

# 2

## അറിവിന്റെ വാതാവനങ്ങൾ



### ഭൂകമ്പത്തിൽപ്പെട്ട് കാണാതായവരെ രക്ഷപ്പെടുത്തി.

കാർമണ്യ: നേപ്പാൾ തലസ്ഥാനമായ കാർമണ്യ വിന്റെ കിഴക്കൻ മേഖലയിലുണ്ടായ ഭൂകമ്പത്തെത്തുടർന്ന് കെട്ടിടാവശിഷ്ടങ്ങൾക്കിടയിൽ കുടുങ്ങിക്കിടന്നവരെ രക്ഷപ്പെടുത്തി. ശക്തമായ മഴയും വെളിച്ചക്കുറവും മൂലം രക്ഷാപ്രവർത്തനം ദുഷ്കരമായ സാഹചര്യത്തിൽ, പ്രത്യേക പരിശീലനം നേടിയ നായ്ക്കളാണ് അപകടത്തിൽപ്പെട്ടവരെ വളരെ വേഗത്തിൽ കണ്ടെത്താനും ജീവൻ രക്ഷിക്കാനും രക്ഷാപ്രവർത്തകർക്ക് തുണയായത്.



പത്രവാർത്ത ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ?

ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ അപകടത്തിൽപ്പെട്ടവരെ കണ്ടെത്തുന്നതിനുള്ള കഴിവ് മനുഷ്യരെക്കാൾ നായയ്ക്ക് ഉണ്ടാകാനുള്ള കാരണം എന്തായിരിക്കും? ചർച്ച ചെയ്യൂ.

ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങളിലെ ഗ്രാഹികളുടെ എണ്ണം ഓരോ ജീവിയിലും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. മനുഷ്യന്റെ മൂക്കിലെ ഗന്ധഗ്രാഹികോശങ്ങൾ നിരത്തിവയ്ക്കാൻ ഒരു പോസ്റ്റ്ജെ സ്റ്റാമ്പിന്റെ പ്രതലം മതിയാകുമെങ്കിൽ ഒരു നായയുടെ ഗന്ധഗ്രാഹികോശങ്ങൾ ക്രമീകരിക്കുന്നതിന് ഒരു തുവാല തന്നെ വേണ്ടിവരും.

ഗ്രാഹികളുടെ എണ്ണം ഇന്ദ്രിയങ്ങളുടെ ക്ഷമതയെ സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് മനസ്സിലായില്ലേ. ഉദ്ദീപനങ്ങളെ സ്വീകരിക്കാൻ നമ്മുടെ ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്തതരം ഗ്രാഹികളുണ്ട്.

ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങളും അവയിലെ ഗ്രാഹികളും ഉൾപ്പെടുത്തി നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക വിപുലീകരിക്കൂ.

ജ്ഞാനേന്ദ്രിയം	ഗ്രാഹി	ഉദ്ദീപനം
• കണ്ണ്		
• ചെവി		
• നാക്ക്		
• ത്വക്ക്		
• മൂക്ക്	ഗന്ധഗ്രാഹി	ഗന്ധം

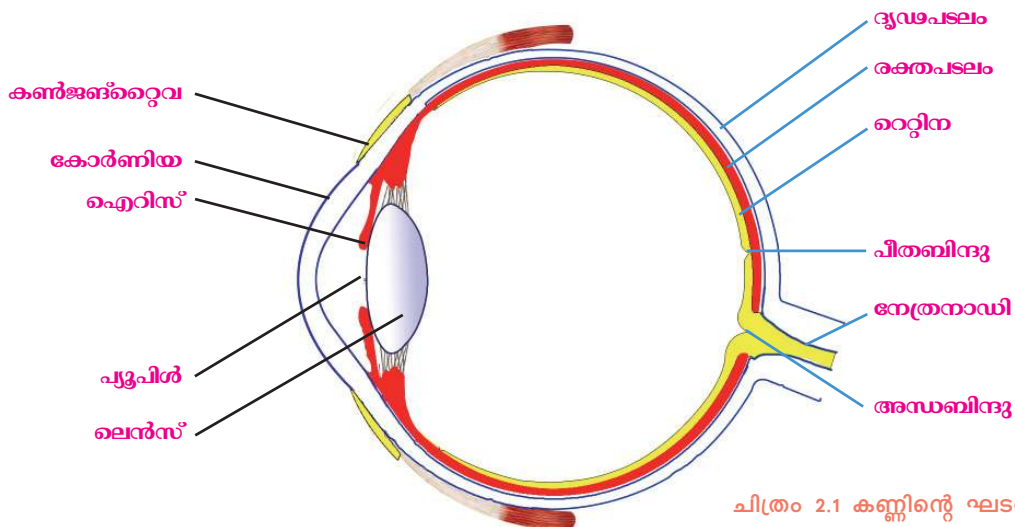
പട്ടിക 2.1 ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങളും ഗ്രാഹികളും

## കണ്ണ്

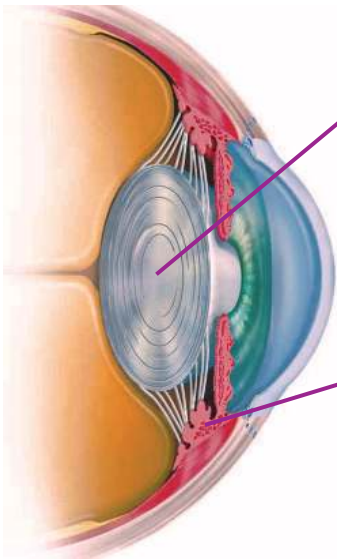
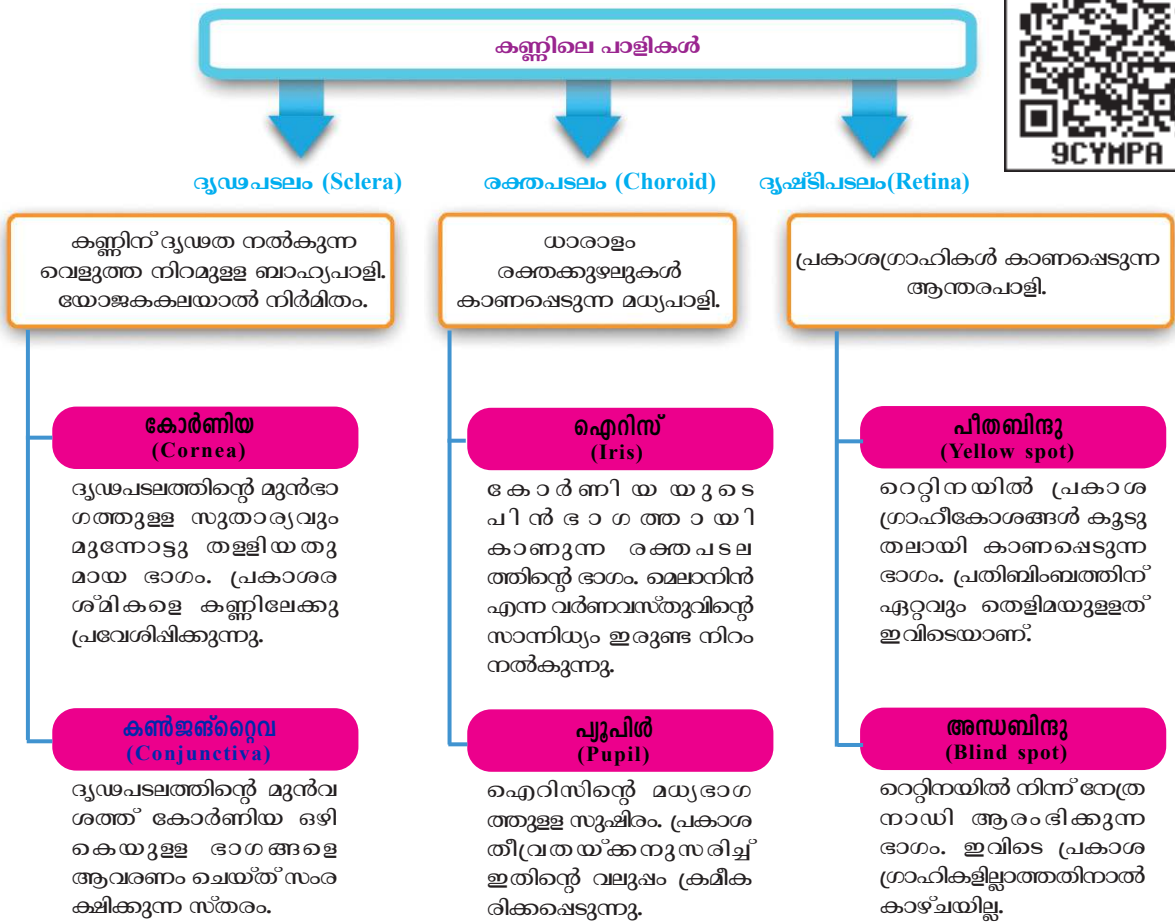
ഇന്ദ്രിയാനുഭവങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിൽ മസ്തിഷ്കത്തെ സഹായിക്കുന്ന പ്രധാന ഇന്ദ്രിയമാണ് കണ്ണ്. കണ്ണുകൾ എങ്ങനെയെല്ലാമാണ് സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്? ചർച്ച ചെയ്ത് വിട്ടുപോയ ഭാഗങ്ങൾ പൂരിപ്പിക്കുക.

- നേത്രകോടരം : തലയോട്ടിയിലെ കുഴികൾ.
- ബാഹ്യ കൺപേശികൾ : കണ്ണുകളെ നേത്രകോടരത്തിൽ ഉറപ്പിച്ചു നിർത്തുന്നു.
- പുരികം : .....
- കൺപീലികൾ : .....
- കൺപോളകൾ : .....
- കൺജങ്റ്റൈവ : ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ശ്ലേഷ്മം നേത്രഗോളത്തിന്റെ മുൻഭാഗം വരണ്ട് പോകാതെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.
- കണ്ണുനീർ : കണ്ണിന്റെ മുൻഭാഗത്തെ വൃത്തിയാക്കുകയും നനവുള്ളതാക്കി നിർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. കണ്ണുനീരിലടങ്ങിയ ലൈസോസൈം (Lysozyme) എന്ന എൻസൈം രോഗാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുന്നു.

