധം.

സംവഹനം ലിംഫിലൂടെയും

രോഗപ്രതിരോധത്തിലും പോഷകഘടകങ്ങളുടെ സംവഹനത്തിലും രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥയോടൊപ്പം തന്നെ പ്രാധാന്യമുള്ള വ്യവസ്ഥയാണ് ലിംഫ് വ്യവസ്ഥ. ചിത്രവും (3.4) വിവരണവും സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് ലിംഫ് വ്യവസ്ഥയെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പു തയാറാക്കൂ.

കോശാന്തരസ്ഥലത്ത് രക്തലോമികകളെക്കൂടാതെ ഒരഗ്രം അടഞ്ഞ ചെറുകുഴലുകളും കാണപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇവയാണ് ലിംഫ് ലോമികകൾ. കോശാന്തരസ്ഥലത്തുനിന്നു ടിഷ്യൂദ്രവത്തിന്റെ അധികഭാഗവും രക്തലോമികകളിലേക്കു തിരികെ പ്രവേശിക്കുന്നു. ടിഷ്യൂദ്രവത്തിന്റെ ബാക്കിഭാഗം പ്രവേശിക്കുന്നത് ലിംഫ് ലോമികകളിലേക്കാണ്. ലിംഫ് ലോമികകളിലെത്തിയ ടിഷ്യൂദ്രവമാണ് ലിംഫ് (Lymph). ടിഷ്യൂദ്രവത്തിലെപ്പോലെ ലിംഫിലും അരുണരക്താണുക്കളും വലിയ പ്രോട്ടീൻ തന്മാത്രകളും കാണപ്പെടുന്നില്ല.

ലിംഫ് ലോമികകൾ ചേർന്ന് ചെറു ലിംഫ്‌വാഹികളുണ്ടാകുന്നു. ചെറു ലിംഫ്‌വാഹികൾ ചേർന്ന് വലിയ ലിംഫ്‌വാഹികളാകുന്നു. വലിയ ലിംഫ്‌വാഹികൾ മഹാസിരയിലേക്കു തുറക്കുന്നു. ചെറുതും വലുതുമായ ലിംഫ് വാഹികളും ലിംഫ് നോഡുകളും (Lymph nodes), ലിംഫും, പ്ലീഹയും ചേരുന്നതാണ് ലിംഫ് വ്യവസ്ഥ. ടിഷ്യൂദ്രവത്തെ രക്തത്തിലേക്ക് തിരികെ എത്തിക്കുന്നതിനു പുറമെ ചെറുകുടലിൽ നിന്ന് ഫാറ്റി ആസിഡും ഗ്ലിസറോളും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനും സംവഹിക്കുന്നതിനും ലിംഫ് സഹായിക്കുന്നുണ്ട്.



ചിത്രം 3.4
ലിംഫ് വ്യവസ്ഥ

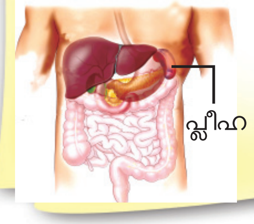
ലിംഫ്‌വാഹികളിൽ ഇടയ്ക്കിടെ കാണപ്പെടുന്ന ലിംഫ് നോഡുകൾ ലിംഫോസൈറ്റ് എന്നയിനം ശ്വേതരക്താണുക്കളുടെ ഒരു പ്രധാന ഉൽപ്പാദനകേന്ദ്രമാണ്. ഈ നോഡുകളിലൂടെ ലിംഫ് കടന്നുപോകുമ്പോൾ അതിൽ കണ്ടേക്കാവുന്ന രോഗകാരികളായ ബാക്ടീരിയകളെ ശ്വേതരക്താണുക്കൾ നശിപ്പിക്കുന്നു. അങ്ങനെ ശരീരത്തിന്റെ രോഗപ്രതിരോധപ്രവർത്തനത്തിലും ലിംഫ് വ്യവസ്ഥ പങ്കുചേരുന്നുണ്ട്.

സൂചകങ്ങൾ

- ലിംഫ് ലോമികകളും ലിംഫും.
- ലിംഫ് വ്യവസ്ഥയുടെ ഭാഗങ്ങൾ.
- ലിംഫ് വ്യവസ്ഥയുടെ ധർമങ്ങൾ.

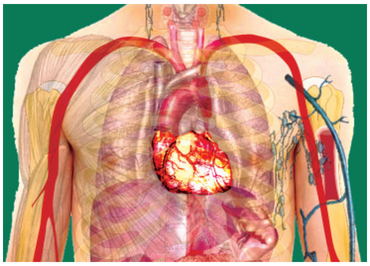
പ്ലീഹ (Spleen)

ലിംഫ് വ്യവസ്ഥയിലെ ഏറ്റവും വലിയ അവയവമാണ് പ്ലീഹ. ഇത് ആമാശയത്തിന്റെ ഇടതുഭാഗത്തായി ഉദരാശയത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. രോഗാണുക്കളെയും പ്രവർത്തനക്ഷമത നഷ്ടപ്പെട്ട അരുണരക്താണുക്കളെയും നശിപ്പിക്കുകയാണ് പ്ലീഹയുടെ മുഖ്യ ധർമം. ചെറിയ അളവിൽ രക്തം സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുന്നതിനാൽ ഇതിനെ ശരീരത്തിലെ രക്ത ബാങ്ക് എന്നും പറയാറുണ്ട്.



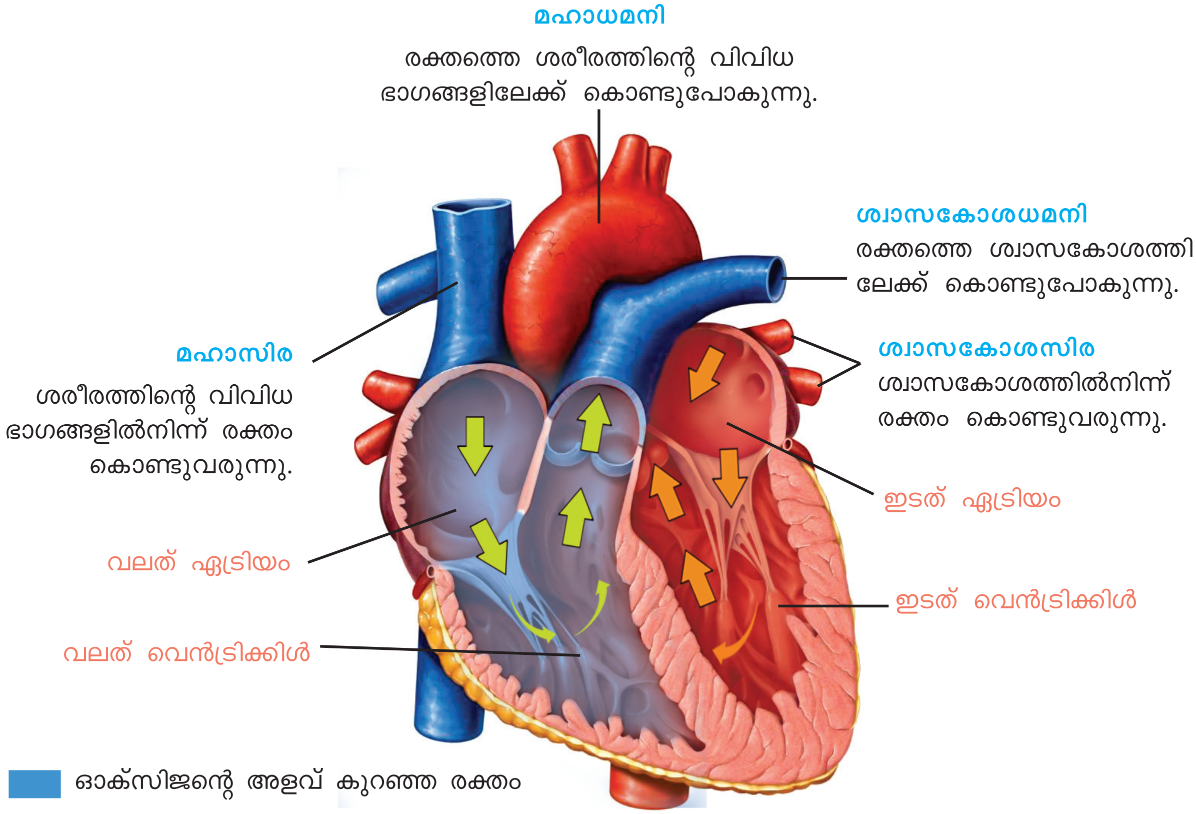
രക്തപര്യയനത്തിൽ ഹൃദയത്തിനുള്ള പങ്ക് എന്താണ്? ഹൃദയത്തിന്റെ ഘടനയും ഭാഗങ്ങളും സംബന്ധിച്ച് ചുവടെ നൽകിയ വിവരണവും ചിത്രങ്ങളും (3.5, 3.6) വിശകലനം ചെയ്ത് ചിത്രീകരണം (3.5) പൂർത്തിയാക്കൂ.

ഹൃദയം (Heart)

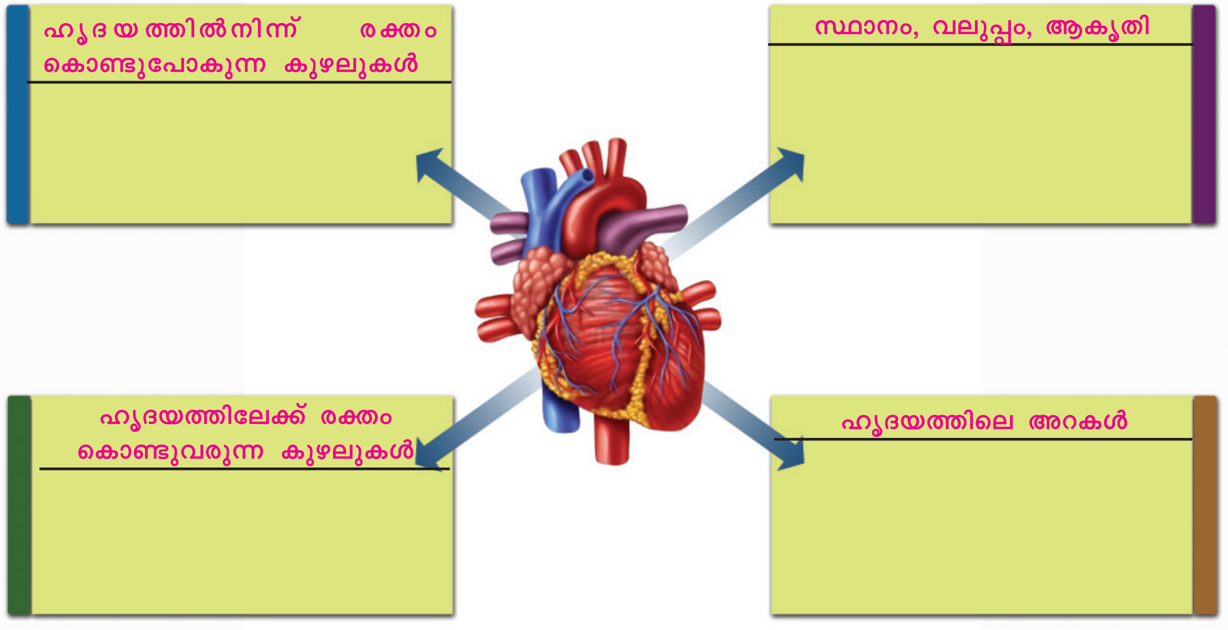


ചിത്രം 3.5
ഹൃദയത്തിന്റെ സ്ഥാനം

വശത്തോടു വശം ചേർന്നിരിക്കുന്ന രണ്ടു പമ്പുകൾക്കു സമാനമാണ് മനുഷ്യഹൃദയം. ഹൃദയം ഒരു പമ്പുപോലെ നിരന്തരം പ്രവർത്തിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് രക്തം രക്തക്കുഴലുകളിലൂടെ തുടർച്ചയായി ഒഴുകുന്നത്. ഔരസാശയത്തിൽ മാറെല്ലിന് പിറകിലായി രണ്ടു ശ്വാസകോശങ്ങളുടെയും നടുവിൽ ഇടതുവശത്തേക്ക് അൽപ്പം ചരിഞ്ഞാണ് ഹൃദയം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. മനുഷ്യഹൃദയത്തിന് കോണിക്കൽ ആകൃതിയാണ്. ഒരാളുടെ ഹൃദയത്തിന് അയാളുടെ മുഷ്ടിയുടെ വലുപ്പമാണ് ഉണ്ടാവുക. ഹൃദയത്തെ ആവരണം ചെയ്തു കാണുന്ന ഇരട്ട സ്തരമാണ് പെരികാർഡിയം (Pericardium). ഈ സ്തരങ്ങൾക്കിടയിൽ പെരികാർഡിയൽ ദ്രവം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഹൃദയം മിടിക്കുമ്പോൾ സ്തരങ്ങൾക്കിടയിൽ ഉണ്ടായേക്കാവുന്ന ഘർഷണം കുറയ്ക്കുന്നതിന് പെരികാർഡിയൽ ദ്രവം സഹായിക്കുന്നു.



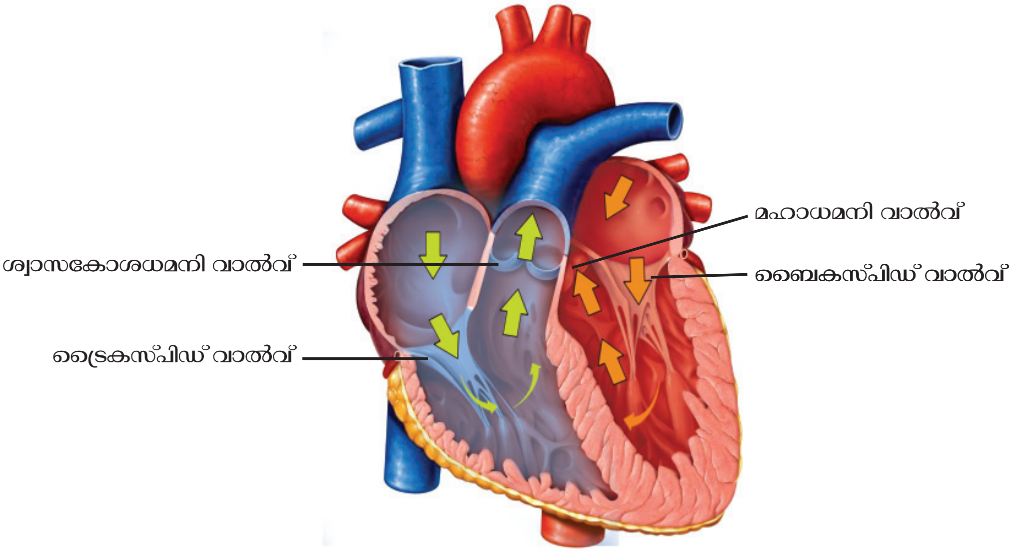
ചിത്രം 3.6 ഹൃദയത്തിന്റെ നെടുകെയുള്ള ഛേദം



ചിത്രീകരണം 3.5 ഹൃദയവും അനുബന്ധ രക്തക്കുഴലുകളും

ഹൃദയത്തിന്റെ അറകൾ പേശീഭിത്തികൾ കൊണ്ട് പരസ്പരം വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. വെൻട്രിക്കിളുകളുടെ ഭിത്തി ഏട്രിയങ്ങളുടെ ഭിത്തിയേക്കാൾ കട്ടി കൂടിയതാണ്. ഇടതു വെൻട്രിക്കിളിന്റെ ഭിത്തിയാണ് ഏറ്റവും കട്ടി കൂടിയത്. എന്താവാം ഇതിന് കാരണം?

ഹൃദയത്തിലൂടെയുള്ള രക്തത്തിന്റെ ഒഴുക്കു നിയന്ത്രിക്കുന്നത് വാൽവുകളാണ്. ഹൃദയത്തിലെ പ്രധാന വാൽവുകളുടെ ചിത്രം (3.7) വിശകലനം ചെയ്ത് പട്ടിക (3.3) പൂർത്തിയാക്കൂ.



ചിത്രം 3.7 ഹൃദയത്തിലെ വാൽവുകൾ

വാൽവ്	സ്ഥാനം	ധർമം
• ബൈകസ്പിഡ് വാൽവ്	•	• ഇടത് ഏട്രിയത്തിൽനിന്നു ഇടത് വെൻട്രിക്കിളിലേക്ക് രക്തം പ്രവേശിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. • ഇടത് വെൻട്രിക്കിളിൽനിന്ന് ഇടത് ഏട്രിയത്തിലേക്ക് രക്തം തിരികെ പ്രവേശിക്കാതെ തടയുന്നു.
•	• വലത് ഏട്രിയത്തിനും വലത് വെൻട്രിക്കിളിനും ഇടയിൽ.	• •
• ശ്വാസകോശധമനി വാൽവ്	•	• • ശ്വാസകോശധമനികളിൽനിന്ന് വലത് വെൻട്രിക്കിളിലേക്കുള്ള രക്തത്തിന്റെ തിരിച്ചൊഴുക്ക് തടയുന്നു.
•	• മഹാധമനിയുടെ ആരംഭ ഭാഗത്ത്.	• രക്തത്തെ മഹാധമനിയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. •

പട്ടിക 3.3 ഹൃദയത്തിലെ വാൽവുകൾ

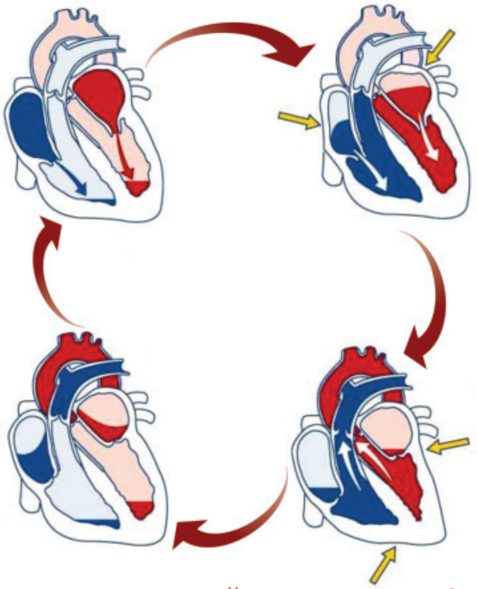
ഹൃദയത്തിന്റെ ഒരു സവിശേഷത അത് നിരന്തരം താളാത്മകമായി മിടിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്നതാണ്. ഹൃദയത്തിന്റെ സങ്കോചവികാസങ്ങൾക്കു തുടക്കം കുറിക്കുന്നതും സ്പന്ദനനിരക്ക് നിയന്ത്രിക്കുന്നതും വലത് ഏട്രിയത്തിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്തുള്ള സൈനോ ഏട്രിയൽ നോഡ് (SA node)എന്ന ഭാഗത്തെ സവിശേഷ പേശികളാണ്. ഈ ഭാഗം പേസ്മേക്കർ (Pacemaker) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഹൃദയസ്പന്ദനത്തിന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ

ചിത്രീകരണം (3.6) വിശകലനം ചെയ്ത് ഹൃദയസ്പന്ദനത്തെ കുറിച്ച് ലഘുവിവരണം തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ ചേർക്കൂ.

1. ശ്വാസകോശത്തിൽനിന്നും മറ്റു ശരീരഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നും രക്തം ഏട്രിയത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ഏട്രിയങ്ങളിൽ രക്തം നിറയുന്നു. ഏട്രിയങ്ങൾ പൂർണമായും വികസിക്കുന്നു. ഏട്രിയങ്ങളിൽ നിന്ന് രക്തം സ്വാഭാവികമായി വെൻട്രിക്കിളുകളിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു. വെൻട്രിക്കിളുകൾ ഏറെക്കുറേ നിറയുന്നു.

2. ഏട്രിയങ്ങൾ സങ്കോചിക്കുന്നു. ഏട്രിയങ്ങളിൽ അവശേഷിക്കുന്ന രക്തംകൂടി വെൻട്രിക്കിളുകളിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു. വെൻട്രിക്കിളുകൾ പൂർണമായി വികസിക്കുന്നു.



3. വെൻട്രിക്കിളുകൾ പൂർണമായി സങ്കോചിക്കുന്നു. കസ്പിഡ് വാൽവുകൾ അടയുന്നു. രക്തം, മഹാധമനി, ശ്വാസകോശധമനി എന്നിവയിലൂടെ പുറത്തേക്ക് ഒഴുകുന്നു.

4. ഏട്രിയങ്ങളും വെൻട്രിക്കിളുകളും ഒരുമിച്ച് വികസിക്കുന്നു. ഒരു ഹൃദയസ്പന്ദനം പൂർത്തിയാക്കുന്നു. ഒന്നാം ഘട്ടം ആവർത്തിക്കുന്നു.

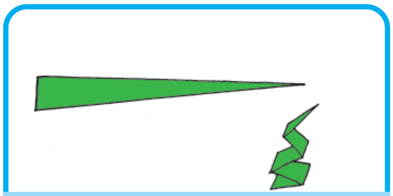
ചിത്രീകരണം 3.6 ഹൃദയസ്പന്ദനം - ഘട്ടങ്ങൾ

ഹൃദയഅറകളുടെ സങ്കോചമാണ് സിസ്റ്റളി (Systole). ഈ ഘട്ടത്തിൽ രക്തം ഏട്രിയങ്ങളിൽനിന്നു വെൻട്രിക്കിളുകളിലേക്കും അവിടെനിന്ന് പുറത്തേക്കും പ്രവഹിക്കുന്നു. തുടർന്ന് ഏട്രിയങ്ങൾക്കൊപ്പം വെൻട്രിക്കിളുകളും വിശ്രാന്താവസ്ഥയിലെത്തുന്നു. ഈ വിശ്രാന്താവസ്ഥയാണ് ഡയസ്റ്റളി (Diastole). ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഹൃദയ അറകളിൽ രക്തം നിറയുന്നു. ഒരു സിസ്റ്റളിയും ഡയസ്റ്റളിയും ചേർന്നതാണ് ഹൃദയസ്പന്ദനം. ഇതിന് ഏകദേശം 0.8 സെക്കന്റ് വേണ്ടി വരും.

ചിത്രം 3.8
സ്ഫിഗ്മോമാനോമീറ്റർ

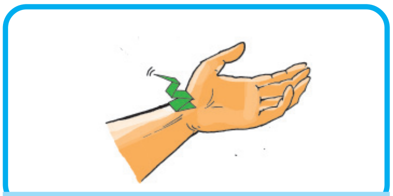
ഓരോ തവണയും ഹൃദയം സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ ഏകദേശം 70 മില്ലിലിറ്റർ രക്തം ധമനികളിലേക്ക് പമ്പ് ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഈ അധികരക്തം ധമനികളിൽ ഏൽപ്പിക്കുന്ന മർദമാണ് സിസ്റ്റളിക് പ്രഷർ (Systolic pressure). ഇത് 120mm Hg ആണ്. ഹൃദയം പൂർണമായി വികസിക്കുമ്പോൾ അത്ര തന്നെ രക്തം ഹൃദയത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്നുമുണ്ട്. ഈ അവസരത്തിൽ ധമനികളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന കുറഞ്ഞ മർദമാണ് ഡയസ്റ്റളിക് പ്രഷർ (Diastolic pressure). ഇത് 80 mm Hg ആണ്. ഈ രണ്ട് മർദങ്ങളും ചേർത്താണ് ഒരാളുടെ രക്തസമ്മർദം പ്രസ്താവിക്കുന്നത്. സ്ഫിഗ്മോമാനോമീറ്റർ (Sphygmomanometer) എന്ന ഉപകരണം രക്തസമ്മർദം അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഹൃദയം ഒരു മിനിറ്റിൽ ശരാശരി 72 തവണ എന്ന ക്രമത്തിൽ സ്പന്ദിക്കുന്നു. ഹൃദയത്തിന്റെ സങ്കോചവികാസങ്ങളുടെ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന തരംഗചലനം ധമനിഭിത്തിയിൽ ഉടനീളം അനുഭവപ്പെടുന്നതാണ് പൾസ് (Pulse). പൾസിന്റെ നിരക്ക് ഹൃദയമിടിപ്പിന്റെ നിരക്കിനു തുല്യമായിരിക്കും. നമുക്ക് നമ്മുടെ പൾസ് അറിഞ്ഞാലോ? ചിത്രീകരണം (3.7) നിരീക്ഷിച്ച് സ്വയം പൾസ് അറിയാൻ ശ്രമിക്കൂ.



ത്രികോണാകൃതിയിൽ പേപ്പർ മുറിക്കുക. പേപ്പർ ചിത്രത്തിലേതു പോലെ മടക്കുക.

നിങ്ങളുടെ കൈത്തണ്ടയിൽ പൾസ് അനുഭവപ്പെടുന്ന സ്ഥാനം തിരിച്ചറിയുക.



ആ സ്ഥാനത്ത് പേപ്പർ വയ്ക്കുക. പേപ്പറിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തെ ചലനം നിരീക്ഷിക്കുക.

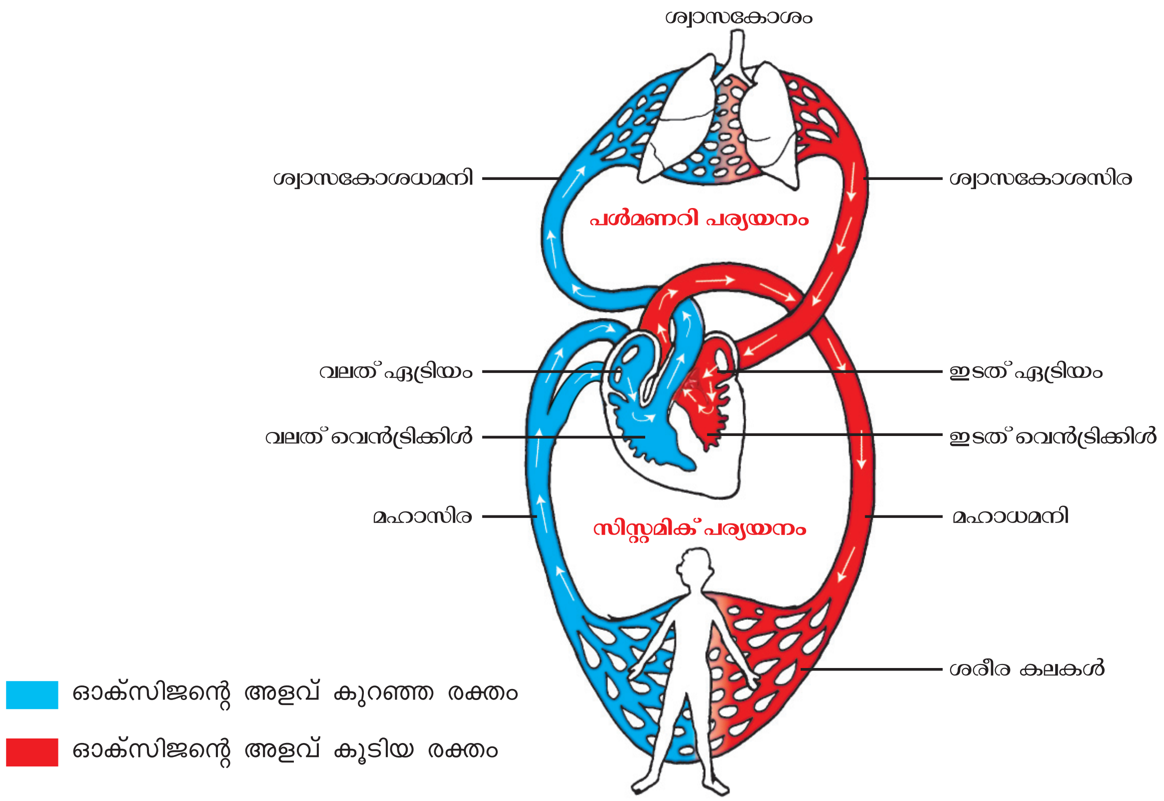
ചിത്രീകരണം 3.7 പൾസ് അറിയാം

പേപ്പറിന്റെ ചലനം നോക്കി പൾസിന്റെ എണ്ണം ഒരുമിനിറ്റിൽ എത്രയെന്ന് കുറിക്കുക. ഏതാനും മിനിറ്റുകൾ വ്യായാമം ചെയ്തതിനു ശേഷം വീണ്ടും പൾസ് എടുക്കുക. എന്ത് വ്യത്യാസം കാണുന്നു? എന്താണ് കാരണം? കൈത്തണ്ടയിലല്ലാതെ മറ്റേതൊക്കെ ശരീരഭാഗങ്ങളിൽ നമുക്ക് പൾസ് അനുഭവപ്പെടും?

- നെറ്റിയുടെ ഇരുവശങ്ങൾ
-

ഇരട്ട രക്തപര്യയനം

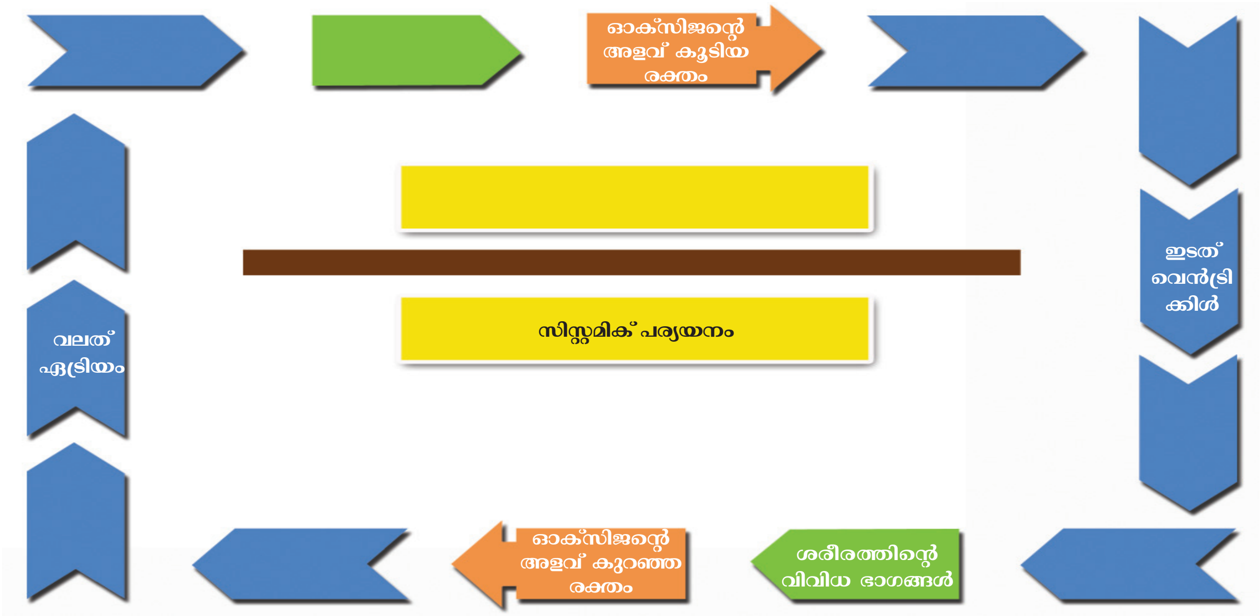
ഓക്സിജനെ കോശങ്ങളിലെത്തിക്കുക എന്നത് രക്തത്തിന്റെ മുഖ്യധർമങ്ങളിൽ ഒന്നാണ്. ശ്വാസകോശത്തിൽ നിന്നാണ് രക്തത്തിലേക്ക് ഓക്സിജൻ സ്വീകരിക്കപ്പെടുന്നത്. ശ്വാസകോശസിരകൾ വഴി ഹൃദയത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്ന ഓക്സിജന്റെ അളവുകൂടിയ രക്തം മഹാധമനി വഴി ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലേക്കും വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണവും (3.8) വിവരണവും വിശകലനം ചെയ്ത് രക്തപര്യയനത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ഫ്ളോചാർട്ട് പൂർത്തിയാക്കു.



