අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර
(උසස් පෙළ)

ජීව විද්‍යාව

13 ශ්‍රේණිය

5 ඒකකය - සත්ත්ව ආකාරය හා ක්‍රියාකාරිත්වය -II

විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
www.nie.lk

ජීව විද්‍යාව
සම්පත් පොත
13 ශ්‍රේණිය
ඒකකය - 05

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
ප්‍රථම මුද්‍රණය - 2019

විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
www.nie.lk

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්ගේ පණිවිඩය

අධ්‍යාපනයේ ගුණාත්මකභාවය වර්ධනය කිරීම සඳහා ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් වරින් වර අවස්ථානුකූල පියවර ගනු ලබයි. අදාළ විෂයයන් සඳහා අතිරේක සම්පත් පොත් සකස් කිරීම එවන් පියවරකි.

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ විෂයමාලා සංවර්ධන කණ්ඩායම, ජාතික විශ්වවිද්‍යාලවල විද්වතුන් සහ පාසල් පද්ධතියේ පළපුරුදු ගුරුවරුන් මඟින් අතිරේක සම්පත් පොත් සකස් කර ඇත. 2017 දී ක්‍රියාත්මක කරන ලද අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) නව විෂය නිර්දේශයට අනුව මේ අතිරේක සම්පත් පොත් ලියා ඇති නිසා සිසුන්ට අදාළ විෂය කරුණු පිළිබඳ අවබෝධය පුළුල් කළ හැකි අතර, වඩාත් ඵලදායි ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කිරීමට ගුරුවරුන්ට මේ කෘති පරිශීලනය කළ හැකි ය.

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ කාර්ය මණ්ඩලයේ සාමාජිකයන්ට සහ බාහිර විෂය ක්ෂේත්‍රයේ විද්වත් විශේෂඥයන්ට ඔබ වෙත මේ තොරතුරු ගෙන ඒම සඳහා ඔවුන්ගේ ශාස්ත්‍රීය දායකත්වය සැපයීම වෙනුවෙන් මාගේ අවංක කෘතඥතාව පළ කිරීමට කැමැත්තෙමි.

ආචාර්ය ටී.ඒ.ආර්.ජේ. ගුණසේකර
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මහරගම.

අධ්‍යක්ෂවරයාගේ පණිවිඩය

2017 වර්ෂයේ සිට ශ්‍රී ලංකාවේ සාමාන්‍ය අධ්‍යාපන පද්ධතියේ අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) සඳහා තාර්කීකරණයට ලක් කළ නව විෂයමාලාවක් ක්‍රියාත්මක වේ. ඉන් අදහස් වන්නේ මෙතෙක් පැවති විෂයමාලාව යාවත්කාලීන කිරීමකි.

මේ කාර්යයේ දී අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) රසායන විද්‍යාව, භෞතික විද්‍යාව හා ජීව විද්‍යාව යන විෂයවල විෂය සන්ධාරයේත්, විෂය ආකෘතියේත්, විෂයමාලා ද්‍රව්‍යවලත් යම් යම් සංශෝධන සිදු කල අතර, ඊට සමගාමීව ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීමේ ක්‍රමවේදයේත්, ඇගයීම් හා තක්සේරුකරණයේත් යම් යම් වෙනස්වීම් අපේක්ෂා කරන ලදි. විෂයමාලවේ අඩංගු විෂය කරුණුවල ප්‍රමාණය විශාල වශයෙන් අඩු කරන ලද අතර, ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීමේ අනුක්‍රමයේ යම් යම් වෙනස්වීම් ද සිදු කරනු ලැබී ය. පැවති විෂයමාලා ද්‍රව්‍යයක් වූ ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය වෙනුවට ගුරු අත්පොතක් හඳුන්වා දෙන ලදි.

විෂය සන්ධාරය සරලව විස්තර කෙරෙන පරිශීලන ග්‍රන්ථයක අවශ්‍යතාව මතු විය. මේ ග්‍රන්ථය ඔබ අතට පත් වන්නේ ඒ අවශ්‍යතාව සපුරාලීමට ගත් උත්සාහයක ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ය.

උසස් පෙළ විද්‍යා විෂය සඳහා ඉංග්‍රීසි භාෂාවෙන් සම්පාදිත, අන්තර්ජාතික වශයෙන් පිළිගත් ග්‍රන්ථ පරිශීලනය පසුගිය විෂයමාලා ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී අත්‍යවශ්‍ය විය. එහෙත් විවිධ පෙළපොත් භාවිත කිරීමේ දී පරස්පරවිරෝධ විෂය කරුණු සඳහන් වීමත්, දේශීය විෂයමාලාවේ සීමා අභිභවා ගිය විෂය කරුණු ඒවායේ ඇතුළත් වීමත් නිසා ගුරුභවතුන්ට හා සිසුන්ට ඒ ග්‍රන්ථ පරිහරණය පහසු වූයේ නැත.

එබැවින් මේ ග්‍රන්ථය මඟින් දේශීය විෂයමාලාවේ සීමාවලට යටත්ව සිය මවුභාෂාවෙන් අදාළ විෂය සන්ධාරය පරිහරණය කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව සලසා ඇත. එමෙන් ම විවිධ ග්‍රන්ථ, අතිරේක පන්ති වැනි මූලාශ්‍රයවලින් අවශ්‍ය තොරතුරු ලබා ගැනීම වෙනුවට විෂයමාලාව මඟින් අපේක්ෂිත තොරතුරු ගුරුභවතුන්ට හා සිසුන්ට නිවැරදිව ලබා ගැනීමට මේ ග්‍රන්ථය උපකාරි වනු ඇත.

විෂය සම්බන්ධ විශේෂඥ ගුරුභවතුන් හා විශ්වවිද්‍යාල ආචාර්යවරුන් විසින් සම්පාදිත මේ ග්‍රන්ථය ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ විෂයමලා කමිටුවෙන් ද අධ්‍යයන මණ්ඩලයෙන් ද පාලක සභාවෙන් ද අනුමැතිය ලබා ඔබ අතට පත් වන බැවින් ඉහළ ප්‍රමිතියෙන් යුතු බව නිර්දේශ කළ හැකි ය.

ආචාර්ය ඒ.ඩී. අසෝක ද සිල්වා.
අධ්‍යක්ෂ,
විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

අනුශාසකත්වය

ආචාර්ය ටී.ඒ.ආර්.ජේ. ගුණසේකර

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

මෙහෙයවීම

ආචාර්ය ඒ.ඩී. අසෝක ද සිල්වා

අධ්‍යක්ෂ, විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

විෂය නායකත්වය

පී.ටී.එම්.කේ.සී. තෙන්නකෝන් මෙණෙවිය

සහකාර කථිකාචාර්ය

විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

අභ්‍යන්තර සම්පත් දායකත්වය

එච්. එම්. මාපා ගුණරත්න මිය - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

පී. අච්චුදන් මයා - සහකාර කථිකාචාර්ය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

බාහිර ලේඛක මණ්ඩලය හා සංස්කාරක මණ්ඩලය

මහාචාර්ය ඒ. පතිරත්න	- ජ්‍යෙෂ්ඨ මහාචාර්ය, සත්ත්ව විද්‍යා හා පරිසර කළමනාකරණ දෙපාර්තමේන්තුව, කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය
ආචාර්ය එස්. කුඹුරේගම	- ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, සත්ත්ව විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය.
ආර්.එස්.ජේ.පී. උඩුපෝරුව මයා	- අධ්‍යක්ෂ (විශ්‍රාමික), විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
එච්.ඒ.එස්.ජී. පෙරේරා මිය	- ගුරු සේවය I, ආනන්ද විද්‍යාලය, කොළඹ 10, ගුරු උපදේශක (විද්‍යා), කොළඹ අධ්‍යාපන කලාපය
බී. ගනේශදාස් මිය	- ගුරු සේවය I, ඩී. එස් සේනානායක විද්‍යාලය, කොළඹ 07
සී.වී.එස්. ඩෙවෝටා මිය	- ගුරු සේවය I, ධම්මිස්සර විද්‍යාලය, නාත්තන්ඩිය.
එච්.එල්. හේමන්ති මිය	- ගුරු සේවය I, රාජකීය විද්‍යාලය, කොළඹ-07.

පරිවර්තනය

ඒ.එම්.එස්.ඩී.එන්. අබේකෝන් මිය	- ගුරු සේවය I (විශ්‍රාමික), ශාන්ත අන්තෝනි බාලිකා විද්‍යාලය, මහනුවර.
එච්.එල්. හේමන්ති මිය	- ගුරු සේවය I, රාජකීය විද්‍යාලය, කොළඹ-07.
එස්.ඩී.පී. බණ්ඩාර මිය	- ගුරු සේවය I (විශ්‍රාමික), ධර්මරාජ විද්‍යාලය, මහනුවර
එච්.ඒ.එස්.ජී. පෙරේරා මිය	- ගුරු සේවය I, ආනන්ද විද්‍යාලය, කොළඹ 10, ගුරු උපදේශක (විද්‍යා), කොළඹ අධ්‍යාපන කලාපය

භාෂා සංස්කරණය - ජයත් පියදසුන් මයා,
ප්‍රධාන උප කර්තෘ - සිළුමිණ,
සීමාසහිත එක්සත් ප්‍රවෘත්ති පත්‍ර සමාගම

විවිධ සහාය

- මංගල වැලිපිටිය මයා - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
- ඩබ්.පී.පී. වීරවර්ධන මිය - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.
- රංජිත් දයාවංශ මයා - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

පටුන

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්ගේ පණිවිඩය	iii
අධ්‍යක්ෂවරයාගේ පණිවිඩය	iv
සම්පත් දායකත්වය	v
05 ඒකකය - සත්ත්ව ආකාරය හා ක්‍රියාකාරිත්වය	01
සමායෝජනය	01
මානව ස්නායු පද්ධතියේ ව්‍යූහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය	04
මානව සංවේදක ව්‍යූහ හා ක්‍රියාකාරිත්වය	18
මානව සමේ ව්‍යූහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය	31
මානව අන්තරාසර්ග පද්ධතියේ කාර්යභාරය	33
මානව දේහයේ අභ්‍යන්තර පරිසරය නියත පරාසයක් තුළ පවත්වා ගෙන යෑම	42
සතුන් අතර දැකිය හැකි ප්‍රජනන ක්‍රම	47
මානව පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ ව්‍යූහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය	50
මානව ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ ව්‍යූහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය	56
මානව ස්ත්‍රී ප්‍රජනක චක්‍රයේ හෝර්මෝනමය පාලනය	59
උපත් පාලන ක්‍රම	67
සතුන්ගේ සන්ධාරක පටකවල ව්‍යූහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය	71
මානව සැකිල්ල	73
මානව ආක්ෂක සැකිල්ලේ සංවිධානය	74
මානව ගාත්‍රා සැකිල්ලේ ව්‍යූහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය	83
මානව කංකාල පද්ධතිය හා සම්බන්ධ සංකූලතා හා අසමානතා	87
කංකාල පේශි සහ සංකෝචන යන්ත්‍රණය	88

05

සත්ත්ව ආකාරය හා ක්‍රියාකාරිත්වය

සමායෝජනය හා අදාළ ක්‍රියාදාම සහ පද්ධති

ජීවීන්ගේ පැවැත්ම සඳහා, ජීවී දේහ තුළ නියත අභ්‍යන්තර පරිසර තත්ත්ව පවත්වා ගැනීම පිණිස උත්තේජ හා ප්‍රතිචාර අතර සමායෝජනයක් අවශ්‍ය වෙයි.

සමායෝජනයට දායක වන පද්ධති

ශාක මෙන් නොව සත්ත්වයන් හට දේහ ක්‍රියාකාරිත්වයන් සමායෝජනය සඳහා එකිනෙකට සහසම්බන්ධ නමුත් එකිනෙකට වෙනස් පද්ධති දෙකක් ඇත.