കാഴ്ച സാധ്യമാക്കാൻ കണ്ണിന്റെ ഘടന എത്രമാത്രം അനുയോജ്യമായിരിക്കും? ചിത്രവും (2.1) തുടർന്നുള്ള ചിത്രീകരണവും (2.1) നിരീക്ഷിക്കൂ. സൂചകങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



ചിത്രം 2.1 കണ്ണിന്റെ ഘടന



**ലെൻസ് (Lens)**

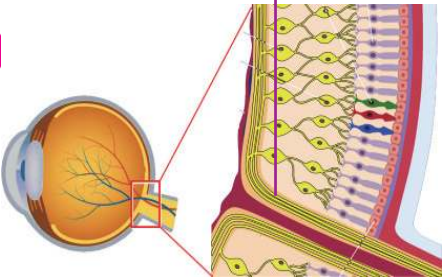
സുതാര്യവും ഇലാസ്തികതയുള്ളതുമായ കോൺവെക്സ് ലെൻസ്. സ്നായുക്കൾ എന്ന ചരടുകൾ വഴി സീലിയറി പേശികളുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു.

**സീലിയറിപേശികൾ (Ciliary muscles)**

ലെൻസിനെ ചുറ്റിയുള്ള വൃത്താകൃതിയിലുള്ള പേശികൾ. ഇവയുടെ സങ്കോചവും വിശ്രമാവുമ്പോഴും ലെൻസിന്റെ വക്രത ക്രമീകരിക്കുന്നു.

**നേത്രനാഡി (Optic nerve)**

പ്രകാശഗ്രാഹികോശങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ആവേഗങ്ങളെ മസ്തിഷ്കത്തിലെ കാഴ്ചയുടെ കേന്ദ്രത്തിലേക്കു കൊണ്ടുപോകുന്നു.



ചിത്രീകരണം 2.1 കണ്ണ് - ഭാഗങ്ങളും ധർമ്മങ്ങളും

### കണ്ണിലെ ദ്രവങ്ങൾ

അക്വസ് ദ്രവം (Aqueous humor)	വിട്രിയസ് ദ്രവം (Vitreous humor)
കോർണിയക്കും ലെൻസിനും ഇടയിലെ അക്വസ് അറയിൽ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ജലം പോലുള്ള ദ്രവം. ഇത് രക്തത്തിൽനിന്ന് രൂപംകൊണ്ട് രക്തത്തിലേയ്ക്കുതന്നെ പുനരാഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. കണ്ണിലെ കലകൾക്ക് ഓക്സിജനും പോഷണവും നൽകുന്നു.	ലെൻസിനും റെറ്റിനയ്ക്കും ഇടയിലുള്ള വിട്രിയസ് അറയിൽ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ജെല്ലി പോലുള്ള ദ്രവം. കണ്ണിന്റെ ആകൃതി നിലനിർത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.

### സൂചകങ്ങൾ

- കണ്ണിലെ പാളികളും അവയുടെ ധർമ്മവും.
- ലെൻസിന്റേയും കോർണിയയുടേയും സ്ഥാനവും സവിശേഷതയും.
- ഐറിസിന്റെ സ്ഥാനവും പൂപിളും.
- കണ്ണിലെ ദ്രവങ്ങളുടെ സ്ഥാനവും ധർമ്മവും.

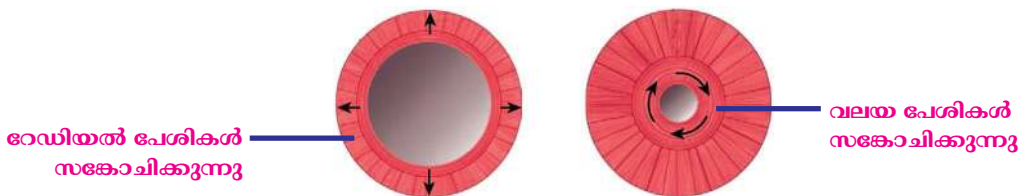
### കണ്ണിലെ പ്രകാശക്രമീകരണം

കൂടിയ അളവിൽ പ്രകാശം പ്രവേശിക്കുന്നത് കണ്ണിലെ കലകൾക്ക് ദോഷകരമാണ്. ഐറിസും അതിന്റെ മധ്യഭാഗത്തുള്ള പൂപിൾ എന്ന സൂഷിരവും കണ്ണിലേക്ക് പതിക്കുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ അളവ് നിയന്ത്രിക്കുന്നു. മങ്ങിയ പ്രകാശത്തിലും തീവ്രപ്രകാശത്തിലും പൂപിളിനുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം സംബന്ധിച്ച് ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രം (2.2), വിവരണം എന്നിവ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൂ.



മങ്ങിയ പ്രകാശത്തിൽ പൂപിളിനുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം

തീവ്രപ്രകാശത്തിൽ പൂപിളിനുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം



ചിത്രം 2.2 കണ്ണിലെ പ്രകാശക്രമീകരണം

ഐറിസിലെ വലയപേശിയുടെയും റേഡിയൽ പേശിയുടെയും പ്രവർത്തനത്തിലൂടെയാണ് പൂപിളിന്റെ വലുപ്പം ക്രമീകരിക്കുന്നത്. മങ്ങിയ പ്രകാശത്തിൽ റേഡിയൽ പേശികൾ സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ പൂപിൾ വികസിക്കുന്നു. തീവ്രപ്രകാശത്തിൽ വലയപേശികൾ സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ പൂപിൾ ചുരുങ്ങുന്നു. അങ്ങനെ പ്രകാശം തീവ്രതയ്ക്കനുസൃതമായി ലെൻസിലേക്കുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ അളവ് നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്നു.



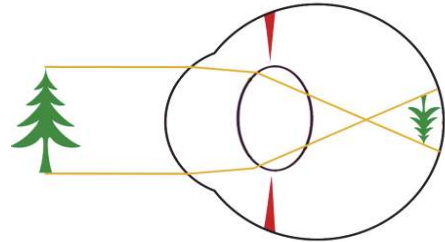
## പ്രതിബിംബം രൂപപ്പെടുന്ന വിധം

വസ്തുവിൽ നിന്നും പ്രതിഫലിച്ചു വരുന്ന പ്രകാശരശ്മികൾ റെറ്റിനയിൽ പതിപ്പിക്കുന്നതിന് കോർണിയയുടെയും ലെൻസിന്റെയും വക്രത സഹായിക്കുന്നു. കണ്ണിലെ ലെൻസ് രൂപപ്പെടുത്തുന്ന പ്രതിബിംബത്തിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

ചിത്രം (2.3) നിരീക്ഷിച്ച് പ്രത്യേകതകൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യൂ.

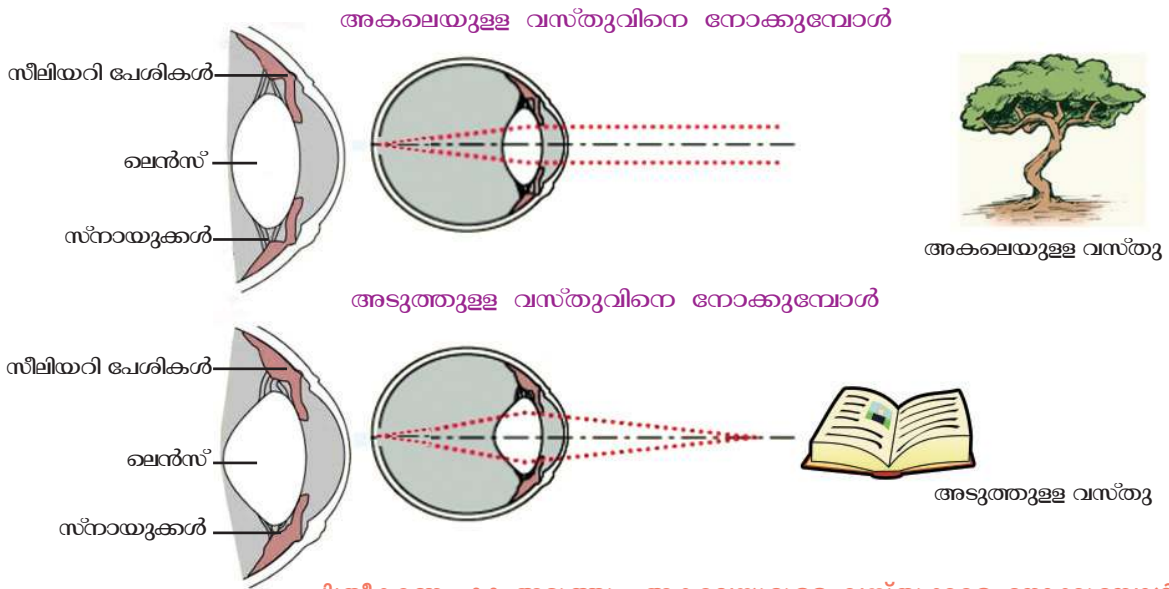
ചർച്ച ചെയ്ത് മെച്ചപ്പെടുത്തൂ.