ചിത്രീകരണം 3.8 ഇരട്ട രക്തപര്യയനം

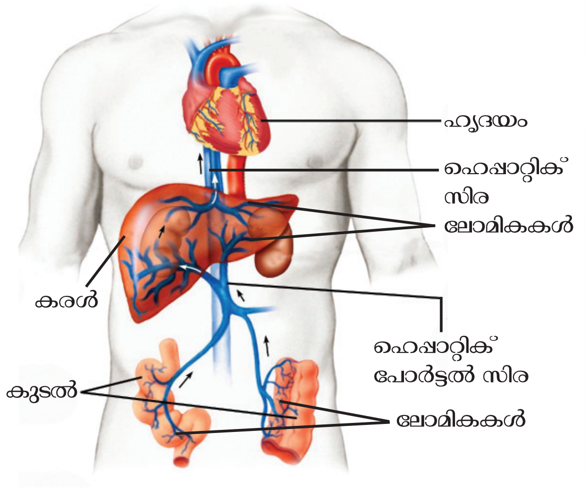
ഒരേ അളവ് രക്തം ഹൃദയത്തിലൂടെ രണ്ടു തവണ കടന്നുപോകുന്നുവെന്ന് ചിത്രീകരണത്തിൽനിന്നു വ്യക്തമാണല്ലോ. ഇത്തരത്തിലുള്ള രക്തപര്യയനമാണ് ഇരട്ട രക്തപര്യയനം (Double circulation). പൾമണറി പര്യയനവും (Pulmonary circulation) സിസ്റ്റമിക് പര്യയനവും (Systemic circulation) ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

വലത് വെൻട്രിക്കിളിൽ നിന്നാരംഭിച്ച് ശ്വാസകോശത്തിലെത്തി തിരികെ ഇടത് ഏട്രിയത്തിൽ അവസാനിക്കുന്ന രക്തപര്യയനമാണ് പൾമണറി പര്യയനം. എന്നാൽ ഇടത് വെൻട്രിക്കിളിൽ നിന്നാംരംഭിച്ച് ശരീരം മുഴുവൻ സഞ്ചരിച്ച് വലത് ഏട്രിയത്തിൽ അവസാനിക്കുന്ന രക്തപര്യയനമാണ് സിസ്റ്റമിക് രക്തപര്യയനം. ഇരട്ട രക്തപര്യയനം രക്തത്തിലെ ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറഞ്ഞു പോകാതെ നിലനിർത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.



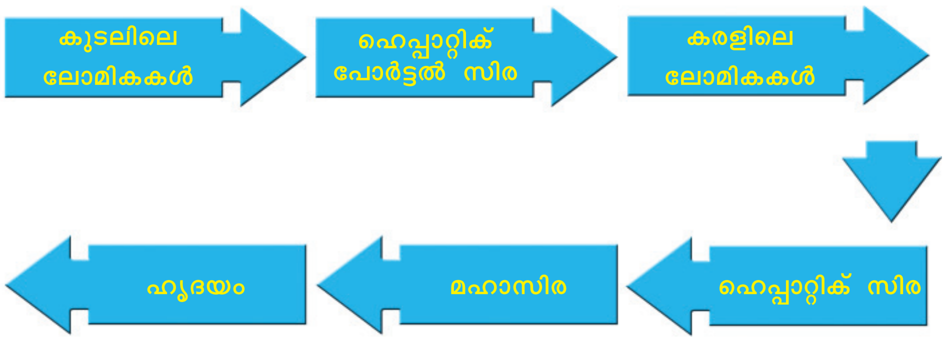
പോർട്ടൽ രക്തപര്യയനം

അവയവങ്ങളിൽനിന്ന് ഹൃദയത്തിലേക്ക് രക്തത്തെ വഹിക്കുന്ന കുഴലുകളാണ് സിരകൾ. എന്നാൽ ചില സിരകൾ ഹൃദയത്തിലെത്താതെ അവയവങ്ങളിൽ നിന്ന് മറ്റ് അവയവങ്ങളിലേക്ക് രക്തത്തെ സംവഹിക്കുന്നു. ഇത്തരം സിരകളാണ് പോർട്ടൽ സിരകൾ. ഇവ ഒരു അവയവത്തിൽ ലോമികകളായി ആരംഭിച്ച് മറ്റൊരു അവയവത്തിൽ ലോമികകളായി അവസാനിക്കുന്നു. പോർട്ടൽ സിരകൾ ഉൾപ്പെട്ട രക്തപര്യയനമാണ് പോർട്ടൽ വ്യവസ്ഥ. ഹെപ്പാറ്റിക് പോർട്ടൽ വ്യവസ്ഥ (Hepatic Portal System) ഇതിനുദാഹരണമാണ്.



ചിത്രം 3.9 ഹെപ്പാറ്റിക് പോർട്ടൽ വ്യവസ്ഥ

നൽകിയിട്ടുള്ള ചിത്രവും (3.9) ഫ്ളോചാർട്ടും നിരീക്ഷിക്കൂ. ഹെപ്പാറ്റിക് പോർട്ടൽ വ്യവസ്ഥയെക്കുറിച്ച് നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൂ.



എന്തിനാണ് പോഷകഘടകങ്ങൾ കരളിലെത്തുന്നത്?

ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ കേന്ദ്രമാണ് കരൾ. ദഹനഫലമായി രൂപപ്പെടുന്ന പോഷകഘടകങ്ങൾക്ക് കരളിൽ വച്ച് പലവിധ മാറ്റങ്ങളും സംഭവിക്കുന്നു. ഗ്ലൂക്കോസിനെ ഗ്ലൈക്കോജനാക്കി സംഭരിക്കുക, ഫാറ്റി ആസിഡുകളിൽനിന്ന് ഊർജം സ്വതന്ത്രമാക്കുക, കൊളസ്ട്രോളിന്റെ നിർമാണം തുടങ്ങിയവ ഇവയിൽ ചില താണ്. കൂടാതെ കരളിലെ പ്രത്യേക പ്രതിരോധകോശങ്ങൾ അന്നപഥത്തിൽ നിന്ന് രക്തത്തിൽ പ്രവേശിക്കാൻ ഇടയുള്ള രോഗകാരികളായ സൂക്ഷ്മജീവികളെ നശിപ്പിക്കുന്നുമുണ്ട്.

ഹൃദയാരോഗ്യം ജീവൽപ്രധാനം

ഹൃദയസംബന്ധമായ രോഗമുള്ളവരുടെ എണ്ണം ദിനംപ്രതി കൂടി വരുകയാണ്. മാറിയ ഭക്ഷണക്രമം, വ്യായാമക്കുറവ് തുടങ്ങിയവ ഹൃദയാരോഗ്യത്തെ ബാധിക്കുന്ന ചില ഘടകങ്ങളാണ്.

രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥയുടെ ആരോഗ്യം സംരക്ഷിക്കേണ്ടത് വളരെ പ്രധാനമാണ്. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന വിവരണം സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് ഹൃദയാരോഗ്യത്തെക്കുറിച്ച് സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

കൊഴുപ്പടങ്ങിയ ഭക്ഷണം കൂടുതലായി കഴിക്കുന്നത് ധമനിഭിത്തികളിൽ കൊഴുപ്പ് അടിഞ്ഞുകൂടാനിടയാക്കുന്നു. ഈ അവസ്ഥയ്ക്ക് അതിറോസ്ക്ലീറോസിസ് (Atherosclerosis) എന്നു പറയുന്നു. അതിറോസ്ക്ലീറോസിസിന്റെ ഫലമായി ധമനിയുടെ ഉൾവ്യാസം കുറയും. കൂടാതെ രക്തക്കുഴലിന്റെ ഭിത്തി ഇലാസ്തികത നഷ്ടപ്പെട്ട് ദൃഢതയുള്ളതായിത്തീരുകയും ചെയ്യും. ഇലാസ്തികത നഷ്ടപ്പെട്ട രക്തക്കുഴലിലേക്ക് രക്തം പമ്പ് ചെയ്യുമ്പോൾ അവയിലെ രക്തസമ്മർദം വർധിക്കുന്നു. ഇത് ചെറുധമനികൾ പൊട്ടാനുള്ള സാധ്യത വർധിപ്പിക്കും. ഇങ്ങനെ രക്തക്കുഴലുകൾ പൊട്ടുന്നത് ആന്തരിക രക്തസ്രാവത്തിന് കാരണമാകുന്നു. അതുപോലെ അടിഞ്ഞുകൂടുന്ന കൊഴുപ്പ് രക്തക്കുഴലിന്റെ ഉൾഭിത്തിയെ പരുപരുത്തതാക്കി മാറ്റും. ഇവിടെ പ്ലേറ്റ്ലറ്റുകളും അരുണരക്താണുക്കളും ഒട്ടിപ്പിടിച്ച് രക്തക്കട്ടകൾ (thrombus) രൂപപ്പെട്ടേക്കാം. ഈ അവസ്ഥയാണ് ത്രോംബോസിസ് (Thrombosis). ഹൃദയത്തിലേക്ക് രക്തം എത്തിക്കുന്ന കൊറോണറി ധമനികളിൽ ഇത്തരം രക്തക്കട്ടകൾ രൂപപ്പെടുന്നത് ഹൃദയാഘാതത്തിന് കാരണമാകും.

ശരിയായ ഭക്ഷണക്രമവും ചിട്ടയായ വ്യായാമവും രക്തത്തിലെ കൊഴുപ്പിന്റെ അളവ് കുറച്ചു നിർത്തുന്നതിൽ പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നു. ഇതുവഴി ഹൃദയത്തിന്റെയും രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥയുടെയും ആരോഗ്യം കാത്തുസൂക്ഷിക്കാൻ കഴിയും.

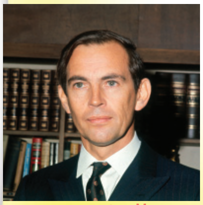
സൂചകങ്ങൾ

- അതിറോസ്ക്ലീറോസിസിന്റെ കാരണങ്ങളും പ്രത്യാഘാതങ്ങളും.
- വ്യായാമവും ഹൃദയാരോഗ്യസംരക്ഷണവും.

'ജീവിതശൈലിയും ഹൃദയാരോഗ്യവും' എന്ന വിഷയത്തെ പറ്റി കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കൂ.

ഹൃദയം മാറ്റിവയ്ക്കൽ

ഹൃദയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം അപകടാവസ്ഥയിൽ എത്തിയ ഒരാളുടെ ജീവൻ രക്ഷിക്കാൻ അയാളുടെ ഹൃദയത്തിന് പകരം മറ്റൊരാളുടെ ഹൃദയം മാറ്റിവയ്ക്കാവുന്നതാണ്. 1967 ഡിസംബർ 3-ന് ക്രിസ്ത്യൻ ബർണാഡ് എന്ന ഡോക്ടറാണ് ആദ്യമായി ഹൃദയം മാറ്റിവെയ്ക്കൽ ശസ്ത്രക്രിയ നടത്തിയത്. വിവിധ കാരണങ്ങളാൽ മസ്തിഷ്കമരണം സംഭവിച്ച വ്യക്തികളിൽ നിന്നുമാണ് മാറ്റിവയ്ക്കലിനായി ഹൃദയം കണ്ടെത്തുന്നത്.


ഡോ. ക്രിസ്ത്യൻ ബർണാഡ്

സംവഹനം സസ്യങ്ങളിൽ

ജന്തുക്കളിലെ പോലെ സസ്യങ്ങളിലും പദാർഥങ്ങൾ സംവഹനം ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ട്. സസ്യങ്ങളിലെ സംവഹനകലകളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. സസ്യസംവഹനകലകളെയും അവയുടെ ധർമത്തെയും കുറിച്ചുള്ള പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

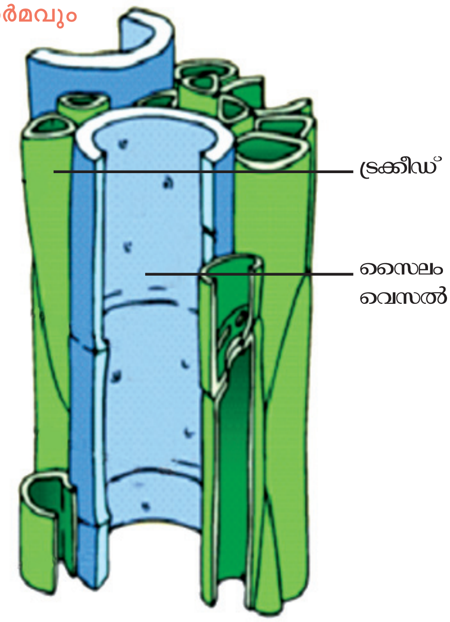
സംവഹനകല	ധർമം
സൈലം	

പട്ടിക 3.4 സസ്യങ്ങളിലെ സംവഹനകലകളും ധർമവും

സംവഹനം സൈലത്തിലൂടെ

സസ്യങ്ങളിലെ സംവഹനകലകൾ വേരുമുതൽ ഇലകൾ വരെ പരസ്പരബന്ധിതമായി വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നു. വേരുകൾ മണ്ണിൽനിന്ന് വലിച്ചെടുക്കുന്ന ജലവും ലവണങ്ങളും സംവഹനകലയായ സൈലത്തിലൂടെയാണ് ഇലകളിലെത്തുന്നത് എന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ.

സൈലത്തിലെ മൃതകോശങ്ങളായ ട്രക്കീഡുകളിലൂടെയും വെസലുകളിലൂടെയുമാണ് ജലത്തിന്റെ സംവഹനം നടക്കുന്നത്. വെസലുകൾക്ക് ട്രക്കീഡുകളെ അപേക്ഷിച്ച് വ്യാസം കൂടുതലാണ്. വെസലുകൾ ഒന്നിനു മുകളിൽ ഒന്നായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്കിടയിലെ കോശഭിത്തി നശിച്ചു പോയതിനാൽ നീണ്ട പൈപ്പുകൾ പോലെയാണ് കാണപ്പെടുന്നത്.



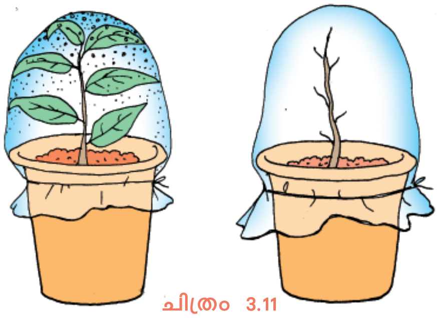
ചിത്രം 3.10 സൈലം

അബിയുടെ സംശയം ശ്രദ്ധിച്ചില്ലേ.

സൈലം കുഴലുകളിലൂടെ സ്വാഭാവികമായി വളരെയധികം ഉയരത്തിൽ ജലം എത്തിച്ചേരുന്നത് എങ്ങനെയായിരിക്കും?

ഒട്ടനവധി പ്രക്രിയകളുടെ കൂട്ടായ പ്രവർത്തനം മൂലമാണ് ജലം സുഗമമായി ഇലകളിലും മറ്റ് ഉയർന്ന ഭാഗങ്ങളിലും എത്തിച്ചേരുന്നത്. ഈ പ്രതിഭാസങ്ങൾ ഏതെല്ലാമെന്ന് നമുക്കൊന്നു പരിശോധിച്ചുനോക്കാം. സസ്യസ്വേദനം (transpiration), മൂലമർദം (root pressure), കൊഹിഷൻ (cohesion), അഡ്ഹിഷൻ (adhesion) എന്നിവ ഇവയിൽ മുഖ്യമാണ്.

ലളിതമായ പരീക്ഷണത്തിലൂടെ സസ്യസ്വേദനം നിരീക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്. ചട്ടിയിൽ വളരുന്ന ഇലയോടുകൂടിയതും ഇലകൾ നീക്കിക്കളഞ്ഞതുമായ രണ്ടു ചെടികൾ ചിത്രത്തിൽ (3.11) കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ സുതാര്യമായ പ്ലാസ്റ്റിക് കവറുകൾ കൊണ്ട് പൊതിയുക.


ചിത്രം 3.11

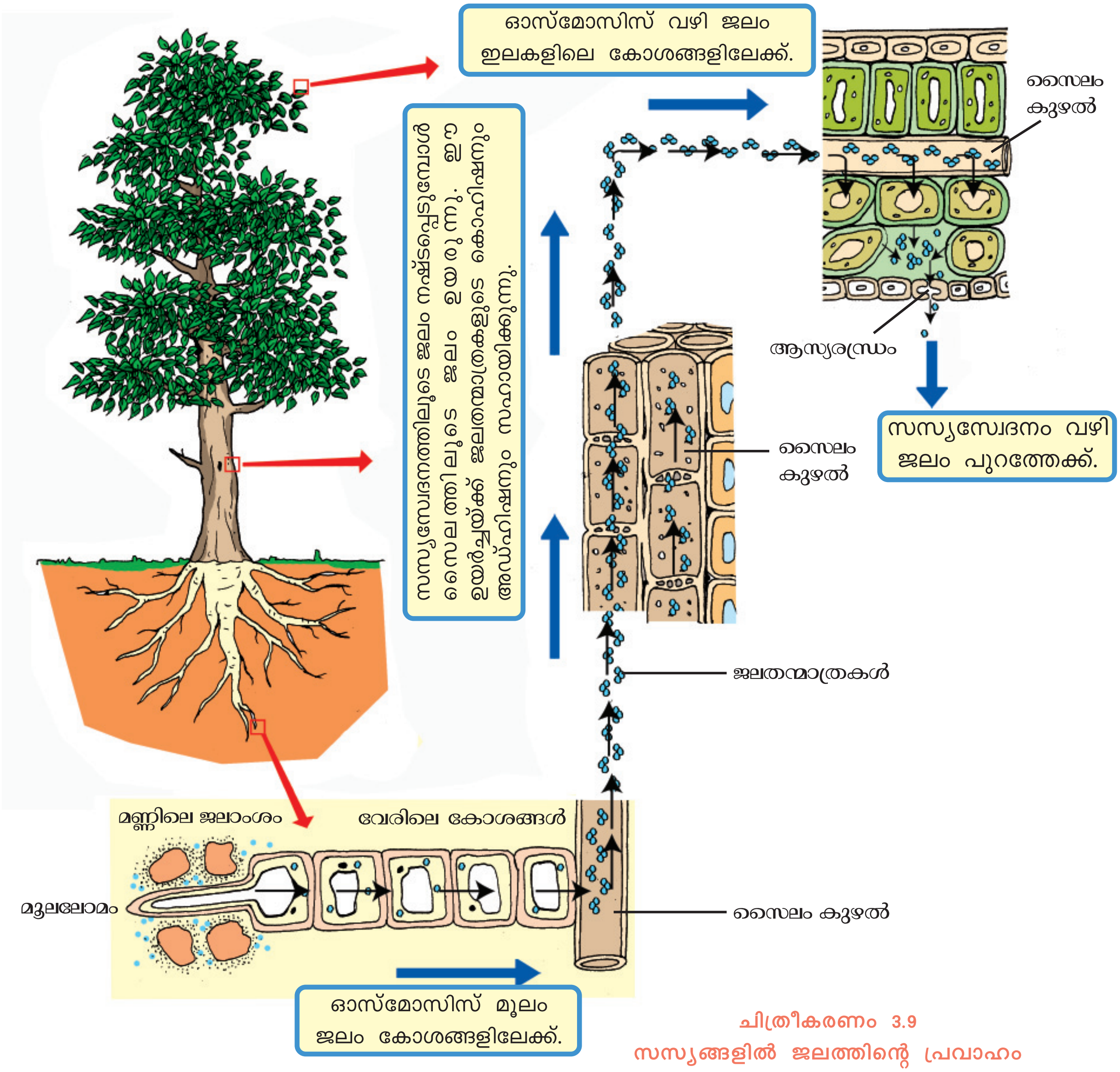
കുറേ സമയത്തിനുശേഷം രണ്ടു കവറുകളും പരിശോധിക്കുക.

എന്ത് വ്യത്യാസമാണ് നിങ്ങൾക്ക് നിരീക്ഷിക്കാൻ സാധിച്ചത്?

- ഇലകളുള്ള ചെടിയിലെ കവറിനകത്ത് കാണുന്ന ജലത്തുള്ളികൾ എവിടെനിന്നു വന്നു?

ഇലകളുള്ള ചെടിയെ പൊതിഞ്ഞിട്ടുള്ള കവറിൽ മാത്രമേ ജലം കാണുന്നുള്ളൂ. ഈ ജലം ഇലകളിൽനിന്നാണ് പുറത്തുവന്നത് എന്ന് അനുമാനിക്കാം. ഇലകളിൽ നിന്ന് ബാഷ്പീകരണം മൂലം ജലം പുറന്തള്ളുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ സസ്യസ്വേദനം എന്നു പറയുന്നു.

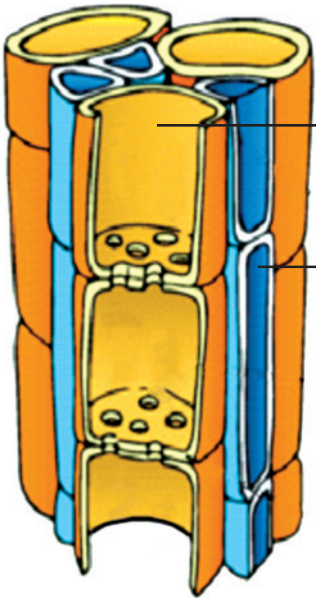
വേര് വലിച്ചെടുക്കുന്ന ജലം ഇലകളിലെത്തിക്കുന്നതിൽ സസ്യസ്വേദനപ്രക്രിയ എന്തു പങ്കാണു വഹിക്കുന്നത്? ചിത്രീകരണവും (3.9) വിവരണവും വിശകലനം ചെയ്ത് വേരിൽനിന്ന് ഇലകളിലേക്ക് ജലം എങ്ങനെ എത്തിച്ചേരുന്നുവെന്ന് സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



ചിത്രീകരണം 3.9
സസ്യങ്ങളിൽ ജലത്തിന്റെ പ്രവാഹം

സസ്യസ്വേദനം വഴി ഇലകളിലെ കോശാന്തരസ്ഥലങ്ങളിൽനിന്ന് ആസ്യരന്ധ്രങ്ങളിലൂടെ ജലം നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഇത് ഇലകളിലെ കോശങ്ങളിലെ മർദം കുറയ്ക്കും. ഈ മർദവ്യത്യാസം പരിഹരിക്കുന്നതിനായി പ്രസ്തുത കോശങ്ങളിലേക്ക് സമീപകോശങ്ങളിൽനിന്നു ഓസ്മോസിസിലൂടെ ജലം പ്രവേശിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ സസ്യസ്വേദനം വഴിയുണ്ടാകുന്ന വലിവ് (Transpiration pull) വളരെ ഉയരത്തിലേക്ക് ജലം എത്താൻ സഹായിക്കുന്നു. ഇതു കൂടാതെ ജലതന്മാത്രകൾക്കു പരസ്പരവും അവ സഞ്ചരിക്കുന്ന കുഴലുകളുടെ ഭിത്തിയുമായും ഒട്ടിച്ചേർന്നു നിൽക്കാനുള്ള കഴിവുമുണ്ട്. ഈ പ്രതിഭാസങ്ങൾ യഥാക്രമം കൊഹിഷൻ എന്നും അഡ്ഹിഷൻ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ഇവയോടൊപ്പം ജലം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതുവഴി വേരിലെ കോശങ്ങളിൽ രൂപപ്പെടുന്ന മൂലമർദവും ജലത്തിന്റെ സുഗമമായ ഉയർച്ചയ്ക്ക് സഹായകമാകുന്നുണ്ട്.

ഫ്ളോയം (Phloem)



ചിത്രം 3.12
ഫ്ളോയം

ഫ്ളോയത്തിലെ മുഖ്യ ഭാഗമായ സീവ് നാളി (Sieve tube) കളിലൂടെ സൂക്രോസ് രൂപത്തിലാണ് ആഹാര സംവഹനം നടക്കുന്നത്. സൈലം വെസലുകൾ പോലെ സീവ് നാളികളും ഒന്നിനു മുകളിൽ ഒന്നായി ക്രമീകരിച്ചിട്ടുള്ള കുഴലുകൾ പോലെ കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ സൈലം വെസലുകളിൽനിന്നു വ്യത്യസ്തമായി ഇവയുടെ കുറുകെയുള്ള ഭിത്തിയിൽ സുഷിരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ സുഷിരങ്ങളിലൂടെ സീവ് നാളികളിലെ കോശദ്രവ്യം പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ ആഹാര തന്മാത്രകൾക്ക് സീവ് നാളികളിലൂടെ സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിയുന്നു. സീവ് നാളികളോടു ചേർന്നു സഹകോശങ്ങൾ (Companion cells) കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയും സീവ് നാളികളിലൂടെയുള്ള ആഹാരസംവഹനത്തിന് സഹായിക്കുന്നു.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങൾ

- മനുഷ്യശരീരത്തിൽ വിവിധ പോഷകഘടകങ്ങളുടെ സംവഹനത്തിൽ രക്തം വഹിക്കുന്ന പങ്ക് വിശകലനം ചെയ്ത് അവതരിപ്പിക്കുന്നു.
- വിവിധ പോഷകഘടകങ്ങളുടെ സംവഹനത്തിന് രക്തത്തിന്റെ ഘടന എപ്രകാരം അനുയോജ്യമായിരിക്കുന്നുവെന്ന് വിശകലനം ചെയ്ത് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- രക്തദാനത്തിന്റെ മഹത്വം, പ്രാധാന്യം എന്നിവ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് രക്തദാനത്തിന് അനുകൂലമായ മനോഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു. മറ്റുള്ളവരെ രക്തദാനത്തിന് പ്രചോദിപ്പിക്കുന്ന ബോധവൽക്കരണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നു.
- മനുഷ്യനിലെ രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥയുടെ ഘടനയും ധർമവും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പദാർഥ സംവഹനത്തിൽ ഈ വ്യവസ്ഥയുടെ പ്രാധാന്യം വിശദമാക്കുന്നു.
- ഹൃദയം, ധമനികൾ, സിരകൾ, ലോമികകൾ എന്നിവയുടെ ഘടന വിശദീകരിക്കുന്നു.
- പദാർഥ സംവഹനത്തിൽ ലിംഫ് വ്യവസ്ഥയുടെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കുന്നു.

- ഹൃദയാരോഗ്യത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ജീവിതശീലങ്ങളിൽ ആരോഗ്യകരമായ മാറ്റം വരുത്തേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകതയും പ്രാധാന്യവും വിശകലനം ചെയ്ത് അവതരിപ്പിക്കുന്നു.
- സസ്യങ്ങളിലെ പദാർഥ സംവഹനത്തിൽ സൈലം, ഫ്ളോയം എന്നിവ വഹിക്കുന്ന പങ്ക് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- സസ്യങ്ങളിലെ പദാർഥ സംവഹനത്തിന് സഹായിക്കുന്ന ഭൗതികപ്രക്രിയകൾ വിശകലനം ചെയ്ത് അവതരിപ്പിക്കുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. ചുവടെ നൽകിയ പ്രസ്താവനകളിൽ അരുണരക്താണുക്കളുടെ സവിശേഷതകളിൽ പെടാത്തതേത്?

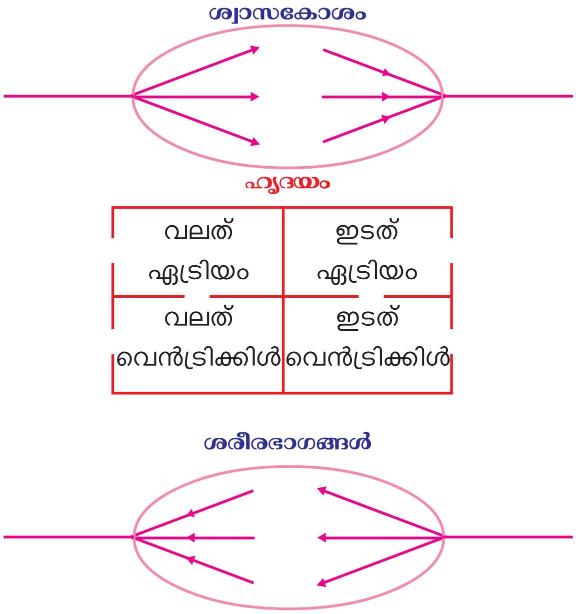
   A) ഡിസ്ക് ആകൃതി

   B) ചുവപ്പുനിറം

   C) വ്യത്യസ്ത ആകൃതികളുള്ള ന്യൂക്ലിയസ്.

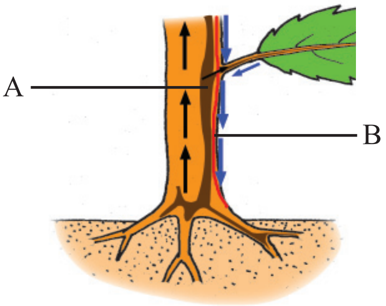
   D) ഹീമോഗ്ലോബിൻ കാണപ്പെടുന്നു.

2. ശ്വാസകോശം, ഹൃദയം, ശരീരഭാഗങ്ങൾ എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചിത്രീകരണം നിരീക്ഷിക്കുക.



ചിത്രീകരണം പകർത്തി വരച്ച് ശ്വാസകോശത്തെയും ശരീരഭാഗങ്ങളെയും ഹൃദയവുമായി വരകൾ ഉപയോഗിച്ച് യോജിപ്പിക്കുക. രക്തത്തിന്റെ സഞ്ചാര പാതയും കാണിക്കണം.

3. സസ്യത്തിൽ ജലത്തിന്റെയും ലവണങ്ങളുടെയും സംവഹനം കാണിക്കുന്ന ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കൂ.



a. A, B എന്നിവ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംവഹനകലകൾ തിരിച്ചറിയുക.

b. വേര് വലിച്ചെടുക്കുന്ന ജലത്തെ ഇലകളിലെത്തിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന പ്രക്രിയകൾ ഏവ?

c. ചില സസ്യങ്ങളിൽ സസ്യസ്വേദനനിരക്ക് വളരെ കൂടുതലാണ്. ഇത് ആ പ്രദേശത്തെ ജലലഭ്യതയെ ബാധിക്കുമോ? എന്തുകൊണ്ട്?

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. വിവിധ നിറങ്ങളുള്ള നൂൽ, തെർമോകോൾ തുടങ്ങിയവ ഉപയോഗിച്ച് ഇരട്ട രക്തപര്യയനത്തിന്റെ മാതൃക നിർമിക്കുക. രക്തപ്രവാഹത്തിന്റെ ദിശയും കാണിക്കണം (ഓക്സിജന്റെ അളവ് കൂടിയ രക്തമുള്ള ഭാഗം - ചുവപ്പുനിറം, ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറഞ്ഞ രക്തമുള്ള ഭാഗം - നീലനിറം)

2. ഹൃദയാരോഗ്യസംരക്ഷണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവരങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തി ശാസ്ത്രപതിപ്പ് തയാറാക്കുക.