1. ස්නායු පද්ධතිය
2. අන්තරාසර්ග පද්ධතිය

වගුව 5.1: ස්නායු පද්ධතිය හා අන්තරාසර්ග පද්ධති අතර සමායෝජනය හා අදාළ සමානකම් සහ අසමානකම්

ලක්ෂණය	ස්නායු සමායෝජනය	හෝර්මෝනමය සමායෝජනය
සම්ප්‍රේෂණය	නියුරෝන මඟින්	රුධිරය මඟින්
සම්ප්‍රේෂකයේ ස්වභාවය	රසායනික හා විද්‍යුත්	රසායනික
ප්‍රතිචාරය	ස්ථානීයයි	විසිරිතය
ප්‍රතිචාරය ඇරඹීම සඳහා කාලය	ඉතා ඉක්මනින් ක්‍රියාකාරි වේ	සෙමෙන් ක්‍රියාකාරි වේ
ප්‍රතිචාරයේ කාලසීමාව	කෙටි	දිගු

විවිධ සත්ත්ව වංශවල ස්නායු පද්ධතිවල සංවිධානය

වටාපිටාව සමඟ සංවේදී වීමටත් වේගයෙන් ප්‍රතිචාර දැක්වීමටත් විශිෂ්ට වූ නියුරෝන පද්ධතියක් සත්ත්ව රාජධානියේ සතුන්ට ඇත.

ඇනිමාලියා රාජධානියේ සරලතම ස්නායු පද්ධතිය දරනුයේ නිඩාරියාවෝ ය. ඔවුන්ට එකිනෙකට සම්බන්ධ වූ නියුරෝනවලින් සැදුණු විසිරිත ස්නායු ජාලයක් ඇත.

වඩාත් සංකීර්ණ සත්ත්වයන්ගේ ස්නායු පද්ධතියේ ස්නායු සෛල කාණ්ඩ (නියුරෝන), ස්නායු ලෙසත් බොහෝ විට ගැංග්ලියා සහ මොළය ලෙසත් සංවිධානය වී ඇත.

ප්ලැනේරියාවන් වැනි සමහර ප්ලැටිහෙල්මින්තේස් වංශිකයන්ගේ ස්නායු පද්ධතිය සමන්විත වනුයේ පූර්ව ප්‍රදේශයේ ඇති ගැංග්ලියා යුගලක් (මොළය) හා අන්වායාම උදරීය ස්නායු රජ්ජු දෙකකින් ය.

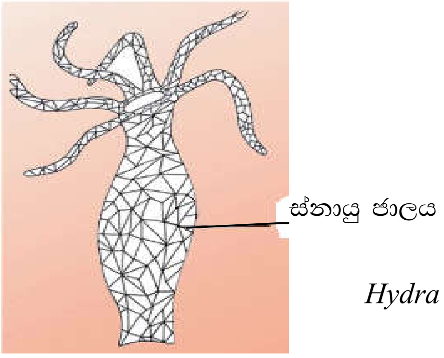
ප්ලැනේරියාවන්ගේ ගැංග්ලියා ආසන්නව ඇති අක්ෂි ලප ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක ලෙස ක්‍රියා කරයි. ඇනිලිඩාවන් හා ආත්‍රෝපෝඩාවන් හට තරමක සංකීර්ණ මොළයක් හා උදරීය ස්නායු රැහැන් ඇත. උදරීය ස්නායු රැහැන ගැංග්ලියා දරයි. ඒවා ඛණ්ඩිතව සැකසී ඇත.

එකයිනොඩර්මේටාවන්ගේ ස්නායු පද්ධතිය අරීය ස්නායු හා ස්නායු වලයකින් සමන්විත ය.

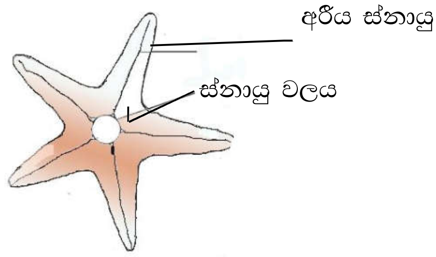
කෝඩේටාවන්ගේ ස්නායු පද්ධතිය සමන්විතව ඇත්තේ මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය (CNS) හා පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතියෙන් (PNS) වේ. මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතියට මොළය හා සුෂුම්නාව ඇතුළත් වෙයි. පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතිය ස්නායු හා ගැංග්ලියාවලින් යුක්ත ය.

වගුව 5.2: විවිධ සත්ත්ව වංශ සහ ඔවුන්ගේ ස්නායු සංවිධානය

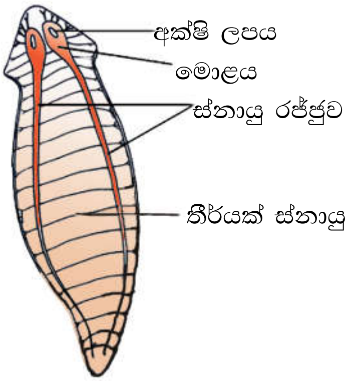
වංශය	සංවිධානය	උදාහරණ
නිඩාරියා	ස්නායු දැල/ ජාලය	හයිඩ්‍රා (*Hydra*)
ප්ලැටිහෙල්මින්තෙස්	මොළය, අන්වායාම ස්නායු රැහැන්	ප්ලැනේරියා (*Planaria*)
ඇනිලිඩා	මොළය, උදරීය ස්නායු රැහැන්, ඛණ්ඩිත ගැංග්ලියා	කුඩැල්ලා
ආත්‍රොපෝඩා	මොළය, උදරීය ස්නායු රැහැන්, ඛණ්ඩිත ගැංග්ලියා	කැරපොත්තා
එකයිනොඩර්මේටා	ස්නායු වලය හා අරීය ස්නායු	තාරකා මාලුවා
කෝඩේටා	මොළය, සුෂුම්නාව (පෘෂ්ඨීය ස්නායු රැහැන) ස්නායු හා ගැංග්ලියා	හූනා



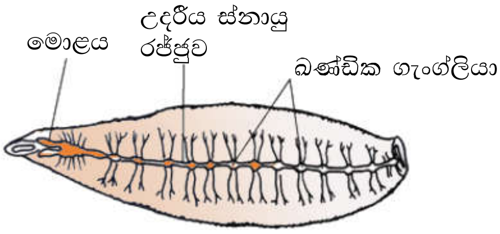
Hydra



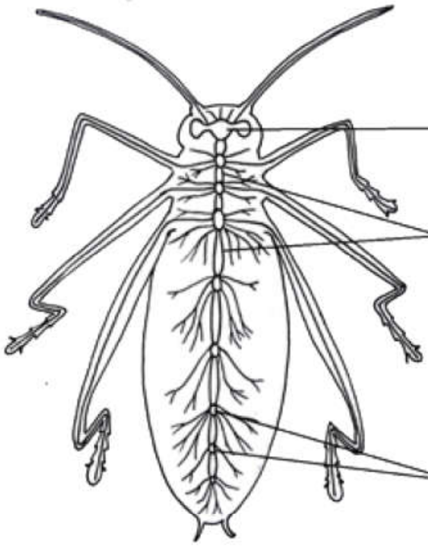
තාරකා මාලුවා



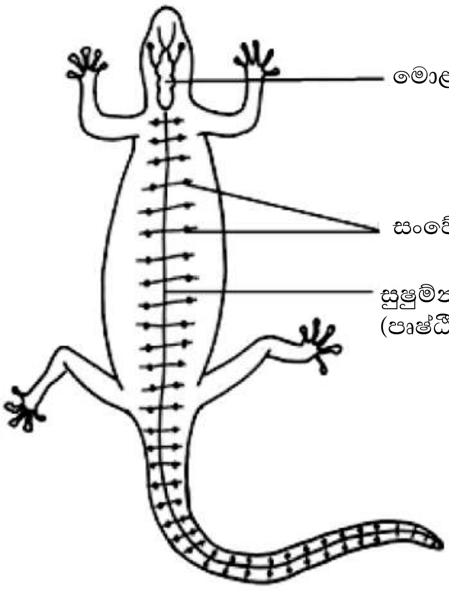
Planaria



කුඩැල්ලා



(කෘමීන්)



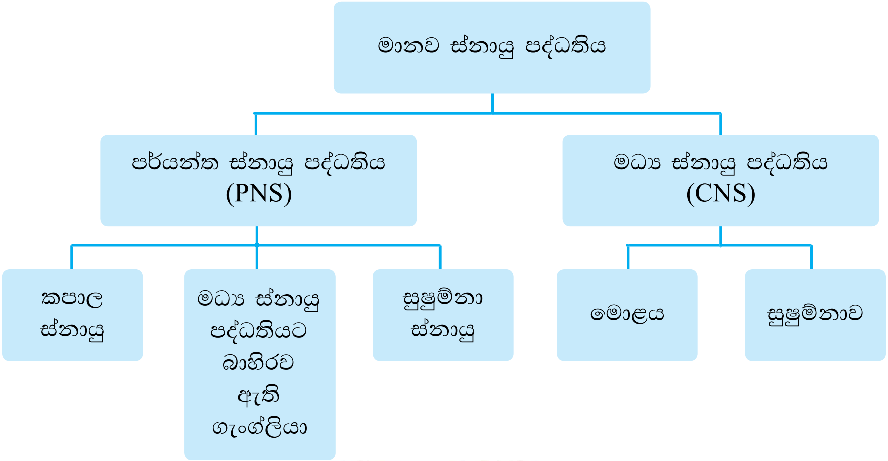
හූනා

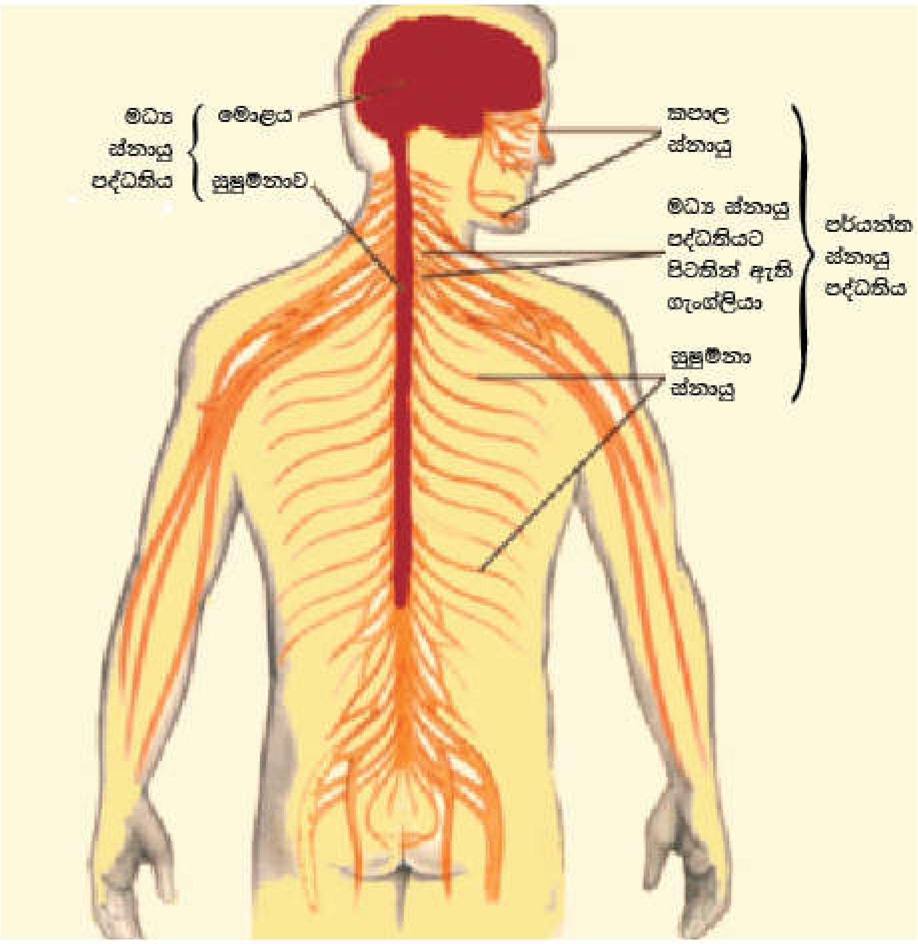
රූපසටහන 5.1: විවිධ සත්ත්ව වංශවල ස්නායු පද්ධතිවල සංවිධානය

මානව ස්නායු පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය

මානව ස්නායු පද්ධතියේ සංවිධානය හා ප්‍රධාන කොටස්

එය මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතියෙන් හා පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතියකින් යුක්ත වෙයි. පෘෂ්ටවංශීන්ගේ මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතියට මොළය හා සුෂුම්නාව අයත් ය. පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතියෙහි ප්‍රධාන සංරචක වන්නේ ස්නායු හා ගැංග්ලියා ය.