- 
- 
- യഥാർഥം



ചിത്രം 2.3 പ്രതിബിംബരൂപീകരണം

നമുക്ക് അടുത്തുള്ള വസ്തുവിനെയും അകലെയുള്ള വസ്തുവിനെയും വ്യക്തമായി കാണാനാകും. വസ്തുക്കളുടെ അകലത്തിനനുസരിച്ച് കണ്ണിലെ ലെൻസിന്റെ ഫോക്കൽ ദൂരം ക്രമീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം. ഇത് വ്യക്തമാക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (2.2) വിശകലനം ചെയ്ത് പട്ടിക (2.2) പൂർത്തിയാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



ചിത്രീകരണം 2.2 അടുത്തും അകലെയുമുള്ള വസ്തുക്കളെ നോക്കുമ്പോൾ

അടുത്തുള്ള വസ്തുവിനെ നോക്കുമ്പോൾ	അകലെയുള്ള വസ്തുവിനെ നോക്കുമ്പോൾ
സീലിയറിപേശികൾ സങ്കോചിക്കുന്നു	സീലിയറിപേശികൾ വിശ്രമാവസ്ഥയിൽ ആകുന്നു.
സ്നായുക്കൾ അയയുന്നു	സ്നായുക്കൾ വലിയുന്നു.
ലെൻസിന്റെ വക്രത .....	ലെൻസിന്റെ വക്രത .....
ഫോക്കൽ ദൂരം .....	ഫോക്കൽ ദൂരം .....

പട്ടിക 2.2



കണ്ണിൽനിന്നു വസ്തുവിലേക്കുള്ള അകലത്തിനനുസരിച്ച് ലെൻസിന്റെ വക്രതയിൽ മാറ്റം വരുത്തി ഫോക്കൽ ദൂരം ക്രമീകരിച്ച് പ്രതിബിംബത്തെ റെറ്റിനയിൽത്തന്നെ രൂപപ്പെടുത്താനുള്ള കണ്ണിന്റെ കഴിവിനെ സമഞ്ജനക്ഷമത (Power of Accomodation) എന്നു പറയുന്നു.

### റെറ്റിനയും പ്രകാശഗ്രാഹികോശങ്ങളും

റെറ്റിനയിൽ പ്രകാശഗ്രാഹികോശങ്ങൾ ഉണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ? റോഡ് കോശങ്ങൾ (Rod cells), കോൺ കോശങ്ങൾ (Cone cells) എന്നിവയാണ് റെറ്റിനയിലെ പ്രകാശഗ്രാഹികോശങ്ങൾ. റോഡുകോശങ്ങൾ കോൺകോശങ്ങളെക്കാൾ എണ്ണത്തിൽ കൂടുതലാണ്.

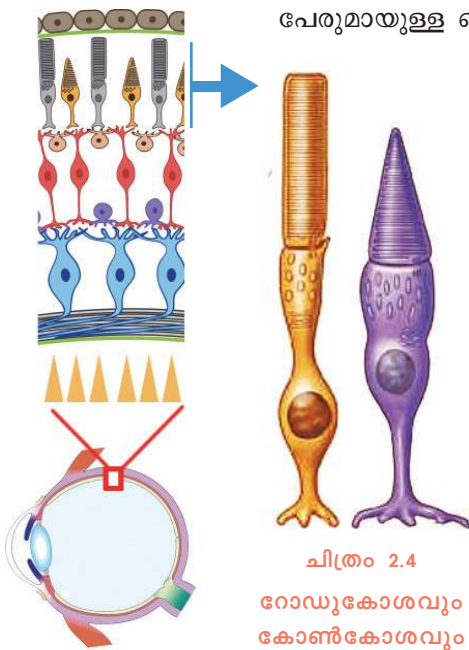
ചിത്രം (2.4) നിരീക്ഷിച്ച് പ്രകാശഗ്രാഹികോശങ്ങളുടെ ആകൃതിയും അവയുടെ പേരുമായുള്ള ബന്ധം തിരിച്ചറിയൂ. അനുബന്ധവിവരണം വിശകലനം ചെയ്ത്

പ്രകാശ ഗ്രാഹികോശങ്ങളെ താരതമ്യം ചെയ്ത് പട്ടിക (2.3) പൂർത്തിയാക്കൂ.

റോഡുകോശങ്ങളിൽ റൊഡോപ്സിൻ (Rhodopsin) എന്ന കാഴ്ചാവർണകം (Visual pigment) ഉണ്ട്. ഇത് ഓപ്സിൻ (Opsin) എന്ന പ്രോട്ടീനും വിറ്റാമിൻ A യിൽ നിന്ന് ഉണ്ടാകുന്ന റെറ്റിനാൽ (Retinal) എന്ന പദാർഥവും ചേർന്നാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്. മങ്ങിയ പ്രകാശത്തിൽ പോലും ഉദ്ദീപിക്കപ്പെടുന്നതിനാൽ വസ്തുക്കളെ മങ്ങിയ വെളിച്ചത്തിൽ കാണാൻ ഇവ സഹായിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്ക് നിറങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാനുള്ള കഴിവില്ല.

കോൺകോശങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത് ഫോട്ടോപ്സിൻ (Photopsin) എന്ന കാഴ്ചാവർണകമാണ്. ഇതിനെ അയഡോപ്സിൻ (Iodopsin) എന്നും വിളിക്കാറുണ്ട്. ഇതും ഓപ്സിൻ, റെറ്റിനാൽ എന്നീ ഘടകങ്ങൾ ചേർന്നാണ് ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത്. പ്രകാശത്തിലെ ചുവപ്പ്, പച്ച, നീല എന്നീ വർണങ്ങളെ തിരിച്ചറയാൻ സഹായിക്കുന്ന മൂന്നു തരം കോൺകോശങ്ങൾ നമ്മുടെ കണ്ണിലുണ്ട്.

ഓപ്സിൻ തന്മാത്രയിലെ അമിനോ ആസിഡുകൾ വ്യത്യസ്തമായതാണ് ഈ വൈവിധ്യത്തിന് കാരണം. കോൺകോശങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനമാണ് നമുക്ക് വർണക്കാഴ്ച സാധ്യമാക്കുന്നത്.



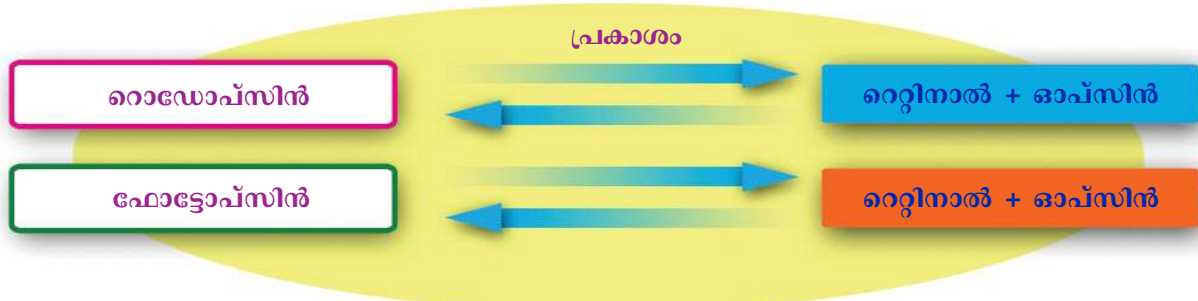
ചിത്രം 2.4  
റോഡുകോശവും  
കോൺകോശവും

	റോഡ് കോശം	കോൺ കോശം
വർണകം		
ആകൃതി		
ധർമം		

പട്ടിക 2.3

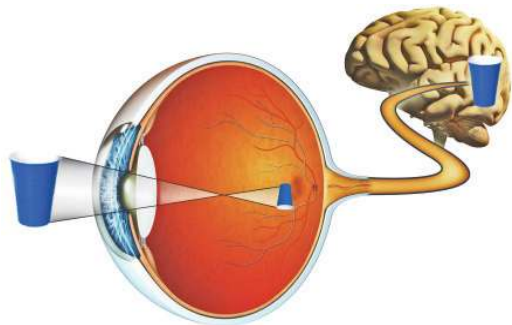
## കാഴ്ചയുടെ രസതന്ത്രം

പ്രകാശഗ്രാഹികളിൽ ആവേഗങ്ങൾ രൂപപ്പെട്ട് കാഴ്ച സാധ്യമാകുന്നത് എങ്ങനെയാണ്? ചിത്രീകരണം (2.3), ചിത്രം (2.5), വിവരണം എന്നിവ വിശകലനം ചെയ്ത് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതുക.



ചിത്രീകരണം 2.3 പ്രകാശഗ്രാഹികോശങ്ങളിലെ ആവേഗങ്ങളുടെ രൂപപ്പെടൽ

പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഗ്രാഹികോശങ്ങളിലെ വർണകങ്ങൾ വിഘടിക്കുന്നു. ഈ രാസ മാറ്റം ആവേഗങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. ആവേഗങ്ങൾ നേത്രനാഡിയിലൂടെ സെറിബ്രത്തിലെ ത്തുബോഴാണ് കാഴ്ച എന്ന അനുഭവം ഉണ്ടാകുന്നത്.

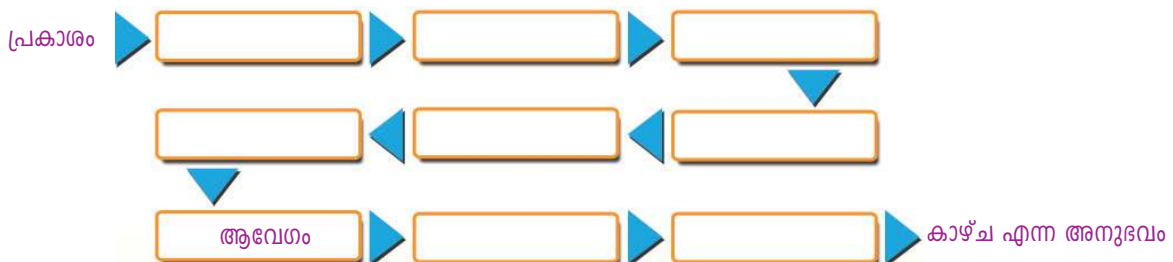


ചിത്രം 2.5 കാഴ്ച എന്ന അനുഭവം

### സൂചകങ്ങൾ

- കാഴ്ചാവർണകങ്ങളിലെ ഘടകങ്ങൾ.
- പ്രകാശഗ്രാഹികളിലെ ആവേഗങ്ങളുടെ രൂപപ്പെടൽ.
- കാഴ്ച എന്ന അനുഭവം.