4 ഊർജത്തെ സ്വതന്ത്രമാക്കാൻ

കിണർ വൃത്തിയാക്കാൻ ഇറങ്ങിയ മൂന്നു യുവാക്കൾ അവശനിലയിൽ

തിരുവനന്തപുരം: കിണർ വൃത്തിയാക്കാൻ ഇറങ്ങിയ മൂന്നു യുവാക്കളെ അവശനിലയിൽ മെഡിക്കൽ കോളേജ് ആശുപത്രിയിൽ പ്രവേശിപ്പിച്ചു. കിണറ്റിൽ ആദ്യം ഇറങ്ങിയ രാജീവ് എന്ന യുവാവിന് ബോധക്ഷയം സംഭവിക്കുന്നതു കണ്ട ഉടനെ സുഹൃത്തുക്കളായ മറ്റു രണ്ടുപേർ രക്ഷിക്കാനായി ഇറങ്ങുകയായിരുന്നു. ശ്വസിക്കാൻ ബുദ്ധിമുട്ട് അനുഭവപ്പെട്ട മൂവരെയും

പത്രവാർത്ത ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ. എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കാം കിണറ്റിൽ ഇറങ്ങിയ യുവാക്കൾക്ക് ശ്വാസതടസ്സം അനുഭവപ്പെട്ടത്? ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് അവശ്യം വേണ്ട ഘടകങ്ങളാണല്ലോ വായു, ജലം, ആഹാരം മുതലായവ. ആഹാരവും ജലവുമില്ലാതെ ഏതാനും ദിവസമൊക്കെ നമുക്കു ജീവിക്കാൻ കഴിഞ്ഞേക്കും. എന്നാൽ വായു ഇല്ലാതെയോ?

ആഹാരത്തിലൂടെ ലഭിക്കുന്ന പോഷകഘടകങ്ങൾ രക്തത്തിലൂടെ കോശങ്ങളിൽ എത്തിയതുകൊണ്ടുമാത്രം ഊർജം ലഭ്യമാകുന്നില്ല. പോഷകഘടകങ്ങളിൽ നിന്ന് ഊർജം സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നതിന് ഓക്സിജൻ അനിവാര്യമാണ്. അന്തരീക്ഷവായുവിലെ ഓക്സിജനെ ശരീരത്തിലേക്കു സ്വീകരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നത് ശ്വസനവ്യവസ്ഥയാണെന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

മനുഷ്യന്റെ ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ ഭാഗങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

-
-
-

നാസാദ്വാരം മുതൽ വായുഅറ വരെ കടന്നുപോകുന്ന അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ സഞ്ചാരപാതയാണ് ശ്വസനപഥം. താഴെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം (4.1) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ ഭാഗങ്ങളെയും അവയുടെ പ്രത്യേകതകളെയും കുറിച്ച് കുറിപ്പു തയാറാക്കൂ.

നാസാദ്വാരം (Nostril)

ശ്വസനവാതകങ്ങൾ ശരീരത്തിനകത്തേക്കും പുറത്തേക്കും കടക്കുന്ന ഭാഗം.

നാസാഗഹ്വരം (Nasal cavity)

നാസാദ്വാരത്തെയും ഗ്രസനിയെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന പാത. ഇതിന്റെ ഭിത്തിയിൽ ശ്ലേഷ്മവും രോമങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു.

ശ്വാസനാളം (Trachea)

'C' ആകൃതിയിലുള്ള തരുണാസ്ഥിവലയങ്ങളാൽ ബലപ്പെടുത്തിയ നീണ്ട കുഴൽ. ശ്വാസനാളം സദാ തുറന്നിരിക്കുന്നതിന് ഈ വലയങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു.

ശ്വസനി (Bronchus)

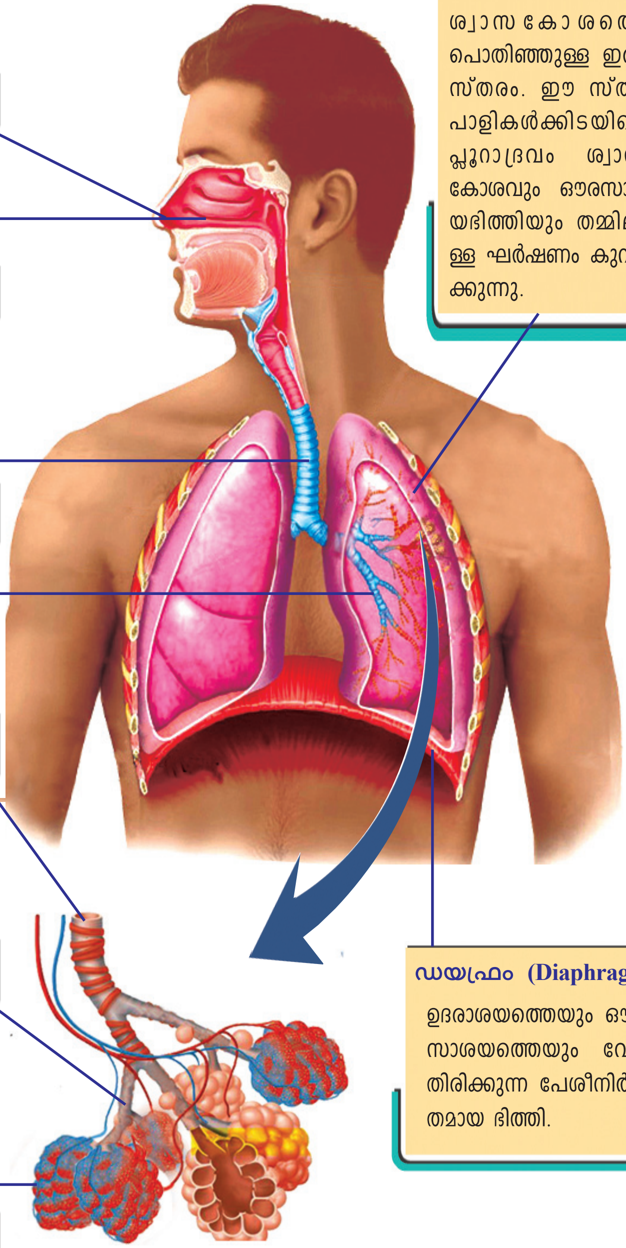
ഇരു ശ്വാസകോശങ്ങളിലേക്കും പോകുന്ന ശ്വാസനാളത്തിന്റെ ശാഖകൾ. ഇവയിലും തരുണാസ്ഥിവലയങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ശ്വസനിക (Bronchiole)

ശ്വസനിയുടെ അഗ്രശാഖകൾ. വായു അറകളിലേക്കു തുറക്കുന്ന നേർത്ത ഈ കുഴലുകളിൽ തരുണാസ്ഥിവലയങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല.

വായു അറ (Alveolus)

ശ്വസനികകളുടെ അഗ്രഭാഗത്തു കാണപ്പെടുന്ന ഇലാസ്തിക സ്വഭാവമുള്ള അതിലോലമായ സ്തരഅറകൾ. വായു അറകളെ പൊതിഞ്ഞ് ധാരാളം രക്തലോമികകൾ കാണപ്പെടുന്നു. വാതകവിനിമയം നടക്കുന്നത് ഇവിടെ വച്ചാണ്.



പ്ലൂറ (Pleura)

ശ്വാസകോശത്തെ പൊതിഞ്ഞുള്ള ഇരട്ട സ്തരം. ഈ സ്തരപാളികൾക്കിടയിലെ പ്ലൂറാദ്രവം ശ്വാസകോശവും ഔരസാശയഭിത്തിയും തമ്മിലുള്ള ഘർഷണം കുറയ്ക്കുന്നു.

ഡയഫ്രം (Diaphragm)

ഉദരാശയത്തെയും ഔരസാശയത്തെയും വേർതിരിക്കുന്ന പേശീനിർമിതമായ ഭിത്തി.

ചിത്രീകരണം 4.1
ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ ഭാഗങ്ങൾ

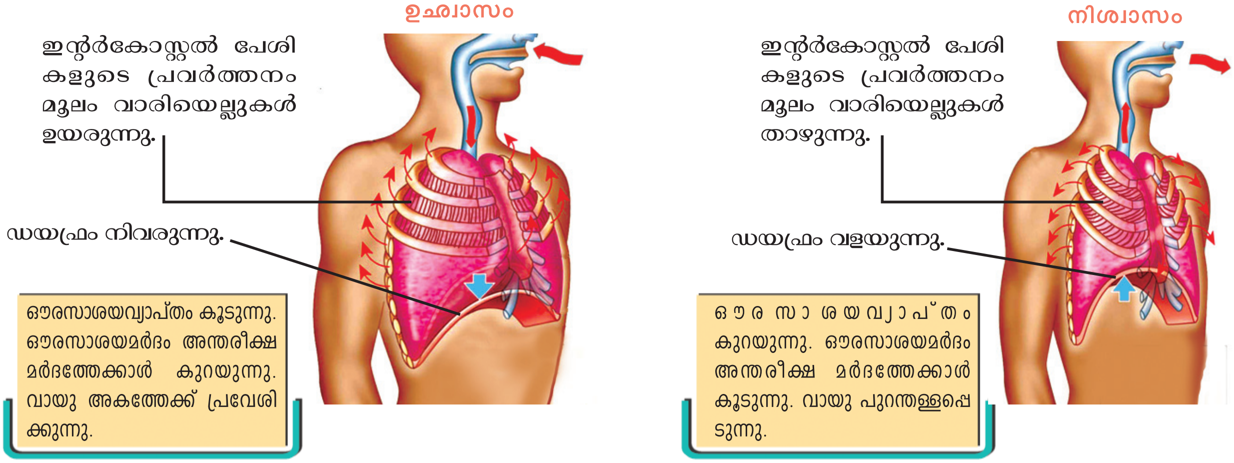
സൂചകങ്ങൾ

- ശ്വസനപഥത്തിലൂടെയുള്ള അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ സഞ്ചാരപാത.
- ശ്വസനപഥത്തിലെ തരുണാസ്ഥിവലയങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം.
- വായു അറകളുടെ പ്രത്യേകതകൾ.

അന്തരീക്ഷവായു ശ്വാസകോശത്തിലേക്ക്

രാജുവിന്റെ സംശയത്തിന് ഉത്തരം നൽകാമോ?

ശ്വാസോച്ഛ്വാസചലനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനം ഔരസാശയത്തിന്റെ സങ്കോചവികാസങ്ങളാണ്. ഇതു ക്രമമായി ആവർത്തിക്കപ്പെടുന്നു. ഔരസാശയം വികസിക്കുമ്പോൾ ഉച്ഛ്വാസവും സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ നിശ്വാസവും സംഭവിക്കുന്നു. എങ്ങനെയാണ് ഔരസാശയം ക്രമമായി സങ്കോചിക്കുകയും വികസിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് എന്നു നോക്കാം. ഔരസാശയത്തെയും ഉദരാശയത്തെയും വേർതിരിക്കുന്ന കമാനാകൃതിയിലുള്ള ഡയഫ്രം എന്ന പേശീപാളിയുടെയും ഇന്റർകോസ്റ്റൽ പേശികൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന വാരിയെല്ലുകൾക്കിടയിലുള്ള പ്രത്യേകതരം പേശികളുടെയും സംയോജിതപ്രവർത്തനമാണ് ഔരസാശയത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കൂടാനും കുറയാനും ഇടയാക്കുന്നത്. വിവരണവും ചിത്രീകരണവും (4.2) വിശകലനം ചെയ്ത് തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക (4.1) പൂർത്തിയാക്കൂ.



ചിത്രീകരണം 4.2 ശ്വസന ചലനങ്ങൾ

ഉച്ഛ്വാസം				നിശ്വാസം
....	⇦	ഡയഫ്രം	⇨	....
....	⇦	വാരിയെല്ലുകൾ	⇨	....
....	⇦	ഔരസാശയവ്യാപ്തം	⇨	....
....	⇦	ഔരസാശയമർദം	⇨	....
....	⇦	വായു	⇨	....

പട്ടിക 4.1 ഔരസാശയചലനങ്ങളും ശ്വാസോച്ഛ്വാസവും

ഉച്ഛ്വസിക്കുമ്പോൾ അകത്തേക്ക് എടുക്കുന്ന വായുവിന്റെ അളവ് എപ്പോഴും ഒരുപോലെയാണോ? നിശ്വസിക്കുമ്പോൾ പുറത്തേക്കു പോകുന്ന വായുവിന്റെ അളവോ?

ഒരു സാധാരണ ഉച്ഛ്വാസത്തിലൂടെ ഉള്ളിലേക്കെടുക്കുകയോ നിശ്വാസത്തിലൂടെ പുറന്തള്ളുകയോ ചെയ്യുന്ന വായുവിന്റെ അളവാണ് ടൈഡൽ വോളിയം (Tidal volume). ഇത് ഏകദേശം അരലിറ്റർ വരും.

എന്നാൽ ഗാഢമായ ഉച്ഛ്വാസത്തിനുശേഷം ശക്തിയായി നിശ്വസിക്കുമ്പോൾ പുറത്തു പോകുന്ന പരമാവധി വായുവിന്റെ അളവാണ് വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി (Vital capacity). വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി ശ്വസനപ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും ഔരസാശയപേശികളുടെ കരുത്തിന്റെയും സൂചകമായി കരുതുന്നു. ആരോഗ്യമുള്ള പുരുഷൻമാരിൽ വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി ഏകദേശം നാലരലിറ്ററും സ്ത്രീകളിൽ ഇത് മൂന്നു ലിറ്ററുമായിരിക്കും.

ചിത്രം 4.1
വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി അളക്കൽ

വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി അളക്കാം

ചിത്രത്തിലെപ്പോലെ (4.1) പ്ലാസ്റ്റിക് ജാറുകളും കുഴലുകളും സജ്ജീകരിക്കുക. ഗാഢമായ ഒരു ഉച്ഛ്വാസത്തിനുശേഷം ചോർപ്പ് വായ്ക്കു ചുറ്റും നല്ലവണ്ണം ചേർത്തുവച്ച് വായു ഒട്ടും പുറത്തുപോകാത്ത വിധം ഒന്നാമത്തെ ജാറിലേക്ക്

ശക്തമായി ഊതുക. രണ്ടാമത്തെ ജാറിലേക്ക് വീഴുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവ് നോക്കൂ. ഇത് വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റിക്ക് ആനുപാതികമായിരിക്കും. നിങ്ങളുടെ ക്ലാസിലെ കുട്ടികളുടെ വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി കണ്ടെത്തി താരതമ്യം ചെയ്യൂ.

വാതകവിനിമയം ശ്വാസകോശത്തിൽ

അന്തരീക്ഷവായു ശ്വസനപഥത്തിലൂടെ സഞ്ചരിച്ച് വായു അറകളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നുണ്ട്. ശ്വസനവാതകങ്ങളായ ഓക്സിജന്റെയും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെയും കൈമാറ്റത്തിന് വായു അറകളുടെ ഘടന എത്രമാത്രം അനുയോജ്യമാണ്?

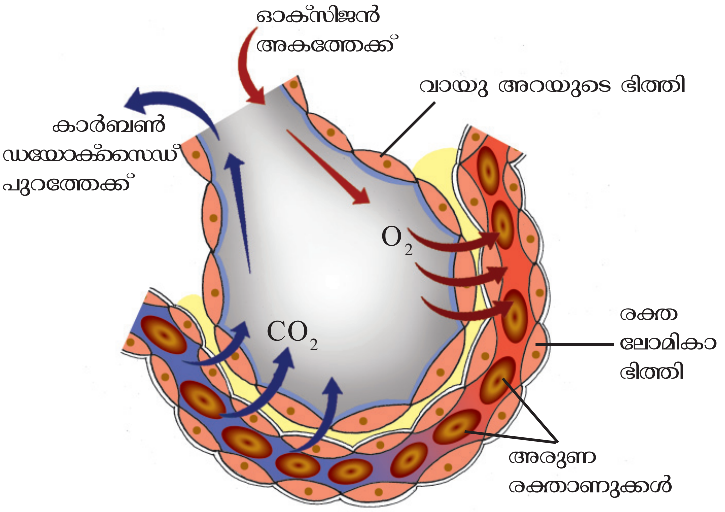
ചിത്രവും (4.2) വിവരണവും വിശകലനം ചെയ്ത് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കുറിപ്പു തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ ചേർക്കൂ.

ത്വക്കിനേക്കാളും വിസ്തീർണമോ!

ശരീരത്തെ മൊത്തം പൊതിയുന്ന ത്വക്കിന്റെ പ്രതലവിസ്തീർണം രണ്ട് ചതുരശ്ര മീറ്റർ മാത്രമേ ഉള്ളൂ. എന്നാൽ രണ്ട് ശ്വാസകോശങ്ങളിലേയും വായു അറകളുടെ ആകെ പ്രതലവിസ്തീർണം ഏകദേശം 70 ചതുരശ്ര മീറ്റർ ആണ്. അതായത് ഒരു ടെന്നീസ് കോർട്ടിന്റെ വിസ്തീർണത്തിന് തുല്യം! ഇത്രയും കൂടിയ പ്രതലവിസ്തീർണം ശ്വസനവാതകങ്ങളുടെ വിനിമയം എളുപ്പത്തിൽ നടക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

ശ്വാസകോശത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്ന ശ്വസനിയുടെ അഗ്രശാഖകളായ ശ്വസനികകൾ തുറക്കുന്നത് ദശലക്ഷക്കണക്കിന് വായുഅറകളിലേക്കാണ്. വായു അറകൾ ശ്വാസകോശത്തിലെ ശ്വസനപ്രതലത്തിന്റെ വിസ്തീർണം വർധിപ്പിക്കുന്നു. വായു അറകളെ ആവരണം ചെയ്ത് ധാരാളം രക്തലോമികകളുണ്ട്. വായു അറകളുടെ ഉൾഭിത്തി സദാ ഈർപ്പമുള്ളതായി കാണപ്പെടുന്നു. വായു അറകളുടെ ഭിത്തിയും അവയെ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്ന രക്തലോമികകളുടെ ഭിത്തിയും ഓരോനിര കോശങ്ങളാൽ മാത്രം നിർമിതമാണ്. ചുരുക്കത്തിൽ രക്തലോമികകളിലെ രക്തത്തിനെയും വായു അറകളിലെ വായുവിനെയും തമ്മിൽ വേർതിരിക്കുന്ന പ്രതലത്തിന് രണ്ട് നിര കോശങ്ങളുടെ കനം മാത്രമേ ഉള്ളൂ.

ഉച്ഛ്വാസവേളയിൽ വായു അറകളിൽ ഓക്സിജന്റെ ഗാഢത കൂടുതലും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ ഗാഢത കുറവുമാണ്. എന്നാൽ ഇതിൽ നിന്നു വ്യത്യസ്തമായി രക്തലോമികകളിൽ ഓക്സിജന്റെ ഗാഢത കുറവും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ ഗാഢത കൂടുതലുമാണ്. തൻമൂലം വായു അറകളിൽ നിന്നും ഓക്സിജൻ ഡിഫ്യൂഷൻ വഴി രക്തലോമികകളിലേക്കും രക്തലോമികകളിൽ നിന്ന് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് വായു അറകളിലേക്കും വ്യാപിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.2 വായു അറ

സൂചകങ്ങൾ

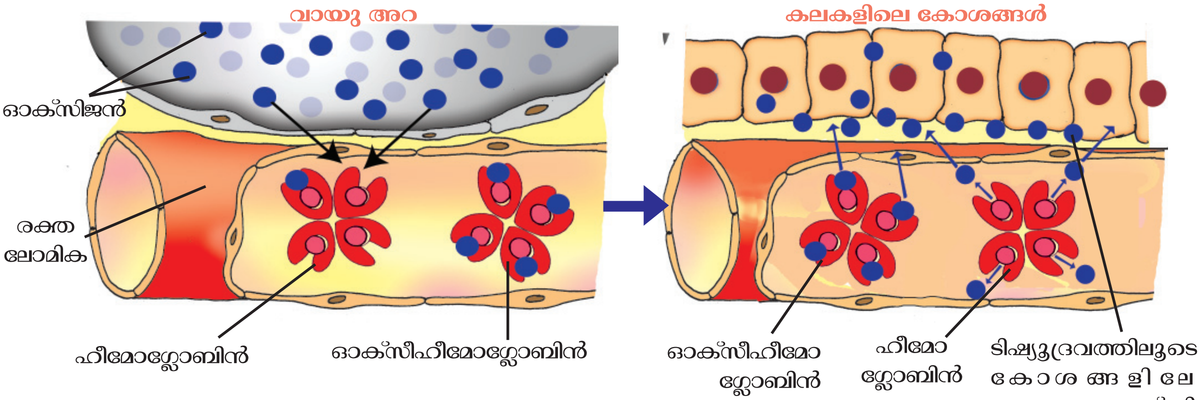
- വായുഅറകളും ശ്വസന പ്രതലവിസ്തീർണവും.
- വായു അറകളുടെയും രക്തലോമികകളുടെയും ഭിത്തിയുടെ പ്രത്യേകത.
- ശ്വസനവാതകങ്ങളുടെ ഗാഢതാവ്യത്യാസം.
- വായു അറകളിലെ വാതകവിനിമയം.

അനീമിയ

ആരോഗ്യമുള്ള ഒരു പുരുഷനിൽ 100 മില്ലി ലിറ്റർ രക്തത്തിൽ ശരാശരി 15 ഗ്രാമും സ്ത്രീകളിൽ ശരാശരി 13 ഗ്രാമും ഹീമോഗ്ലോബിൻ കാണപ്പെടുന്നു. രക്തത്തിലെ ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ അളവ് കുറയുമ്പോഴാണ് അനീമിയ ഉണ്ടാകുന്നത്.

ഹീമോഗ്ലോബിൻ ഇല്ലെങ്കിൽ

ഡിഫ്യൂഷനിലൂടെ രക്തത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ എങ്ങനെയാണ് കോശങ്ങളിൽ എത്തുന്നത്? ചിത്രീകരണം (4.3) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് താഴെ കൊടുത്ത ഫ്ളോചാർട്ട് പൂർത്തീകരിക്കൂ.



ചിത്രീകരണം 4.3 ഓക്സിജന്റെ ഡിഫ്യൂഷൻ

സൂചകങ്ങൾ

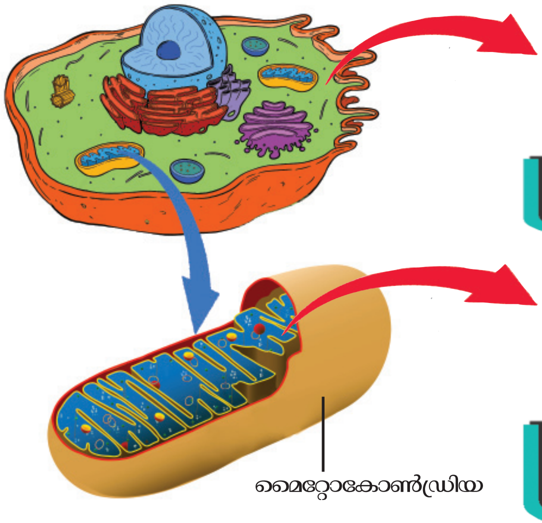
- രക്തത്തിലെ ഓക്സിജൻ സംവഹനഘടകം.
- ഒരു ഹീമോഗ്ലോബിൻ തന്മാത്രയ്ക്ക് വഹിക്കാവുന്ന പരമാവധി ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം.
- ഓക്സിജനും ഹീമോഗ്ലോബിനും സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തം.
- കലകളിൽ എത്തുമ്പോൾ രക്തലോമികകളിലെ ഓക്സീഹീമോഗ്ലോബിനുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം.

ശ്വാസകോശത്തിൽ വായു അറയിൽ നിന്ന് ഓക്സിജൻ രക്തത്തിലേക്ക്	→	**അരുണ രക്താണുക്കളിൽ**	→	**കലകളിലെ രക്തലോമികകൾ**	→	**കലകളിൽ** ഓക്സിജൻ കോശങ്ങളിലേക്ക്

ഹീമോഗ്ലോബിൻ നിർമിക്കുന്നതിനുവേണ്ട ഒരു പ്രധാന ഘടകം ഇരുമ്പ് തന്മാത്രകളാണ്. ഭക്ഷണത്തിൽ ഇരുമ്പ് അടങ്ങിയിരിക്കേണ്ടതിന്റെ പ്രാധാന്യം മനസ്സിലായല്ലോ?

ഊർജം സ്വതന്ത്രമാകാൻ

കോശത്തിലെത്തുന്ന ഓക്സിജൻ എങ്ങനെയാണ് ഊർജോൽപ്പാദനത്തിന് സഹായിക്കുന്നത്? ശരീരത്തിന് ഊർജം ലഭ്യമാക്കുന്ന പ്രധാന പോഷകഘടകം ഗ്ലൂക്കോസാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. കോശത്തിൽ വച്ച് ഗ്ലൂക്കോസിൽ നിന്ന് ഊർജം സ്വതന്ത്രമാകുന്ന പ്രക്രിയയാണ് കോശശ്വസനം (Cellular Respiration). ഇത് രണ്ടു ഘട്ടങ്ങളായാണ് നടക്കുന്നത്. ചിത്രീകരണം (4.4) വിശകലനം ചെയ്ത് കോശശ്വസനത്തെക്കുറിച്ച് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക (4.2) പൂർത്തീകരിക്കൂ.



ഗ്ലൈക്കോളിസിസ് (Glycolysis)

കോശശ്വസനത്തിലെ ഒന്നാംഘട്ടം. ഗ്ലൂക്കോസിനെ പൈറുവിക് ആസിഡാക്കി മാറ്റുന്നു. 2 ATP തന്മാത്രകൾ ലഭ്യമാകുന്നു. കോശദ്രവ്യത്തിൽ വച്ച് നടക്കുന്ന ഈ പ്രവർത്തനത്തിന് ഓക്സിജൻ ആവശ്യമില്ല.

ക്രെബ്സ് പരിവൃത്തി (Krebs' cycle)

കോശശ്വസനത്തിലെ രണ്ടാംഘട്ടം. ക്രെബ്സ് പരിവൃത്തി മൈറ്റോകോൺഡ്രിയയിൽ നടക്കുന്നു. നിരവധി രാസമാറ്റങ്ങളിലൂടെ പൈറുവിക് ആസിഡ് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ജലവുമായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. 28 ATP തന്മാത്രകൾ ലഭ്യമാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന് ഓക്സിജൻ ആവശ്യമാണ്.

ചിത്രീകരണം 4.4 കോശശ്വസനം - ഘട്ടങ്ങൾ

സൂചകങ്ങൾ	ഗ്ലൈക്കോളിസിസ്	ക്രെബ്സ് പരിവൃത്തി
കോശശ്വസനഘട്ടം നടക്കുന്ന ഭാഗം		
ഓക്സിജന്റെ ആവശ്യകത		
ലഭ്യമാകുന്ന ATP തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം.		
ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ		

പട്ടിക 4.2 കോശശ്വസനം

ഗ്ലൂക്കോസിൽനിന്ന് ഊർജം സ്വതന്ത്രമാകുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കോശശ്വസനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കൂ.

സൂചകങ്ങൾ

- കോശശ്വസനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന അഭികാരകങ്ങൾ.
- കോശശ്വസനത്തിൽ രൂപപ്പെടുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ.

.... + ... $\xrightarrow{\text{കോശശ്വസനം}}$ .... + ... + 30 ATP

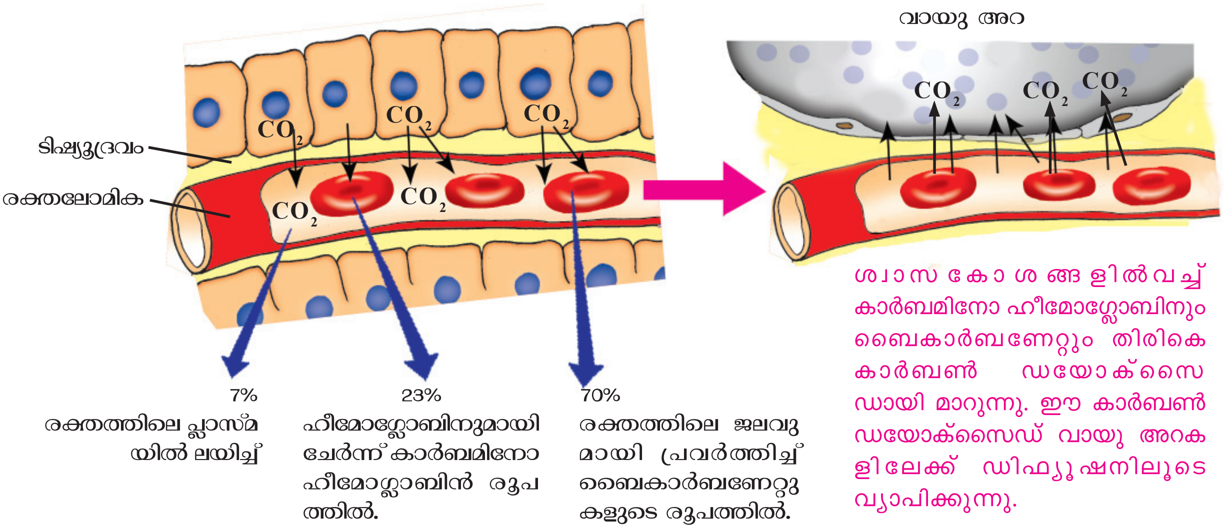
ശ്വസനപ്രക്രിയയുടെ രസതന്ത്രം മനസ്സിലായല്ലോ. കോശശ്വസനപ്രക്രിയ വിശകലനം ചെയ്ത് ശ്വസനവും പ്രകാശസംശ്ലേഷണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കണ്ടെത്തി താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക (4.3) പൂരിപ്പിക്കൂ.

സൂചനകൾ	പ്രകാശസംശ്ലേഷണം	ശ്വസനം
ധർമം		
പ്രവർത്തനഘട്ടങ്ങൾ		
അഭികാരകങ്ങൾ		
ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ		

പട്ടിക 4.3 ശ്വസനവും പ്രകാശസംശ്ലേഷണവും

കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് പുറത്തേക്ക്

ശ്വസനഫലമായി കോശങ്ങളിൽ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ജലവും രൂപപ്പെടുന്നുണ്ടല്ലോ. മൂത്രത്തിന്റെ രൂപത്തിലും വിയർപ്പിന്റെ രൂപത്തിലും ശരീരത്തിൽനിന്ന് ജലം നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ കോശശ്വസനത്തിന്റെ പ്രധാന ഉപോൽപ്പന്നമായ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് കോശങ്ങളിൽനിന്ന് എങ്ങനെയാണ് നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നത്? താഴെ കൊടുത്ത ചിത്രീകരണം (4.5) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



ചിത്രീകരണം 4.5 കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ പുറന്തള്ളൽ

സൂചകങ്ങൾ

- ടിഷ്യൂദ്രവത്തിലൂടെയുള്ള കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ ഡിഫ്യൂഷൻ.
- കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ സംവഹനം.
- ശ്വാസകോശത്തിൽ വച്ചുള്ള കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ പുറന്തള്ളൽ.