රූපසටහන 5.2: මානව ස්නායු පද්ධතියේ සංවිධානය

මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය (CNS)

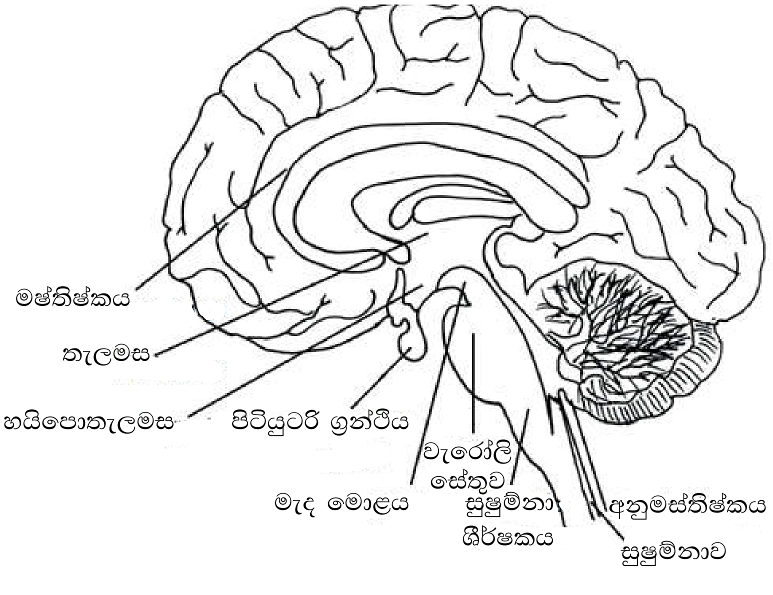
මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය මොළය හා සුෂුම්නාවෙන් යුක්ත වෙයි. පෘෂ්ඨවංශීන්ගේ එය කලල විකසනයේ දී පෘෂ්ටිය කුහරමය ස්නායු රෑහැනකින් විකසනය වෙයි. එහි පූර්ව කෙළවර විශාල වී මොළය සාදන අතර, එහි පූර්ව මොළය, මධ්‍ය මොළය හා අපර මොළය යන ප්‍රධාන ප්‍රදේශ තුනක් ඇත. මොළයේ මධ්‍ය නාලයෙන් මස්තිෂ්ක කෝශිකා ලෙස හැඳින්වෙන අක්‍රමවත් හැඩැති කුහර සාදයි.

මොළයේ කෝශිකා හතරක් ඇත. ඉන් තුනක් පූර්ව මොළයේ ද අනෙක අපර මොළයේ ද පිහිටයි. මේ මධ්‍ය නාලය සුෂුම්නාව තුළට අඛණ්ඩව පවතියි. මේ කෝශිකා හා සුෂුම්නාවේ මධ්‍ය නාලය මස්තිෂ්ක සුෂුම්නා තරලයෙන් පිරී පවතියි. මේ තරලය මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය තුළ ඒකාකාර පීඩනයක් පවත්වා ගැනීමට හා මොළය සහ කපාලය අතර කම්පන අවශෝෂණය සඳහා උපකාර වෙයි. තව ද එය පෝෂක හා හෝමෝන සංසරණයට මෙන් ම අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමට ද දායක වෙයි.

යාන්ත්‍රික හානිවලින් ආරක්ෂා වීම සඳහා මොළය හා සුෂුම්නාවේ නොයෙක් අනුවර්තන ඇත. මොළය කපාලය තුළ පිහිටා ඇත. සුෂුම්නාව කශේරුකාවලින් වට වී කශේරුව සාදයි. මෙනින්ජීය පටලය ආවරණ තුනෙන් මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය තවදුරටත් ආරක්ෂා වී පවතියි. බාහිරතම ස්තරය වරාශිකාවයි. අභ්‍යන්තර ස්තරය වන්නේ විනාංශුකාව වන අතර මධ්‍ය ස්තරය ජාලාකාර ද්‍රව්‍යයි.

මානව මොළයේ ප්‍රධාන කොටස්

මානව කලලයේ, පූර්ව මොළය, මධ්‍ය මොළය හා අපර මොළය සුහුඹුල් මොළය බවට විකසනය වෙයි. පූර්ව මොළයෙන් මස්තිෂ්කය, තැලමස, හයිපොතැලමස හා කේතු දේහය නිර්මාණය වෙයි. මධ්‍ය මොළයෙන් මස්තිෂ්ක වෘන්තයේ කොටසක් සැදෙයි. අපර මොළය මඟින් අනුමස්තිෂ්කය වැරෝලි සේතුව හා සුෂුම්නා ශීර්ෂකය සැදෙයි. මස්තිෂ්ක වෘන්තය මධ්‍ය මොළය, වැරෝලි සේතුව හා සුෂුම්නා ශීර්ෂකයෙන් තැනී ඇත.

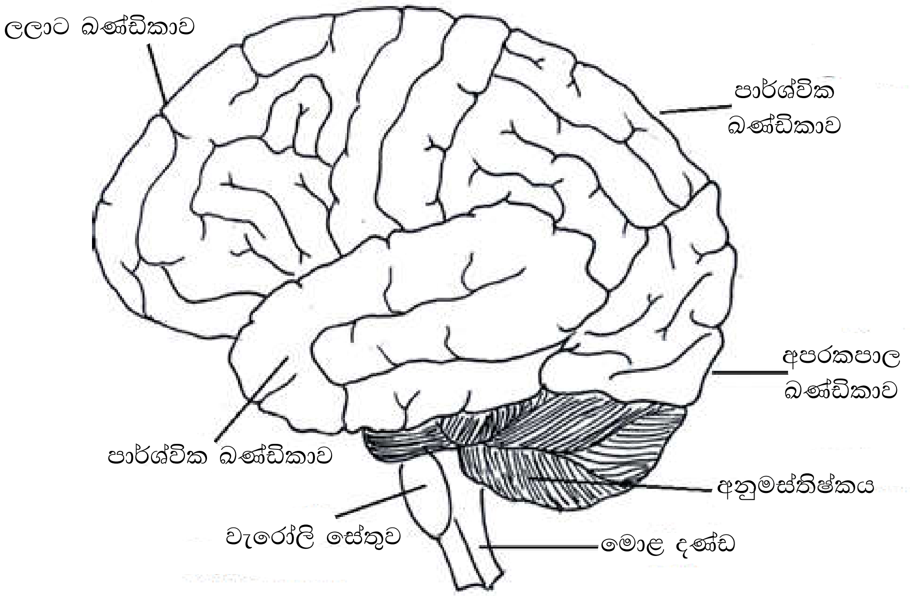


රූපසටහන 5.3: මානව මොළයේ දික්කඩ

මස්තිෂ්කය

මිනිස් මොළයේ විශාලතම කොටසයි. එය ගැඹුරු පැල්මක් මගින් වම් හා දකුණු මස්තිෂ්ක අර්ධගෝල දෙකකට බෙදී ඇත. මස්තිෂ්කයේ මතුපිට ප්‍රදේශය ස්නායු සෛලවල සෛල දේහවලින් සැදි (ධූසර ද්‍රව්‍ය) මස්තිෂ්ක බාහිකය සාදයි. ගැඹුරු ස්තර ස්නායු තන්තුවලින් (ශ්වේත ද්‍රව්‍ය) සැදි ඇත.

ශ්වේත ද්‍රව්‍ය ගොනුවක් වූ කැලෝස දේහයෙන් මස්තිෂ්ක අර්ධගෝල දෙක එකිනෙකට සම්බන්ධ වෙයි. මස්තිෂ්ක බාහිකයේ පිහිටන විශාල ප්‍රමාණයක් වූ නැමුම් මගින් මස්තිෂ්කයේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩි කරයි. එක් එක් මස්තිෂ්ක අර්ධගෝලවල මස්තිෂ්ක බාහිකය ඛණ්ඩිකා හතරකට බෙදී පවතියි. ඒවා නම් ලලාට ඛණ්ඩිකාව, ශංඛක ඛණ්ඩිකාව, පාර්ශ්වික ඛණ්ඩිකාව හා අපර කපාල ඛණ්ඩිකාව වේ.



රූපසටහන 5.4: මානව මස්තිෂ්ක බාහිකය

මස්තිෂ්ක බාහිකයෙහි පවතින ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරි ප්‍රදේශ තුනක් හඳුනා ගෙන ඇත. ඒවා නම්,

1. සංවේදක ප්‍රදේශ

   වේදනාව, උෂ්ණත්වය, ස්පර්ශය, දෘෂ්ටිය, ශ්‍රවණය, රස හා ආඝ්‍රාණ ප්‍රතිග්‍රහණය ඇතුළුව සංවේදන පිළිබඳ තොරතුරු ලබා ගැනීම සහ සැකසීම (process) හා සම්බන්ධ ප්‍රදේශ

2. සංගාමි ප්‍රදේශ

   සංවේදනය පිළිබඳ තොරතුරු හඳුනා ගැනීම හා අර්ථකථනය (Interpretation) මෙන් ම මතකය, බුද්ධිමත්භාවය, හේතු දක්වීම, විනිශ්චය හා චිත්තවේග වැනි සංකීර්ණ මානසික ක්‍රියාවලි සමෝධානය හා සංකලනය පිළිබඳ වගකීම් දරන ප්‍රදේශ

3. චාලක ප්‍රදේශ

   ඉච්ඡානුග පේශි සංකෝචනය ආරම්භය හා පාලනය මගින් කංකාල (ඉච්ඡානුග) පේශි චලනය දිශානත කිරීම හා සම්බන්ධ වගකීම් දරන ප්‍රදේශ

තැලමස

මස්තිෂ්ක අර්ධගෝල තුළ කැලෝස දේහවලට වහා ම පහළින් පිහිටා ඇත. එය ශ්වේත හා ධූසර ද්‍රව්‍ය අඩංගු ගොනු දෙකකින් සෑදී තිබේ.

කාර්යය

එය විශේෂ සංවේදක අවයව සහ හමේ සහ අභ්‍යවශ්‍ය අවයවවල පිහිටි සංවේදන ප්‍රතිග්‍රාහකවලින් පැමිණෙන සංවේදන ලබා ගන්නා ප්‍රධාන මධ්‍යස්ථානය ලෙස ක්‍රියා කරයි. වැඩිදුර සැකසීම හා සංජානනය සඳහා සංවේදන තොරතුරු තෝරා බේරා ගැනීම හා ඒවා මස්තිෂ්ක බාහිකයේ අදාළ විශේෂ ස්ථාන කරා යොමු කිරීම මේ මඟින් සිදු කෙරේ.

මොළයේ විවිධ කොටස්වලින් ලබා ගන්නා ස්නායු ආවේග තැලමස මඟින් මස්තිෂ්ක බාහිකයේ විවිධ ප්‍රදේශ කරා යොමු කරයි.

හයිපොතැලමය

තැලමසට ඉදිරියෙන් හා පහළින් ද පිටියුටරි ග්‍රන්ථියට වහා ම ඉහළින් ද පිහිටයි. එය ස්නායු තන්තු මඟින් පිටියුටරි ග්‍රන්ථියේ අපර ඛණ්ඩිකාවට ද සංකීර්ණ රුධිර නාල පද්ධතියක් මඟින් එහි පූර්ව ඛණ්ඩිකාවට ද සම්බන්ධ වේ.