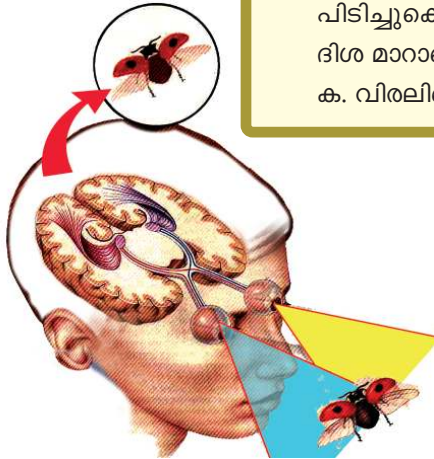
കാഴ്ച എന്ന അനുഭവവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഫ്ലോ ചാർട്ട് പൂർത്തിയാക്കുക.



## ദിനേത്രദർശനം

നമ്മുടെ രണ്ടു കണ്ണുകളിലും ഒരേ വസ്തുവിന്റെ രണ്ട് പ്രതിബിംബങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളുന്നുണ്ടാകില്ലേ? എങ്കിലും നമുക്ക് ആ വസ്തു ഒറ്റരൂപമായി മാത്രമല്ലേ അനുഭവപ്പെടാറുള്ളൂ. എങ്ങനെയാണിത്? ഇതു സാധ്യമാകുന്നത്?

തന്നിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ചെയ്തു നോക്കൂ.



ചിത്രം 2.6 ദ്വിനേത്രദർശനം

നിങ്ങളുടെ ഇടതുകൈ മുന്നോട്ടു നീട്ടി വയ്ക്കുക. വലതുകണ്ണ് അടച്ചു പിടിച്ചുകൊണ്ട് ഇടതുകൈയുടെ ചൂണ്ട് വിരലിനെ നോക്കുക. തലയുടെ ദിശ മാറാതെ ഇടതുകണ്ണ് അടച്ചുകൊണ്ട് അതേ വിരലിനെ തന്നെ നോക്കുക. വിരലിന്റെ സ്ഥാനത്തിൽ എന്തെങ്കിലും മാറ്റം അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടോ?

ചിത്രം 2.6 നിരീക്ഷിക്കൂ.

ഒരേ വസ്തുവിന്റെ രണ്ട് ദിശയിൽ നിന്നുള്ള പ്രതിബിംബങ്ങളാണ് നമ്മുടെ ഓരോ കണ്ണിലും പതിക്കുന്നത്. ഈ രണ്ടു ദൃശ്യങ്ങളും മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ പ്രവർത്തന ഫലമായി സംയോജിക്കുമ്പോഴാണ് നമുക്ക് വസ്തുവിന്റെ ത്രിമാനരൂപം അനുഭവപ്പെടുന്നത്. ഇതാണ് ദ്വിനേത്രദർശനം (Binocular vision).

## നേത്രവൈകല്യങ്ങൾ, രോഗങ്ങൾ

ചില നേത്രവൈകല്യങ്ങളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.

അവയും അവയുടെ പരിഹാരമാർഗങ്ങളും ഉൾപ്പെടുത്തി കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കൂ.

- മയോപിയ
- 
- 

മറ്റു ചില നേത്രവൈകല്യങ്ങളും നേത്രരോഗങ്ങളും പരിചയപ്പെടൂ.

### നിശാസന്ധത (Night blindness)

കാഴ്ചാവർണകങ്ങളിലെ ഘടകമായ റെറ്റിനാൽ വിറ്റാമിൻ A യിൽ നിന്നു രൂപം കൊള്ളുന്നതാണെന്ന് അറിയാമല്ലോ. വിറ്റാമിൻ A യുടെ ലഭ്യത കുറയുമ്പോൾ റെറ്റിനാലിന്റെ അളവ് കുറയുകയും റൊഡോപ്സിന്റെ പുനർനിർമ്മാണം തടസ്സപ്പെടുകയും ചെയ്യും. ഈ അവസ്ഥയിൽ മങ്ങിയ വെളിച്ചത്തിൽ വസ്തുക്കളെ വ്യക്തമായി കാണാൻ കഴിയാതെ വരുന്ന ഈ രോഗം നിശാസന്ധത എന്നറിയപ്പെടുന്നു.



സിറോഫ്താൽമിയ

### സിറോഫ്താൽമിയ (Xerophthalmia)

വിറ്റാമിൻ A യുടെ തുടർച്ചയായ അഭാവം ഉണ്ടായാൽ നേത്രാവരണവും കോർണിയയും വരണ്ട് കോർണിയ അതാര്യമായിത്തീരുന്നു. ഇത് സിറോഫ്താൽമിയ എന്ന അവസ്ഥയിലേക്കും തുടർന്ന് അന്ധതയിലേക്കും നയിക്കുന്നു.

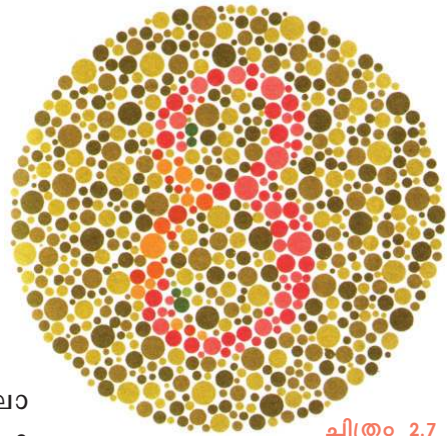


## വർണാന്ധത (Colour blindness)

ചിത്രം (2.7) നിരീക്ഷിക്കൂ.

നിങ്ങൾക്ക് ചിത്രത്തിലുള്ളത് വ്യക്തമായി വായിക്കാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ?

ചുവപ്പ്, പച്ച, നീല എന്നീ നിറങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാനുള്ള കോൺകോശങ്ങൾ റെറ്റിനയിലുണ്ടല്ലോ? കോൺകോശങ്ങളുടെ തകരാറു മൂലം ചിലർക്ക് ചുവപ്പും പച്ചയും നിറങ്ങൾ വേർതിരിച്ചറിയാൻ കഴിയില്ല. ഈ രോഗാവസ്ഥയാണ് വർണാന്ധത. വർണാന്ധതയുള്ളവരെ സൈന്യത്തിലോ ഡ്രൈവർ, പൈലറ്റ് മുതലായ ജോലികൾക്കോ തിരഞ്ഞെടുക്കാറില്ല. കാരണമെന്തായിരിക്കും? ചർച്ച ചെയ്യൂ.



ചിത്രം 2.7

## ഗ്ലോക്കോമ (Glaucoma)

കണ്ണിലെ കലകൾക്ക് പോഷണം നൽകുന്ന ദ്രവമാണല്ലോ അക്വസ് ദ്രവം. അക്വസ് ദ്രവത്തിന്റെ പുനരോഗിരണം നടക്കാതെ വരുമ്പോൾ കണ്ണിനുള്ളിൽ മർദ്ദം കൂടുന്നു. റെറ്റിനയ്ക്കും പ്രകാശഗ്രാഹികോശങ്ങൾക്കും നാശമുണ്ടാക്കി അന്ധതയിലേക്കു നയിക്കുന്ന ഈ രോഗം ഗ്ലോക്കോമ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ലേസർ ശസ്ത്രക്രിയയിലൂടെ ഈ അവസ്ഥ പരിഹരിക്കാവുന്നതാണ്.

## തിമിരം (Cataract)

കണ്ണിലെ ലെൻസ് അതാര്യമാകുന്നതുമൂലം കാഴ്ച നഷ്ടപ്പെടുന്ന അവസ്ഥയാണിത്. ലെൻസ് മാറ്റിയെടുക്കൽ ശസ്ത്രക്രിയയാണ് ഇതിന് പരിഹാരം.

## ചെങ്കണ്ണ് (Conjunctivitis)

കൺജങ്ക്റ്റൈവയെ ബാധിക്കുന്ന അണുബാധയാണ് ഇതിന് കാരണം. ബാക്ടീരിയ, വൈറസ് തുടങ്ങിയവയാണ് രോഗകാരികൾ. സ്പർശനത്തിലൂടെയും മറ്റുമാണ് ഈ രോഗം പകരുന്നത്. ശുചിത്വം പാലിക്കുന്നതിലൂടെ ഒരു പരിധിവരെ ഈ രോഗത്തെ തടയാം.

## കണ്ണിന്റെ ആരോഗ്യസംരക്ഷണം

കണ്ണിന്റെ ആരോഗ്യം ഉറപ്പുവരുത്തുന്നതിന് ഏതെല്ലാം കാര്യങ്ങളിൽ നാം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതുണ്ട്?

## കമ്പ്യൂട്ടർ വിഷൻ സിൻഡ്രോം

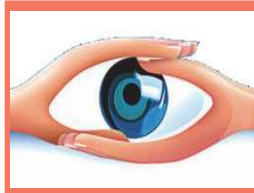


സെൽഫോൺ, കമ്പ്യൂട്ടർ, ടാബ്ലറ്റ് തുടങ്ങിയ ഉപകരണങ്ങൾ തുടർച്ചയായി ഉപയോഗിക്കുന്നതുമൂലം കണ്ണിനുണ്ടാകുന്ന പ്രശ്നങ്ങളാണ് കമ്പ്യൂട്ടർ വിഷൻ സിൻഡ്രോം. ഇത്തരം ഉപകരണങ്ങളുടെ സ്ഥിരമായ ഉപയോഗം ഫോക്കസ് ചെയ്യാനുള്ള കണ്ണിന്റെ കഴിവിനെ ബാധിക്കുന്നു. തലവേദനയാണ് ഇതിന്റെ മുഖ്യലക്ഷണം. കണ്ണ് വരളുക, കണ്ണിന് അമിത സമ്മർദ്ദം അനുഭവപ്പെടുക എന്നിവയും അനുബന്ധ ലക്ഷണങ്ങളാണ്.