ശ്വസനവ്യവസ്ഥയും ആന്തരസമസ്ഥിതിപാലനവും

കോശങ്ങളിൽനിന്ന് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് പോലുള്ള വിസർജ്യവസ്തുക്കൾ നീക്കം ചെയ്യാതിരുന്നാൽ എന്തു സംഭവിക്കും? താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന വിവരണം സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

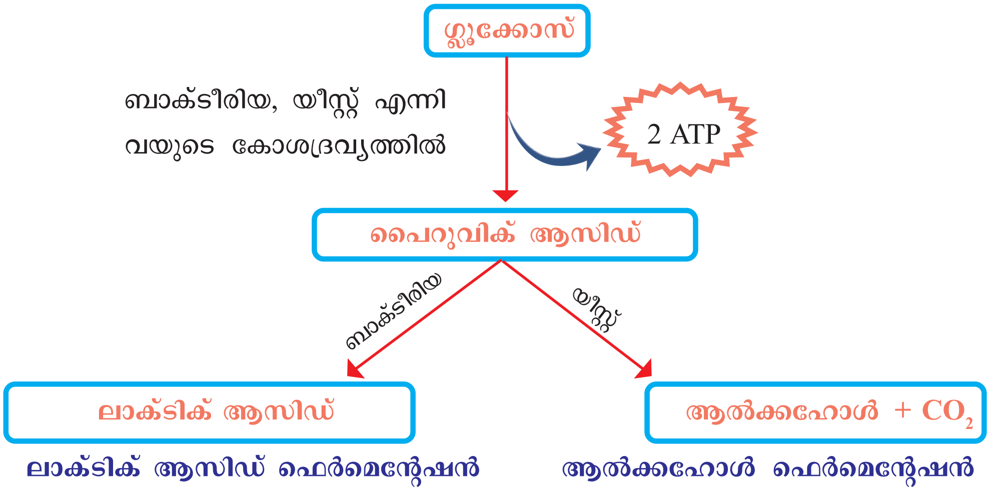
കോശങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന വൈവിധ്യമാർന്ന ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ജീവന്റെ അടിസ്ഥാനം. ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ്, ജലം തുടങ്ങിയ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നു. ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന പല ഉൽപ്പന്നങ്ങളും നിശ്ചിത അളവിനെക്കാൾ കൂടുന്നത് ശരീരത്തിന്റെ സന്തുലിതാവസ്ഥയ്ക്കു ഭംഗം വരുത്തുകയും ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പുതന്നെ അപകടത്തിലാക്കുകയും ചെയ്യും. ഉദാഹരണമായി, കോശശ്വസനഫലമായുണ്ടാകുന്ന കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് കോശത്തിനകത്തും പുറത്തുമുള്ള ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കാർബോണിക്ക് ആസിഡ് ഉണ്ടാക്കും. കാർബോണിക്ക് ആസിഡിന്റെ അളവ് ഉയരുന്നത് ശരീരത്തിനുള്ളിലെ അസിഡിറ്റി ഉയർത്തുകയും അതുവഴി ആന്തരപരിസ്ഥിതിയിൽ മാറ്റമുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യും. ഇത്തരം അപകടാവസ്ഥകൾ ഒഴിവാക്കാനുള്ള മാർഗം ആന്തരപരിസ്ഥിതിയിൽ മാറ്റമുണ്ടാക്കുന്ന വസ്തുക്കളെ യഥാസമയം നീക്കം ചെയ്യുക എന്നതാണ്. ഇങ്ങനെ ശരീരത്തിന് ഹാനികരമാകുന്ന വസ്തുക്കളെ നീക്കം ചെയ്ത് ശരീരത്തിന്റെ ആന്തരപരിസ്ഥിതി നിലനിർത്തുന്നതിനെ ആന്തരസമസ്ഥിതിപാലനം (Homeostasis) എന്നു പറയുന്നു. കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിനെ ശരീരത്തിൽനിന്നു നീക്കം ചെയ്യുന്നതുവഴി ശ്വസനവ്യവസ്ഥ ആന്തരസമസ്ഥിതിപാലനത്തിന് സഹായിക്കുന്നു. ശ്വസനവേളയിൽ കുറഞ്ഞൊരളവ് ജലവും നീരാവിരൂപത്തിൽ ശരീരത്തിൽ നിന്നു പുറന്തള്ളുന്നുണ്ട്.

സൂചകങ്ങൾ

- ആന്തരസമസ്ഥിതിപാലനം എന്നാലെന്ത്?
- ആന്തരപരിസ്ഥിതിയിൽ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ വർധനവ് ഉണ്ടാക്കുന്ന ദോഷം എന്ത്?
- ആന്തരസമസ്ഥിതിപാലനത്തിൽ ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ പങ്ക് എന്ത്?

വായുവില്ലാതെയും ശ്വസനമോ!

ചിലയിനം ബാക്ടീരിയ, യീസ്റ്റ് തുടങ്ങിയ ജീവികൾ ഓക്സിജന്റെ അഭാവത്തിലും ജീവിക്കാൻ കഴിവുള്ളവയാണ്. അങ്ങനെയെങ്കിൽ ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വേണ്ട ഊർജം എങ്ങനെയാണ് അവയ്ക്കു ലഭിക്കുന്നത്. ചിത്രീകരണം (4.6) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



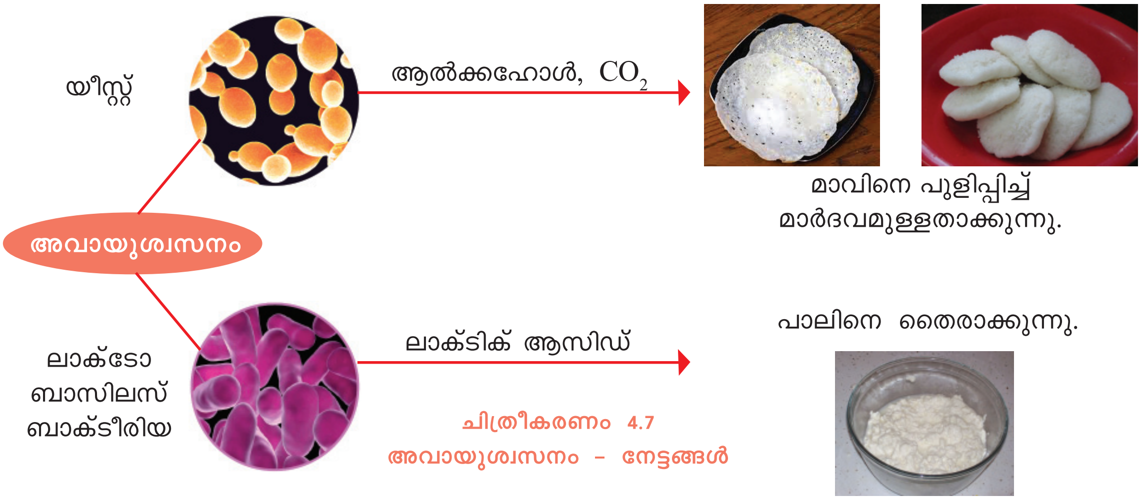
ചിത്രീകരണം 4.6 അവായുശ്വസനം

സൂചകങ്ങൾ

- ബാക്ടീരിയയിൽ പൈറുവിക് ആസിഡിനുണ്ടാകുന്ന രാസമാറ്റം.
- യീസ്റ്റ് കോശങ്ങളിൽ പൈറുവിക് ആസിഡിനുണ്ടാകുന്ന രാസമാറ്റം.

അവായുശ്വസനം വഴി ഗ്ലൂക്കോസിൽനിന്ന് ഊർജം സ്വതന്ത്രമാക്കി ലാക്ടിക് ആസിഡോ ആൽക്കഹോളോ നിർമിക്കുന്ന പ്രക്രിയയെ ഫെർമെന്റേഷൻ (Fermentation) എന്നു പറയുന്നു.

സൂക്ഷ്മജീവികളിലെ അവായുശ്വസന പ്രക്രിയ നിത്യജീവിതത്തിൽ നമ്മൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം (4.7) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



ചിത്രീകരണം 4.7 അവായുശ്വസനം - നേട്ടങ്ങൾ

സൂചകങ്ങൾ

- തൈരാകുമ്പോൾ പാലിന്റെ ഗുണം മാറുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?
- മാവ് പുളിച്ചു പൊങ്ങുവാൻ കാരണം എന്താണ്?

ചില പ്രത്യേക സന്ദർഭങ്ങളിൽ മനുഷ്യരിലും അവായുശ്വസനം നടക്കാറുണ്ട്. കഠിനാധ്വാനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ പേശീകോശങ്ങളിലെ ഊർജോപയോഗം വർധിക്കുകയും ഓക്സിജന്റെ അളവ് തീരെ കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സന്ദർഭത്തിൽ പേശീകോശങ്ങൾ ഊർജം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത് അവായുശ്വസനം വഴിയാണ്. ഇതിന്റെ ഫലമായി പേശീകോശങ്ങളിൽ ലാക്ടിക് ആസിഡ് രൂപപ്പെടും.

കരുതലോടെ ശ്വാസകോശം

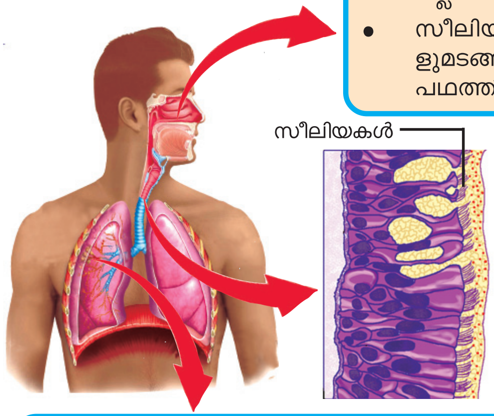
ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാകുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?

-
-

ശ്വസിക്കുന്ന വായുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പൊടിപടലങ്ങൾ, രോഗാണുക്കൾ, രാസവസ്തുക്കൾ എന്നിവയെല്ലാം ശ്വാസകോശത്തിൽ എത്തുന്നത് ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ ആരോഗ്യം തകരാറിലാക്കും. ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽനിന്നും ശ്വാസകോശത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ ശ്വസനവ്യവസ്ഥയിൽത്തന്നെയുണ്ട്. ചുവടെ കൊടുത്ത ചിത്രീകരണം (4.8) വിശകലനം ചെയ്ത് അവ ഏതെല്ലാമാണെന്നു കണ്ടെത്തൂ.

മൂക്ക്-നാസാഗഹ്വരം

- ചെറുരോമങ്ങൾ പൊടിപടലങ്ങളെയും രോഗാണുക്കളെയും തടഞ്ഞു നിർത്തുന്നു.
- പൊടിപടലങ്ങളും രോഗാണുക്കളും ശ്ലേഷ്മസ്തരം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ശ്ലേഷ്മത്തിൽ കുടുങ്ങുന്നു.
- ശ്ലേഷ്മത്തിലെ ലൈസോസൈം രോഗാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുന്നു.
- സീലിയാകോശങ്ങളുടെ സീലിയകൾ പൊടിപടലങ്ങളും രോഗാണുക്കളുമടങ്ങിയ ശ്ലേഷ്മത്തെ ഗ്രസനിയിലേക്കു നീക്കുന്നു.തുടർന്ന് ഇത് അന്നപഥത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു.



ശ്വാസനാളം

- ശ്വാസനാളഭിത്തിയിൽ ഉടനീളം കാണപ്പെടുന്ന ശ്ലേഷ്മ കോശങ്ങളും (Goblet cells) ശ്ലേഷ്മഗ്രന്ഥികളും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ശ്ലേഷ്മത്തിൽ രോഗാണുക്കളും പൊടിപടലങ്ങളും അകപ്പെടുന്നു.
- ശ്വാസനാള ഭിത്തിയിലെത്തന്നെ സീലിയാകോശങ്ങളുടെ സീലിയകൾ പൊടിപടലങ്ങളും രോഗാണുക്കളുമടങ്ങിയ ശ്ലേഷ്മത്തെ ഗ്രസനിയിലേക്കു നീക്കുന്നു.

വായുഅറ

- വായുഅറകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന പ്രത്യേകതരം കോശങ്ങളായ മാക്രോഫേജുകൾ (macrophages) രോഗാണുക്കളെയും പൊടിപടലങ്ങളെയും വിഴുങ്ങി നശിപ്പിക്കുന്നു.

ചിത്രീകരണം 4.8
ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ സ്വയസംരക്ഷണം

ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ സംരക്ഷണത്തിന് നാം പുലർത്തേണ്ട ആരോഗ്യശീലങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്? ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

ശ്വാസകോശപ്പട്ടാളം

വായുഅറകളിൽ പൊടിപടലങ്ങളോടും രോഗാണുക്കളോടും ഏറ്റുമുട്ടി പോരാടി പ്രതിദിനം 50 ദശലക്ഷത്തോളം മാക്രോഫേജുകൾ വീരമൃത്യു വരിക്കുന്നുണ്ട്. നാം അറിയുന്നില്ല എന്നുമാത്രം.

ശ്വാസകോശത്തെ തകർക്കരുതേ....

മനുഷ്യരാശിയെ കാർന്നുതിന്നുന്ന ഒരു ദുശ്ശീലമാണ് പുകവലി. പുകവലി മൂലമുണ്ടാകുന്ന ശ്വാസകോശ തകരാറുകൾ ഏതെല്ലാമാണ്? താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (4.9) വിശകലനം ചെയ്തും അധികവിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ചും ക്ലാസിൽ സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കൂ.

ശ്വാസകോശാർബുദം (Lung Cancer)

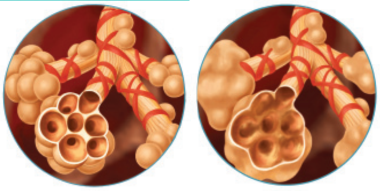
പുകയിലയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അർബുദകാരികൾ ശ്വാസകോശാർബുദത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

അർബുദം ബാധിക്കാത്ത ശ്വാസകോശം

അർബുദം ബാധിച്ച ശ്വാസകോശം

എംഫിസീമ (Emphysema)

പുകയിലയിലെ വിഷപദാർഥങ്ങൾ വായു അറകളുടെ ഇലാസ്തികത നശിപ്പിക്കുന്നതുമൂലം അവ പൊട്ടുന്നു. ഇത് ശ്വസനപ്രതലവിസ്തീർണം കുറയ്ക്കുന്നതിനും വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി കുറയുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു.

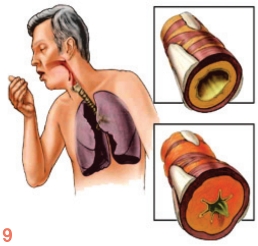


എംഫിസീമ ബാധിക്കാത്ത വായു അറകൾ

എംഫിസീമ ബാധിച്ച വായു അറകൾ

ബ്രോങ്കൈറ്റിസ് (Bronchitis)

പുകയിലയിലെ ടാർ, കാർബൺമോണോക്സൈഡ് തുടങ്ങിയവ വായുഅറകളിൽ ശ്ലേഷ്മം അടിഞ്ഞുകൂടുന്നതിനും രോഗാണുക്കൾ പെരുകി ശ്വാസകോശത്തിന് വീക്കം ഉണ്ടാകുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു.



വീക്കം ബാധിക്കാത്ത ശ്വസനികകൾ

വീക്കം ബാധിച്ച ശ്വസനികകൾ

ചിത്രീകരണം 4.9
പുകവലിയുടെ ദോഷങ്ങൾ

ശ്വസനവാതകങ്ങൾ സസ്യങ്ങളിലേക്ക്

ജന്തുക്കളെപ്പോലെ സസ്യങ്ങളും ശ്വസിക്കുന്നുണ്ടോ? വിവരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്ത് സസ്യങ്ങളിലെ ശ്വസനത്തെക്കുറിച്ച് നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൂ.

താരതമ്യേന ഊർജത്തിന്റെ ആവശ്യം കുറവാണെങ്കിലും സസ്യങ്ങളും ഊർജത്തിനായി ഗ്ലൂക്കോസിനെ വിഘടിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. ഇതിനാവശ്യമായ ഓക്സിജൻ അന്തരീക്ഷവായുവിൽനിന്നു തന്നെയാണ് സസ്യങ്ങളും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നത്. ശ്വസനവാതകങ്ങളുടെ വിനിമയത്തിന് സസ്യങ്ങളിൽ വിവിധ തരത്തിലുള്ള സംവിധാനങ്ങളുണ്ട്. ഇലകളിലും പച്ചനിറമുള്ള ഇളം കാണ്ഡങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്ന

ആസ്യരന്ധ്രങ്ങളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്കറിവുള്ളതാണല്ലോ. ഇവ സസ്യങ്ങളിലെ പ്രധാന വാതകവിനിമയ കേന്ദ്രങ്ങളാണ്.

മീരയുടെ സംശയം ശ്രദ്ധിച്ചില്ലേ. ശീമക്കൊന്ന, മുരിങ്ങ എന്നിവയുടെ കാണ്ഡവും പ്ലാവിന്റെ വേരും ഹാന്റ് ലെൻസ് ഉപയോഗിച്ച് നിരീക്ഷിക്കൂ.

കാണ്ഡത്തിന്റെയും വേരിന്റെയും ഉപരിതലത്തിൽ ധാരാളം ചെറുസുഷിരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ലേ? ഇവയാണ് ലെന്റിസെല്ലുകൾ (Lenticels) . കാണ്ഡത്തിലും വേരിലും വാതകവിനിമയം നടക്കുന്നത് ലെന്റിസെല്ലിലൂടെയാണ്. ലെന്റിസെല്ലിലെ കോശങ്ങൾക്കിടയിലൂടെ ഡിഫ്യൂഷൻ വഴിയാണ് കാണ്ഡത്തിനകത്തേക്കും പുറത്തേക്കും ശ്വസനവാതകങ്ങളായ ഓക്സിജനും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും വിനിമയം ചെയ്യപ്പെടുന്നത്.

ചിത്രം 4.3 ലെന്റിസെൽ

പ്രാണവായുവായ ഓക്സിജൻ ജീവികളുടെ നിലനിൽപ്പിന് അനിവാര്യമാണല്ലോ. ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിൽ ഓക്സിജൻ സുലഭമാക്കുന്നതിൽ സസ്യങ്ങളുടെ പങ്ക് വളരെ വലുതാണെന്ന് നമുക്കറിയാം. പക്ഷേ, പ്രകൃതിയുടെ മേലുള്ള മനുഷ്യന്റെ അനിയന്ത്രിതമായ കടന്നുകയറ്റം വായുമലിനീകരണത്തിന്റെ തോത് ക്രമാതീതമായി വർധിപ്പിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷവായു മലിനമാകുന്നത് ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിനെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കും. ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ സുഗമമായ നിലനിൽപ്പിന് അനിവാര്യമായ പരിസ്ഥിതിയുടെ സുസ്ഥിതി സംരക്ഷിക്കേണ്ടത് നാമോരോരുത്തരുടെയും ചുമതലയാണ്.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങൾ

- മനുഷ്യനിലെ ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ ഘടന ചിത്രീകരിച്ച് വിശദമാക്കുന്നു.
- ശ്വസനപ്രവർത്തനത്തിൽ ഓക്സിജന്റെ വിനിമയത്തിൽ ഹീമോഗ്ലോബിൻ വഹിക്കുന്ന പങ്ക് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- പോഷകഘടകങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഊർജം സ്വതന്ത്രമാക്കുന്ന പ്രക്രിയയിൽ ഓക്സിജന്റെ പ്രാധാന്യം വിശകലനം ചെയ്ത് അവതരിപ്പിക്കുന്നു.

- കോശശ്വസനത്തിലെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളും ഓരോ ഘട്ടത്തിലും രൂപപ്പെടുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങളും പട്ടികപ്പെടുത്തി കോശശ്വസനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം രൂപീകരിക്കുന്നു.
- കോശശ്വസനത്തിന്റെ ഉൽപ്പന്നമായ CO_2 പുറന്തള്ളേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത, പുറന്തള്ളുന്ന പ്രക്രിയ എന്നിവ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- അവായുശ്വസനം, വായുശ്വസനം എന്നിവ താരതമ്യം ചെയ്ത് അവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം ഉദാഹരണസഹിതം വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ശ്വാസകോശാരോഗ്യം നിലനിർത്തുന്നതിന് പാലിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് സ്വന്തം ജീവിതത്തിൽ പാലിക്കുന്നതോടൊപ്പം മറ്റുള്ളവരെ ബോധവൽക്കരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ പങ്കാളിയാവുകയും ചെയ്യുന്നു.
- സസ്യങ്ങളിൽ ശ്വസനവാതകങ്ങളുടെ കൈമാറ്റത്തിൽ ലെന്റിസെൽ, ആസ്യരന്ധ്രം എന്നിവയുടെ പങ്ക് വിശകലനം ചെയ്ത് അവതരിപ്പിക്കുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. വായു അറകളിൽനിന്ന് ഓക്സിജൻ ഡിഫ്യൂഷൻ വഴി രക്തത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നതിനുള്ള കാരണം.
   A) രക്തത്തിലെ ഓക്സിജന്റെ ഗാഢതക്കുറവ്.
   B) വായു അറകളുടെയും രക്തലോമികകളുടെയും ഭിത്തിയുടെ കനം കുറവ്.
   C) വായു അറകളിൽ ഓക്സിജന്റെ ഗാഢത കൂടുതൽ.
   D) ഇവയെല്ലാം
2. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രണ്ടു പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കൂ.

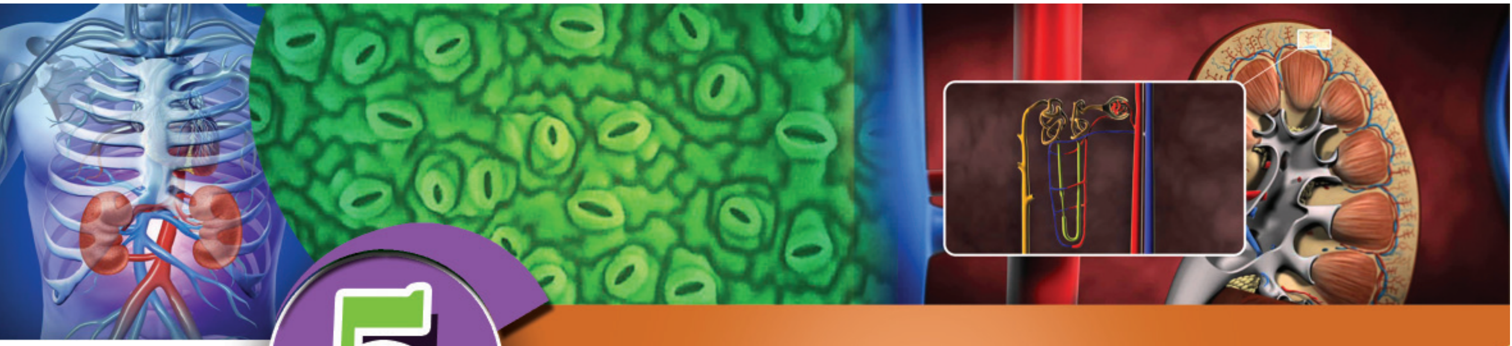
   പ്രവർത്തനം 1 $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O +$ ഊർജം

   പ്രവർത്തനം 2 $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{പ്രകാശം}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

   a) ഈ രണ്ടു പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ഏത്?
   b) സസ്യങ്ങളിൽ മാത്രം നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ഏത്?
3. ഓക്സിജന്റെയും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെയും സംവഹനത്തിൽ ഹീമോഗ്ലോബിൻ വഹിക്കുന്ന പങ്കെന്ത്?

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. 'പുകവലി ഒരേസമയം ആത്മഹത്യയും കൊലപാതകവും' - ഈ പ്രസ്താവനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി സ്കൂൾ ഹെൽത്ത് ക്ലബിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കാനുള്ള പോസ്റ്റർ തയാറാക്കുക.
2. 'വർധിച്ചുവരുന്ന ശ്വാസകോശരോഗങ്ങൾ' എന്ന വിഷയം ആസ്പദമാക്കി ചോദ്യാവലി നിർമിച്ച് ഡോക്ടറുമായി അഭിമുഖം നടത്തുക.

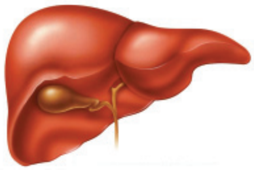


5 സമസ്ഥിതി പാലിക്കാൻ

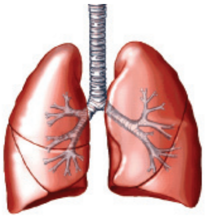
ശരീരം ആന്തരസമസ്ഥിതി നിലനിർത്തുന്നതെങ്ങനെയെന്നതു സംബന്ധിച്ച് നിങ്ങളുടെ ധാരണകൾ എഴുതൂ.

ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി കോശങ്ങളിൽ ധാരാളം ഉപോൽപ്പന്നങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നുണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. ഇവ നിശ്ചിത അളവിലും കൂടുതലാകുന്നത് ശരീരത്തിന് ഹാനികരമാണ്. ശ്വസനപ്രക്രിയയുടെ ഉപോൽപ്പന്നങ്ങളായ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ജലവും, അമിനോ ആസിഡുകളുടെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനഫലമായുണ്ടാകുന്ന നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളുമാണ് മനുഷ്യനിലെ പ്രധാന വിസർജ്യവസ്തുക്കൾ. ഇവ കോശങ്ങളിൽനിന്നു ടിഷ്യൂ ദ്രവത്തിലേക്കും അവിടെനിന്ന് രക്തത്തിലേക്കും വ്യാപിക്കുന്നു. രക്തം ഇവയെ വിസർജനാവയവങ്ങളിൽ എത്തിക്കുന്നു.

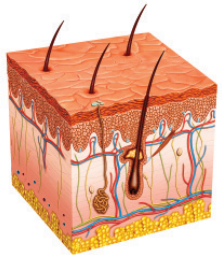
രക്തത്തിൽനിന്ന് വിസർജ്യവസ്തുക്കൾ നീക്കം ചെയ്ത് ആന്തരസമസ്ഥിതി നില നിർത്തുന്ന അവയവങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്? ചിത്രം (5.1) നിരീക്ഷിച്ച് നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൂ.



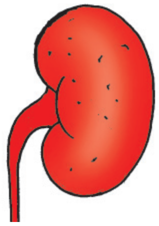
നൈട്രജൻ സംയുക്തമായ യൂറിയയുടെ നിർമാണം



CO_2 പുറന്തള്ളുന്നു



വിയർപ്പ്, ജലം, ലവണങ്ങൾ എന്നിവ പുറന്തള്ളുന്നു.



യൂറിയയും ജലവും പുറന്തള്ളുന്നു.

ചിത്രം 5.1 പ്രധാന വിസർജനാവയവങ്ങൾ

ശരീരത്തിലെ പ്രധാന വിസർജനാവയവങ്ങളും അവയുടെ മുഖ്യധർമവും മനസ്സിലായല്ലോ. ശരീരത്തിൽനിന്നു മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കംചെയ്യുന്നതിൽ കരളിന് പ്രധാന പങ്കുണ്ട്. ശരീരത്തിൽ രൂപപ്പെടുന്നതും ശരീരത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നതുമായ വിഷപദാർഥങ്ങളെ ഹാനികരമല്ലാത്ത വസ്തുക്കളാക്കി മാറ്റുന്നത് കരളാണ്. ഇതിനൊരു ഉദാഹരണമാണ് അമോണിയയിൽനിന്നു യൂറിയ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്.

എങ്ങനെയാണ് ശരീരത്തിൽ യൂറിയ നിർമിക്കപ്പെടുന്നത്?

യൂറിയ നിർമാണം

നൽകിയിട്ടുള്ള വിവരണം സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് യൂറിയ നിർമാണത്തെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പു തയാറാക്കി ക്ലാസിൽ അവതരിപ്പിക്കൂ.

പ്രോട്ടീനുകളുടെ വിഘടനഫലമായി അമിനോ ആസിഡുകൾ രൂപപ്പെടുന്നു. ശരീര നിർമാണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കാവശ്യമായ പുതിയ പ്രോട്ടീനുകൾ, രാസാഗ്നികൾ തുടങ്ങി വിവിധ പദാർഥങ്ങളുടെ സംശ്ലേഷണത്തിനായി ഈ അമിനോ ആസിഡുകളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. ഉപാപചയപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി അമിനോ ആസിഡുകളിൽ നിന്നു നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ പല ഉപോൽപ്പന്നങ്ങളും രൂപപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇവയിൽ ഏറ്റവും ഹാനികരമായ ഒന്നാണ് അമോണിയ. അതിനാൽ അമോണിയ ഉടൻ തന്നെ ശരീരത്തിൽനിന്നു നീക്കം ചെയ്യപ്പേടേണ്ടതുണ്ട്. കോശങ്ങളിൽ രൂപപ്പെടുന്ന അമോണിയ ടിഷ്യൂദ്രവം വഴി രക്തത്തിലേക്ക് വ്യാപിക്കുകയും രക്തം അതിനെ കരളിൽ എത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കരളിൽ വച്ച് രാസാഗ്നികളുടെ സഹായത്താൽ അമോണിയ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ജലവുമായി ചേർന്ന് യൂറിയ ആയി മാറുന്നു.

അമോണിയ + കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് + ജലം → യൂറിയ

ഈ പ്രവർത്തനം പല ഘട്ടങ്ങളായാണ് നടക്കുന്നത്. താരതമ്യേന വിഷാംശം കുറവുള്ളതും ജലത്തിൽ നന്നായി ലയിക്കുന്നതുമായ ഒരു പദാർഥമാണ് യൂറിയ.

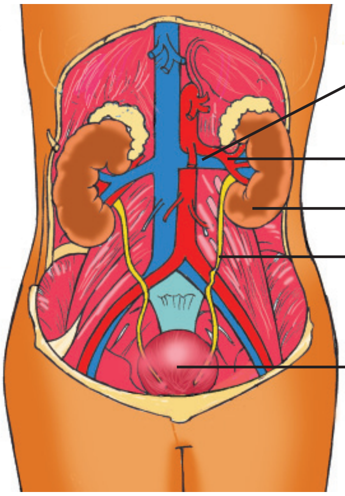
സൂചകങ്ങൾ

- പ്രോട്ടീനുകളുടെ വിഘടനഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഉൽപ്പന്നം.
- അമിനോ ആസിഡുകളുടെ വിഘടനഫലമായുണ്ടാകുന്ന, ശരീരത്തിന് ഹാനികരമായ ഉൽപ്പന്നം.
- കരളിൽവച്ച് അമോണിയയ്ക്ക് ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റം.

വൃക്കകൾ (Kidneys)

യൂറിയ, ലവണങ്ങൾ, വിറ്റാമിനുകൾ, ശരീരത്തിന് ദോഷകരമായ മറ്റു പദാർഥങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം രക്തത്തിൽനിന്ന് അരിച്ചുമാറ്റി ശരീരത്തിന്റെ ആന്തരസമസ്ഥിതി പാലിക്കുന്നതിൽ പ്രധാന പങ്കുവഹിക്കുന്ന അവയവങ്ങളാണ് വൃക്കകൾ. രക്തം വൃക്കകളിലൂടെ കടന്നുപോകുമ്പോൾ അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങൾ അരിച്ചുമാറ്റപ്പെടുന്നു. ചിത്രം (5.2) നിരീക്ഷിച്ചും വിവരണം വിശകലനം ചെയ്തും മനുഷ്യനിലെ വൃക്കകളെയും അനുബന്ധ അവയവങ്ങളെയും കുറിച്ചുള്ള പട്ടിക (5.1) പൂർത്തീകരിക്കൂ.