කෘත්‍යයන්

- දේහ උෂ්ණත්ව යාමනය
- පිපාසය සහ ජල තුල්‍යතාව යාමනය
- ආහාර රුචිය යාමනය
- නින්ද හා අවදි වීමේ චක්‍ර යාමනය
- ලිංගික හැසිරීම් හා සම්බන්ධ කාර්ය ඉටු කිරීම
- පහර දීමේ හෝ පලා යෑමේ ප්‍රතිචාර ආරම්භය
- පූර්ව පිටියුටරිය මත ක්‍රියා කරන හෝර්මෝන නිදහස් කිරීම හා අපර පිටියුටරි හෝර්මෝන නිපදවීම
- ස්වයංසාධන ස්නායු පද්ධතිය පාලනය

මධ්‍ය මොළය

මධ්‍ය මොළය, මස්තිෂ්කය වෘන්තයේ ඉහළ කොටසයි.

මෙය පිහිටා ඇත්තේ මස්තිෂ්කය හා වැරෝලි සේතුව අතර මස්තිෂ්කයට පහළින් හා වැරෝලි සේතුවට ඉහළින් වන සේ ය. තුන්වන හා හතරවන මස්තිෂ්ක කෝශිකා සම්බන්ධ කරමින් ඇති මස්තිෂ්ක සුෂුම්නා තරලය වටා මධ්‍ය මොළය පිහිටයි.

මෙය මස්තිෂ්කය, අපර මොළය හා සුෂුම්නාව සම්බන්ධ කරන ස්නායු රැහැන් සහ නියුරෝන දේහවලින් යුක්ත ය.

කෘත්‍ය

- ආරෝහණ හා අවරෝහණ ස්නායු තන්තු හුවමාරු මධ්‍යස්ථානයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීම
- සංවේදක තොරතුරු (දෘෂ්ටි හා ශ්‍රවණ) ලබාගැනීම සහ සංකලනය (integration) හා පූර්ව මොළයේ අදාළ ස්ථාන කරා ඒවා යොමු කිරීම
- දෘෂ්ටි හා ශ්‍රවණ ප්‍රතීක සමායෝජනය

වැරෝලි සේතුව

මධ්‍ය මස්තිෂ්කයට පහළින් හා සුෂුම්නා ශීර්ෂකයට ඉහළින් අනුමස්තිෂ්කයේ ඉදිරියෙන් පිහිටා ඇති මස්තිෂ්කය වෘන්තයේ කොටසකි.

මෙහි ස්නායු තන්තු ඇති අතර එමගින් අනුමස්තිෂ්කයේ අර්ධගෝල දෙක අතර පාලමක් සාදයි. එහි සුෂුම්නාව සහ මොළයේ ඉහළ ප්‍රදේශ අතර ගමන් කරන ස්නායු තන්තු ද ඇත. වැරෝලි සේතුවේ ඇති ස්නායු සෛල කාණ්ඩයක් ශ්වසන යාමක මධ්‍යස්ථානය සාදයි. මෙහි අඩංගු සමහර ස්නායු සෛල දේහ හුවමාරු මධ්‍යස්ථාන ලෙස ක්‍රියා කරයි.

කෘත්‍ය

- පූර්ව මොළය, මධ්‍ය මොළය හා පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතිය අතර තොරතුරු සම්ප්‍රේෂණය
- දිවීම හා නැගීම වැනි විශාල පරිමාණයෙන් සිදු වන දේහ චලන සමායෝජනය
- සුෂුම්නා ශීර්ෂකයේ දායකත්වය ද ඇතිව ශ්වසන ක්‍රියාවලිය යාමනයට දායක වීම

සුෂුම්නා ශීර්ෂකය

මස්තිෂ්කය වෘන්තයේ පහළ ම කොටසයි.

වැරෝලි සේතුවෙන් ඇරඹී පහළින් පිහිටි සුෂුම්නාවට සම්බන්ධ වෙයි. එය හෘත්සනාල මධ්‍යස්ථානය, ශ්වසන මධ්‍යස්ථානය හා ප්‍රතීක මධ්‍යස්ථානවලින් සමන්විත වෙයි.

කෘත්‍ය

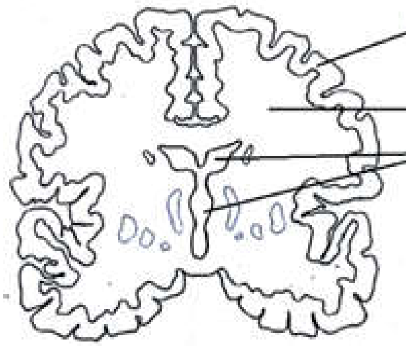
- පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතිය (PNS), මධ්‍ය මොළය හා පූර්ව මොළය අතර තොරතුරු හුවමාරු කරයි.
- දිවීම, නැගීම වැනි විවිධ දේහ චලන සමායෝජනය කරයි.
- හුස්ම ගැනීම හෘදය හා රුධිරවාහිනී ක්‍රියාකාරිත්ව (ශ්වසන මධ්‍යස්ථාන හෘත්සනාල පාලන මධ්‍යස්ථානය මගින්) වැනි විවිධ ස්වයංසාධක සමස්තිථික ක්‍රියා පාලනය කරයි.
- ප්‍රතීක මධ්‍යස්ථානය හරහා වමනය, ගිලීම, කැස්ස, කිවිසීම වැනි අනිච්ඡානුග ප්‍රතීක ක්‍රියා පාලනය කරයි.

අනුමස්තිෂ්කය

එය වැරෝලි සේතුවට පිටුපසින් හා මස්තිෂ්කයේ අපර කොටසට පහළින් පිහිටා ඇත. එය ද අර්ධගෝල දෙකකින් යුක්ත ය.

කෘත්‍ය

- කංකාල පේශි චලන සමායෝජනය
- ඉරියව්ව හා සමබරතාව පවත්වා ගැනීම
- චාලක හැකියා ඉගෙනීමට හා මතක තබා ගැනීමට උපකාර වීම



රූපසටහන 5.5: මිනිස් මොළයේ හරස්කඩ

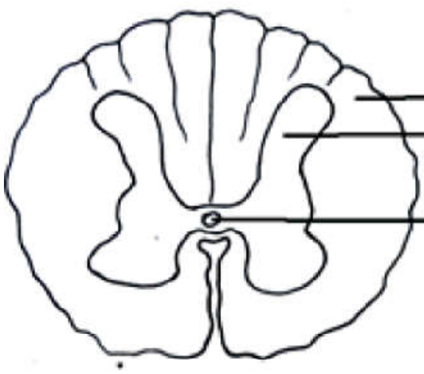
සුෂුම්නාව

සුෂුම්නාව යනු කශේරුක නාලය තුළ අවලම්බනය වී ඇති දිගු සිලින්ඩරාකාර ව්‍යුහයකි. එය සුෂුම්නා ශීර්ෂකය සමඟ අඛණ්ඩව පවතියි.

සුෂුම්නාවේ මධ්‍යයේ ධූසර ද්‍රව්‍යවලින් වට වී ඇති මධ්‍ය නාලය පිහිටයි. සුෂුම්නාවේ බාහිර ප්‍රදේශය සැදී ඇත්තේ ශ්වේත ද්‍රව්‍යයෙනි.

කෘත්‍ය

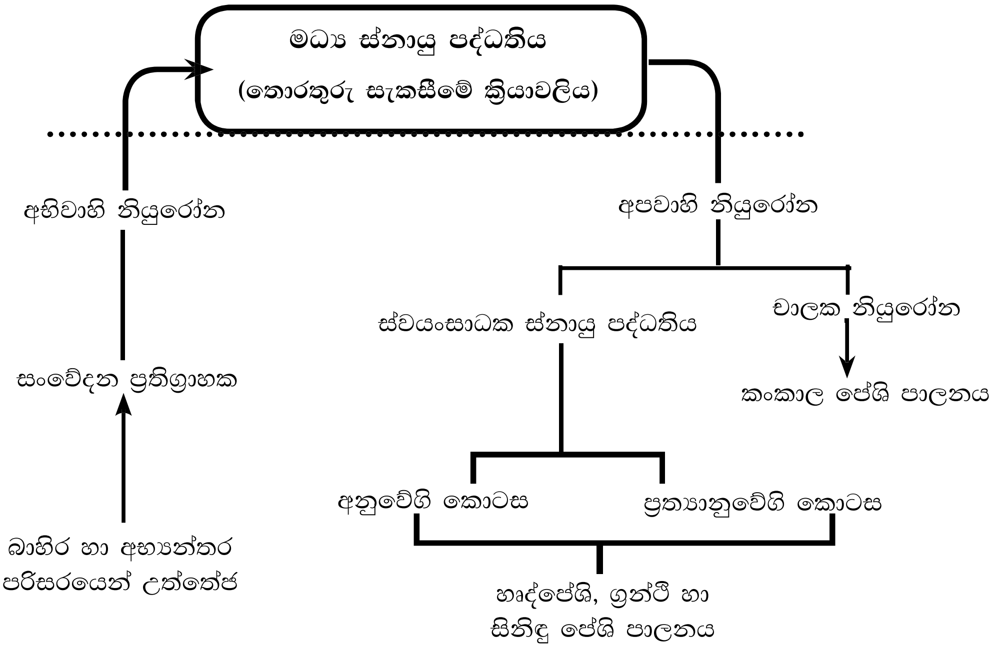
- මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය, සංවේදක හා චාලක නියුරෝනවලට සම්බන්ධ කරන අතර, මොළය දෙසට හා ඉන් ඉවතට ආවේග ප්‍රචාරණය සඳහා පහසුකම් සපයයි.
- ප්‍රතීක ඇති කරයි. සමායෝජනය කරයි.



රූපසටහන 5.6: සුෂුම්නාවේ හරස්කඩ

පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතිය

පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතිය සැදී ඇත්තේ කපාල ස්නායු, සුෂුම්නා ස්නායු හා ස්වයං සාධක ස්නායු පද්ධතියෙනි (ගැංග්ලියා සමඟ). ජීවීන්ගේ චලන හා ඔවුන්ගේ අභ්‍යන්තර පරිසරය යාමනය කරමින් මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය දෙසට හා ඉන් ඉවතට ආවේග සම්ප්‍රේෂණය කරයි.



රූපසටහන 5.7: පෘෂ්ඨවංශීන්ගේ පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතියේ කාර්ය ධුරාවලිය

අභිවාහි නියුරෝන (සංවේදක නියුරෝන) ලෙස හඳුන්වන පර්යන්ත නියුරෝන ඔස්සේ සංවේදක ප්‍රතිග්‍රාහක මගින් ලබා ගන්නා සංවේදක තොරතුරු මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය වෙත ළඟා වෙයි. මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතියේ දී මේ තොරතුරු සැකසුම් කිරීමෙන් අනතුරුව අදාළ උපදෙස් අපවාහි (චාලක) නියුරෝන නමින් හැඳින්වෙන පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතියේ නියුරෝන ඔස්සේ කාරක පටක/ අවයව (පේශි, ග්‍රන්ථි හෝ අන්තරාසර්ග සෛල) වෙත සම්ප්‍රේෂණය වේ.

පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතිය අපවාහි සංරචක දෙකකින් සමන්විත ය.

- චාලක පද්ධතිය - මෙය කංකාල පේශි වෙත ස්නායු ආවේග ගෙන යන නියුරෝනවලින් සමන්විත ය. එම නිසා එය ඉච්ඡානුග ක්‍රියාවලී පාලනය කරයි.
- ස්වයංසාධක ස්නායු පද්ධතිය - සාමාන්‍යයෙන් දේහයේ අනිච්ඡානුග ක්‍රියාවලි පාලනය කරයි. ස්වයංසාධක ස්නායු පද්ධතිය සිනිඳු පේශි, හෘද්පේශි හා ග්‍රන්ථිවල ක්‍රියාවලි පාලනය කිරීම සඳහා ආවේග ගෙන යන නියුරෝනවලින් සමන්විත ය.