ചുവടെ നൽകിയ സൂചകങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ചർച്ച ചെയ്യൂ.

### സൂചകങ്ങൾ

- വിറ്റാമിൻ A അടങ്ങിയ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളും കണ്ണിന്റെ ആരോഗ്യവും.
- മൊബൈൽ, കമ്പ്യൂട്ടർ എന്നിവയുടെ അമിതോപയോഗവും നേത്രാരോഗ്യവും.



**മരണശേഷവും നിങ്ങളുടെ കണ്ണുകൾ ഈ ലോകം കാണട്ടെ...**

**മേന്മയോടെ ചോദിക്കൂ.**

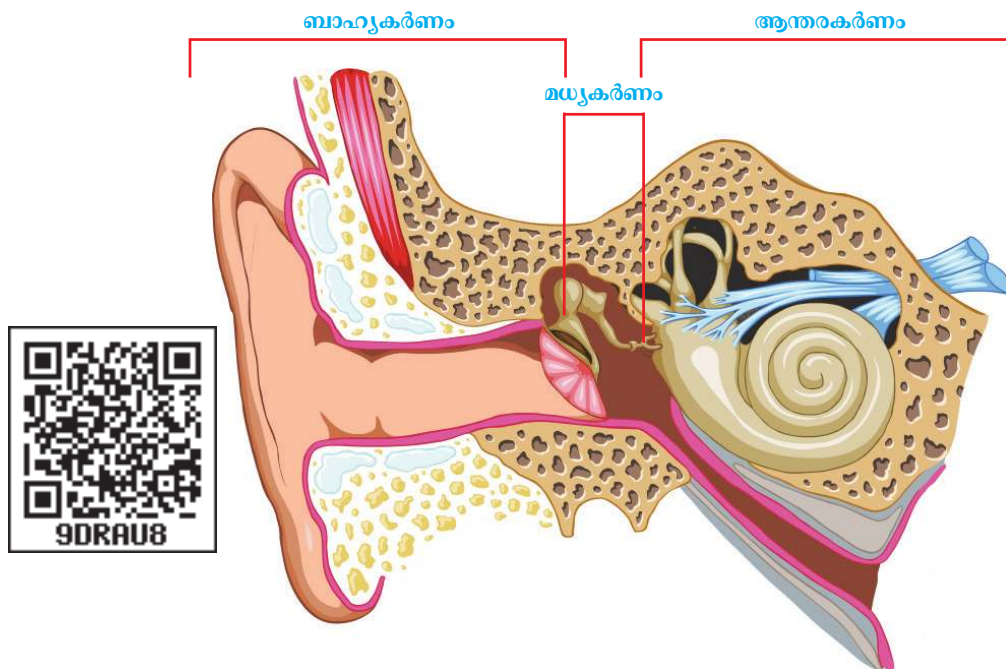
പോസ്റ്റർ ശ്രദ്ധിക്കൂ.

നേത്രദാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട നടപടിക്രമങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിവരശേഖരണം നടത്തി ഒരു പ്രസന്റേഷൻ തയ്യാറാക്കി ക്ലാസിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കൂ.

### ചെവി

ചെവിയിൽ ശബ്ദഗ്രാഹികൾ ഉണ്ട് എന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. കേൾവിക്ക് സഹായിക്കുന്നതിനൊപ്പം ശരീരതുലനനില പാലിക്കുന്നതിനും ചെവി സഹായിക്കുന്നു.

ചിത്രം (2.8) നിരീക്ഷിച്ച് ചെവിയുടെ മുഖ്യഭാഗങ്ങൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യൂ.

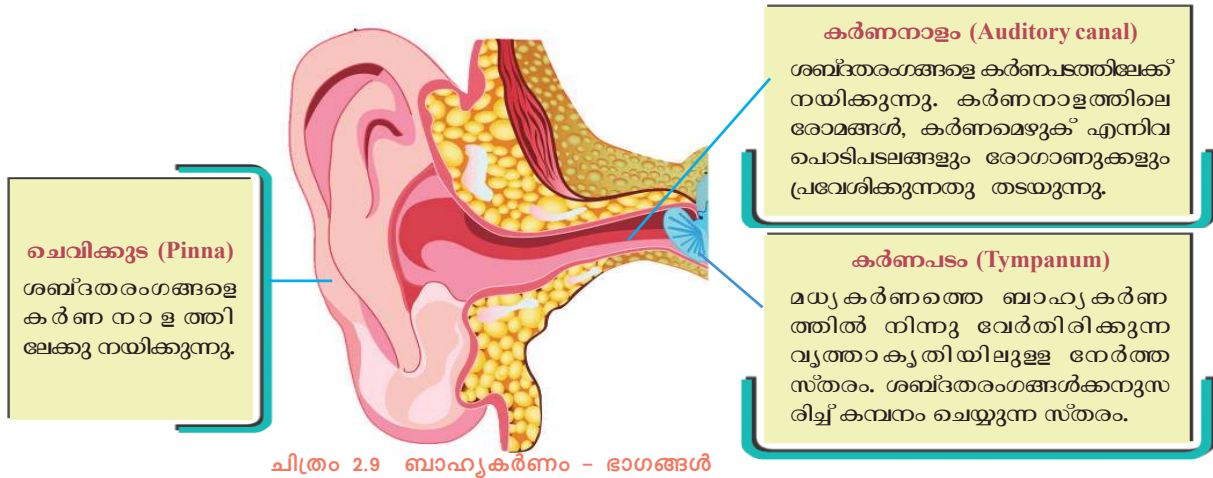


ചിത്രം 2.8 ചെവിയുടെ ഘടന

ചെവിയുടെ പ്രധാനഭാഗങ്ങളുടെ ഘടന വിശദമായി പരിശോധിക്കാം.

## ബാഹ്യകർണം (External Ear)

ചിത്രം (2.9) നിരീക്ഷിച്ച് സൂചകങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കൂ.

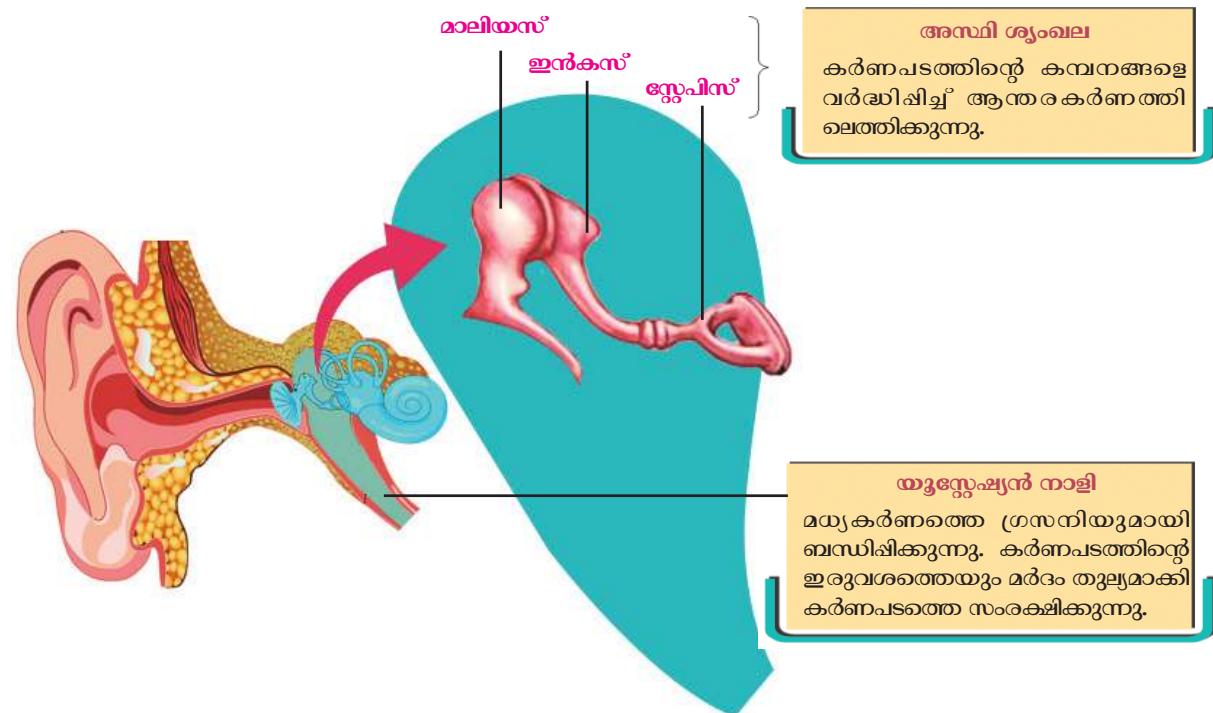


## സൂചകങ്ങൾ

- ചെവിക്കൂടയുടെ ധർമ്മം.
- കർണനാളത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം.