മനുഷ്യനിൽ ഒരു ജോഡി വൃക്കകളാണുള്ളത്. ഉദരാശയത്തിന്റെ പിൻഭാഗത്തുള്ള മാംസപേശികളോടു ചേർന്ന് നട്ടെല്ലിന്റെ ഇരുവശത്തുമായിട്ടാണ് ഇവ കാണപ്പെടുന്നത്. പയർമണിയുടെ ആകൃതിയിലുള്ള വൃക്കകൾക്ക് ഏകദേശം 11 സെന്റിമീറ്റർ നീളവും 5 സെന്റിമീറ്റർ വീതിയും 3 സെന്റിമീറ്റർ കനവുമാണ് ഉള്ളത്. ഓരോ വൃക്കയും ഉറപ്പും മാർദവവുമുള്ള ഒരു ആവരണത്താൽ പൊതിയപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. മഹാധമനിയിൽനിന്ന് ഉന്നത മർദത്തിലുള്ള രക്തം വൃക്കാധമനി (Renal artery) വഴി വൃക്കകളിൽ എത്തുന്നു. മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യപ്പെട്ട രക്തം വൃക്കാസിര (Renal vein) വഴി മഹാസിരയിലേക്കു തിരികെപ്പോവുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 5.2 വൃക്കകളും അനുബന്ധ ഭാഗങ്ങളും

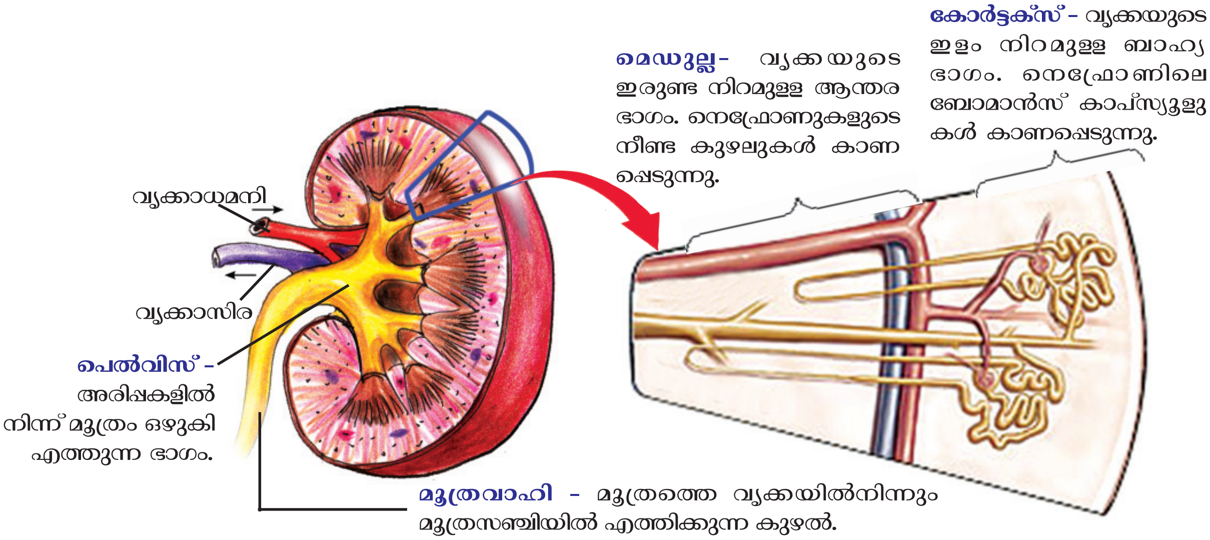
സൂചകങ്ങൾ	പ്രത്യേകത/ഭാഗം
വൃക്കയുടെ സ്ഥാനവും വലുപ്പവും	
വൃക്കയിൽ രക്തമെത്തിക്കുന്ന കുഴൽ.	
വൃക്കയിൽനിന്നു രക്തം പുറത്തേക്ക് വഹിക്കുന്ന കുഴൽ.	

പട്ടിക 5.1

വൃക്കകൾ യൂറിയ ഉൾപ്പെടെയുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നത് എങ്ങനെയാണ്?

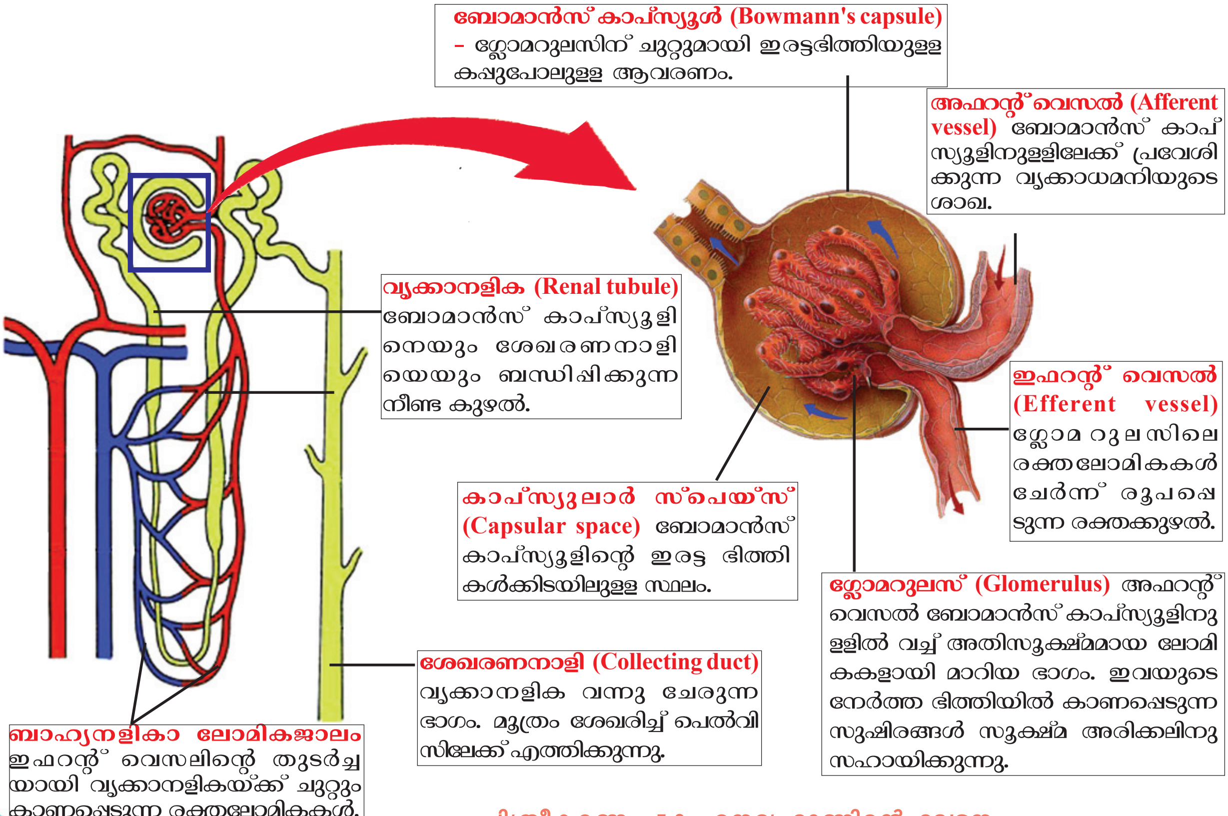
ഓരോ വൃക്കയുടെയും ഉൾവശത്ത് ഏതാണ്ട് 12 ലക്ഷത്തോളം സൂക്ഷ്മ അരിപ്പകളുണ്ട്. ഇവയാണ് നെഫ്രോണുകൾ (Nephrons). നെഫ്രോണുകളാണ് വൃക്കകളുടെ ഘടനാപരവും ജീവധർമ്മപരവുമായ അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങൾ.

തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (5.1)വിശകലനം ചെയ്ത് വൃക്കയുടെ ആന്തരഘടനയെക്കുറിച്ചും വൃക്കകൾക്കുള്ളിൽ നെഫ്രോൺ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതിനെക്കുറിച്ചും കുറിപ്പു തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ ചേർക്കൂ.



ചിത്രീകരണം 5.1 വൃക്കയുടെ നെടുകെയുള്ള ഛേദം

അരിക്കൽ പ്രക്രിയക്ക് നെഫ്രോണുകളുടെ ഘടന എത്രത്തോളം അനുയോജ്യമാണ്? തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (5.2) വിശകലനം ചെയ്ത് നെഫ്രോണിന്റെ ഘടനയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പട്ടിക (5.2) പൂർത്തിയാക്കൂ.



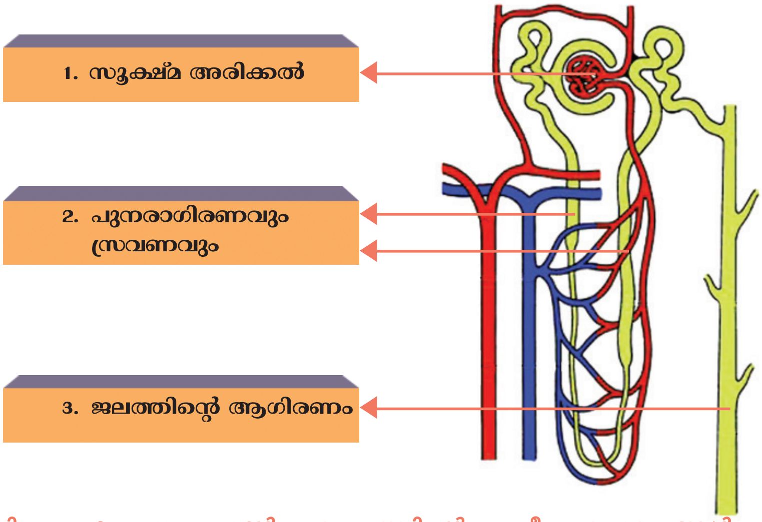
ചിത്രീകരണം 5.2 നെഫ്രോണിന്റെ ഘടന

നെഫ്രോണിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ	പ്രത്യേകതകൾ
ബോമാൻസ് കാപ്സ്യൂൾ	

പട്ടിക 5.2 നെഫ്രോണിന്റെ ഭാഗങ്ങളും പ്രത്യേകതകളും

മൂത്രം രൂപപ്പെടുന്നതെങ്ങനെ?

മൂത്രം രൂപപ്പെടുന്നത് വൃക്കകളിലാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. സൂക്ഷ്മ അരിക്കൽ, പുനരാഗിരണവും സ്രവിക്കലും, ജലത്തിന്റെ ആഗിരണം എന്നിങ്ങനെ മൂന്നു ഘട്ടങ്ങളടങ്ങിയ സങ്കീർണമായ ഒരു പ്രക്രിയയിലൂടെയാണ് മൂത്രം രൂപപ്പെടുന്നത്. ചിത്രവും (5.3) വിവരണവും വിശകലനം ചെയ്ത് ഈ പ്രക്രിയയെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പു തയാറാക്കൂ.



ചിത്രം 5.3 നെഫ്രോൺ - മൂത്രത്തിന്റെ രൂപീകരണഘട്ടങ്ങൾ

1. സൂക്ഷ്മ അരിക്കൽ (Ultra filtration)

രക്തം ഗ്ലോമറുലസിലെ സുഷിരങ്ങളിലൂടെ അരിക്കൽ പ്രക്രിയയ്ക്ക് വിധേയമാകുന്നു. അഫറന്റ് വെസലിനെ അപേക്ഷിച്ച് ഇഫറന്റ് വെസലിന് വ്യാസം കുറവായതിനാൽ ഗ്ലോമറുലസിലെ രക്തമർദം ഉയരുന്നു. ഇത് അരിക്കൽ പ്രക്രിയയ്ക്ക് സഹായകമാണ്. സൂക്ഷ്മ അരിക്കലിന്റെ ഫലമായി രൂപംകൊള്ളുന്ന ഗ്ലോമറുലാർ

ഫിൽട്രേറ്റ് കാപ്സ്യൂലാർ സ്പെയിസിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു. പ്ലാസ്മയോട് സമാനമായ ഘടനയാണ് ഗ്ലോമറുലാർ ഫിൽട്രേറ്റിനുള്ളത്. ഇതിലെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

ഗ്ലോമറുലാർ ഫിൽട്രേറ്റ് - ഘടകങ്ങൾ

- ജലം
- ഗ്ലൂക്കോസ്
- അമിനോ ആസിഡുകൾ
- സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം, കാൽസ്യം എന്നവയുടെ അയോണുകൾ
- വിറ്റാമിനുകൾ, യൂറിയ, യൂറിക് ആസിഡ്, ക്രിയാറ്റിനിൻ തുടങ്ങിയവ.

2. പുനരാഗിരണവും സ്രവണവും (Reabsorption and secretion)

കാപ്സ്യൂലാർ സ്പെയിസിൽനിന്ന് ഗ്ലോമറുലാർ ഫിൽട്രേറ്റ് വൃക്കാനളികയിലൂടെ ശേഖരണനാളിയിലേക്കു ഒഴുകുമ്പോൾ ശരീരത്തിൽ നിലനിർത്തേണ്ട അവശ്യവസ്തുക്കളായ ഗ്ലൂക്കോസ്, അമിനോ ആസിഡ് തുടങ്ങിയവ പൂർണമായും സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം, കാത്സ്യം തുടങ്ങിയ അയോണുകളും ജലവും ഭാഗികമായും ബാഹ്യനളികാലോമികാജാലത്തിലേക്ക് പുനരാഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. സൂക്ഷ്മ അരിക്കലിനു ശേഷവും രക്തത്തിൽ അധികമായി ശേഷിക്കുന്ന യൂറിയ, പൊട്ടാസ്യം, ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകൾ തുടങ്ങിയവ ബാഹ്യനളികാലോമികാജാലത്തിൽ നിന്ന് വൃക്കാനളികകളിലേക്ക് സ്രവിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്.

3. ജലത്തിന്റെ ആഗിരണം (Water absorption)

ഗ്ലോമറുലാർ ഫിൽട്രേറ്റിൽനിന്ന് അധികമുള്ള ജലം ശേഖരണനാളിയിൽ വച്ച് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. തൽഫലമായി ഗ്ലോമറുലാർ ഫിൽട്രേറ്റ് മൂത്രമായി മാറുന്നു. രണ്ടു വൃക്കകളിലുമായി മിനിറ്റിൽ ഏകദേശം 127 ml ഗ്ലോമറുലാർ ഫിൽട്രേറ്റ് രൂപപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇതിൽ 126 ml ഉം രക്തത്തിലേക്ക് പുനരാഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ശേഷിക്കുന്ന ഭാഗമാണ് മൂത്രം.

സൂചകങ്ങൾ

- സൂക്ഷ്മ അരിക്കൽ പ്രക്രിയയിൽ അഫറന്റ്, ഇഫറന്റ് വെസലുകളുടെ പങ്ക്.
- കാപ്സ്യൂലാർ സ്പെയിസിൽ ശേഖരിക്കുന്ന ഗ്ലോമറുലാർ ഫിൽട്രേറ്റിലെ ഘടകങ്ങൾ.
- പുനരാഗിരണത്തിൽ വൃക്കാനളികയുടെ പങ്ക്.
- ബാഹ്യനളികാലോമികാജാലത്തിൽ നിന്നുള്ള സ്രവണം.
- ശേഖരണനാളിയിലെ പുനരാഗിരണം.

മൂത്രത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ

ജലം	:	96%
യൂറിയ	:	2%
യൂറിക്ക് ആസിഡ്, ക്രിയാറ്റിനിൻ, NaCl, KCl, ഫോസ്ഫേറ്റ്, കാൽസ്യം ലവണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ.	:	2%

ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ വിഘടനഫലമായുണ്ടാകുന്ന യൂറോക്രോം (Urochrome) എന്ന വർണകമാണ് മൂത്രത്തിന് ഇളംമഞ്ഞ നിറം നൽകുന്നത്.

1.5 ലിറ്റർ മൂത്രമുണ്ടാകാൻ

ശരീരത്തിലുള്ള രക്തം മുഴുവനും 24 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ 350 തവണയെങ്കിലും വൃക്കകളിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നുണ്ട്. 1800 ലിറ്റർ രക്തം അരിച്ചാണ് 170 ലിറ്റർ ഗ്ലോമറുലാർ ഫിൽട്രേറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നത്. 170 ലിറ്റർ ഫിൽട്രേറ്റിൽ നിന്ന് 1.5 ലിറ്റർ മൂത്രം ഉണ്ടാകുന്നു.

മൂത്രം ശേഖരണനാളിയിൽനിന്ന് പെൽവിസിലൂടെ (Pelvis) മൂത്രവാഹി (Ureter) യിലെത്തുന്നു. തുടർന്ന് മൂത്രസഞ്ചിയിൽ (Urinary bladder) താൽക്കാലികമായി സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു. മൂത്രസഞ്ചി നിറയുന്നതിനനുസരിച്ച് മൂത്രശങ്കയുണ്ടാവുകയും മൂത്രനാളി (Urethra) വഴി മൂത്രം പുറന്തള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

മൂത്രമൊഴിക്കുമ്പോൾ മൂത്രാശയം, മൂത്രനാളം എന്നിവിടങ്ങളിലെ രോഗാണുക്കളെ കഴുകിക്കളയുക എന്ന പ്രവർത്തനംകൂടി നടക്കുന്നുണ്ട്. ദിവസേന 2-3 ലിറ്റർ വെള്ളമെങ്കിലും കുടിക്കുന്നത് മൂത്രപഥത്തിലെ അണുബാധ ഒഴിവാക്കുന്നതിന് സഹായകമാണ്. ദീർഘനേരം മൂത്രമൊഴിക്കാതെ നിയന്ത്രിക്കുകവഴി മൂത്രപഥത്തിൽ മൂത്രാശയത്തിലും ഉണ്ടാകാനിടയുള്ള ബാക്ടീരിയകളെ പുറന്തള്ളാനുള്ള സാധ്യത തടയുകയാണ് നാം ചെയ്യുന്നത്. ഇതു മൂത്രാശയത്തിന്റെ ആന്തരസ്തരത്തിൽ അണുബാധയുണ്ടാക്കിയേക്കാം.

ആന്തരസമസ്ഥിതിപാലനത്തിൽ വൃക്കകളുടെ പങ്ക്

ആന്തരസമസ്ഥിതിപാലനത്തിൽ പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്ന അവയവമാണ് വൃക്ക. എങ്ങനെയാണ് വൃക്ക ആന്തരസമസ്ഥിതിപാലനത്തിന് സഹായിക്കുന്നത്?

നൽകിയിട്ടുള്ള ചിത്രീകരണം (5.3) വിശകലനം ചെയ്ത് ആന്തരസമസ്ഥിതിപാലനത്തിൽ വൃക്കകളുടെ പങ്കിനെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

ചിത്രീകരണം 5.3 വൃക്കകളും ആന്തരസമസ്ഥിതിപാലനവും

വൃക്കരോഗങ്ങൾ

തെറ്റായ ആരോഗ്യശീലങ്ങളും ജീവിതശൈലികളും രോഗാണുബാധയും പലപ്പോഴും വൃക്കകളുടെ അനാരോഗ്യത്തിന് ഇടയാക്കുന്നു. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (5.4) വിശകലനം ചെയ്തും അധികവിവരം ശേഖരിച്ചും വൃക്കരോഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് ലഘുലേഖ തയാറാക്കൂ.

വൃക്കരോഗങ്ങൾ

വൃക്കയിലെ കല്ല് (Kidney stone)

- വൃക്കയിലോ മൂത്രപഥത്തിലോ കാൽസ്യം ലവണങ്ങൾ തരികളായി അടിഞ്ഞുകൂടുന്നു.
- അടിവയറ്റിൽ വേദന, മൂത്രതടസ്സം, തലകറക്കം, ഛർദി എന്നിവ ലക്ഷണങ്ങൾ.

നെഫ്രൈറ്റിസ് (Nephritis)

- ശരീരത്തിലുണ്ടാകുന്ന അണുബാധയോ വിഷബാധയോമൂലം വൃക്കകൾക്കുണ്ടാകുന്ന വീക്കം.
- കലങ്ങിയതും കടും നിറത്തോടുകൂടിയതുമായ മൂത്രം, പുറംവേദനയും പനിയും, മുഖത്തും കണങ്കാലിലും വീക്കം.

യുറീമിയ (Uremia)

- രണ്ടു വൃക്കകളും ഒരേപോലെ പ്രവർത്തനരഹിതമാകുന്നതുമൂലം യൂറിയയും മറ്റു വിസർജ്യവസ്തുക്കളും അരിച്ചുമാറ്റപ്പെടാതെ രക്തത്തിൽത്തന്നെ നിലനിൽക്കുന്ന അവസ്ഥ.
- വിളർച്ച, ശരീരഭാരം കുറയുക, തലകറക്കം, ശ്വാസതടസ്സം, വയറിളക്കം തുടങ്ങിയവ ലക്ഷണങ്ങൾ.
- ഹീമോഡയാലിസിസോ വൃക്കമാറ്റിവയ്ക്കലോ പരിഹാരം.

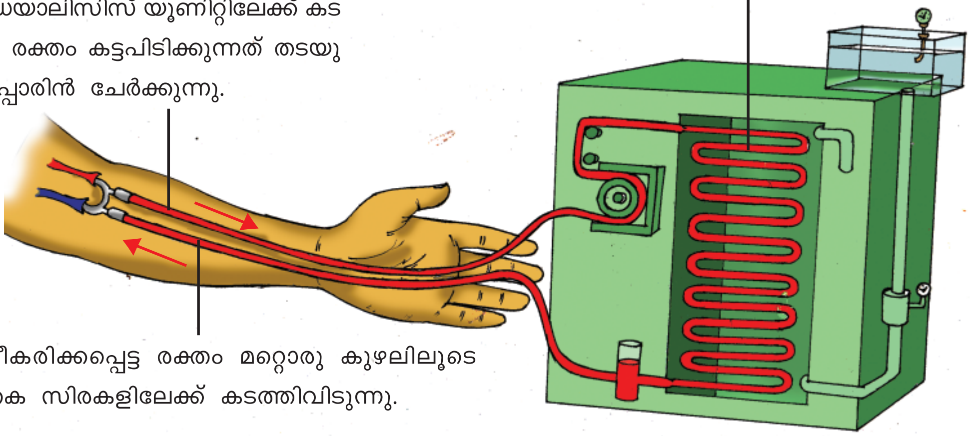
ചിത്രീകരണം 5.4 വൃക്കരോഗങ്ങൾ

വില്യം ജൊഹാൻ കോൾഫ്

ഹീമോഡയാലിസിസ് (Haemodialysis)

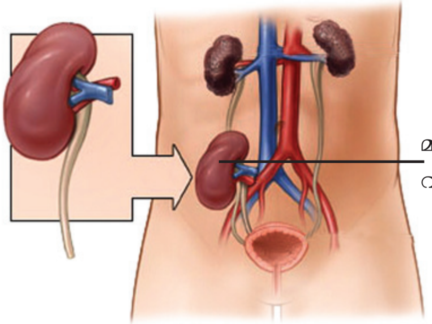
വൃക്കകൾ പൂർണമായും തകരാറിലാകുന്ന സാഹചര്യത്തിൽ രക്തത്തിലെ മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിന് ആധുനിക വൈദ്യശാസ്ത്രം നിർദേശിക്കുന്ന മാർഗമാണ് ഹീമോഡയാലിസിസ്.

രക്തം കൃത്രിമവൃക്കയിലൂടെ (Haemodialyser) കടത്തിവിട്ട് ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് ഹീമോഡയാലിസിസ്. ആദ്യത്തെ കൃത്രിമവൃക്ക രൂപകല്പന ചെയ്തത് 1944 ൽ ഡച്ച് ഡോക്ടറായ വില്യം ജൊഹാൻ കോൾഫ് ആണ്. തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (5.5) വിശകലനം ചെയ്ത് ഹീമോഡയാലിസിസിന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



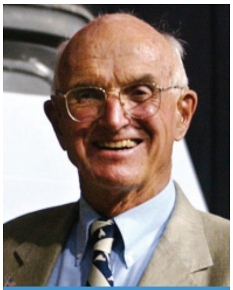
ചിത്രീകരണം 5.5 ഹീമോഡയാലിസിസ്

വൃക്ക മാറ്റിവയ്ക്കൽ



ചിത്രം 5.4 വൃക്ക മാറ്റിവയ്ക്കൽ

രക്തം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിന് ആരോഗ്യമുള്ള ഒരു വൃക്ക മതിയാകും. എന്നാൽ രണ്ടു വൃക്കകളും തകരാറിലാകുമ്പോൾ ജീവൻ നിലനിർത്തുന്നതിനുവേണ്ടി മറ്റൊരാളിൽനിന്ന് പ്രവർത്തനനിരതമായ വൃക്ക സ്വീകരിക്കേണ്ടിവരും. അപകടത്തിലോ മറ്റോ പെട്ട് മരണപ്പെടുന്ന ആളുടെയോ പൂർണ ആരോഗ്യവാനായ ആളുടെയോ വൃക്ക രക്തഗ്രൂപ്പുകളുടെ പൊരുത്തത്തിനനുസരിച്ച് മാറ്റിവയ്ക്കാവുന്നതാണ്. വൃക്ക മാറ്റിവയ്ക്കുമ്പോൾ പ്രവർത്തനരഹിതമായ വൃക്കകൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നില്ല. പകരം പുതിയ വൃക്ക പഴയ വൃക്കയുടെ ചുവടെ, ചിത്രത്തിൽ (5.4) കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ സ്വീകർത്താവിന്റെ വൃക്കധമനിയുമായും വൃക്കസിരയുമായും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. കൂടാതെ, പുതിയ വൃക്കയുടെ മൂത്രവാഹി സ്വീകർത്താവിന്റെ മൂത്രസഞ്ചിയുമായും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. സ്വീകർത്താവിന്റെ ശരീരം ഈ വൃക്കയെ പൂർണമായും സ്വീകരിക്കുമ്പോൾ മാത്രമേ വൃക്കമാറ്റിവയ്ക്കൽ വിജയകരമാകുന്നുള്ളൂ.



ഡോ. ജോസഫ് ഇ. മുറെ

ആദ്യമായി വൃക്ക മാറ്റിവയ്ക്കൽ ശസ്ത്രക്രിയ നടത്തി

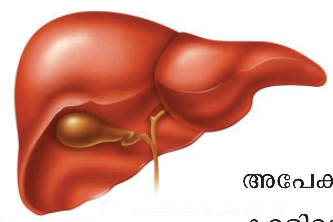
ചുവടെ നൽകിയ പത്രവാർത്ത ശ്രദ്ധിക്കൂ.

സഹപാഠിക്ക് കൂട്ടുകാരുടെ സഹായഹസ്തം

അരൂർ: ഇരുവൃക്കകളും തകരാറിലായ വിദ്യാർഥിക്ക് സഹപാഠികളുടെ സഹായഹസ്തം. ഏഴാംക്ലാസ് വിദ്യാർഥിയുടെ ചികിത്സയ്ക്കായി സഹപാഠികൾ ധനസഹായം നൽകി. വിദ്യാർഥിയുടെ മാതാവാണ് വൃക്ക നൽകുന്നത്.

വൃക്കകൾ തകരാറിലായവരോട് ഇത്തരം സമീപനം നമുക്കും സ്വീകരിക്കാമല്ലോ.

കരൾ (Liver)



ചിത്രം 5.5 കരൾ

ശരീരത്തിലെത്തുന്ന വിഷവസ്തുക്കളെ നിർവീര്യമാക്കുന്നതിൽ സുപ്രധാന പങ്കുവഹിക്കുന്ന അവയവമാണ് കരൾ. വിഷവസ്തുക്കളുമായുള്ള വർധിച്ച സമ്പർക്കം കരൾകോശങ്ങളുടെ നാശത്തിനു കാരണമാകും. എന്നാൽ ശരീരത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ ഗ്രന്ഥിയായ കരളിന് മറ്റ് അവയവങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് നശിച്ചുപോകുന്ന കോശങ്ങളെ പുനർനിർമിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. കരളിന്റെ പുനരുൽപ്പാദനശേഷിയേക്കാൾ കൂടിയ അളവിൽ കോശങ്ങൾ നശിക്കുന്നത് അന്തിമമായി കരളിന്റെ മൊത്തമായ നാശത്തിലേക്കു നയിക്കും.

ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് - പലവിധം

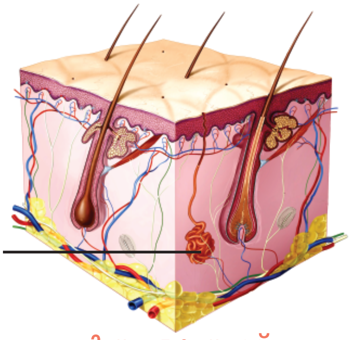
വിവിധ കാരണങ്ങളാൽ കരളിനുണ്ടാകുന്ന വീക്കവും തന്മൂലമുണ്ടാകുന്ന രോഗാവസ്ഥയുമാണ് ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ്. വൈറസ്, ബാക്ടീരിയ, വിഷവസ്തുക്കൾ, ലഹരിമരുന്നുകൾ, മദ്യം തുടങ്ങിയവ ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് (Hepatitis) രോഗത്തിനു കാരണമാകാം. ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് A, B, C, D, E എന്നീയിനങ്ങൾ വൈറസ് ബാധമൂലമാണുണ്ടാകുന്നത്. മലിനജലവും ഭക്ഷണവും ഉപയോഗിക്കുന്നത്, സുരക്ഷിതമല്ലാത്ത ലൈംഗികബന്ധങ്ങൾ, അണുനാശനം വരുത്താത്ത സിറിഞ്ച്, സൂചി എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് കുത്തിവയ്ക്കുന്നത്, രോഗം ബാധിച്ച ആളിൽ നിന്നുള്ള രക്തസ്വീകരണം എന്നിവയിലൂടെ ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് രോഗം പടരുന്നു. ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് B വളരെ സാധാരണയായി കണ്ടുവരുന്നതും അപകടകാരിയുമാണ്.

മദ്യപാനം ഒഴിവാക്കേണ്ട ദുശ്ശീലമാണെന്ന് പറയുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണ്?

നൽകിയിട്ടുള്ള വിവരണം വിശകലനം ചെയ്തും അധികവിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ചും ക്ലാസിൽ ഒരു സെമിനാർ നടത്തൂ.

മദ്യപാനത്തിലൂടെ ശരീരത്തിലെത്തുന്ന ആൽക്കഹോൾ വിഘടിപ്പിച്ച് നിർവീര്യമാക്കുന്ന പ്രവർത്തനം നടത്തുന്നത് കരൾ കോശങ്ങളാണ്. ഇതിന്റെ ഫലമായി കരൾ കോശങ്ങൾക്ക് നാശം സംഭവിക്കുന്നു. കൃത്രിമ ഘടകങ്ങളടങ്ങിയ ഭക്ഷണം കഴിക്കുമ്പോഴും ഇതുതന്നെയാണ് സംഭവിക്കുന്നത്. മദ്യപാനം ഒഴിവാക്കേണ്ടതിന്റെയും വിഷാംശം ഇല്ലാത്ത ഭക്ഷണം കഴിക്കേണ്ടതിന്റെയും പ്രാധാന്യം മനസ്സിലായല്ലോ.