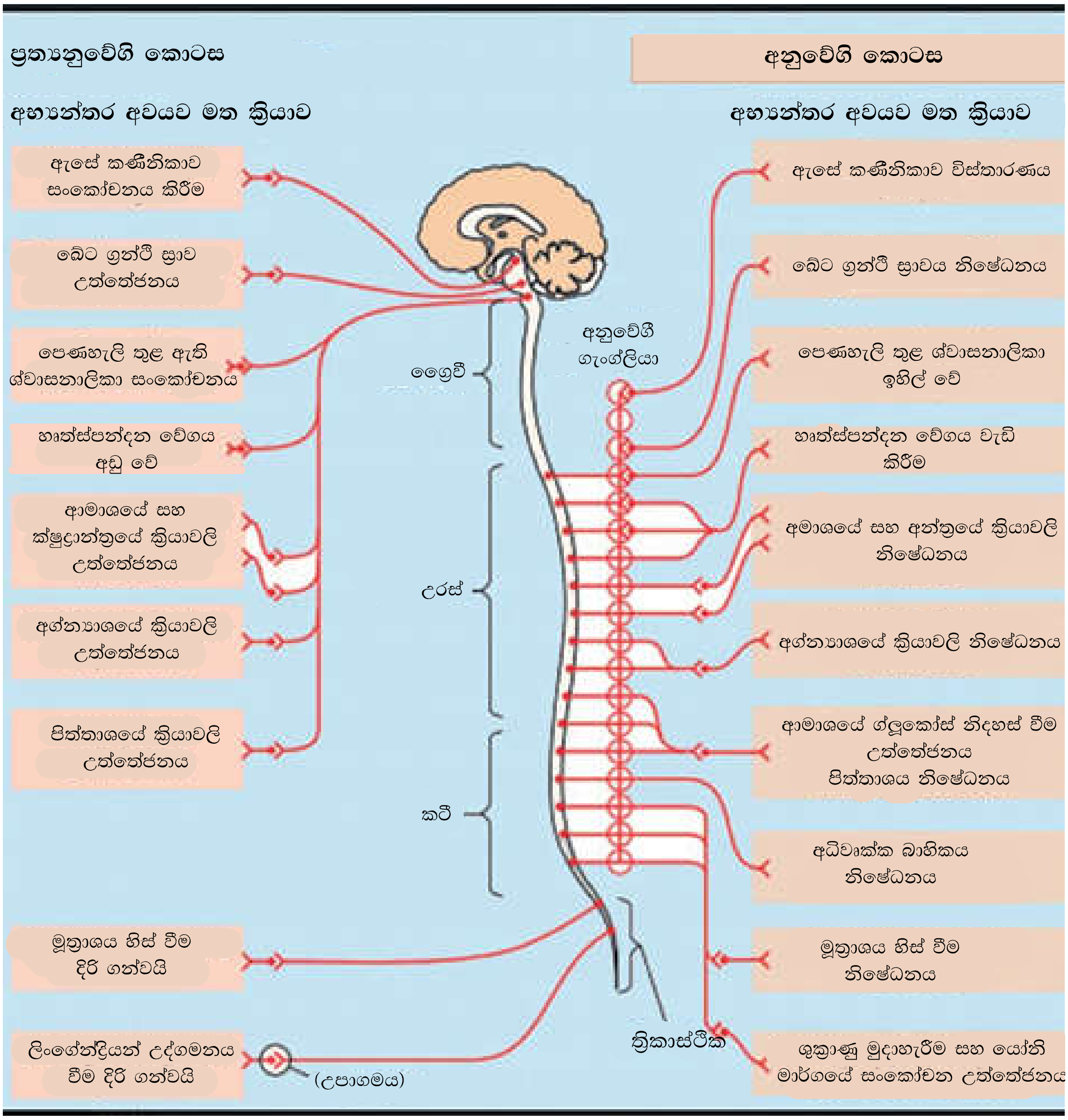
ස්වයංසාධක ස්නායු පද්ධතිය ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස්/ කොට්ඨාස දෙකකි.

- අනුවේගි කොටස
- ප්‍රත්‍යානුවේගි කොටස

අනුවේගි හා ප්‍රත්‍යනුවේගි ස්නායු පද්ධතිය

එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ ලෙස ක්‍රියා කරන අනුවේගි හා ප්‍රත්‍යනුවේගි ස්නායු වර්ග දෙක ම මඟින් දේහයේ ඇති අවයව වැඩි ගණනක් ස්නායු සැපයුම ලබයි. අනුවේගි උත්තේජන මඟින් උද්දීපනය වූ පීඩාකාරි අවස්ථා හා ශක්ති උත්පාදනය කිරීමේ තත්ත්වවලට මුහුණදීම සඳහා දේහය සූදානම් කරයි (සටන් වැදීම හෝ පලායෑම).

ප්‍රත්‍යනුවේගි පද්ධතිය ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධව ක්‍රියා කරමින් දේහය සන්සුන් බවට පත් වීම සඳහා පෙලඹවීම හෝ නැවත ස්වයංපාලන ක්‍රියාකාරිත්වයට පත් වීම සිදු කරයි (විවේකය සහ ජීර්ණය).



රූපසටහන **5.8:** ස්වයංසාධක ස්නායු පද්ධතිය (ප්‍රත්‍යනුවේගි සහ අනුවේගි කොටස්)

ඉහත කොට්ඨාස දෙක සමස්ත ක්‍රියාවලිය, සංවිධානය හා නිකුත් කරන සංඥා යන කරුණු පාදකව වෙනස් වේ.

ප්‍රත්‍යානුවේගි ස්නායු මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතියෙන් නිකුත් වනුයේ මොළයේ පාදස්ථයෙන් හෝ සුෂුම්නාවෙන් පිළිවෙළින් කපාල ස්නායු හෝ සුෂුම්නා ස්නායු ලෙසිනි. එහෙත් අනුවේගි ස්නායු නිකුත් වනුයේ සුෂුම්නාවෙන් පමණි.

පෙණහැලි, හෘදය, අන්ත්‍රය, මූත්‍රාශය වැනි විවිධ අවයවවල ප්‍රතිවිරුද්ධ ක්‍රියාවලි දෙකක් ඉටු කිරීම සඳහා පද්ධති දෙකෙන් වෙනස් ස්නායු සම්ප්‍රේෂක භාවිත කරයි.

උදා: ප්‍රත්‍යානුවේගි ස්නායු පද්ධතිය මඟින් ශ්‍රාවය කරනු ලබන ස්නායු සම්ප්‍රේෂක ද්‍රව්‍යය ඇසිටයිල්කොලින් වන විට අනුවේගි කොට්ඨාසය මඟින් නො එපිනෙෆ්‍රීන් ශ්‍රාවය කරයි.

ස්නායු ආවේග උත්පාදනය හා සම්ප්‍රේෂණය සිදු වන ආකාරය

නියුරෝන ඇතුළු සියලු සෛලවල සෛල අභ්‍යන්තරය හා බාහිර ප්‍රදේශය (බහිස් සෛලීය තරලය) අතර අයන ව්‍යාප්තව ඇත්තේ අසමාකාරව ය. සාමාන්‍යයෙන් සෛල අභ්‍යන්තරය ඍණ ලෙස ආරෝපිත අතර, බාහිරය ධන ලෙස ආරෝපිත ය. මේ ප්‍රතිවිරුද්ධ ආරෝපණ ප්ලාස්ම පටලය හරහා ආකර්ෂණය වන අතර, එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස පටලය හරහා විභව අන්තරයක් ඇති වේ. එය පටල විභවය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

අක්‍රියවිභවය

අක්‍රිය තත්ත්වයේ ඇති නියුරෝනයක (සංඥාවක් ගමන් නොකරන විට/ සන්නයනයක් නොවන විට) ඇති පටල විභවය අක්‍රිය විභවය ලෙස හැඳින්වේ.

සන්නයනයක් සිදු නොවන නියුරෝනයක අක්‍රිය විභවය දර්ශීය ලෙස -60 mV සිට -80 mV දක්වා අගයන් ගනී.

අක්‍රිය පටල විභව පවත්වා ගනු ලබන්නේ:

- නියුරෝනයේ පිටත හා ඇතුළත අයන සාන්ද්‍රණයන්හි ව්‍යාප්තිය
  ආවේගයක් ගමන් නොකරන අවස්ථාවේ ඇති නියුරෝනයක ඇතුළත K^+ සාන්ද්‍රණය ඉහළ අගයක් ගන්නා අතර, එහි පිටත Na^+ සාන්ද්‍රණය ඉහළ අගයක් ගනියි. මීට අමතරව Cl^- හා අනෙකුත් විශාල ඍණ අයන (ප්‍රෝටීන) සෛල තුළ පවතියි.
  එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස නියුරෝනයේ ඇතුළත ඍණ ආරෝපණයක් ද පිටත ධන ආරෝපණයක්ද හට ගනියි.

- Na^+ හා K^+ සඳහා ප්ලාස්ම පටලයේ වරණීය පාරගම්‍යතාව
  උත්තේජයකට ප්‍රතිචාර වශයෙන් විවෘත වීමට හා වැසීමට හැකියාව ඇති ප්ලාස්ම පටලයට බැඳුණු පොටෑසියම් හා සෝඩියම් නාලිකා පිහිටයි. පොටෑසියම් නාලිකා K^+ අයන පමණක් ගමන් කිරීමට ඉඩ සලසන අතර, සෝඩියම් නාලිකා Na^+ අයනවලට පමණක් ගමන් කිරීමට ඉඩ සලසයි. මේ නාලිකා මඟින් සාන්ද්‍රණ අනුක්‍රමණයකට අනුව Na^+ හා K^+ අයනවලට විසරණය වීමට ඉඩ සලසයි. කෙසේ නමුත් Na^+ නාලිකාවලට වඩා සංඛ්‍යාවකින් K^+ නාලිකා විවෘතව පවතියි. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සෛලය තුළ ශුද්ධ ඍණ ආරෝපණයක් හට ගනියි.

- සෝඩියම් - පොටෑසියම් පොම්පය
  මෙමඟින් සෛලයට පරිවහනය කරන සෑම K^+ දෙකක් සඳහා ම Na^+ තුනක් සෛලයෙන් පිටතට පරිවහනය කිරීමෙන් පටලය හරහා Na^+ හා K^+ අනුක්‍රමණයක් පවත්වා ගනී. මේ අයන සක්‍රියව පරිවහනය කිරීම සඳහා මේ පොම්පය මඟින් ATP භාවිත කරයි.

ක්‍රියා විභවය

උත්තේජයක් හේතුවෙන් පටල විභවය දේහලීය අගයකට වඩා වැඩි අගයකට වෙනස් වූ විට ක්‍රියා විභවයක් ඇති වේ. ක්‍රියා විභවයකට පහත සඳහන් කලා (අවධි) ඇත.

- ★ විධ්‍රැවනය
- ★ ප්‍රතිධ්‍රැවනය
- ★ උපරිධ්‍රැවනය

විධ්‍රැවනය

සෛලයක පටල විභවය එහි පිටතට සාපේක්ෂව ඇතුළත අඩු ඍණ අගයක් වන පරිදි වෙනස් වීම විධ්‍රැවනයයි.

උත්තේජයකට ප්‍රතිචාරයක් ලෙස Na^+ ඇතුළට ගලා ඒමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස විධ්‍රැවනය වේ.

ප්‍රතිධ්‍රැවනය

Na^+ ඇතුළට ගැලීම වළකමින් සෝඩියම් නාලිකා වැසෙයි. කෙසේ නමුත් K^+ බැහැර යෑමට සලසමින් බොහෝ පොටෑසියම් නාලිකා විවෘත වේ. මෙමඟින් සෛලය ඇතුළත ඍණ භාවයකට පත් කෙරෙයි.