## മധ്യകർണം (Middle Ear)

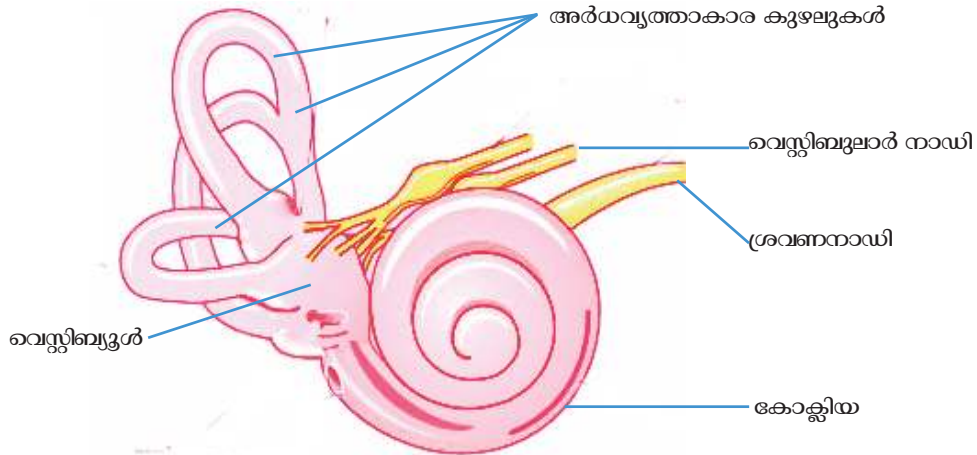
ചിത്രം (2.10) വിശകലനം ചെയ്ത് മധ്യകർണത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങളും ധർമങ്ങളും ഉൾപ്പെടുത്തി ഒരു പട്ടിക തയ്യാറാക്കൂ.





## ആന്തരകർണം (Internal Ear)

ചിത്രം (2.11) നിരീക്ഷിച്ച് ആന്തരകർണഭാഗങ്ങൾ ഏതെന്ന് മനസ്സിലാക്കൂ.



ചിത്രം 2.11 ആന്തരകർണത്തിന്റെ ഘടന

ആന്തരകർണം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത് തലയോടിലെ അസ്ഥി നിർമ്മിതമായ അറയ്ക്കുള്ളിലാണ് (Bony labyrinth). ഈ അസ്ഥി അറയ്ക്കുള്ളിൽ സ്തര നിർമ്മിതമായ അറകളും (Membranous labyrinth) ഉണ്ട്. സ്തര അറയ്ക്കുള്ളിൽ എൻഡോലിംഫ് (Endolymph) എന്ന ദ്രവവും സ്തര അറയ്ക്കും അസ്ഥി അറയ്ക്കുമിടയിൽ പെരിലിംഫ് (Perilymph) എന്ന ദ്രവവും നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. അർദ്ധവൃത്താകാര കുഴലുകൾ, വെസ്റ്റിബുൾ, കോക്ലിയ എന്നിവയാണ് ആന്തര കർണത്തിന്റെ മുഖ്യഭാഗങ്ങൾ. അർദ്ധവൃത്താകാര കുഴലുകളും വെസ്റ്റിബുളും ശരീരതുലനനില പാലിക്കുന്നതിനും കോക്ലിയ കേൾവിക്കും സഹായിക്കുന്നു.

## കേൾവി എങ്ങനെ?

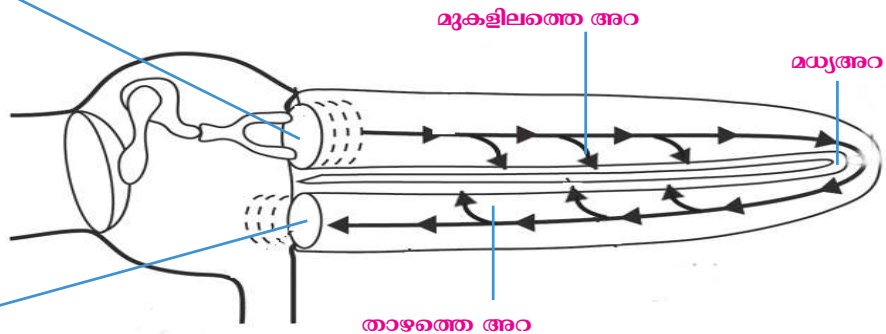
കോക്ലിയ ചുരുൾ നിവർത്തിയിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (2.4) നിരീക്ഷിക്കൂ.

### ഓവൽ വിൻഡോ

സ്റ്റേഷി സി നോട് ചേർന്നിരിക്കുന്ന സ്തരം. അസ്ഥി ശൃംഖലയിലെ കമ്പനം ആന്തര കർണത്തിലേയ്ക്ക് വ്യാപിപ്പിക്കുന്നു.

### റൗണ്ട് വിൻഡോ

കോക്ലിയ കകത്തുള്ള ദ്രവത്തിന്റെ ചലനത്തെ സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രീകരണം 2.4 കോക്ലിയയും ദ്രവചലനങ്ങളും

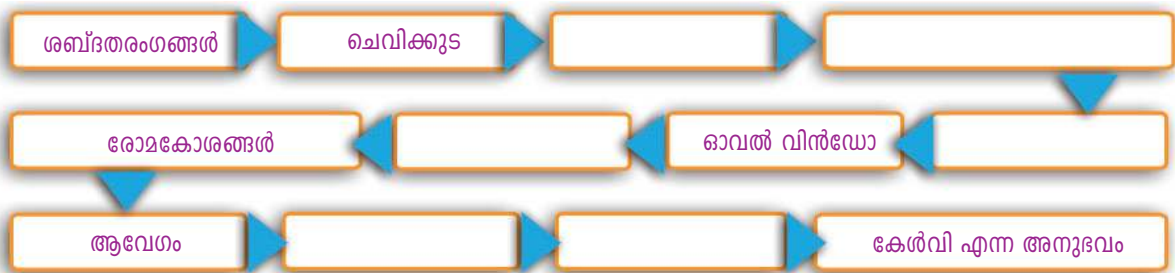


ഒച്ചിന്റെ തോടുപോലെ ചുരുണ്ടിരിക്കുന്ന കുഴലാണ് കോക്ലിയ. ഇതിന് മൂന്ന് അറകൾ ഉണ്ട്. മധ്യഅറയെയും താഴത്തെ അറയെയും തമ്മിൽ വേർതിരിക്കുന്ന ബേസിലാർ സ്തരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന സവിശേഷ രോമകോശങ്ങളാണ് ശബ്ദ ഗ്രാഹികളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ബേസിലാർ സ്തരവും രോമകോശങ്ങളും ചേർന്നതാണ് ഓർഗൻ ഓഫ് കോർട്ടി.



ബാഹ്യകർണത്തിലൂടെ എത്തുന്ന ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ കർണപടത്തെ ചലിപ്പിക്കുന്നു. കർണപടത്തിന്റെ ചലനം അസ്ഥിശൃംഖലയെ ചലിപ്പിക്കുന്നു. അസ്ഥിശൃംഖലയുടെ ചലനം ഓവൽ വിൻഡോയിലെ സ്തരത്തെ ചലിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് കോക്ലിയയിലെ ദ്രവത്തിന്റെ ചലനത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ഇതുമൂലം കോക്ലിയയിലെ ഓർഗൻ ഓഫ് കോർട്ടിയിലെ രോമകോശങ്ങൾ ഉത്തേജിപ്പിക്കപ്പെടുകയും ആവേഗങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ആവേഗങ്ങൾ ശ്രവണനാഡി വഴി സെറിബ്രത്തിൽ എത്തി കേൾവി എന്ന അനുഭവം സാധ്യമാക്കുന്നു.

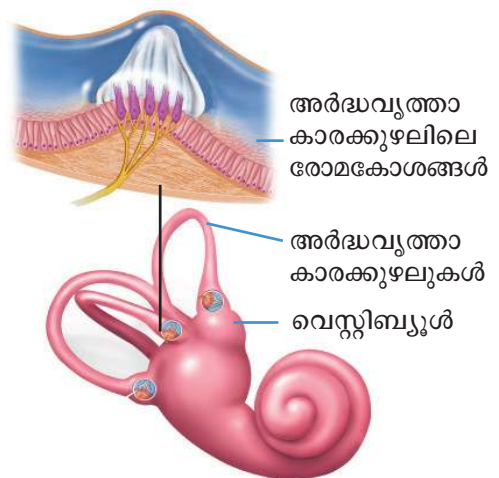
ചിത്രീകരണം (2.4), വിവരണം എന്നിവ വിശകലനം ചെയ്ത് കേൾവി എന്ന അനുഭവം സാധ്യമാക്കുന്ന ചെവിയുടെ ഭാഗങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി ചുവടെ തന്നിട്ടുള്ള ഫ്ലോചാർട്ട് പൂർത്തിയാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതുക.



## ചെവിയും ശരീരതുലനനില പാലനവും

ശരീരതുലനനില പാലിക്കുന്നതിനും ചെവി സഹായിക്കുന്നുണ്ടല്ലോ? എങ്ങനെയാണ് ഇത് സാധ്യമാവുക? ചിത്രവും (2.12) വിവരണവും സൂചകങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി വിശകലനം ചെയ്ത് തുലനനില പാലനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഫ്ലോചാർട്ട് തയ്യാറാക്കുക.

ശരീരതുലനനില പാലിക്കുന്നത് തലയുടെ ചലനത്തെ ആസ്പദമാക്കിയാണ്. തലയുടെ ചലനങ്ങൾ ആന്തരകർണത്തിലെ വെസ്റ്റിബുളിലും അർദ്ധവൃത്താകാരക്കുഴലുകളിലും ഉള്ള എൻഡോലിംഫിൽ ചലനമുണ്ടാക്കുന്നു. ഇത് അവയിലെ രോമകോശങ്ങളെ ചലിപ്പിച്ച് ആവേഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ ആവേഗങ്ങൾ വെസ്റ്റിബുലാർ നാഡിവഴി സെറിബെല്ലത്തിലെത്തി ശരീരതുലനനില പാലിക്കുന്നു.