ത്വക്ക് (Skin)



ചിത്രം 5.6 ത്വക്ക്

വൃക്കകൾ, കരൾ എന്നിവ കൂടാതെ വിസർജനപ്രക്രിയയിൽ പങ്കു വഹിക്കുന്ന മറ്റൊരു അവയവമാണ് ത്വക്ക്. മനുഷ്യശരീരത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ അവയവമായ ത്വക്കിൽ 20 ലക്ഷത്തിനും 50 ലക്ഷത്തിനുമിടയിൽ സ്വേദഗ്രന്ഥികളുണ്ടെന്നാണ് കണക്ക്. വളഞ്ഞുപിരിഞ്ഞു കിടക്കുന്ന ഒരു നീണ്ട കുഴലാണ് സ്വേദഗ്രന്ഥി. കുഴലിന്റെ അഗ്രം ത്വക്കിന്റെ ഉപരിതലത്തിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. സ്വേദഗ്രന്ഥിയുടെ അടിഭാഗം രക്തക്കുഴലുകളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കും. ഈ ഭാഗത്തു

കൂടി രക്തം പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ രക്തത്തിൽനിന്ന് ലവണങ്ങളും ജലവും സ്വേദ ഗ്രന്ഥികളിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്നു. അത് ത്വക്കിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ വിയർപ്പു തുള്ളികളായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. വിയർക്കലിന് ശരീരതാപനില ക്രമീകരിക്കുക എന്നൊരു ലക്ഷ്യം കൂടിയുണ്ട്.

വിസർജനം മറ്റു ജീവികളിൽ

മനുഷ്യനെപ്പോലെ മറ്റു ജീവികളിലും ഉപാപചയപ്രവർത്തനഫലമായുണ്ടാകുന്ന മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള സംവിധാനങ്ങളുണ്ടോ?

നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക (5.3) വിശകലനം ചെയ്ത് ജീവികളിലെ വിസർജനാവയവങ്ങൾ, വിസർജ്യവസ്തു എന്നിവ താരതമ്യം ചെയ്ത് കണ്ടെത്തലുകൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

ജീവി	വിസർജ്യവസ്തു	വിസർജനാവയവം
അമീബ	അമോണിയ, ശരീരത്തിൽ അധികമായി എത്തുന്ന ജലം	പ്രത്യേക വിസർജനാവയവങ്ങൾ ഇല്ല. കോശത്തിനുള്ളിലെ സങ്കോചഫേനം (Contractile vacuole) ഈ ധർമം നിർവഹിക്കുന്നു.
മണ്ണിര	യൂറിയ, അമോണിയ, ജലം	നെഫ്രീഡിയ (Nephridia) ശരീര അറയിൽ നിന്നു വിസർജ്യവസ്തുക്കൾ ശേഖരിച്ച് ശരീരോപരിതലത്തിലുള്ള സുഷിരം വഴി പുറന്തള്ളുന്നു.
ഷഡ്പദം	യൂറിക് ആസിഡ്	അന്നപഥത്തോടനുബന്ധിച്ച് കാണപ്പെടുന്ന മാൽപീജിയൻ നളികകൾ (Malphigian tubules) ശരീരദ്രവത്തിൽനിന്നു മാലിന്യങ്ങളെ വേർതിരിച്ച് ദഹനാവശിഷ്ടങ്ങളോടൊപ്പം പുറന്തള്ളുന്നു.
മത്സ്യം	അമോണിയ	വൃക്കകൾ അരിച്ചുമാറ്റിയ വിസർജ്യവസ്തു നേരിട്ട് ജലത്തിലേക്കു വിസർജിക്കപ്പെടുന്നു.
തവള	യൂറിയ	വൃക്കകൾ മാലിന്യം അരിച്ചു മാറ്റി മൂത്ര രൂപത്തിൽ പുറന്തള്ളുന്നു.
ഉരഗങ്ങളും പക്ഷികളും	യൂറിക് ആസിഡ്	വൃക്കകൾ മാലിന്യം അരിച്ചു മാറ്റി ദഹനാവശിഷ്ടങ്ങളോടൊപ്പം പുറന്തള്ളുന്നു.

പട്ടിക 5.3 വിസർജന വൈവിധ്യം

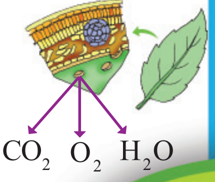
വിസർജനം സസ്യങ്ങളിൽ

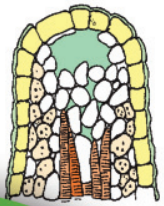
ഉപാപചയപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി രൂപപ്പെടുന്ന വിസർജ്യവസ്തുക്കൾ പുറന്തള്ളാനുള്ള മാർഗങ്ങൾ സസ്യങ്ങളിലുമുണ്ട്. എന്നാൽ ജന്തുക്കളിലേതു പോലെ പ്രത്യേക വിസർജനവ്യവസ്ഥ സസ്യങ്ങളിൽ രൂപപ്പെട്ടിട്ടില്ല. ജന്തുക്കളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ നിരക്ക് കുറവായതിനാൽ വിസർജ്യങ്ങളുടെ അളവും സസ്യങ്ങളിൽ വളരെക്കുറവാണ്.

തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (5.6) വിശകലനം ചെയ്ത് സസ്യങ്ങളിലെ വിസർജ്യവസ്തുക്കളും വിസർജനഭാഗങ്ങളും സംബന്ധിച്ചുള്ള നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

ആസ്യരന്ധ്രം

പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ഉപോൽപ്പന്നമായ ഓക്സിജൻ, ശ്വസനത്തിന്റെ ഉപോൽപ്പന്നങ്ങളായ കർബൺ ഡയോക്സൈഡ്, ജലം എന്നിവ പുറന്തള്ളുന്നു.





ഹൈഡത്തോഡ്

പുൽവർഗസസ്യങ്ങളിലും ചില കുറ്റിച്ചെടികളിലും ഇലയുടെ അഗ്രഭാഗത്തുള്ള സുഷിരങ്ങളായ ഹൈഡത്തോഡുകളിൽ (Hydathodes) കൂടി അധിക ജലം പുറന്തള്ളുന്നു.

സസ്യങ്ങളിലെ വിസർജനം

കാതൽ രൂപീകരണം

ചില വിസർജ്യവസ്തുക്കൾ സസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ മധ്യത്തിലുള്ള പ്രായം ചെന്ന സൈലംകുഴലുകളിൽ വന്നടിഞ്ഞ് കാതൽ രൂപീകരണത്തിൽ മുഖ്യപങ്കു വഹിക്കുന്നു.

ഇലകൊഴിയൽ

ഇലകൾ വളർച്ചയെത്തി കൊഴിയാറാകുമ്പോൾത്തന്നെ സസ്യങ്ങൾ ആവശ്യമായ ഘടകങ്ങൾ അവയിൽനിന്ന് തിരിച്ചെടുക്കുന്നു. കൊഴിയുന്ന ഇലയിൽ വിസർജ്യവസ്തുക്കൾ മാത്രമായിരിക്കും കൂടുതലായി ഉണ്ടാവുക.

ചിത്രീകരണം 5.6 സസ്യങ്ങളിലെ വിസർജനം

നിരവധി ഉപാപചയപ്രവർത്തനങ്ങൾ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ നടക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് ശരീരത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പ് സാധ്യമാകുന്നത്. ഉപാപചയപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഉപോൽപ്പന്നമായി രൂപപ്പെടുന്ന പല പദാർഥങ്ങളും ശരീരത്തിന്റെ ആന്തരസമസ്ഥിതിയിൽ വ്യതിയാനങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ സാധ്യതയുണ്ട്. എന്നാൽ വിസർജനപ്രക്രിയ യഥാസമയം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ ആന്തരസമസ്ഥിതിയിൽ വ്യതിയാനമുണ്ടാകാതെ ശരീരത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പ് സാധ്യമാകുന്നു.

വിസർജനപ്രക്രിയയിലൂടെ ആന്തരസമസ്ഥിതി പരിപാലിക്കുന്നതിൽ കരൾ, വൃക്കകൾ, ത്വക്ക് തുടങ്ങിയ അവയവങ്ങൾ വഹിക്കുന്ന പങ്ക് നിങ്ങൾക്ക് ബോധ്യമായല്ലോ. ഈ അവയവങ്ങളുടെ ആരോഗ്യസംരക്ഷണത്തിൽ നമുക്ക് കൂടുതൽ ശ്രദ്ധിക്കാം.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങൾ

- മനുഷ്യശരീരത്തിൽ യൂറിയ നിർമിക്കപ്പെടുന്ന രീതി വിശദീകരിക്കുന്നു.
- വൃക്കയുടെ ആന്തരഘടന വിശകലനം ചെയ്ത് വൃക്കകൾ രക്തത്തിലെ വിസർജ്യവസ്തുക്കൾ അരിച്ചുമാറ്റി രക്തശുദ്ധീകരണം നടത്തുന്നതെങ്ങനെയെന്നു വിശദീകരിക്കുന്നു.
- വൃക്കകളുടെ ഘടനാപരവും ജീവധർമപരവുമായ അടിസ്ഥാനഘടകങ്ങൾ നെഫ്രോണുകളാണെന്നു തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അവയുടെ ഘടനയും ധർമവും വിശദീകരിക്കുന്നു.
- മൂത്രം രൂപപ്പെടുന്നതിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ ക്രമത്തിൽ അവതരിപ്പിക്കുന്നു.
- വൃക്കകളെ ബാധിക്കുന്ന ചില രോഗങ്ങൾ വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ഹീമോഡയാലിസിസിന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ വിശദീകരിക്കുന്നു.
- വൃക്കദാനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യവും മഹത്ത്വവും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അതിനായുള്ള ബോധവൽക്കരണപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നു.
- മദ്യപാനം കരളിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ തകരാറിലാക്കുന്നുവെന്ന് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ത്വക്ക് വിസർജനപ്രക്രിയയിൽ വഹിക്കുന്ന പങ്ക് വിശകലനം ചെയ്ത് അവതരിപ്പിക്കുന്നു.
- സസ്യങ്ങളിലെ വിസർജനപ്രക്രിയ വിശദീകരിക്കുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. വൃക്കകളിൽ ജലത്തിന്റെ പുനരാഗിരണം നടക്കുന്നത്

    A. ഗ്ലോമറുലസിൽ

    B. വൃക്കാനളികയിൽ മാത്രം

    C. ഇഫറന്റ് വെസലിൽ

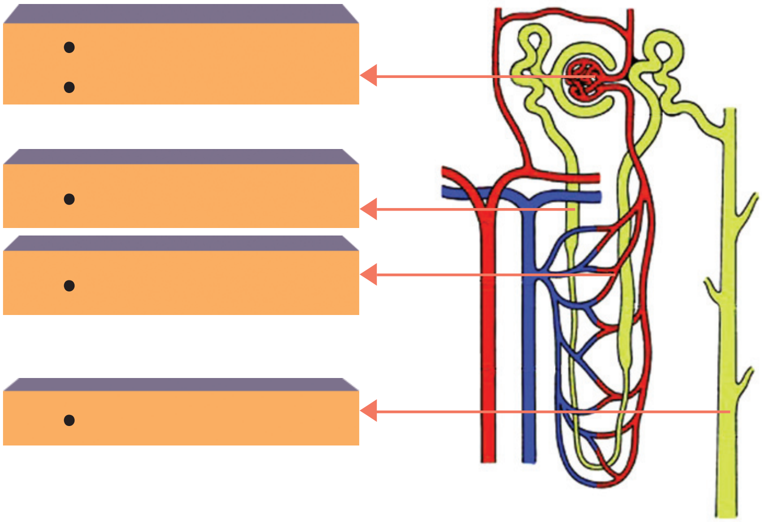
    D. വൃക്കാനളികയിലും ശേഖരണനാളിയിലും

2. മൂത്രത്തിന്റെ രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രസ്താവനകൾ ചുവടെ

നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവ താഴെ നൽകിയ ചിത്രത്തിൽ ഉചിതമായി ക്രമീകരിക്കുക.

- മൂത്രം ശേഖരിക്കുന്നു.
- സൂക്ഷ്മ അരിക്കൽപ്രക്രിയ നടക്കുന്നു.
- വൃക്കാനളികയിൽ നിന്ന് ഈ ഭാഗത്തേക്ക് അയോണുകളുടെ പുനരാഗിരണം നടക്കുന്നു.
- ഗ്ലോമറുലാർ ഫിൽട്രേറ്റ് ശേഖരിക്കുന്നു.
- ബാഹ്യനളികാ ലോമികജാലത്തിൽനിന്ന് അധികമായി അവശേഷിക്കുന്ന യൂറിയ ഇവിടേക്ക് സ്രവിക്കപ്പെടുന്നു.

3. ഗ്ലോമറുലാർ ഫിൽട്രേറ്റിൽ രക്തകോശങ്ങളും പ്രോട്ടീനുകളും കാണപ്പെ



ടുന്നില്ല എന്തുകൊണ്ട്?

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. 'വൃക്കരോഗങ്ങളും ജീവിതശൈലിയും' എന്ന വിഷയം ആസ്പദമാക്കി ക്ലാസ്സിൽ സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കുക.
2. 'വൃക്കദാനം മഹാദാനം' എന്ന ആശയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പത്രവാർത്തകൾ ശേഖരിച്ച് കൊളാഷ് തയാറാക്കി ബുള്ളറ്റിൻ ബോർഡിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുക.

6 ചലനത്തിന്റെ ജീവശാസ്ത്രം

കാർട്ടൂൺ നിരീക്ഷിച്ച് രക്ഷിതാവിന്റെ അഭിപ്രായം വിലയിരുത്തൂ.

വ്യായാമവും കളികളും ആവശ്യമാണോ?

എന്തിനാണ് വ്യായാമം ചെയ്യുന്നത്?

- ഹൃദയാരോഗ്യം സംരക്ഷിക്കാൻ
- ....
- ....

വ്യായാമത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

ചിത്രീകരണം (6.1) വിശകലനം ചെയ്ത് വ്യായാമം ശരീരത്തിന് ഗുണകരമാകുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് ചർച്ചചെയ്ത് കുറിപ്പു തയാറാക്കൂ.

വ്യായാമത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

- ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലൂടെയുമുള്ള രക്തപ്രവാഹം കൂടുന്നു.
- ഹൃദയപേശികൾ ദൃഢമാകുന്നു.

- ശരീരത്തിൽ അടിഞ്ഞു കൂടുന്ന കൊഴുപ്പിനെ വിഘടിപ്പിച്ച് പൊണ്ണത്തടി കുറയ്ക്കുന്നു.
- കൂടുതൽ വിയർക്കുന്നു, വിയർപ്പിലൂടെ മാലിന്യങ്ങൾ പുറന്തള്ളുന്നു,

- ശ്വസനവാതകങ്ങളുടെ വിനിമയം കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമമാക്കുന്നു.
- വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി കൂടുന്നു.

- പേശികളിൽ കൂടുതൽ രക്തലോമികകൾ രൂപപ്പെടുന്നു.
- പേശികളുടെ ക്ഷമത വർധിക്കുന്നു.

ചിത്രീകരണം 6.1 വ്യായാമത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

വ്യായാമം ചെയ്യേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത ബോധ്യമായല്ലോ. നിങ്ങൾ സ്ഥിരമായി വ്യായാമം ചെയ്യാറുണ്ടോ? കളികൾ പോലുള്ള രസകരമായ വ്യായാമങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നതിലൂടെ കായികക്ഷമത വർധിക്കുന്നു. വ്യായാമം മാനസിക സമ്മർദം കുറയ്ക്കുകയും കൂടുതൽ ഉന്മേഷത്തോടെ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാൻ നമ്മെ സജ്ജരാക്കുകയും ചെയ്യും.

ചലനങ്ങൾ ആഗ്രഹിക്കാതെയും

ശരീരചലനങ്ങൾ സാധ്യമാക്കുന്നത് പേശികളാണ്. നമ്മുടെ ശരീരചലനങ്ങൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യൂ.

- കൈകളുടെ ചലനം
- ഹൃദയസ്പന്ദനം
- നാക്കിന്റെ ചലനം
-

ഈ ചലനങ്ങളെല്ലാം നമ്മുടെ ഹിതമനുസരിച്ചാണോ സംഭവിക്കുന്നത്?

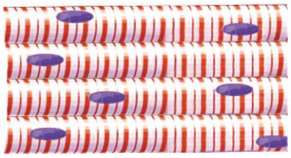
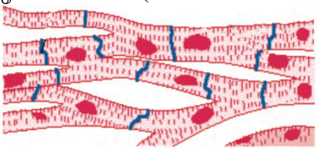
ചലനങ്ങളെ പൊതുവെ നമ്മുടെ ഇഷ്ടാനുസരണം നിയന്ത്രിക്കാവുന്നവ, അല്ലാത്തവ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാം. നമ്മുടെ ഇഷ്ടാനുസരണം നിയന്ത്രിക്കാവുന്ന ചലനങ്ങളെ ഐച്ഛികചലനങ്ങൾ (Voluntary movements) എന്നും ഇഷ്ടാനുസരണം നിയന്ത്രിക്കാനാവാത്ത ചലനങ്ങളെ അനൈച്ഛികചലനങ്ങൾ (Involuntary movements) എന്നും പറയുന്നു. നിങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തിയ ശരീര ചലനങ്ങൾ തരംതിരിച്ചെഴുതൂ.

ഐച്ഛിക ചലനങ്ങൾ	അനൈച്ഛിക ചലനങ്ങൾ

പട്ടിക 6.1 ചലനങ്ങൾ

പലതരം പേശികൾ

ശരീരത്തിൽ പലതരം പേശികളുണ്ട്. വിവിധതരം പേശികളും അവയുടെ സവിശേഷതകളും ഉൾപ്പെടുന്ന പട്ടിക (6.2) നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇത് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് കുറിപ്പു തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

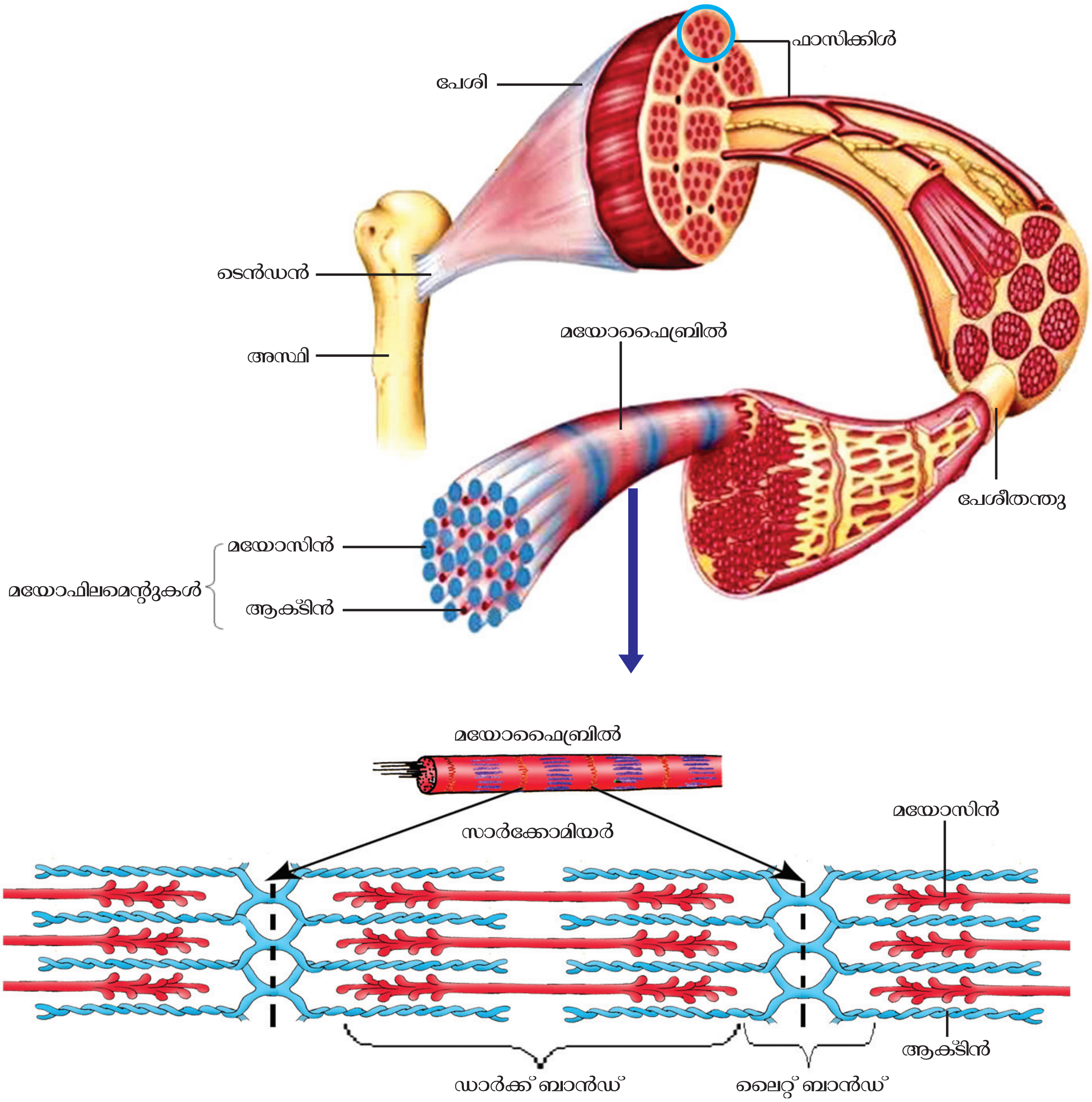
പേശികൾ	പേശീകോശങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകൾ
അസ്ഥിപേശി (Skeletal muscle) (രേഖാങ്കിത പേശി) 	• ശരീരത്തിലെ അസ്ഥികളുമായി ചേർന്നു കാണപ്പെടുന്നു. • സിലിണ്ടർ ആകൃതിയുള്ള കോശങ്ങൾ. • കുറുകെ വരകൾ കാണപ്പെടുന്നു. • ഐച്ഛികചലനങ്ങൾ സാധ്യമാക്കുന്നു.
മിനുസപേശി (Smooth muscle) (രേഖാശൂന്യപേശി)	• ആമാശയം, ചെറുകുടൽ തുടങ്ങിയ ആന്തരാവയവങ്ങളിലും രക്തക്കുഴലുകളിലും കാണപ്പെടുന്നു. • സ്പിൻഡിൽ ആകൃതിയുള്ള കോശങ്ങൾ. • കുറുകെ വരകൾ ഇല്ല. • അനൈച്ഛിക ചലനങ്ങൾ സാധ്യമാക്കുന്നു.
ഹൃദയപേശി (Cardiac muscle) 	• ഹൃദയഭിത്തിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. • ശാഖകളായി പിരിഞ്ഞ കോശങ്ങൾ. • കുറുകെ വരകൾ കാണപ്പെടുന്നു. • അനൈച്ഛിക ചലനങ്ങൾ സാധ്യമാക്കുന്നു.

പട്ടിക 6.2 വിവിധതരം പേശികളും പ്രത്യേകതകളും

സൂചകങ്ങൾ

- അസ്ഥിപേശികൾ മിനുസപേശിയിൽനിന്ന് എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?
- ഹൃദയപേശികളുടെ പ്രത്യേകതയെന്ത്?

സങ്കോചിക്കാനും പൂർവസ്ഥിതി പ്രാപിക്കാനും കഴിയുന്ന തരത്തിൽ ഘടനാപരമായ ചില സവിശേഷതകൾ പേശീകലകൾക്കുണ്ട്. ചിത്രീകരണവും (6.2) വിവരണവും സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് അസ്ഥിപേശികളുടെ ഘടനയെപ്പറ്റി സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



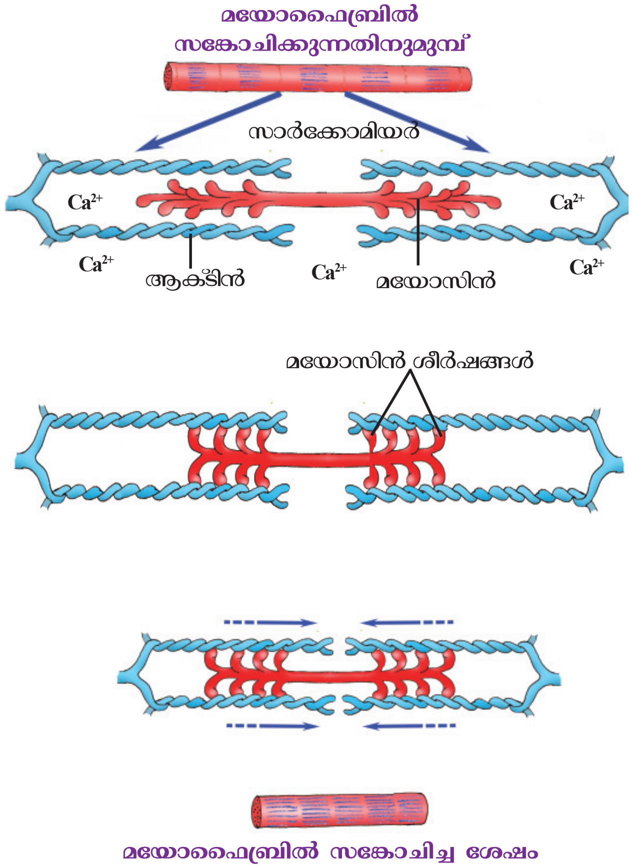
ചിത്രീകരണം 6.2 അസ്ഥിപേശി - സൂക്ഷ്മഘടന

പേശീകലയുടെ അടിസ്ഥാനഘടകം പേശീകോശമാണ് (Muscle cell). നാരുപോലെ കാണപ്പെടുന്ന ഇവയെ പേശീതന്തു (Muscle fibre) എന്നും വിളിക്കുന്നു. പേശികളിൽ പേശീതന്തുക്കൾ കൂട്ടമായാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. പേശീതന്തുക്കളുടെ ഇത്തരം കൂട്ടങ്ങളെ ഫാസിക്കിളുകൾ (Fascicles) എന്നു പറയുന്നു. ഓരോ പേശീതന്തുവിലും നാലു മുതൽ ഇരുപതു വരെ മയോഫൈബ്രിലുകൾ (Myofibrils) കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ മയോഫൈബ്രിലും നിർമിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് മയോഫിലമെന്റുകൾ (Myofilaments) എന്നറിയപ്പെടുന്ന മാംസ്യനാരുകൾ കൊണ്ടാണ്. പ്രധാനമായും രണ്ടു തരത്തിൽപ്പെട്ട മയോഫിലമെന്റുകളാണുള്ളത്. കനം കുറഞ്ഞ ആക്ടിൻ (Actin) ഫിലമെന്റുകളും കനം കൂടിയ മയോസിൻ (Myosin) ഫിലമെന്റുകളും. ഇടവിട്ടുള്ള രീതിയിലാണ് ഇവ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്. മയോഫിലമെന്റുകളുടെ ഈ ക്രമീകരണമാണ് പേശീകോശത്തിനും അതുവഴി അസ്ഥിപേശിക്കും രേഖാങ്കിതസ്വഭാവം നൽകുന്നത്. രണ്ടുതരത്തിലും പെട്ട മയോഫിലമെന്റുകൾ കാണപ്പെടുന്ന ഭാഗം ഇരുണ്ട നിറത്തിലും ആക്ടിൻ ഫിലമെന്റുകൾ മാത്രം കാണപ്പെടുന്ന ഭാഗം ഇളം നിറത്തിലും കാണപ്പെടുന്നു. ഇരുണ്ട നിറത്തിലുള്ള ഭാഗത്തെ ഡാർക്ക് ബാൻഡ് (Dark band) എന്നും ഇളംനിറത്തിലുള്ള ഭാഗത്തെ ലൈറ്റ് ബാൻഡ് (Light band) എന്നും പറയുന്നു. ഒരു ഡാർക് ബാൻഡും അതിനിരുവശത്തുമുള്ള ലൈറ്റ് ബാൻഡിന്റെ പകുതി ഭാഗങ്ങളും ചേരുന്ന ഭാഗമാണ് സാർകോമിയർ (Sarcomere). പേശീകോശത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന സങ്കോച യൂണിറ്റുകളാണ് സാർകോമിയറുകൾ.

സൂചകങ്ങൾ

- ഫാസിക്കിൾ
- പേശീകോശം
- മയോഫൈബ്രിൽ
- മയോഫിലമെന്റുകൾ
- പേശീകോശങ്ങളുടെ രേഖാങ്കിത സ്വഭാവത്തിനു കാരണം.
- സാർക്കോമിയർ

പേശീസങ്കോചത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് (6.3) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് കുറിപ്പു തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



ചിത്രീകരണം 6.3
പേശീസങ്കോചത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ

നാഡികളിലൂടെ സങ്കോചിക്കാനുള്ള നിർദേശം പേശികളിൽ എത്തുന്നു. ഇതേത്തുടർന്ന് കാത്സ്യം അയോണുകൾ കോശദ്രവ്യത്തിൽ സജീവമാകുന്നു.

കാത്സ്യം അയോണുകൾ മയോസിൻ, ആക്ടിൻ തന്തുക്കൾ തമ്മിൽ ബന്ധിതമാകാനുള്ള സാഹചര്യം ഒരുക്കുന്നു. മയോസിൻ തന്തുക്കളുടെ ശീർഷങ്ങൾ ആക്ടിനുമായി ബന്ധിതമാകുന്നു.

മയോസിൻ ശീർഷങ്ങളിൽ വച്ച് ATP യിൽ നിന്ന് ഊർജം സ്വതന്ത്രമാവുകയും ഈ ഊർജം ഉപയോഗിച്ച് മയോസിൻ ശീർഷങ്ങൾ ആക്ടിൻ തന്തുക്കളെ സാർക്കോമിയറിന്റെ മധ്യഭാഗത്തേക്ക് വലിച്ചടുപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എല്ലാ സാർക്കോമിയറുകളും ചുരുങ്ങുന്നതിലൂടെ പേശി മുഴുവനായി സങ്കോചിക്കുന്നു.

സൂചകങ്ങൾ

- പേശീസങ്കോചത്തിൽ കാത്സ്യത്തിന്റെ പങ്ക്.
- പേശീസങ്കോചത്തിനുള്ള ഊർജത്തിന്റെ ഉറവിടം.
- പേശീസങ്കോചത്തിൽ ആക്ടിൻ, മയോസിൻ തന്തുക്കളുടെ പങ്ക്.

ബോക്സിലുള്ള വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പേശീസങ്കോചവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഫ്ളോ ചാർട്ട് ഉചിതമായി പൂർത്തീകരിക്കുക.

പേശി സങ്കോചിക്കുന്നു, കാത്സ്യം അയോണുകൾ സജീവമാകുന്നു,
ATP യിൽനിന്ന് ഊർജം സ്വതന്ത്രമാകുന്നു.

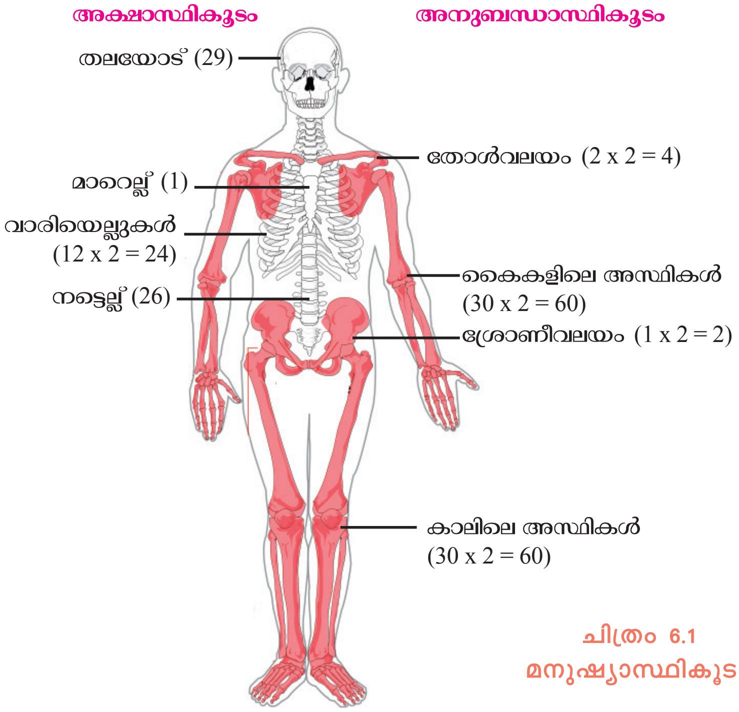
നാഡികളിലൂടെ ചലനത്തിനുള്ള നിർദേശം പേശികളിലേക്ക്.		മയോസിൻ ആക്ടിനുമായി ബന്ധിതമാകുന്നു.
	മയോസിൻ ആക്ടിൻ തന്തുക്കളെ വലിച്ചടുപ്പിക്കുന്നു.	