උපරිධ්‍රැවනය

සෝඩියම් නාලිකා වැසී ඇති අතර, පොටෑසියම් නාලිකා විවෘතව පවතී. එහි ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් පටලයෙහි ඇතුළත වඩාත් ඍණ භාවයකට පත් වේ.

අනස්සව කාලය

සෝඩියම් නාලිකා අක්‍රිය වීමේ හේතුවෙන් ක්‍රියාවිභයකට වහා ම පසුව ඇති වන නියුරෝනයකට වෙනත් උත්තේජයක් සඳහා ප්‍රතිචාර දැක්වීමට නොහැකි වන, කෙටි කාල පරාසය අනස්සව කාලයයි.

මෙමඟින් අක්සන මඟින් ආවේගයක් ආපසු සන්නයනය වීම (ප්‍රත්‍යාවර්තනය) වැළැක්වේ.

ක්‍රියා විභවය ජනනය වීම

රූපසටහන 5.9: ක්‍රියා විභවය ජනනය වීමේ ප්‍රස්තාරික නිරූපණය

ක්‍රියාවිභවයේ සන්නයනය (ස්නායු ආවේගය)

- අක්සනයක් ඔස්සේ ගමන් කරන ක්‍රියාවිභව ශ්‍රේණියක් ස්නායු ආවේගයක් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.
- ක්‍රියාවිභවයක් ජනනය වන්නේ Na^{+} අක්සනයේ එක් ස්ථානයකින් ඇතුළට ගැලීමෙනි (විධ්‍රැවනය).
- ඒ ආරම්භක ස්ථානය ප්‍රතිධ්‍රැවනය වන අතරතුර ක්‍රියාවිභවය යාබද ස්ථානයකට පැතිරෙයි.
- මේ විධ්‍රැවන, ප්‍රතිවිධ්‍රැවන ක්‍රියාවලිය අක්සනය ඔස්සේ පුනරාවර්තනය වේ (නැවත නැවත ඇති වේ).

මේ සන්නයනයේ වේගය පහත සඳහන් කරුණු මත රඳා පවතියි.

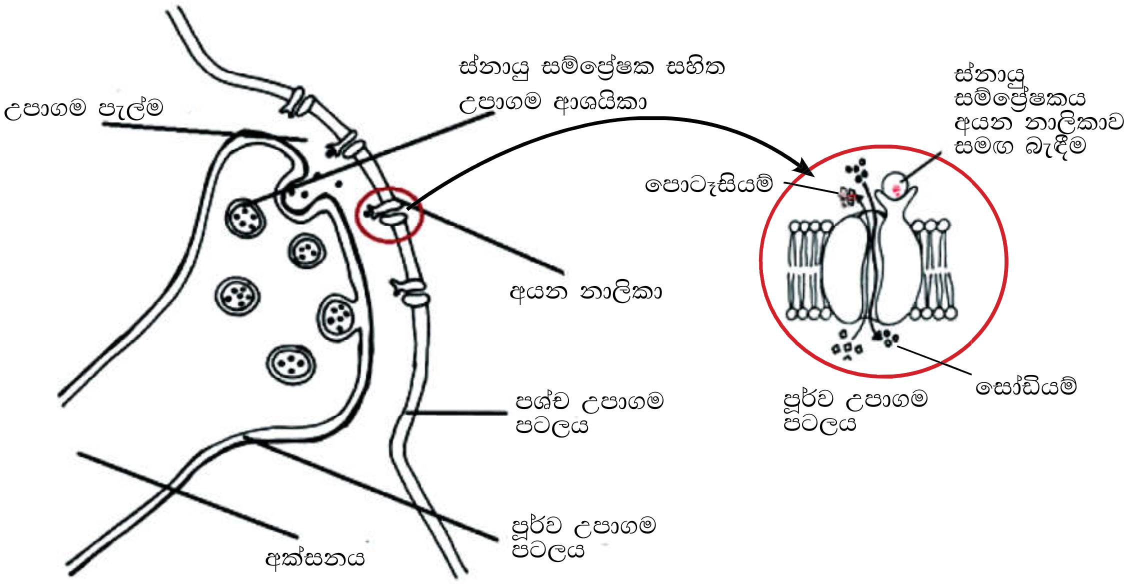
- ⋆ අක්සනයේ විෂ්කම්භය - සන්නයන වේගය අක්සනයේ විෂ්කම්භය වැඩි වීමත් සමඟ වැඩි වේ.
- ⋆ මයලිනීභූත අක්සන පැවතීම (මයලිනීභූත නියුරෝනවල ක්‍රියාවිභවය එක් රැන්වියර් ගැටයක සිට අනුයාත රැන්වියර් ගැටය දක්වා පනිමින් ගමන් කරයි.

උපාගමය

උපාගම පැල්ම නම් වූ පටු හිදැසක් හරහා නියුරෝනයක් (පූර්ව උපාගම සෛලය) වෙනත් සෛලයක් (පශ්ච උපාගම සෛලය) සමඟ සන්නිවේදනය සිදු කරන සන්ධියකි. පශ්ච උපාගම සෛලය වෙනත් නියුරෝනයක් හෝ පේශි සෛලයක් හෝ ස්‍රාවී සෛලයක් හෝ විය හැකි ය.

රසායනික ද්‍රව්‍ය (ස්නායු සම්ප්‍රේෂක) භාවිතයෙන් එක් නියුරෝනයක් තවත් සෛලයක් සමඟ සන්නිවේදනය කරන සන්ධි රසායනික උපාගම නම් වෙයි.

සමහර නියුරෝන අතර සන්නිවේදනය ඍජුව ම විද්‍යුත් සම්බන්ධතාවයන් හරහා සිදු වේ (විද්‍යුත් උපාගම).



රූපසටහන 5.10: ස්නායු සම්ප්‍රේෂකයක් හරහා සම්බන්ධීකරණය සිදු වන උපාගමයන්

රසායනික උපාගම හරහා ස්නායු ආවේග සම්ප්‍රේෂණය වීමේ යන්ත්‍රණය

- අක්සන අග්‍රස්ථයේ දී ක්‍රියාවිභවයක් මගින් පූර්ව උපාගම සෛලයේ ප්ලාස්ම පටලය විධ්‍රැවනය කරයි.
- පූර්ව උපාගම පර්යන්තයේ විධ්‍රැවනය Ca^{+2} මේ අග්‍රස්ථය තුළට විසරණය වීමට හේතු වෙයි.
- පූර්ව උපාගම සෛලයක අක්සන පර්යන්තවල ස්නායු සම්ප්‍රේෂක ද්‍රව්‍ය අඩංගු උපාගම ආශයිකා ඇත.
- Ca^{+2} අයන සාන්ද්‍රණය ඉහළ යෑම නිසා ස්නායු සම්ප්‍රේෂක සහිත උපාගම ආශයිකා පූර්ව උපාගම පටලයට බැඳීමට හේතු වෙයි.
- මෙහි ප්‍රතිඵලය වන්නේ ස්නායු සම්ප්‍රේෂක උපාගම පැල්ම තුළට නිදහස් වීමයි.
- ස්නායු සම්ප්‍රේෂක උපාගම පැල්ම හරහා විසරණය වෙයි.
- ස්නායු සම්ප්‍රේෂක පශ්ච උපාගම පටලයෙහි ඇති විශිෂ්ට ප්‍රතිග්‍රාහකවලට බැඳී ඒවා සක්‍රිය කරයි.
- උදාහරණයක් ලෙස ඇසිටයිල් කෝලින් ගත හොත් පශ්ච උපාගම පටලයට ස්නායු සම්ප්‍රේෂක ද්‍රව්‍ය බැඳීම මගින් පශ්ච උපාගම පටලය හරහා K^+ හා Na^+ අයන විසරණය වීමට ඉඩ සලසයි.
- පශ්ච උපාගම පටලයෙහි විධ්‍රැවනය සිදු වන අතර, එය ක්‍රියාවිභවය කරා ළඟා වෙයි.
- ස්නායු ආවේගය පශ්ච උපාගම සෛලයට ගමන් කිරීමෙන් අනතුරුව සංඥාව පහත සඳහන් කුමන ක්‍රමයකින් හෝ නවතාලයි.

  1. ස්නායු සම්ප්‍රේෂක එන්සයිමීය ජල විච්ඡේදනය
  2. පූර්ව උපාගම පර්යන්ත තුළට ස්නායු සම්ප්‍රේෂක නැවත ප්‍රතිග්‍රහණය

ස්නායු සම්ප්‍රේෂක

පූර්ව උපාගම නියුරෝනවල උපාගම පර්යන්තයෙන් නිදහස් වී උපාගම පැල්ම හරහා විසරණය වී පශ්ච උපාගම පටලයේ ඇති ප්‍රතිග්‍රාහකවලට බැඳී ප්‍රතිචාරයක් උත්තේජනය කරන අණු, ස්නායු සම්ප්‍රේෂක නම් වේ.

සුලභ ස්නායු සම්ප්‍රේෂක වනුයේ-

- ඇසිටයිල් කෝලීන්
- සමහර ඇමයිනෝ අම්ල
- ජෛව ජනන ඇමීන
- නියුරොපෙප්ටයිඩ
- සමහර වායු වර්ග

ප්‍රතික චාපය

පෘෂ්ටවංශීන්ගේ ස්නායු පද්ධතියේ කෘත්‍යමය ඒකකයයි. ද්විශීය ප්‍රතීක චාපයක් නියුරෝන තුනකින් යුක්ත වෙයි.

1. අභිවාහි/ සංවේදක නියුරෝන
2. අන්තර්භාර නියුරෝන
3. අපවාහි/ චාලක නියුරෝන

සංවේදක නියුරෝන සංවේදක ප්‍රතිග්‍රාහකවල සිට මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය කරා ආවේග සම්ප්‍රේෂණය කරන අතර එය අන්තර්භාර නියුරෝනයක් සමඟ උපාගම සාදයි. මේ ආවේගය චාලක නියුරෝනයක් කරා සම්ප්‍රේෂණය වෙයි. චාලක නියුරෝනය මඟින් මේ ආවේගය කාරක පටකය/ අවයවය වෙත ගෙන යනු ලැබේ.

ස්නායු පද්ධතිය හා සම්බන්ධ පොදු ආබාධ

- පොදු ආබාධ වනුයේ
  1. භීනෝන්මාදය
  2. විශාදය
  3. ඇල්ශයිමර් රෝගය
  4. පාකින්සන්ස් රෝගය

භීනෝන්මාදය සැබෑ තත්ත්වවලට වඩා විකෘති වූ සංජානනයෙන් යුක්ත ලාක්ෂණික මනෝ ව්‍යාධික කථාංගයන්ගෙන් **(psychotic episodes)** යුත් බරපතළ මානසික බාධාකාරී තත්ත්වයකි. ඔවුන්ට පමණක් ඇසෙන කටහඬවල් ඔවුහු අත්දකිති. අන් අය තමන්ට හිංසා කිරීමට සැලසුම් කරන බව ඔවුහු සිතති. ස්නායු සම්ප්‍රේෂක ලෙස ඩොපමයින් භාවිත කරන ස්නායුක මාර්ගවලට මේ ආබාධය මඟින් බලපෑම් කරන බව සාක්ෂි අනුව යෝජනා කර ඇත.

විශාදය

මොළයේ ස්නායු සම්ප්‍රේෂක මට්ටම්වල වෙනස් වීම්, ප්‍රවේණිය, මනෝවිද්‍යාත්මක, සමාජීය හා පාරිසරික සාධක වැනි කරුණුවල සංකීර්ණ සාධක රාශියක් මේ තත්ත්වයට බලපා යි.

මේ රෝගයෙන් පෙළෙන්නන් දොම්නසට පත් ස්වභාවයක් මෙන් ම නිදා ගැනීමේ, ආහාර රුචියේ හා ශක්ති මට්ටම්වල අසාමාන්‍යභාවයක් පෙන්නුම් කරයි.