ചിത്രം 2.12 വെസ്റ്റിബുൾ, അർദ്ധവൃത്താകാരക്കുഴലുകൾ



### ശ്രവണസഹായി

ചെവിയുടെ ഘടനാപരമായ തകരാറുകളോ രോഗങ്ങളോ ബധിരതയ്ക്ക് കാരണമാകാറുണ്ട്. ഇവ പരിഹരിക്കുന്നതിനുള്ള വിവിധ ചികിത്സാമാർഗങ്ങളിൽ ശ്രവണസഹായികളും ഉൾപ്പെടുന്നു. ചെവിക്ക് പിന്നിലോ ചെവിக்குള്ളിലോ ഘടിപ്പിക്കുന്ന ചെറിയ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണമാണിത്. കേൾവിത്തകരാർ ഉള്ളവർക്കും സമൂഹത്തിന്റെ മുഖ്യ ധാരയിൽ പ്രവർത്തിക്കാൻ ശ്രവണസഹായികൾ അനുഗ്രഹമാണ്.

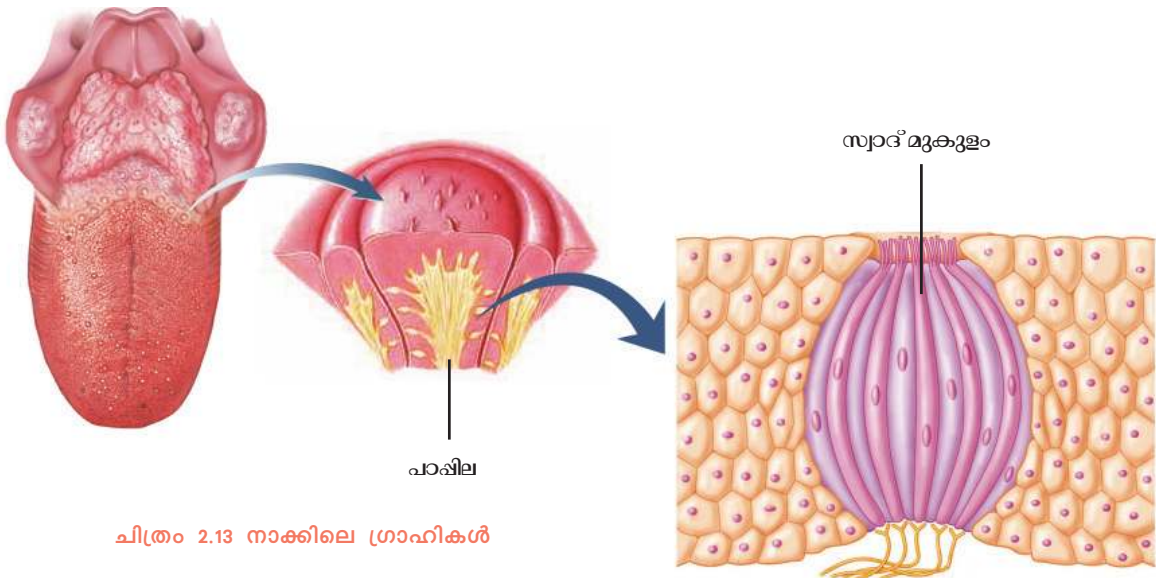


### സൂചകങ്ങൾ

- ശരീരതുല്യനിലപാലനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ആന്തരകർണത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ.
- ആവേഗങ്ങളുടെ രൂപപ്പെടൽ

### രൂപീയറിയാൻ

ഭക്ഷണം നാം ആസ്വദിച്ചുകഴിയ്ക്കുന്നതിന് അതിന്റെ രുചിയും ഒരു കാരണമല്ലേ? നമുക്ക് ഏതെല്ലാം രുചികളെ തിരിച്ചറിയാനാകും? ചുവടെ നൽകിയ വിവരണവും ചിത്രവും (2.13) വിശകലനം ചെയ്ത് രുചി അറിയാനുള്ള സംവിധാനങ്ങളെപ്പറ്റി മനസ്സിലാക്കൂ. സൂചകങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി രുചി തിരിച്ചറിയുന്ന വിധം ഉൾപ്പെടുത്തി ഒരു ഫ്ലോചാർട്ട് തയ്യാറാക്കൂ.



ചിത്രം 2.13 നാക്കിലെ ഗ്രാഹികൾ



9EA2XI

വായ്ക്കുള്ളിലും നാക്കിലുമുള്ള രാസഗ്രാഹികൾ (Chemoreceptors) ആണ് രുചിയറിയാൻ സഹായിക്കുന്നത്. ഇവ കൂടുതലായും ഉള്ളത് നാക്കിന്റെ ഉപരിതലത്തിലാണ്. നാക്കിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ ഉയർന്നുനിൽക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളാണ് പാപ്പിലകൾ (Papillae). പാപ്പിലകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന രുചിയറിയിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളാണ് സ്വാദ്മുകുളങ്ങൾ (Taste buds). മധുരം (Sweet), ഉപ്പ് (Salt), പുളി (Sour), കയ്പ് (Bitter), ഉമി (Umami) തുടങ്ങിയ രുചികളാൽ ഉദ്ദീപിക്കപ്പെടുന്ന സ്വാദ്മുകുളങ്ങളാണ് നമുക്കുള്ളത്.

ഓരോ സ്വാദ്മുക്തത്തിലും വ്യത്യസ്ത രുചികളെ തിരിച്ചറിയാൻ സഹായിക്കുന്ന രാസഗ്രാഹികളുണ്ട്. രുചിക്ക് കാരണമാവുന്ന വസ്തുക്കൾ ഉമിനീരിൽ ലയിച്ച് രാസഗ്രാഹികളെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുകയും ആവേഗങ്ങളുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ആവേഗങ്ങൾ ബന്ധപ്പെട്ട നാഡികളിലൂടെ മസ്തിഷ്കത്തിലെത്തുകയും രുചി അനുഭവപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

### സൂചകങ്ങൾ

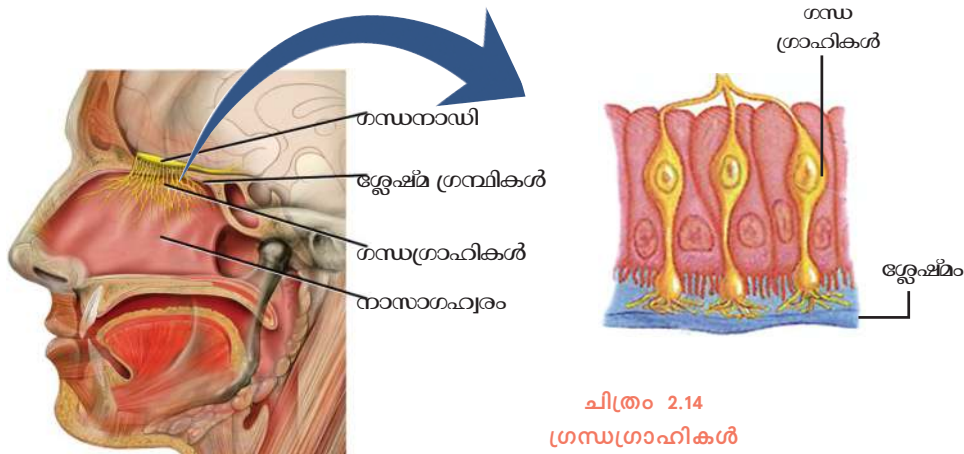
- സ്വാദ്മുക്തങ്ങൾ.
- രുചി എന്ന അനുഭവം.

### ഗന്ധമറിയാൻ

പാഠാരംഭത്തിൽ ഗന്ധഗ്രാഹികളെക്കുറിച്ച് നാം ചർച്ച ചെയ്തിരുന്നല്ലോ.

നാം എങ്ങനെയാണ് ഗന്ധം അറിയുന്നത്?

ചിത്രം (2.14) വിശകലനം ചെയ്ത് ഗന്ധം തിരിച്ചറിയിക്കുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ ക്രമത്തിൽ എഴുതി പൂർത്തിയാക്കൂ.



ചിത്രം 2.14  
ഗന്ധഗ്രാഹികൾ

### ഘട്ടങ്ങൾ

- വായുവിൽ കലരുന്ന ഗന്ധകണികകൾ മൂക്കിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു.
- ഗന്ധകണികകൾ മൂക്കിനുള്ളിലെ ശ്ലേഷ്മത്തിൽ ലയിക്കുന്നു.
- 
- 
- 

ജലദോഷമുള്ളപ്പോൾ ആഹാരത്തിന് രുചി തോന്നാതിരിക്കാൻ സാധ്യതയില്ലേ? എന്തായിരിക്കും കാരണം? ചർച്ച ചെയ്യൂ.

### രുചികളുടെ വൈവിധ്യം

ജാപ്പനീസ് ഭാഷയിൽ സന്തോഷകരമായിട്ടുള്ളത് എന്നർത്ഥം വരുന്ന പദമാണ് ഉമാമി. പാൽ, മാംസം, കടൽ വിഭവങ്ങൾ, കുൺ എന്നീ ഭക്ഷണ പദാർഥങ്ങളിൽ ഉമാമി രുചി തരുന്ന ഘടകങ്ങളുണ്ട്. ഒലിയോഗസ്റ്റസ് (Oleogustus) എന്ന പേരിൽ ആറാമതും ഒരു രുചി കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇത് കൊഴുപ്പിന്റെ രുചിയാണ്.