പേശീക്ലമം

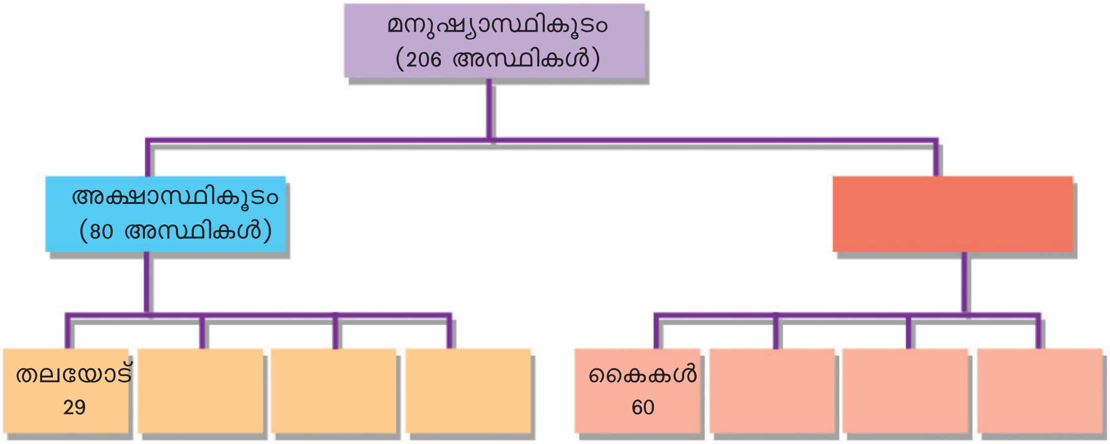
വിശ്രമമില്ലാതെ കഠിനമായ അധ്വാനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ അവായുശ്വസനം വഴി പേശികളിൽ ലാക്ടിക് ആസിഡ് കുമിഞ്ഞുകൂടും എന്നു നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇത് പേശീകോശങ്ങളിലെ അസിഡിറ്റി ഉയർത്തുകയും പേശീസങ്കോചവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഒട്ടനവധി രാസാഗ്നികളുടെ പ്രവർത്തനത്തെ മന്ദീഭവിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും. തൽഫലമായി പേശി ക്ഷീണിക്കുകയും സങ്കോചിക്കാനുള്ള അതിന്റെ കഴിവ് താൽക്കാലികമായി നഷ്ടപ്പെടുകയും ചെയ്യും. ഈ അവസ്ഥയ്ക്ക് പേശീക്ലമം (Muscle fatigue) എന്നു പറയുന്നു. വിശ്രമിക്കുമ്പോൾ ലാക്ടിക് ആസിഡ് നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നതുമൂലം പേശികൾ വീണ്ടും പ്രവർത്തനസജ്ജമാകുന്നു.

അസ്ഥികളും ചലനവും

നിങ്ങൾക്ക് കൈകൾ ഏതൊക്കെ രീതിയിൽ ചലിപ്പിക്കാൻ കഴിയും? അസ്ഥികളും പേശികളും ചേർന്നു പ്രവർത്തിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഇത്രമാത്രം വൈവിധ്യമാർന്ന ചലനങ്ങൾ സാധ്യമാകുന്നത്. ചെറുതും വലുതുമായ 206 അസ്ഥികൾ ചേർന്നതാണ് മനുഷ്യനിലെ അസ്ഥിവ്യവസ്ഥ. അസ്ഥികളുടെ സ്ഥാനമനുസരിച്ച് മനുഷ്യാസ്ഥികൂടത്തെ അക്ഷാസ്ഥികൂടം (Axial skeleton), അനുബന്ധാസ്ഥികൂടം (Appendicular skeleton) എന്നിങ്ങനെ തിരിക്കാം. മനുഷ്യാസ്ഥികൂടത്തിന്റെ ചിത്രം (6.1) നിരീക്ഷിക്കൂ. അക്ഷാസ്ഥികൂടം, അനുബന്ധാസ്ഥികൂടം എന്നിവയിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന അസ്ഥികളുടെ എണ്ണം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ചിത്രീകരണം (6.4) പൂർത്തിയാക്കൂ.

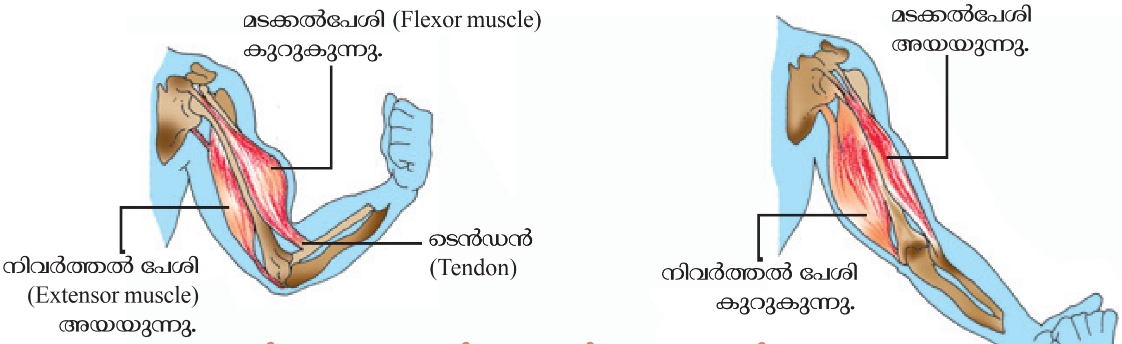


ചിത്രം 6.1
മനുഷ്യാസ്ഥികൂടം



ചിത്രീകരണം 6.4

അസ്ഥികളുടെയും പേശികളുടെയും സംയോജിത പ്രവർത്തനം എപ്രകാരമാണ് ചലനങ്ങളുടെ വൈവിധ്യം കൂട്ടുന്നതെന്ന് നമുക്കു പരിശോധിച്ചുനോക്കാം. കൈകളിലെ പേശികളുടെയും അസ്ഥികളുടെയും പ്രവർത്തനം നിരീക്ഷിച്ച് ഇത് എളുപ്പത്തിൽ മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്. ചിത്രം (6.2) നിരീക്ഷിച്ച് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



ചിത്രം 6.2 കൈയിലെ പേശികളുടെ പ്രവർത്തനം

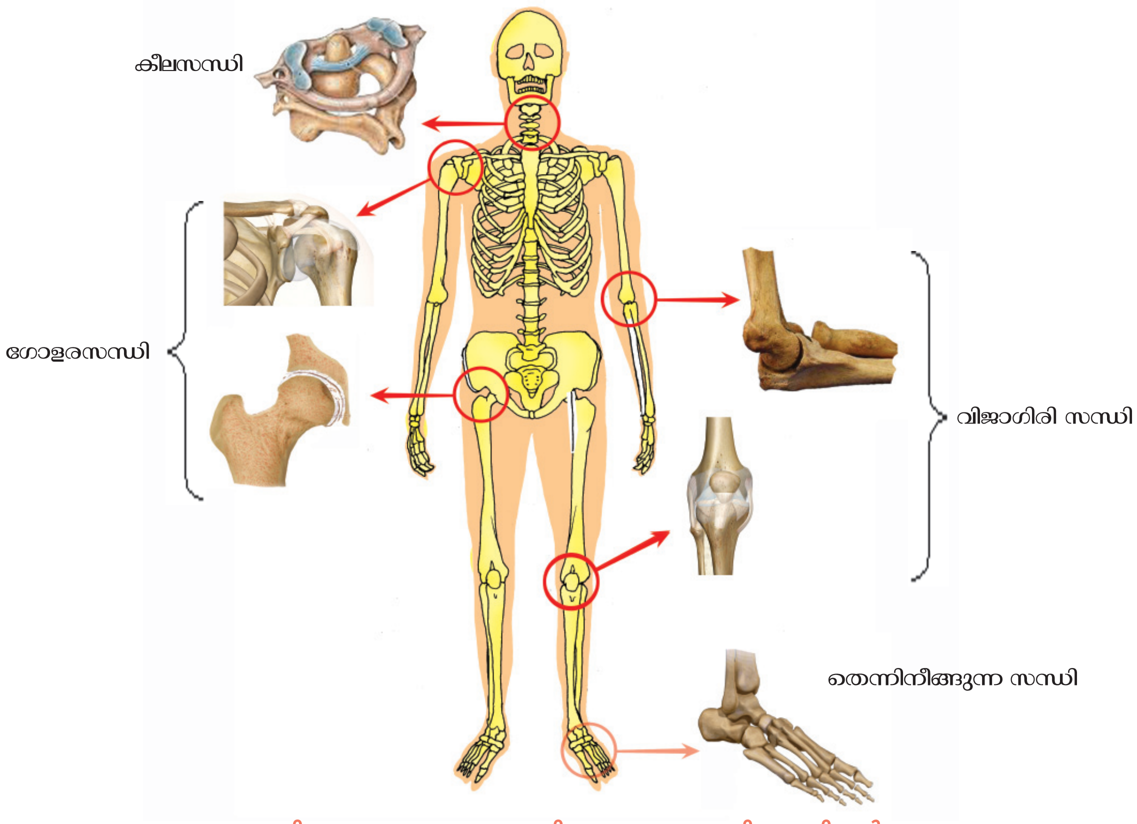
സൂചകങ്ങൾ

- പേശികളും അസ്ഥികളും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം.
- കൈകൾ മടക്കുമ്പോൾ കുറുകുന്ന പേശി.
- കൈകൾ നിവർത്തുമ്പോൾ കുറുകുന്ന പേശി.
- കൈകൾ മടക്കുമ്പോൾ അയയുന്ന പേശി.
- കൈകൾ നിവർത്തുമ്പോൾ അയയുന്ന പേശി.

പേശികൾ അസ്ഥികളുമായി ചേർന്നു പ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴാണ് ചലനങ്ങൾ കൂടുതൽ പൂർണതയും മികവും കൈവരിക്കുന്നത്. കൈയിലെ പേശികളിൽ ഒന്ന് കുറുകുമ്പോൾ മറ്റേത് അയയുന്നതായി നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ഇത്തരം പേശീ ജോഡികളെ പ്രതിദ്വന്ദ്വീപേശികൾ (Antagonistic muscles) എന്നു പറയുന്നു. പ്രതിദ്വന്ദ്വീ പേശികളുടെ പ്രവർത്തനമാണ് മിക്ക ശരീരചലനങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനം.

അസ്ഥിസന്ധികളും ചലനവും

അസ്ഥികൾ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് സന്ധികൾ വഴിയാണ്. സന്ധികൾ അസ്ഥികൾക്കു കൂടുതൽ സ്വാതന്ത്ര്യം നൽകി ചലനത്തിൽ പങ്കുചേരാൻ സഹായിക്കുന്നു. സന്ധികളുടെ വൈവിധ്യമനുസരിച്ച് ചലനങ്ങളുടെ വൈവിധ്യവും ഏറുന്നു. മനുഷ്യാസ്ഥികൂടത്തിന്റെ ചിത്രം (6.3) നിരീക്ഷിക്കൂ. നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിച്ച് പട്ടിക (6.3) ഉചിതമായി പൂർത്തീകരിക്കൂ.

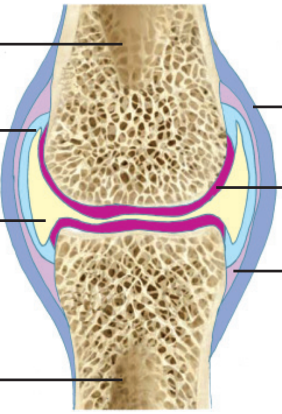


ചിത്രം 6.3 മനുഷ്യാസ്ഥികൂടം - അസ്ഥിസന്ധികൾ

സന്ധിയുടെ ഇനം	സവിശേഷത	ശരീരത്തിലെ സ്ഥാനം
		നട്ടെല്ലിന്റെ ആദ്യ കശേരുവുമായി തലയോട് ചേരുന്ന സ്ഥലം.
	വിജാഗിരിപോലെ ഒരു വശത്തേക്കുള്ള ചലനം മാത്രം സാധ്യമാക്കുന്നു.	
ഗോളരസന്ധി		
തെന്നി നീങ്ങുന്ന സന്ധി		

പട്ടിക 6.3 അസ്ഥിസന്ധികൾ

സന്ധികളുടെ പ്രവർത്തനം സുഗമമാക്കുന്നതിന് അതിന്റെ ഘടന എത്രമാത്രം അനുയോജ്യമാണെന്ന് പരിശോധിക്കാം. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന മാതൃകാ അസ്ഥിസന്ധിയുടെ ചിത്രം (6.4) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



ചിത്രം 6.4 മാതൃകാ അസ്ഥിസന്ധി

സൂചകങ്ങൾ

- ചലനം സുഗമമാക്കുന്നതിൽ സൈനോവിയൽ ദ്രവം, തരുണാസ്ഥി എന്നിവയ്ക്കുള്ള പങ്ക്.
- സ്നായുക്കളുടെ ധർമം.
- കാപ്സ്യൂളിന്റെ ധർമം.

ചലനത്തിനു സഹായിക്കുക എന്നതിൽ മാത്രമായി ഒതുങ്ങുന്നില്ല അസ്ഥിവ്യവസ്ഥയുടെ ധർമങ്ങൾ. മറ്റെന്തെല്ലാം ധർമങ്ങൾ അസ്ഥിവ്യവസ്ഥ നിർവഹിക്കുന്നുണ്ട്?

- ശരീരത്തിന് ആകൃതി നൽകുന്നു.
- കേൾവിക്ക് സഹായിക്കുന്നു.
- ....

അസ്ഥികൾക്കും പേശികൾക്കും പല തകരാറുകളും സംഭവിക്കാറുണ്ട്. നൽകിയ വിവരണം വിശകലനം ചെയ്തും വിവരശേഖരണം നടത്തിയും അസ്ഥികൾക്കും പേശികൾക്കും സംഭവിക്കുന്ന തകരാറുകളെപ്പറ്റി സയൻസ് ഡയറിയിൽ കുറിപ്പു തയാറാക്കൂ.

സ്റ്റിറോയിഡുകളും പേശികളും

സ്റ്റിറോയിഡുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ പേശീകോശങ്ങളിലെ ഊർജോൽപ്പാദനം വർധിപ്പിക്കുന്നു. ചില കായികതാരങ്ങൾ ഇത്തരം മരുന്നുകൾ അവരുടെ പ്രകടനം മെച്ചപ്പെടുത്താൻ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. ഇവയുടെ തുടർച്ചയായ ഉപയോഗം ഉയർന്ന രക്തസമ്മർദം, ഹൃദയസംബന്ധമായ തകരാറുകൾ തുടങ്ങി പല ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങളും ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്. ഇത്തരം മരുന്നുകൾ സ്ത്രീകളിൽ പുരുഷ സവിശേഷതകൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടാനും പുരുഷന്മാരിൽ ലൈംഗിക ഹോർമോൺ ഉൽപ്പാദനം തകരാറിലാവാനും കാരണമാകുന്നു.

സന്ധിവാതം (Rheumatic Arthritis)

- സന്ധികളിലെ അണുബാധ, പരിക്കുകൾ, പ്രായാധിക്യം എന്നിവ കാരണം.
- തരുണാസ്ഥിവലയത്തിന് തകരാറ്.
- അസഹനീയമായ വേദന, സന്ധികൾ ചലിപ്പിക്കാൻ കഴിയാത്ത അവസ്ഥ.

അസ്ഥിസ്ഥാനഭ്രംശം (Dislocation)

- സന്ധികളിലെ അസ്ഥികൾക്ക് സ്ഥാനമാറ്റം.
- സ്നായുക്കൾക്ക് തകരാറ്.
- കഠിനമായ വേദന, നീർവീക്കം, ചലിപ്പിക്കാൻ പ്രയാസം.

ഉളുക്ക് (Sprain)

- സ്നായുക്കൾ വലിയുകയോ പൊട്ടുകയോ ചെയ്യൽ.
- കഠിനമായ വേദന, നീർവീക്കം.

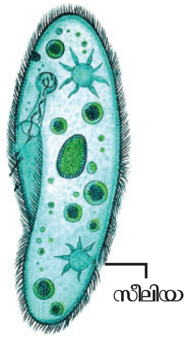
അസ്ഥികളുടെയും പേശികളുടെയും സുസ്ഥിതി എങ്ങനെ കാത്തുസൂക്ഷിക്കാം? വ്യായാമത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം നിങ്ങൾക്കറിവുള്ളതാണല്ലോ. എന്നാൽ കളികളിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ അസ്ഥികൾ പൊട്ടാതെയും സ്നായുക്കൾക്കും സന്ധികൾക്കും പരിക്കുപറ്റാതെയും ശ്രദ്ധിക്കണം. അസ്ഥികളുടെയും പേശികളുടെയും വളർച്ചയിലും സുസ്ഥിതിയിലും പോഷകാഹാരത്തിനുള്ള പങ്കും വലുതാണ്.

ചലനം മറ്റു ജീവികളിൽ

ചലനത്തിനായുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ മറ്റു ജീവികളിലുമുണ്ടല്ലോ. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിവരണം വായിച്ച് വ്യത്യസ്ത ചലന സംവിധാനങ്ങളെക്കുറിച്ച് നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൂ.

പാരമീസിയം (Paramecium)

ജലത്തിലൂടെ മുന്നോട്ടു നീങ്ങാൻ പാരമീസിയത്തെ സഹായിക്കുന്നത് സീലിയ (Cilia) കളാണ്. കോശോപരിതലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന നീളം കുറഞ്ഞ പ്രോട്ടീൻ തന്തുക്കളാണ് സീലിയകൾ.



ചിത്രം 6.5 പാരമീസിയം

യൂഗ്ലീന (Euglena)

യൂഗ്ലീനയുടെ സഞ്ചാരത്തിന് സഹായിക്കുന്നത് ഫ്ളജെല്ല (Flagellum) മാണ്. നീളം കൂടിയ ചാട്ട പോലുള്ള പ്രോട്ടീൻതന്തുവാണ് ഫ്ളജെല്ലം.

ചിത്രം 6.6 യൂഗ്ലീന

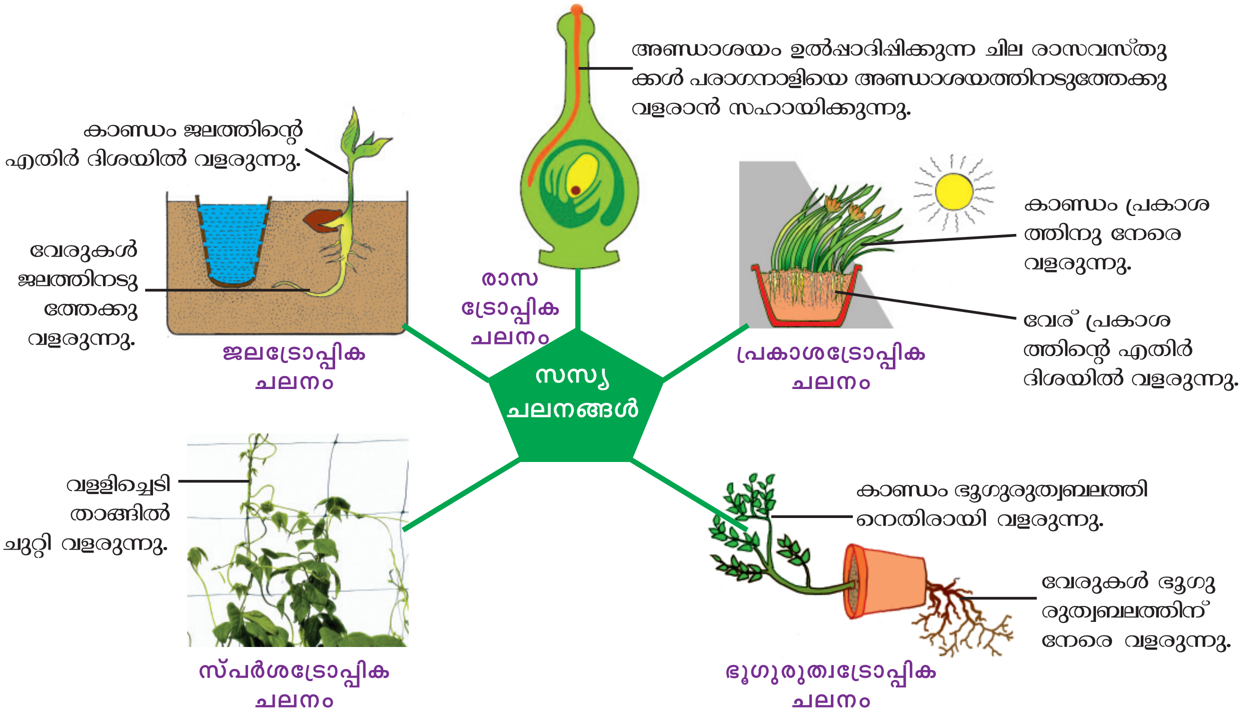
മണ്ണിര (Earthworm)

മണ്ണിരയുടെ ശരീരത്തിൽ രണ്ടുതരം പേശികൾ കാണുന്നു. വലയപേശികൾ (Circular muscles), ദീർഘപേശികൾ (Longitudinal muscles) എന്നിവയാണ് അവ. ഇവയുടെ ക്രമാനുഗതമായ സങ്കോചവും പൂർവസ്ഥിതി പ്രാപിക്കലും മണ്ണിരയുടെ ചലനം സാധ്യമാക്കുന്നു. ഇതു കൂടാതെ ശരീരോപരിതലത്തിൽ നിന്ന് പുറത്തേക്കു തള്ളി നിൽക്കുന്ന സൂക്ഷ്മങ്ങളായ കീറ്റകൾ (Chaetae) സഞ്ചാരത്തിന് സഹായിക്കുന്നു.

ചലനം സസ്യങ്ങളിലും

മിനിയുടെ സംശയം ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ. എന്താണ് നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായം?

സസ്യങ്ങളിൽ വിവിധ ഉദ്ദീപനങ്ങൾക്കനുസൃതമായി ചലനങ്ങളുണ്ടാകുന്നുണ്ട്. പ്രകാശം, ഭൂഗുരുത്വം, ജലം, സ്പർശം, രാസവസ്തുക്കൾ തുടങ്ങിയവയെല്ലാം സസ്യചലനങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്ന ഉദ്ദീപനങ്ങളാണ്. വിവിധതരം സസ്യചലനങ്ങളുടെ ചിത്രീകരണം (6.7) നിരീക്ഷിക്കൂ.



ചിത്രീകരണം 6.7 സസ്യങ്ങളിലെ വിവിധ ചലനങ്ങൾ

ചിത്രീകരണത്തിൽ, ഉദ്ദീപനദിശയും ചലനദിശയും തമ്മിൽ എന്തെങ്കിലും വിധത്തിലുള്ള ബന്ധം കാണാനാവുന്നുണ്ടോ?

ഉദ്ദീപനദിശയും ചലനദിശയും തമ്മിൽ ബന്ധമുള്ള ചലനങ്ങളാണ് ട്രോപ്പിക ചലനങ്ങൾ (Tropic movements).

ചിത്രീകരണം (6.7) വിശകലനം ചെയ്ത് ചുവടെ ചേർത്ത പട്ടിക (6.4) പൂർത്തിയാക്കൂ.

ചലനം	ഉദ്ദീപനം	ചലിക്കുന്ന സസ്യഭാഗം	ചലനദിശ
	പ്രകാശം	കാണ്ഡം	
		വേരുകൾ	ഉദ്ദീപനദിശയ്ക്ക് എതിരായി.
ഭൂഗുരുത്വട്രോപ്പികചലനം (Geotropism)		കാണ്ഡം	
		വേരുകൾ	ഉദ്ദീപനദിശയ്ക്ക് നേരെ.
	ജലം	കാണ്ഡം	
		വേരുകൾ	
സ്പർശട്രോപ്പികചലനം (Haptotropism)	സ്പർശം	കാണ്ഡം	ഉദ്ദീപനം ഉണ്ടാക്കുന്ന വസ്തുവിന് നേർക്കോ അതിനെ ചുറ്റിയോ.
രാസട്രോപ്പികചലനം (Chemotropism)	രാസവസ്തുക്കളുടെ സാന്നിധ്യം.	പരാഗനാളി	രാസവസ്തുക്കളുടെ സാന്നിധ്യമുള്ള ദിശയിലേക്ക്.

പട്ടിക 6.4

തൊട്ടാവാടി നിങ്ങൾക്ക് സുപരിചിതമാണല്ലോ. എന്താണ് ഇതിന്റെ പ്രത്യേകത? ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കുക.

ചിത്രം 6.7 തൊട്ടാവാടിയിലെ ചലനം

തൊട്ടാവാടിച്ചെടിയുടെ ചലനത്തിൽ ഉദ്ദീപനദിശയും ചലനദിശയും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടോ?

ഉദ്ദീപനദിശയും ചലനദിശയും തമ്മിൽ ബന്ധമില്ലാത്ത ഇത്തരം ചലനങ്ങളാണ് നാസ്റ്റിക ചലനങ്ങൾ (Nastic movements). നാസ്റ്റികചലനങ്ങൾക്ക് ചുറ്റുപാടുക ളിൽ നിന്ന് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്താമോ?

നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളുടെ ചലനം എങ്ങനെ സാധ്യമാകുന്നു എന്ന് നാം കണ്ടുവല്ലോ. എത്രമാത്രം സങ്കീർണമായ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് നിമി ഷനേരത്തിനുള്ളിൽ നടക്കുന്നത്. നമ്മുടെ ആകാരഭംഗിക്കും ചലനങ്ങൾക്കും അസ്ഥിവ്യവസ്ഥയുടെയും പേശികളുടെയും സമന്വിത പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് സഹാ യിക്കുന്നത്. ഈ അവയവവ്യവസ്ഥകളെ നാം ശ്രദ്ധയോടെ സംരക്ഷിക്കേണ്ടതല്ലേ?

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങൾ

- ആരോഗ്യം സംരക്ഷിക്കുന്നതിലും ജീവിതശൈലീരോഗങ്ങൾ ഒഴിവാക്കു ന്നതിലും വ്യായാമത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രാവർത്തികമാക്കുന്നു.
- മനുഷ്യനിലെ പേശീവ്യവസ്ഥയുടെ ഘടന, ധർമം എന്നിവ വിശകലനം ചെയ്ത് അവതരിപ്പിക്കുന്നു.
- മനുഷ്യരിലെ വിവിധതരം പേശികൾ, അവയുടെ സ്ഥാനം, പ്രത്യേകത കൾ എന്നിവ വിശകലനം ചെയ്ത് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- പേശീസങ്കോചത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- മനുഷ്യരിലെ അസ്ഥിവ്യവസ്ഥയുടെ ഘടന, ധർമം എന്നിവ വിശദീ കരിക്കുന്നു.
- മനുഷ്യാസ്ഥികൂടത്തിന്റെ വിവിധ വിഭാഗങ്ങൾ ഓരോ വിഭാഗത്തിലുമുള്ള അസ്ഥികളുടെ എണ്ണം എന്നിവ കണ്ടെത്തി വിശദീകരിക്കുന്നു.
- മനുഷ്യനിലെ വിവിധ അസ്ഥിസന്ധികൾ, അവയുടെ സ്ഥാനം, പ്രത്യേകത കൾ എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളിലൂടെ വിശദീകരിക്കുന്നു.
- അസ്ഥികൾക്കും സന്ധികൾക്കും സംഭവിക്കുന്ന തകരാറുകളും കാരണവും വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ചലനത്തിനു സഹായകമായി ചില ജന്തുക്കളിൽ കാണപ്പെടുന്ന അനുകൂ ലനങ്ങൾ വിശദീകരിക്കുന്നു.
- വിവിധതരം സസ്യചലനങ്ങൾ ഉദാഹരണങ്ങളിലൂടെ വിശദീകരിക്കുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. പേശീകോശത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന സങ്കോച യൂണിറ്റ്.

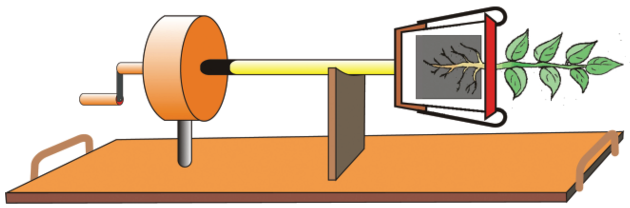
A. ഫാസിക്കിൾ

B. പേശീതന്തു

C. സാർകോമിയർ

D. മയോഫൈബ്രിൽ

2. ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക.



(a) ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ഒരു ചെടിയെ ഏതാനും ദിവസം നിശ്ചലമായി വച്ചിരുന്നാൽ അതിന്റെ വേര്, കാണ്ഡം എന്നിവയുടെ വളർച്ചയിൽ എന്തുമാറ്റം നിരീക്ഷിക്കാനാകും? എന്തുകൊണ്ട്?

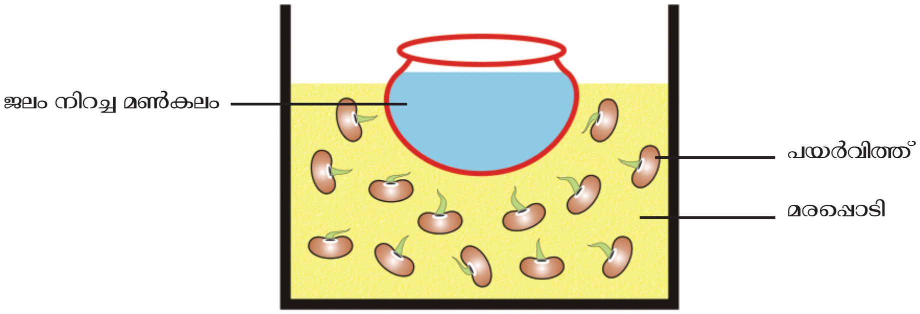
(b) ഈ സംവിധാനം തുടർച്ചയായി സാവധാനം കറക്കിക്കൊണ്ടിരുന്നാൽ വേര്, കാണ്ഡം എന്നിവയിൽ എന്തു മാറ്റം ഉണ്ടാകും?

3. കൂട്ടത്തിൽ പെടാത്തത് കണ്ടെത്തി കാരണം എഴുതുക.