සමහර තත්ත්වවල දී යම් කාලයක දී විනෝදාත්මක වූ කාර්යයන් තවදුරටත් සතුටුදායක හෝ රසවත්භාවයක් සහිත නොවෙයි. සමහර තත්ත්වයන් ඔවුන්ගේ මනෝභාවය අතිශයින් වෙනස් කිරීමට (මනෝභාවය දෝලනය වීමට -mood swings) හේතු වෙයි. මොළයේ සමහර ස්නායු සම්ප්‍රේෂකවල ක්‍රියාකාරිත්වය වැඩි කිරීමට ඵලදායි ප්‍රතිකාරක ක්‍රම පවතියි.

ඇල්ශයිමර් රෝගය

මතකය නැති වීම හා මානසික ව්‍යාකූලතාව ලාක්ෂණික වූ බරපතළ මානසික පිරිහීමකි (ඩිමෙන්ශියා). තමා විසින් ආහාර ගැනීමට, ස්නානය කිරීමට හා ඇඳ පැලඳ ගැනීමට නොහැකි තත්ත්වයක් රෝගීන් තුළ ක්‍රමයෙන් වර්ධනය වෙයි. මිනිසුන් හඳුනා ගැනීමට ඇති හැකියාව ගිලිහී යන අතර, ඉතා සමීප පවුලේ සාමාජිකයන් පවා හඳුනා ගැනීමට ඇති හැකියාව නැති වෙයි. මොළයේ, විශේෂයෙන් ම මස්තිෂ්ක බාහිකයේ නියුරෝනවල ප්‍රගාමී හා අප්‍රතිවර්ති හායනයක් නිසා මානසික ක්‍රියාකාරිත්වයේ පරිහානියක් සිදු වීම රෝගයට හේතු වේ. රෝගය බලපාන්නේ වයස්ගත පුද්ගලයන් සඳහා ය. ප්‍රවේණික සාධක ද හේතු විය හැකිය ය. මෙතෙක් මේ රෝගය සඳහා ප්‍රතිකර්මයක් සොයා ගෙන නැත.

පාකින්සන්ස් රෝගය

පේශි චලනවල සමායෝජනය හා පාලනය නැති වී යෑම සිදු කරන ප්‍රගාමී චාලක ආබාධ තත්ත්වයකි.

චලනවල ප්‍රමාද බව, චලන ආරම්භ කිරීමට ඇති අපහසු බව, දුර්වල සමබර බව, වෙනස් නොවන පේශී තානය නිසා මුහුණින් හැඟීම් ප්‍රකාශ කළ නොහැකි වීම, කථන ගැටලු ඇති වීම, පේශි චලන ගැස්ම ඇති වීම. උදා: අත්, අත් ඇඟිලිවල හා හිසෙහි සැලීම් ඇති වීම.

මේ රෝගය මොළයෙහි (මධ්‍ය මොළය, පාදස්ථ ගැංග්ලියා) ඩෝපමයින් ස්නායු සම්ප්‍රේෂක නිදහස් කරන නියුරෝනවල ක්‍රමික හායනයක් හා සම්බන්ධ ය. රෝගය වයස්ගත පුද්ගලයන් අතර බහුල ය. ප්‍රවේණික සාධක ද හේතු විය හැකි ය. රෝගයට ප්‍රතිකාර කල හැකි නමුත් සුව කළ නොහැකි ය.

මානව සංවේදක ව්‍යුහ සහ ක්‍රියාකාරිත්වය

බැහැරින් ලබා ගන්නා උත්තේජනයේ ශක්තිය, වෙනස් වන පටල විභවයක් බවට පරිවර්තනය කර, ඒ සංවේදක සංජානනය හා අර්ථකථනය සඳහා ක්‍රියා විභවයක් ලෙස මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය වෙත සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේ හැකියාවක් සහිත, විශිෂ්ට උත්තේජයක් හඳුනා ගැනීම සඳහා විශේෂණය වූ ව්‍යුහයක් සංවේදක ප්‍රතිග්‍රාහකයක් ලෙස හඳුන්වයි.

සංවේදක ප්‍රතිග්‍රාහකයක් උත්තේජනයක් හඳුනාගත හැකි විශේෂිත සෛලයක් හෝ ඉන්ද්‍රියක් හෝ උප සෛලීය ව්‍යුහයක් විය හැකි ය.

සමහර සංවේදක සෛල විශේෂණය වූ නියුරෝන වේ. සමස්ථිතිය පවත්වා ගැනීමට දේහයේ අභ්‍යන්තර සහ බාහිර තත්ත්ව පිළිබඳ ව මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය වෙත දැන්වීමට සංවේදි ප්‍රතිග්‍රාහකවලට හැකියාව ඇත. විශිෂ්ට වූ සංවේදක ප්‍රතිග්‍රාහක මඟින් බාහිර පරිසරයේ ඇති වන සංවේදන හඳුනා ගන්නා අතර අභ්‍යන්තර ප්‍රතිග්‍රාහක මඟින් දේහය තුළ හටගන්නා සංවේදන හඳුනා ගනී.

සංවේදක ප්‍රතිග්‍රාහකවල මූලික ලක්ෂණ:

- විශිෂ්ට සංවේදනයක් ලබා ගැනීම සඳහා විශේෂණය වූ ව්‍යුහයකි. (සෛල/ ඉන්ද්‍රියයන්/ උප සෛලමය ව්‍යුහ)
- උත්තේජය දේහලීය අගයේ හෝ ඊට වැඩි තත්ත්වයේ පවතින්නේ නම් ඒ උත්තේජය හඳුනා ගනී.
- උත්තේජක ශක්තිය (උදා: ආලෝක ශක්තිය, ධ්වනි ශක්තිය) පටල විභව ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කර අවසානයේ දී ක්‍රියා විභවය ලෙස සම්ප්‍රේෂණය කිරීමට සලසයි.
- සෑම අවස්ථාවක දී ම ස්නායු පද්ධතියට සම්බන්ධව පවතී.
- උත්තේජක ශක්තිය ක්‍රියාවිභවය බවට පරිවර්තනයේ දී සංවේදක සංඥාව ශක්තිමත් කිරීම හෙවත් ප්‍රවර්ධනය කළ හැකි ය.
- උත්තේජනය වීම නොකඩවා සිදුවන විට දී, බොහෝ සංවේදක, ප්‍රතිචාර දැක්වීමේ හැකියාව අඩු කරන අතර, එය 'සංවේදන අනුවර්තනය' නම් වේ (උදා : ප්‍රබල ආඝ්‍රාණය නොකඩවා ලැබෙන විට මේ ආඝ්‍රාණයේ සංජානනය ක්‍රමයෙන් අඩු වී විනාඩි කිහිපයක් ඇතුළත නැවතීම සිදු වේ).

සංවේදි ප්‍රතිග්‍රාහක වර්ග

සංවේදක ඒවා මඟින් හඳුනා ගන්නා උත්තේජවල ස්වභාවය මත පහත පරිදි වර්ග කළ හැකි ය. මානව දේහයේ ඇති ප්‍රතිග්‍රාහක වර්ග නම්,

- රසායනික ප්‍රතිග්‍රාහක
- තාප ප්‍රතිග්‍රාහක
- ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක
- යාන්ත්‍රික ප්‍රතිග්‍රාහක
- වේදනා ප්‍රතිග්‍රාහක

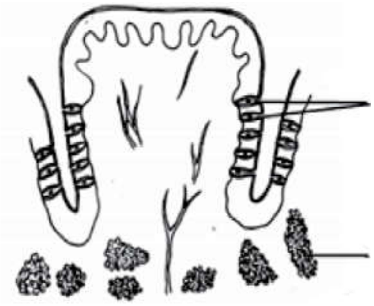
රසායනික ප්‍රතිග්‍රාහක

රසායනික ප්‍රතිග්‍රාහක ප්‍රතිචාර දක්වන්නේ රසායනික උත්තේජකවලට ය. සංවේදී සෛල උත්තේජනය වීමට නම් රසායනික ද්‍රව්‍ය සෑම විට ම ජලයේ ද්‍රාවණගත වී තිබීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. රසායනික ප්‍රතිග්‍රාහක ලෙස රස ප්‍රතිග්‍රාහක සහ ආඝ්‍රාණ ප්‍රතිග්‍රාහක සලකනු ලබයි. ආඝ්‍රාණය සහ රස දැනීම සිදු වන්නේ රසායනික ප්‍රතිග්‍රාහක පාදක කර ගෙන ය.

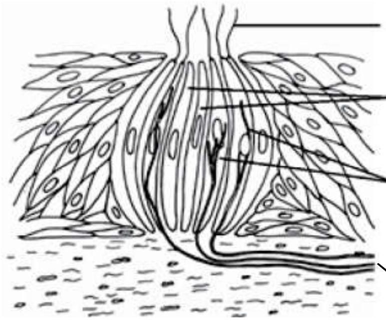
සංසරණය වන රුධිරයේ ඇති CO_2 වැනි සුවිශේෂ රසායනික ද්‍රව්‍ය හඳුනා ගැනීමේ හැකියාවක් සමහර රසායනික ප්‍රතිග්‍රාහකවලට ඇත.

රස ප්‍රතිග්‍රාහක

රස සංවේදක මූලික ලෙස පැණි රස, ඇඹුල් රස, තිත්ත රස, ලුණු රස හා උමාමි රස ලෙස, රස ආකාර පහක් විස්තර කරයි. රස ප්‍රතිග්‍රාහක සෛල ලෙස අපිච්ඡද සෛල විශේෂණය වී රසාංකුර ලෙස සංවිධානය වී ඇත. මෙම රසාංකුර දිවෙහි පවතින පිටිකා නම් වූ කුඩා (ප්‍රසර) ප්‍රසර්ජනයන් තුළ දක්නට ලැබේ. රසාංකුර සමන්විත වනුයේ රස සංවේදක සෛල, ආධාරක සෛල සහ සංවේදක ස්නායු අන්තවලිනි. රස දැනිය යුතු රසායනික සංයෝග සංවේදක සෛලවල අවට ඇති තරලයේ දිය වී සංවේදක සෛල තුළට විසරණය විය යුතුයි.



රූපසටහන **5.11:** පිටිකාවක දික්කඩක්

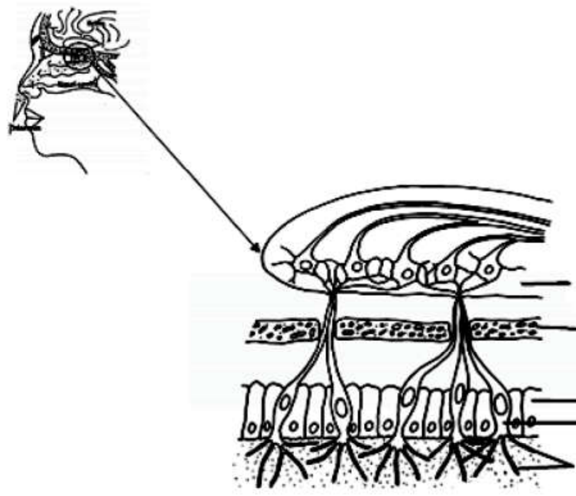


රූපසටහන **5.12:** විශාලනය කළ රසාංකුරයක්

ආඝ්‍රාණ සංවේදක

ආඝ්‍රාණ සංවේදක සෛල ලෙස පවතින්නේ ස්නායු සෛලයි. මේ ආඝ්‍රාණ සංවේදී සෛල පිහිටා තිබෙන්නේ, නාසයේ ඉහළ ප්‍රදේශයේ ඇති නාස් කුහර පියැස්සේ ඇති අපිච්ඡද සෛල අතරයි. සංවේදක සෛලවල සංවේදී අන්ත, නාස් කුහරයේ ඇති ශ්ලේෂ්මල පටලය තුළට දික් වී ඇත.

ආඝ්‍රාණයට හේතු වන රසායනික සංයෝග එකී සංවේදී සෛල ආශ්‍රිතව ඇති ප්‍රදේශයට විසරණය වූ විට ප්‍රතිග්‍රාහක සෛල උත්තේජනය වේ. ජනනය වන ආවේග ඒවායේ අක්සන ඔස්සේ මොළයේ ඇති ආඝ්‍රාණ බල්බ කරා සම්ප්‍රේෂණය වේ.