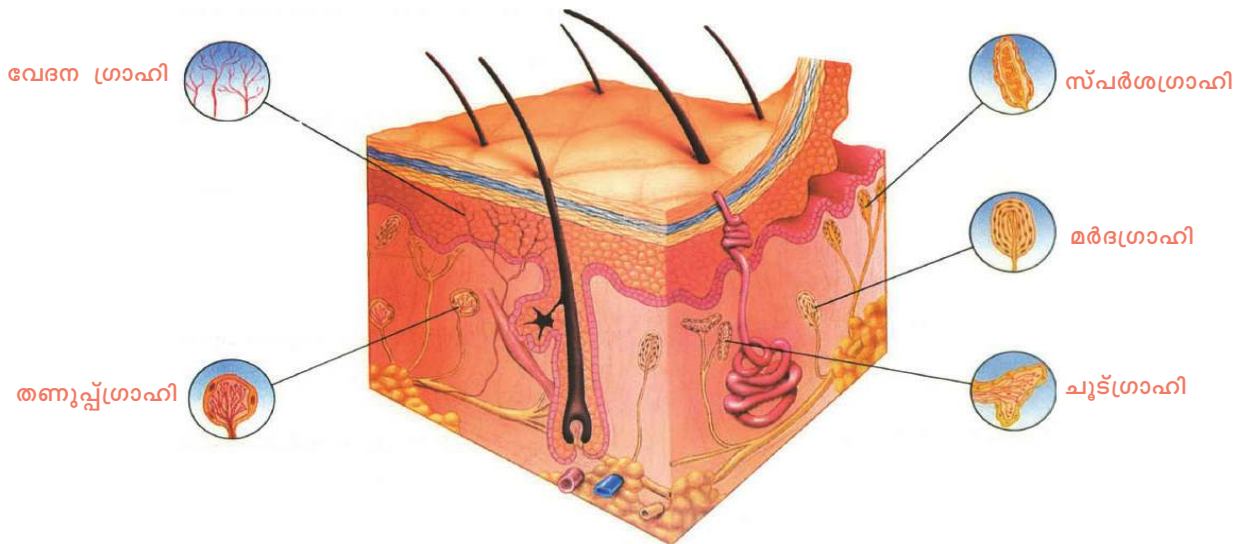


## താക്കിലെ ഗ്രാഹികൾ

കാഴ്ചയില്ലാത്തവർ വിരൽത്തുമ്പുകൊണ്ട് ബ്രെയിലിലി ലിപി വായിക്കുന്നത് നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടില്ലേ? ഇതിനുസഹായിക്കുന്ന സ്പർശഗ്രാഹികൾ താക്കിൽ ഒരേ പോലെ എല്ലായിടത്തും ഉണ്ടോ? ഈ പ്രവർത്തനം ചെയ്തുകൊണ്ടു.

ബോൾപോയിന്റ് പേനയുടെ രണ്ട് റീഫില്ലുകൾ എടുക്കുക. നിങ്ങളുടെ സുഹൃത്തിനോട് കണ്ണടച്ച് കൈ നീട്ടാൻ പറയുക. റീഫില്ലിന്റെ രണ്ട് പോയിന്റുകളും ചേർത്ത് ആദ്യം കൈവിരൽ തുമ്പിലും തുടർന്ന് കൈതണ്ടയിലും വയ്ക്കുക. കൈവിരൽത്തുമ്പിലും കൈതണ്ടയിലും ഉണ്ടായ അനുഭവങ്ങൾ സുഹൃത്തിനോട് ചോദിക്കുക. എന്തെങ്കിലും വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ടോ? ഉണ്ടെങ്കിൽ എന്താവാം കാരണം? കാഴ്ചയില്ലാത്തവർ ബ്രെയിലിലി ലിപി വിരൽത്തുമ്പ് ഉപയോഗിച്ച് വായിക്കുന്നതിന്റെ രഹസ്യം പിടികിട്ടിയല്ലോ.

ചിത്രം (2.15) നിരീക്ഷിച്ച് താക്കിൽ ഏതെല്ലാം ഉദ്ദീപനങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്നതിനുള്ള ഗ്രാഹികൾ ഉണ്ട് എന്ന് മനസ്സിലാക്കുക.



ചിത്രം 2.15 താക്കിലെ ഗ്രാഹികൾ

## വിവിധ ജീവികളിലെ ഗ്രാഹികൾ

എല്ലാ ജീവികളിലും ചുറ്റുപാടിനെ അറിയുന്നതിന് സംവിധാനങ്ങളുണ്ട്. ചില ജീവികളിലെ ഗ്രാഹികളും അവയുടെ പ്രത്യേകതകളും ഉൾപ്പെടുത്തിയ ചിത്രീകരണം (2.5) നിരീക്ഷിച്ച് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ ചേർക്കുക.



**ഐ സ്പോട്ട് (Eye spot)**  
(പകാശം തിരിച്ചറിയാൻ)



**പ്ലനേറിയ**

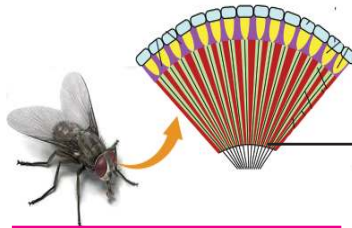
**പാർശ്വവര (Lateral line)**

ശരീരത്തിന്റെ ഇരുവശങ്ങളിലു  
മുള്ള പാർശ്വവരകൾക്കുള്ളിൽ  
തുലന നിലയിലുള്ള മാറ്റം തിരി  
ച്ചറിയാനുള്ള ഗ്രാഹികളുണ്ട്.



**സ്രാവ്**

ക്ഷമത  
കൂടിയ ഗന്ധ  
ഗ്രാഹികൾ



**ഇരച്ച**

**ഒമാറ്റീഡിയ (Ommatidia)**

ആ യി ര ക ണ ക ി ന്  
ചെറിയ കണ്ണുകൾ ചേർന്ന്  
രൂപപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഒമാറ്റീഡിയ  
എന്ന ധാരാളം പ്രകാശഗ്രാഹി  
സംവിധാനങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്ന  
താണ് ഷഡ്പദങ്ങളുടെ കണ്ണ്.



**പാമ്പ്**

**ജേക്കബ്സൺസ് ഓർഗൻ  
(Jacobson's Organ)**

പാമ്പിന്റെ നാക്കിൽ പറ്റിപ്പിടി  
ക്കുന്ന ഗന്ധ കണികകൾ  
വായുടെ മുകൾഭാഗത്തുള്ള  
ജേക്കബ്സൺസ് ഓർഗനിൽ  
എത്തുന്നു. അപ്പോൾ അവിടെ  
യുള്ള ഗന്ധഗ്രാഹികൾ ഉത്തേ  
ജിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

ചിത്രീകരണം 2.5 വിവിധ ജീവികളിലെ ഗ്രാഹികൾ

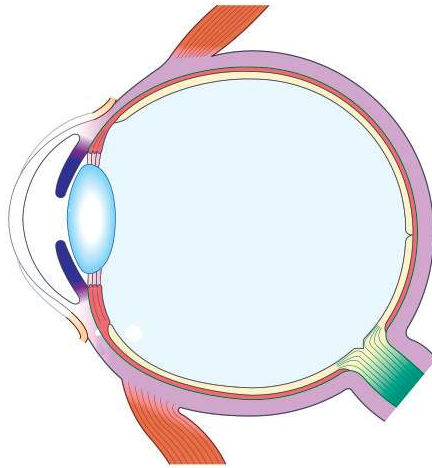
ജീവികൾക്ക് ചുറ്റുപാടുകൾ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നത് ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങളിലെ ഗ്രാഹികളുടെ സഹായത്താലാണെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. ജീവിതാവശ്യങ്ങൾ നിറവേറ്റാനും ഈ ഭൂമുഖത്ത് നിലനിൽക്കാനും ജീവികൾക്ക് ഇതുവഴി സാധിക്കുന്നു.



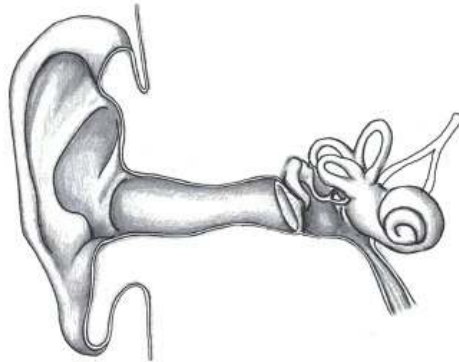
## വിലയിരുത്താം

- ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്ന് ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക.  
അടുത്തുള്ള വസ്തുക്കളെ നോക്കുമ്പോൾ  
(a) സീലിയറിപേശികൾ വിശ്രമാവസ്ഥയിലാകുന്നു.  
(b) ലെൻസിന്റെ വക്രത കുറയുന്നു.  
(c) സീലിയറി പേശികൾ സങ്കോചിക്കുന്നു.  
(d) ഫോക്കൽ ദൂരം കൂടുന്നു.
- കൂട്ടത്തിൽ ചേരാത്തത് കണ്ടെത്തി മറ്റുള്ളവയുടെ പൊതുസവിശേഷത എഴുതുക:  
മാലിയസ്, യൂസ്റ്റേഷ്യൻ നാളി, സ്റ്റേപിസ്, ഇൻകസ്

3. ചിത്രം പകർത്തി വെച്ച് സൂചനകൾക്കനുസരിച്ചുള്ള ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പേരെഴുതി അടയാളപ്പെടുത്തുക.



- പ്യൂപിളിന്റെ വലുപ്പം ക്രമീകരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന പേശികൾ ഉള്ള ഭാഗം.
  - ജെല്ലി പോലുള്ള ദ്രവം.
  - പ്രകാശഗ്രാഹികോശങ്ങളുള്ള കണ്ണിലെ പാളി.
4. ചെവിയുടെ ചിത്രം നൽകിയിരിക്കുന്നു. ചിത്രം പകർത്തിവെച്ച് ചുവടെ നൽകിയ സൂചനകൾക്കനുസരിച്ചുള്ള ഭാഗങ്ങൾ പേരെഴുതി അടയാളപ്പെടുത്തുക.



- കർണപടത്തിലെ കമ്പനങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുന്ന ഭാഗം.
- ഗ്രസനിയുമായി ബന്ധപ്പെടുന്ന കുഴൽ.
- ശബ്ദഗ്രാഹികൾ കാണപ്പെടുന്ന ഭാഗം.



## തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

- ‘നേത്രരോഗങ്ങളും നേത്രസംരക്ഷണവും’ എന്ന വിഷയത്തിൽ ക്ലാസ് തല സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കുക.
- വിവിധ ജീവികളിലെ ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകളെക്കുറിച്ച് വിവരശേഖരണം നടത്തി കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.