- പുഴയുടെ തീരത്തുള്ള തെങ്ങുകൾ പുഴയിലേക്കു ചാഞ്ഞു വളരുന്നു.
- കിണറിന് സമീപം നിൽക്കുന്ന മരങ്ങളുടെ വേരുകൾ കിണറ്റിലേക്കു വളരുന്നു.
- തൊട്ടാവാടിച്ചെടിയെ തൊടുമ്പോൾ കൂമ്പുന്നു.
- സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകൾ ഭൂഗുരുത്വത്തിന് നേരെ വളരുന്നു.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

- ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ഒരു പെട്ടിയിൽ മരപ്പൊടിയും, ജലം നിറച്ച മൺകലവും ക്രമീകരിച്ച്, പയർവിത്തുകൾ പെട്ടിയ്ക്കുള്ളിൽ പലഭാഗങ്ങളിലായി നിക്ഷേപിക്കുക.



ഏതാനും ദിവസങ്ങൾക്കുശേഷം വളരെ ശ്രദ്ധയോടെ മൺകലം പുറത്തെടുക്കുക. വേരുകളുടെ വളർച്ചാദിശ മനസ്സിലാക്കൂ. നിഗമനങ്ങൾ എഴുതൂ.

- വ്യായാമത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം കാണിക്കുന്ന പോസ്റ്റർ നിർമിച്ച് പ്രദർശിപ്പിക്കൂ.

7 വിഭജനം-വളർച്ചയ്ക്കും പ്രത്യുൽപാദനത്തിനും

കുട്ടികളുടെ സംഭാഷണം ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ? ഒരേ പ്രായത്തിലുള്ള മനുഷ്യന്റെയും മരത്തിന്റെയും വളർച്ച ഒരുപോലെയാണോ?

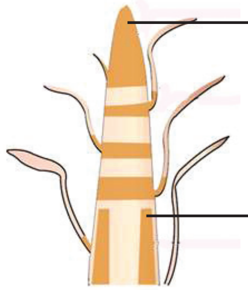
സസ്യങ്ങളിലെ വളർച്ചയും ജന്തുക്കളിലെ വളർച്ചയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളെന്തെല്ലാമാണ്? അവ ലിസ്റ്റ് ചെയ്തുനോക്കൂ.

- സസ്യങ്ങൾ ജീവിതകാലം മുഴുവൻ വളരുന്നു.
-

സസ്യവളർച്ച നടക്കുന്നത് മെരിസ്റ്റമികകോശങ്ങളുടെ ത്വരിതഗതിയിലുള്ള കോശവിഭജനവും കോശവൈവിധ്യവൽക്കരണവും മൂലമാണ്. തുടർച്ചയായി വിഭജിക്കാൻ ശേഷിയുള്ള പ്രത്യേകതരം കോശങ്ങളാണ് മെരിസ്റ്റമികകോശങ്ങൾ (Meristematic cells). ഇത്തരം കോശങ്ങൾ ഉള്ളതുകൊണ്ടാണ് ജീവിതകാലം മുഴുവൻ സസ്യങ്ങൾക്കു വളരാൻ കഴിയുന്നത്.

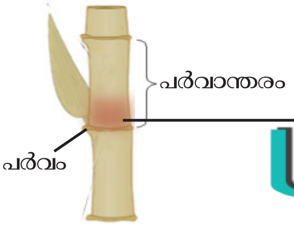
സസ്യങ്ങളിൽ മെരിസ്റ്റമികകോശങ്ങൾ എവിടെയൊക്കെയാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ചിത്രീകരണം (7.1) നിരീക്ഷിക്കൂ. സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ കുറിപ്പു തയ്യാറാക്കൂ.

കാണ്ഡത്തിൽ



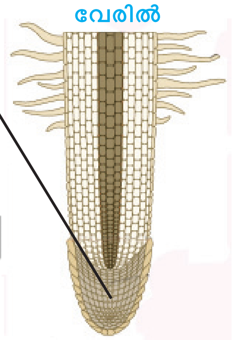
അഗ്രമെരിസ്റ്റം (Apical meristem) വേരിന്റെയും കാണ്ഡത്തിന്റെയും നീളം കൂടാൻ സഹായിക്കുന്നു.

പാർശ്വമെരിസ്റ്റം (Lateral meristem) കാണ്ഡം വണ്ണം വയ്ക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളിൽ മാത്രം കാണപ്പെടുന്നു.



പർവാന്തരമെരിസ്റ്റം (Intercalary meristem) കാണ്ഡം നീളം കൂടാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഏകബീജപത്ര സസ്യങ്ങളുടെ പർവത്തിനു (node) മുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

വേരിൽ



ചിത്രീകരണം 7.1 വിവിധതരം മെരിസ്റ്റം

സൂചകങ്ങൾ

- സസ്യവളർച്ച ചില ഭാഗങ്ങളിൽ മാത്രം കേന്ദ്രീകരിക്കാൻ കാരണം എന്ത്?
- ഏകബീജപത്രസസ്യങ്ങളുടെ കാണ്ഡം ദ്വിബീജപത്രസസ്യങ്ങളുടേതിനേക്കാൾ വേഗത്തിൽ ദീർഘിക്കുന്നു. കാരണമെന്ത്?
- ഏകബീജപത്രസസ്യങ്ങൾ ഒരു പരിധിയിൽ കൂടുതൽ വണ്ണം വയ്ക്കാത്തതെന്തുകൊണ്ട്?

സസ്യങ്ങളിലേതുപോലെ ജന്തുക്കളിലും വളർച്ച നടക്കുന്നത് കോശവിഭജനവും കോശവളർച്ചയും മൂലമാണ്. എന്നാൽ സസ്യങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നതുപോലെ ജന്തുക്കളിൽ പ്രത്യേകം വളർച്ചാകേന്ദ്രങ്ങൾ ഇല്ല. ജന്തുക്കളിൽ വളർച്ചാകാലഘട്ടത്തിൽ ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും വളർച്ച നടക്കുന്നുണ്ട്.

ചിത്രീകരണം (7.2) നിരീക്ഷിക്കൂ.

ചിത്രീകരണം 7.2 മനുഷ്യന്റെ വളർച്ചാഘട്ടങ്ങൾ

കോശവിഭജനമാണ് വളർച്ചയുടെ പ്രധാന കാരണമെന്ന് വ്യക്തമായല്ലോ. കോശ വിഭജന രീതികൾ പ്രധാനമായും രണ്ടു തരത്തിലുണ്ട് - ക്രമഭംഗവും ഊനഭംഗവും.

ക്രമഭംഗം (Mitosis)

യൂകാരിയോട്ടുകളിൽ (Eukaryotes) ക്രമഭംഗം എന്ന കോശവിഭജനരീതിയാണ് ഉള്ളത്. ഒരു മാതൃകോശം വിഭജിച്ച് രണ്ട് പുത്രികാകോശങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രക്രിയയാണിത്.

കോശം വിഭജനത്തിനായി തയാറെടുക്കുന്ന ഘട്ടത്തെ ഇന്റർഫേസ് (Interphase) എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്. ഈ ഘട്ടത്തിൽ നടക്കുന്ന പ്രധാന മാറ്റങ്ങൾ ഇവയാണ്:

- കോശത്തിലെ ക്രൊമാറ്റിൻ ജാലികയിലെ ജനിതകവസ്തുവിന്റെ ഇരട്ടിക്കൽ.
- കോശാംഗങ്ങളുടെയും കോശദ്രവ്യത്തിന്റെയും വർധനവ്.

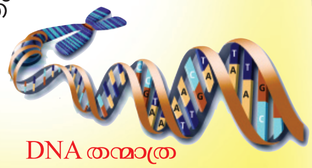
ഇന്റർഫേസിനെ തുടർന്നാണ് കോശവിഭജനഘട്ടം ആരംഭിക്കുന്നത്. ഈ ഘട്ടത്തിൽ നടക്കുന്ന മാറ്റങ്ങൾ ഇവയാണ്.

- ന്യൂക്ലിയസിന്റെ വിഭജനം (Karyokinesis)
- കോശദ്രവ്യവിഭജനം (Cytokinesis).

ന്യൂക്ലിയസിന്റെ വിഭജനത്തിനുശേഷമാണ് കോശദ്രവ്യവിഭജനം നടക്കുന്നത്.

ക്രൊമാറ്റിൻ ജാലികയിലെ ജനിതകവസ്തു

വിവിധ പ്രോട്ടീൻ തന്മാത്രകളും DNA (Deoxy ribo Nucleic Acid) തന്മാത്രകളും ചേർന്നാണ് യൂകാരിയോട്ട് കോശങ്ങളിലെ ക്രൊമാറ്റിൻ ജാലിക നിർമിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. DNA തന്മാത്രയിലാണ് പാരമ്പര്യ സ്വഭാവവാഹകരായ ജീനുകൾ ഉള്ളത് എന്നതിനാൽ DNA തന്മാത്രയാണ് കോശത്തിലെ ജനിതകവസ്തു.

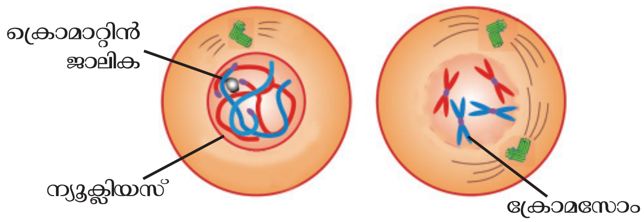


DNA തന്മാത്ര

ന്യൂക്ലിയസിന്റെ വിഭജനം

കോശവിഭജനം നടക്കുമ്പോൾ ന്യൂക്ലിയസിനുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച് നൽകിയിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (7.3) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൂ.

ന്യൂക്ലിയസിനു സംഭവിക്കുന്ന മാറ്റങ്ങൾക്ക് പ്രോഫേസ് (Prophase), മെറ്റാഫേസ് (Metaphase), അനാഫേസ് (Anaphase), ടീലോഫേസ് (Telophase) എന്നിങ്ങനെ നാല് ഘട്ടങ്ങളാണുള്ളത്. ഓരോ ഘട്ടത്തിലും നടക്കുന്ന മാറ്റങ്ങൾ നമുക്കു പരിചയപ്പെടാം.

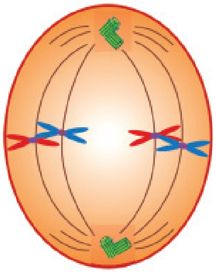


പ്രോഫേസിന്റെ ആരംഭം

പ്രോഫേസിന്റെ അവസാനം

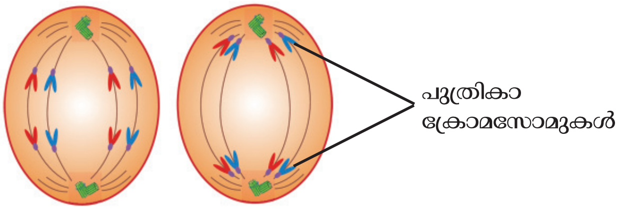
പ്രോഫേസ്

- ക്രൊമാറ്റിൻ ജാലിക തടിച്ചുകുറുകി ക്രോമസോമുകളാകുന്നു.



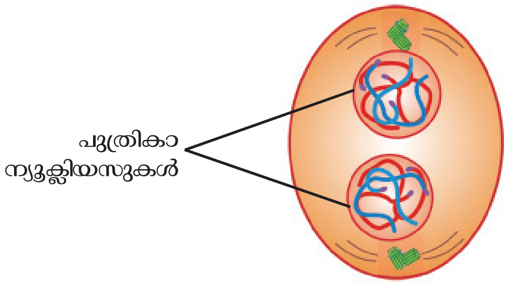
മെറ്റാഫേസ്

- ക്രോമസോമുകൾ കോശത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്ത് നിരനിരയായി ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്നു.



അനാഫേസ്

- ക്രോമസോമിന്റെ ക്രൊമാറ്റിഡുകൾ വേർപിരിയുന്നു. ഓരോ ക്രൊമാറ്റിഡുകളുള്ള പുത്രികാക്രോമസോമുകളായി ഇരുധ്രുവങ്ങളിലേക്കും നീങ്ങുന്നു.



ടീലോഫേസ്

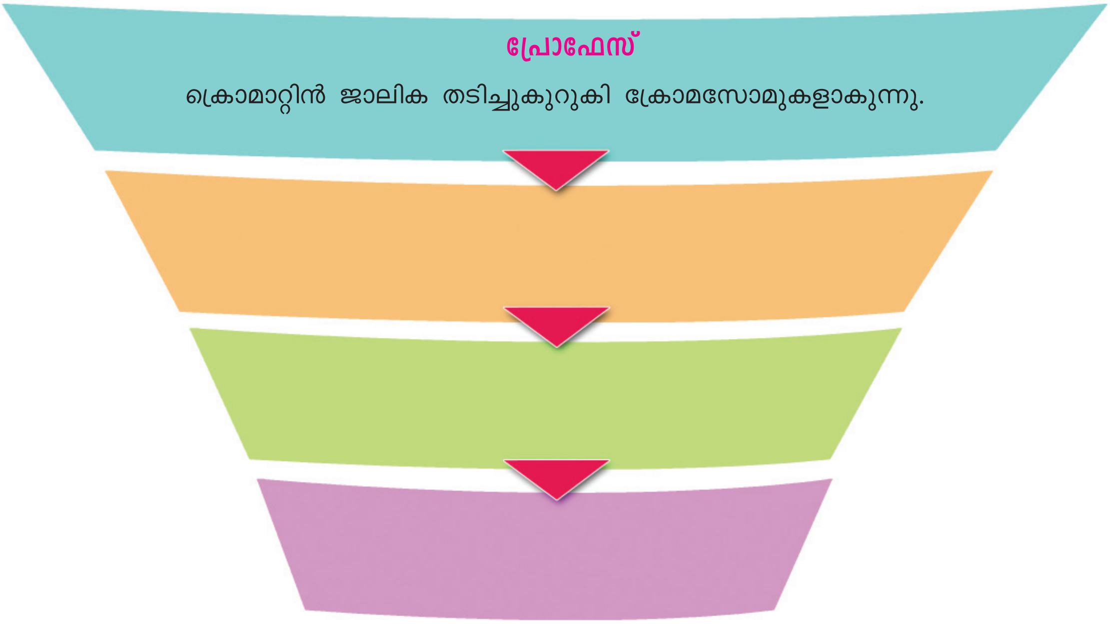
- ഇരു ധ്രുവങ്ങളിലേക്കും നീങ്ങിയ ക്രോമസോമുകൾ ക്രൊമാറ്റിൻ ജാലികയായി മാറുന്നു.
- പുത്രികാന്യൂക്ലിയസുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ചിത്രീകരണം 7.3 ന്യൂക്ലിയസിന്റെ വിഭജനഘട്ടങ്ങൾ

സൂചകങ്ങൾ

- ക്രൊമാറ്റിൻ ജാലിക ക്രോമസോമുകളായി രൂപപ്പെടുന്നത് ഏതു ഘട്ടത്തിലാണ്?
- ടീലോഫേസിൽ സംഭവിച്ച മാറ്റമെന്ത്?

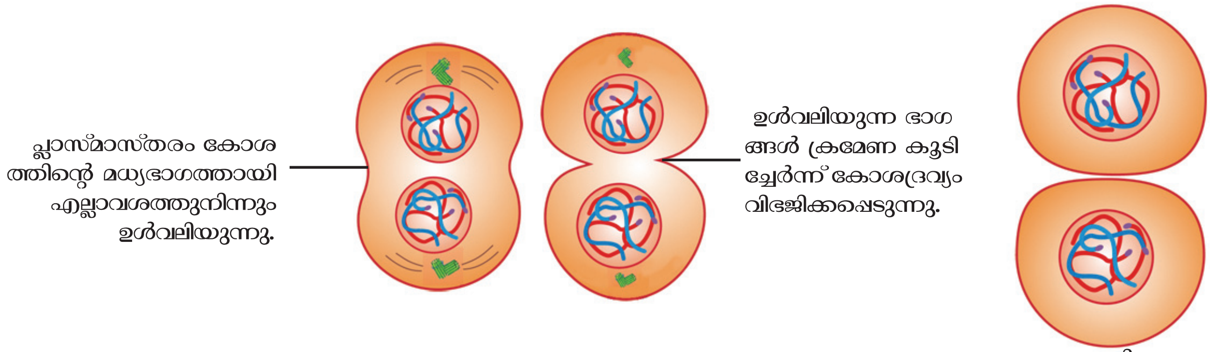
നിങ്ങൾ രൂപീകരിച്ച നിഗമനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ന്യൂക്ലിയസിന്റെ വിഭജനഘട്ടങ്ങളും അവയുടെ പ്രത്യേകതകളും ഫ്ളോചാർട്ടിൽ പൂർത്തിയാക്കൂ.



കോശദ്രവ്യവിഭജനം

ന്യൂക്ലിയസിന്റെ വിഭജനം പൂർത്തിയാകുന്നതോടെ ഓരോ കോശത്തിലും രണ്ടു ന്യൂക്ലിയസുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ഘട്ടത്തിനു ശേഷം കോശദ്രവ്യവും കൂടി വിഭജിക്കുമ്പോൾ മാത്രമേ കോശവിഭജനം പൂർത്തിയാകുന്നുള്ളൂ. ന്യൂക്ലിയസിന്റെ വിഭജനഘട്ടങ്ങൾ സസ്യകോശത്തിലും ജന്തുകോശത്തിലും ഏറെക്കുറെ സമാനമാണ്. എന്നാൽ കോശദ്രവ്യവിഭജനം തികച്ചും വ്യത്യസ്തമായ രീതിയിലാണ് നടക്കുന്നത്. ഇതിനു കാരണം സസ്യകോശങ്ങൾക്കു കോശഭിത്തിയുണ്ട് എന്നതാണ്.

ജന്തുകോശങ്ങളിലെയും സസ്യകോശങ്ങളിലെയും കോശദ്രവ്യവിഭജനം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് (7.4, 7.5) നിരീക്ഷിച്ച് നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൂ.



ചിത്രീകരണം 7.4 കോശദ്രവ്യവിഭജനം - ജന്തുകോശത്തിൽ

ചിത്രീകരണം 7.5 കോശദ്രവ്യവിഭജനം - സസ്യകോശത്തിൽ

കോശദ്രവ്യവിഭജനത്തെക്കുറിച്ച് രൂപീകരിച്ച നിഗമനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചുവടെ നൽകിയ പട്ടിക(7.1) ഉചിതമായി പൂർത്തിയാക്കൂ.

കോശം	കോശദ്രവ്യവിഭജനത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ
സസ്യകോശം	•
ജന്തുകോശം	•

പട്ടിക 7.1 കോശദ്രവ്യവിഭജനം - സവിശേഷതകൾ

കോശചക്രം (Cell cycle)

ക്രമാനുഗതമായ മാറ്റങ്ങളിലൂടെയാണല്ലോ ഓരോ കോശവും വളർന്ന് അടുത്ത വിഭജനത്തിന് തയാറാകുന്നത്. ഒരു വിഭജനം മുതൽ അടുത്ത വിഭജനം വരെ ഓരോ കോശവും വിധേയമാകുന്ന മാറ്റങ്ങളെ പൊതുവെ കോശചക്രം എന്നുപറയുന്നു.

കോശവിഭജനഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന പുത്രികാകോശങ്ങൾ വളർന്ന് വീണ്ടും വിഭജനത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. എത്രതവണ കോശവിഭജനം നടന്നാലും കോശത്തിലെ ക്രോമസോം സംഖ്യയ്ക്ക് മാറ്റം വരുന്നില്ല എന്നതാണ് ക്രമഭംഗത്തിന്റെ പ്രത്യേകത.

ക്രമഭംഗത്തിന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ കാണിക്കുന്ന പെർമെനന്റ് സ്ലൈഡുകൾ മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നിരീക്ഷിച്ച് ചിത്രങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ പകർത്തി വരയ്ക്കുക.

ക്രമഭംഗത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

ക്രമഭംഗത്തിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് നൽകിയിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (7.6) വിശകലനം ചെയ്ത് കുറിപ്പു തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തൂ.

ചിത്രീകരണം 7.6 ക്രമഭംഗത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

ഓരോ ജീവിയുടെയും കോശങ്ങളിൽ നിശ്ചിത എണ്ണം ക്രോമസോമുകളാണുള്ളത്. ഓരോ ജീവി വർഗത്തിലെയും ജനിതക സമാനതകൾ നിലനിർത്തുന്നതിനും അവ ഒരേ ജീവിവർഗമായി ഈ ഭൂമുഖത്ത് നിലനിൽക്കുന്നതിനും കാരണമാകുന്നത് ക്രോമസോം സംഖ്യയുടെ സ്ഥിരതയാണ്.

കാൻസറും കോശവിഭജനവും

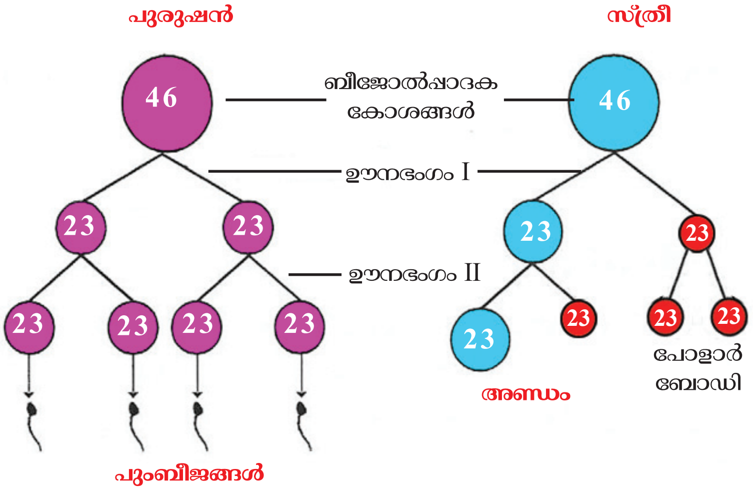
കോശവിഭജനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് ജീനുകളാണ്. ഈ ജീനുകൾക്കു മാറ്റം സംഭവിക്കുമ്പോൾ കോശങ്ങൾ നിയന്ത്രണാതീതമായി വിഭജിച്ചു പെരുകുന്നു. ഇങ്ങനെ പെരുകുന്ന കോശങ്ങളാണ് കാൻസർ കോശങ്ങൾ. ഇവ ഉത്ഭവ സ്ഥാനത്തുനിന്ന് മറ്റിടങ്ങളിലേക്കു വ്യാപിക്കുകയും ചെയ്യും.

നിങ്ങൾക്ക് ഇത്തരം സംശയം തോന്നിയിട്ടുണ്ടോ?

മനുഷ്യനിലെ ബീജകോശങ്ങളിൽ ക്രോമസോം സംഖ്യ പകുതിയായി മാറുന്നത് എങ്ങനെയാണ്? നൽകിയ വിവരണവും ചിത്രീകരണവും (7.7) സൂചകങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് വിശകലനം ചെയ്ത് കുറിപ്പു തയ്യാറാക്കൂ.

ഊനഭംഗം (Meiosis)

ബീജകോശങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്ന കോശവിഭജനരീതിയാണ് ഊനഭംഗം. ലൈംഗികാവയവങ്ങളിലെ ബീജോൽപ്പാദകകോശങ്ങളിലാണ് ഊനഭംഗം നടക്കുന്നത്. മനുഷ്യനിൽ 46 ക്രോമസോമുകളാണ് ഉള്ളത്. 46 ക്രോമസോമുകളുള്ള ബീജോൽപ്പാദകകോശം തുടർച്ചയായി രണ്ടുതവണ വിഭജിക്കുന്നു. ഊനഭംഗത്തിലെ ഈ വിഭജനങ്ങൾ യഥാക്രമം ഊനഭംഗം I, ഊനഭംഗം II എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഊനഭംഗം I ൽ ക്രോമസോം സംഖ്യ പകുതിയായുള്ള (23 ക്രോമസോമുകൾ) രണ്ട് പുത്രികാകോശങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. ഊനഭംഗം II ൽ ഓരോ പുത്രികാകോശവും വീണ്ടും വിഭജിക്കുന്നു. ഈ വിഭജനത്തിൽ ക്രോമസോം സംഖ്യയ്ക്ക് വ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നില്ല. അതിനാൽ ഊനഭംഗം II ക്രമഭംഗത്തിന് സമാനമാണ്. ഊനഭംഗത്തിന്റെ ഫലമായി ഒരു ബീജോൽപ്പാദകകോശത്തിൽ നിന്ന് 23 ക്രോമസോമുകളുള്ള നാല് പുത്രികാകോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.



ചിത്രീകരണം 7.7

പോളാർ ബോഡി

സ്ത്രീ ബീജോൽപാദകകോശങ്ങളിൽ ഊനഭംഗം നടക്കുമ്പോൾ ഒരു വലിയ അണ്ഡകോശവും മൂന്ന് ചെറിയ കോശങ്ങളുമാണുണ്ടാകുന്നത്. ചെറിയ കോശങ്ങളെ പോളാർ ബോഡികൾ എന്നു പറയുന്നു. പ്രത്യുൽപ്പാദനശേഷി ഇല്ലാത്ത ഇവ നശിച്ചുപോകുന്നു.

സൂചകങ്ങൾ

- ബീജോൽപ്പാദകകോശങ്ങളിലെ ക്രോമസോമുകളുടെ എണ്ണം എത്ര?
- ഊനഭംഗം I നുശേഷമുള്ള പുത്രികാകോശങ്ങളിലെ ക്രോമസോമുകളുടെ എണ്ണം എത്ര?
- ഊനഭംഗം II ന്റെ പ്രത്യേകത എന്ത്?
- ബീജോൽപ്പാദന പ്രക്രിയ പൂർത്തിയാകുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന പുംബീജങ്ങളുടെയും അണ്ഡകോശങ്ങളുടെയും എണ്ണത്തിൽ എന്തെങ്കിലും വ്യത്യാസമുണ്ടോ? ഇതിന്റെ കാരണമെന്ത്?

ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടക്കുന്ന ജീവികളിൽ രണ്ടു തരം കോശവിഭജനം നടക്കുന്നതായി മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ക്രമഭംഗവും ഊനഭംഗവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

	ക്രമഭംഗം	ഊനഭംഗം
ഏത് തരം കോശങ്ങളിൽ നടക്കുന്നു.		
ക്രോമസോം സംഖ്യയിൽ വരുന്ന മാറ്റം		
പുത്രികാകോശങ്ങളുടെ എണ്ണം		

പട്ടിക 7.2 ക്രമഭംഗവും ഊനഭംഗവും

മനുഷ്യന്റെ വളർച്ചയിലെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളെക്കുറിച്ച് മുൻക്ലാസുകളിൽ നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുള്ളതല്ലേ. ആ ഘട്ടങ്ങൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യൂ.

- ശൈശവം
-
-
-

കൗമാരപ്രായം ഏകദേശം 10 മുതൽ 19 വയസ്സുവരെയാണ്. 20 കളുടെ തുടക്കത്തിൽ തന്നെ ഒരു വ്യക്തിയുടെ വളർച്ച പൂർത്തിയാകുന്നു. ശരീരം പിന്നീട് വളരുന്നില്ല. പിന്നെ നീങ്ങുന്നത് വാർധക്യത്തിലേക്കാണ്. എന്നാൽ വാർധക്യം പ്രകടമാകുന്നതിന് പിന്നെയും കുറെയധികം വർഷങ്ങൾ വേണ്ടിവരും. വാർധക്യം ജീവിതത്തിന്റെ അനിവാര്യതയാണ്. ശാരീരിക ക്ഷമതയുള്ളപ്പോൾ കുടുംബത്തിന്റെയും സമൂഹത്തിന്റെയും ക്ഷേമത്തിനായി പ്രവർത്തിച്ചവർ വാർധക്യകാലത്ത് പ്രത്യേക പരിഗണന അർഹിക്കുന്നില്ലേ?

ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കൂ.

നിങ്ങൾ ഇത്തരത്തിൽ ആരെയെങ്കിലും സഹായിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

വാർധക്യം എന്ന അവസ്ഥയിൽ മറ്റു ഘട്ടങ്ങളിൽ നിന്ന് തികച്ചും വ്യത്യസ്തമായ, പ്രകടമായ മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നു. വാർധക്യകാലത്തെ ശാരീരിക പ്രത്യേകതകൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

- കോശവിഭജന നിരക്ക് കുറയുന്നു.
- കോശത്തിലേക്കുള്ള ഓക്സിജന്റെ ലഭ്യത കുറയുന്നു.
- കോശങ്ങൾ കൂടുതലായി നശിക്കുന്നു.
- പേശികൾ ശുഷ്കിക്കുന്നു.
- ഊർജോൽപ്പാദനം കുറയുന്നു.
- ഇന്ദ്രിയങ്ങളുടെ കാര്യക്ഷമത കുറയുന്നു.

നാളെ നാമും വൃദ്ധരാകും എന്ന് ഓർക്കുക. നമ്മൾ മുതിർന്നവരോട് എങ്ങനെയാണ് പെരുമാറേണ്ടത്? വേണ്ടത്ര കരുതലും സ്നേഹവും നൽകുന്നുണ്ടോ? അവരോട് നമ്മുടെ സമീപനം എങ്ങനെയായിരിക്കണം? ക്ലാസിൽ ചർച്ച ചെയ്യൂ. തീരുമാനങ്ങൾ നടപ്പിലാക്കൂ.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങൾ

- സസ്യവളർച്ചയ്ക്ക് കാരണമായ വിവിധതരം മെരിസ്റ്റമുകൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- യൂകാരിയോട്ടുകളിലെ കോശവിഭജനഘട്ടങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും നടക്കുന്ന കോശദ്രവ്യവിഭജനം താരതമ്യം ചെയ്ത് വ്യത്യാസം കണ്ടെത്തി അവതരിപ്പിക്കുന്നു.
- ക്രമഭംഗത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ഊനഭംഗത്തിലൂടെ ജീവി വർഗങ്ങളിൽ ക്രോമസോം സംഖ്യ സ്ഥിരമായി നിലനിർത്തപ്പെടുന്നത് എങ്ങനെയെന്നു വിശദീകരിക്കുന്നു.
- വാർധക്യത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വൃദ്ധരോട് അനുകൂല മനോഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.

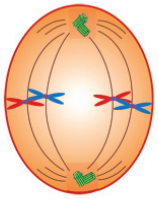
വിലയിരുത്താം

1. ന്യൂക്ലിയസ്‌വിഭജനത്തിൽ പുത്രികാ ന്യൂക്ലിയസുകൾ രൂപംകൊള്ളുന്ന ഘട്ടം.

   A. പ്രോഫേസ് B. മെറ്റാഫേസ്

   C. അനാഫേസ് D. ടീലോഫേസ്

2. ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കുക.



   a. ക്രമഭംഗത്തിലെ ഏതു ഘട്ടമാണ് ചിത്രത്തിൽ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്?

   b. ഈ ഘട്ടത്തിലെ പ്രധാന മാറ്റമെന്ത്?

3. സസ്യങ്ങളുടെ വ്യത്യസ്ത ഭാഗങ്ങളിലെ മെരിസ്റ്റമുകളും അവയുടെ ധർമങ്ങളും പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

- കാൻസർ രോഗത്തിന്റെ കാരണങ്ങൾ, ലക്ഷണങ്ങൾ, ചികിത്സാരീതി എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്തി ഒരു സ്റ്റോറിബോർഡും അതിനനുസരിച്ചുള്ള പ്രസന്റേഷനും തയാറാക്കി ഹെൽത്ത് ക്ലബ്ബിൽ അവതരിപ്പിക്കുക.
- വിവിധ നിറങ്ങളിലുള്ള വൂളൻ നൂൽ, മുത്തുകൾ തുടങ്ങിയവ ഉപയോഗിച്ച് ന്യൂക്ലിയസിന്റെ വിഭജന ഘട്ടങ്ങളുടെ മാതൃക നിർമിക്കുക.