රූපසටහන 5.13: මිනිසාගේ ආඝ්‍රාණ ප්‍රතිග්‍රාහකවල පිහිටීම

තාප ප්‍රතිග්‍රාහක

තාප ප්‍රතිග්‍රාහක යනු උණුසුම හා සීතල හඳුනා ගැනීම සඳහා විශේෂණය වූ උෂ්ණත්ව සංවේදි ප්‍රතිග්‍රාහක වේ. මේ හඳුනා ගැනීම ශරීරයේ බාහිර පෘෂ්ඨයේ හා අභ්‍යන්තර යන පරිසර දෙකට ම ආදාළ වේ. සමෙහි පිහිටා ඇති තාප ප්‍රතිග්‍රාහක මඟින් ශරීර මතුපිට උෂ්ණත්වය හඳුනා ගන්නා අතර හයිපොතැලමසේ ඇති තාප ප්‍රතිග්‍රාහක මඟින් අභ්‍යන්තර අවයව හරහා සිදු වන රුධිර සංසරණයේ උෂ්ණත්වය හඳුනා ගනී (මධ්‍ය උෂ්ණත්වය). සමෙහි උෂ්ණත්ව ප්‍රතිග්‍රාහක ආකාර තුනකි. එනම් ක්‍රවුස් අන්ත බල්බ (සිසිලස/ අඩු උෂ්ණත්ව), රෆිනි දේහාණු (උණුසුම/ වැඩි උෂ්ණත්ව) සහ නිදහස් ස්නායු අන්ත (අඩු හා වැඩි උෂ්ණත්ව) හඳුනා ගනී. හයිපොතැලමසයේ පිහිටි උෂ්ණත්ව ප්‍රතිග්‍රාහක විශේෂණය වූ ස්නායු සෛල වේ.

ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක

ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක ආලෝකයට සංවේදි වේ. මිනිසාගේ ප්‍රධාන ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක සෛල ආකාර දෙකක් පවතී. ඒවා යෂ්ටි සහ කේතු නම් වේ.

යෂ්ටිඃ මේවා ආලෝක සංවේදි වුව ද වර්ණ වෙනස හඳුනා නොගනී. ඒවා මඟින් කළු හා සුදු වර්ණ ලෙස රාත්‍රී කාලයේ දී අපට පෙනීම ලබා දෙයි.

කේතුඃ මේවා මඟින් වර්ණ දෘෂ්ටිය ලබා දෙයි. එහෙත් රාත්‍රී කාලයේ දී එතරම් සංවේදි නොවන නිසා සුළු ලෙස රාත්‍රී පෙනීමට දායක වේ. කේතු ආකාර තුනකි. මේ එක එකක් දෘශ්‍ය වර්ණාවලියේ වර්ණ සඳහා වෙනස් වූ සංවේදන හැකියා පෙන්නුම් කරයි. මේවා රතු, කොළ හා නිල් ආලෝකය සඳහා ප්‍රශස්ත ප්‍රතිචාර ලබා දෙයි.

යාන්ත්‍ර ප්‍රතිග්‍රාහක/ ස්කන්ධ ප්‍රතිග්‍රාහක

මේ ප්‍රතිග්‍රාහක ප්‍රතිචාර දක්වන්නේ පීඩන, ස්පර්ශය, ඇදීම්, චලන සහ ශබ්දය වැනි යාන්ත්‍රික ශක්තියේ සිදු වන වෙනස් වීම්වලට අදාළ උත්තේජ කෙරෙහි ය. මිනිස් දේහයේ හමු වන යාන්ත්‍ර ප්‍රතිග්‍රාහක සමහරක් පහත සඳහන් වේ.

ස්පර්ශ සංවේදක:

මේවා බොහෝ විට ස්ථානගතව ඇත්තේ මිනිස් සමෙහි මතුපිට ආසන්නයේ ය.

උදා:

- ★ මිස්නර් දේහාණු - මේවා සංවේදි වන්නේ සියුම් පීඩනවලට ය (කුඩා පීඩන වෙනස් වීම්).
- ★ මර්කල් මඬල - මේවා සියුම් ස්පර්ශයට සංවේදි වේ.
- ★ නිදහස් ස්නායු අන්ත

පීඩන ප්‍රතිග්‍රාහක:

උදා: පැසිනියන් දේහාණු - මේවා ස්ථානගතව ඇත්තේ ගැඹුරු සමෙහි ය. විශාල පීඩන වෙනස්කම්වලට මේවා සංවේදි වේ.

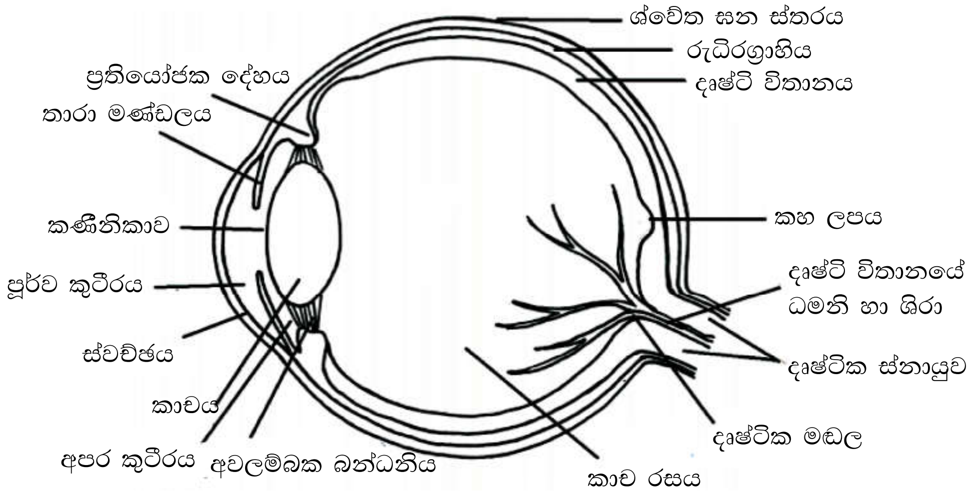
කම්පන ප්‍රතිග්‍රාහක:

බොහෝ ස්පර්ශ ප්‍රතිග්‍රාහක කම්පන ද හඳුනා ගනී (උදා: මිස්නර් දේහාණු, පැසිනියන් දේහාණු). ඇතුළු කනේ ඇති කෝටි අවයවයෙහි සුවිශේෂ රෝම සෛල මඟින් ධ්වනි කම්පන හඳුනා ගනී. තව ද ඇතුළු කනේ ආලින්ද නාලයෙහි ඇති රෝම සෛල මඟින් ගුරුත්වය හඳුනා ගන්නා අතර අර්ධ චක්‍රාකාර නාලවල ඇති රෝම සෛල මඟින් චලනය හඳුනා ගනී.

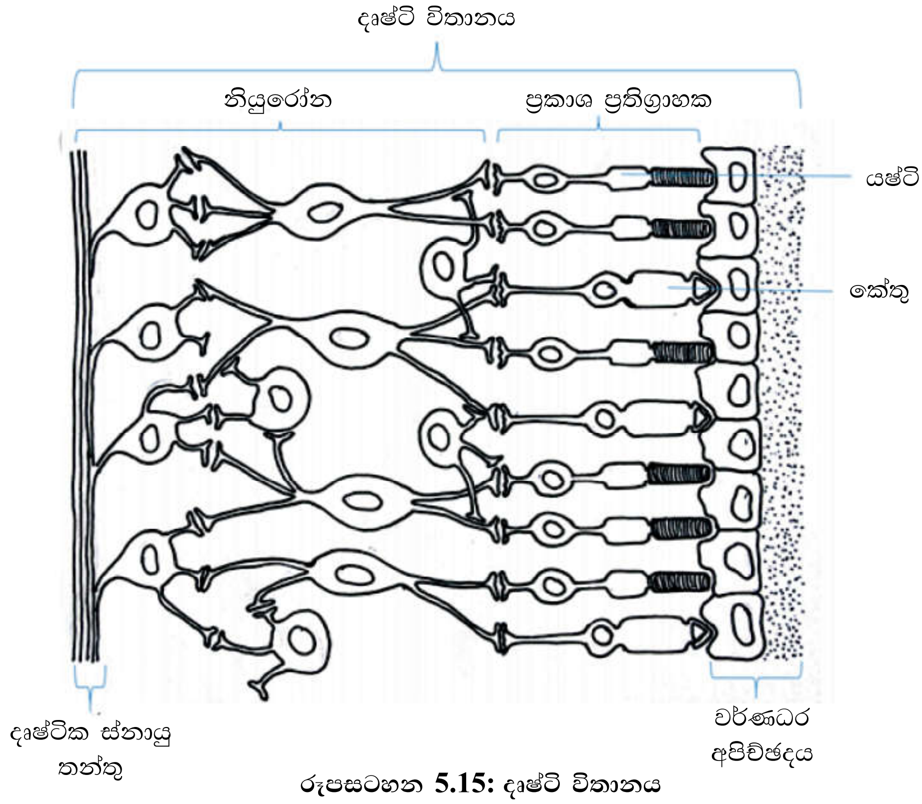
වේදනා ප්‍රතිග්‍රාහක:

මේ ප්‍රතිග්‍රාහක මඟින් හානිදායක අවස්ථාවල දී පහත සඳහන් උත්තේජක හඳුනා ගනී. ඒවා නම් ඉහළ පීඩන හෝ උෂ්ණත්ව සහ පටකවලට හානි සිදු වන සමහර රසායනික ද්‍රව්‍යය. දේහයේ විවිධ ස්ථානවල පවතින විශේෂ ස්නායු අන්ත මඟින් පටක හානිය හඳුනා ගත හැකි ය. අවසානයේ දී මොළය මඟින් වේදනාව සංජානනය කරයි.

මිනිස් ඇසේ මූලික ව්‍යූහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය



රූපසටහන **5.14:** මිනිස් ඇසේ මූලික ව්‍යූහය



රූපසටහන 5.15: දෘෂ්ටි විතානය

පෙනීම සඳහා දායක වන ඉන්ද්‍රිය වන්නේ ඇසයි. එහි සියුම් පාරදෘශ්‍ය පටලයක් ඇති අතර, ඒ මඟින් තාරා මණ්ඩලය සහ අක්ෂි ගෝලයේ ඉදිරිපස ආස්තරණය කරයි. එය අක්ෂිපටලය නම් වේ. ඇසෙහි බිත්තිය ස්තර තුනකින් සෑදී ඇත. බාහිර තන්තුමය ස්තරය (ශ්වේත සන ස්තරය සහ ස්වච්ඡය), මධ්‍ය වාහිනිමත් ස්තරය (රුධිරග්‍රාහිය, ප්‍රතියෝජක දේහය සහ තාරා මණ්ඩලය) සහ ඇතුළු ස්නායුක ස්තරය (දෘෂ්ටි විතානය) වේ. අක්ෂි ගෝලය තුළ කාචය, අම්මය රසය සහ කාච රසය අන්තර්ග ය.

ශ්වේත සන ස්තරය සහ ස්වච්ඡය

- ශ්වේත සන ස්තරය සුදු පැහැති ය; පාරාන්ධ ය. මෙය අක්ෂි ගෝලයේ පාර්ශ්විකව සහ අපර ප්‍රදේශයේ පිටතින් ම ඇති ස්තරයයි. මෙය ඉදිරියෙන් ඇති පැහැදිලි පාරදෘශ්‍ය අපිච්ඡද පටලයක් වන ස්වච්ඡය සමඟ සම්බන්ධව ඇත. ශ්වේත සන ස්තරය අක්ෂි ගෝලයේ හැඩය පවත්වා ගැනීමට දායක වේ. තව ද එය ඇසෙහි බාහිර අක්ෂි පේශි සවි වීමට පෘෂ්ඨයක් සපයයි.
- ආලෝක කිරණ ඇස තුළට ඇතුළු වන්නේ ස්වච්ඡය හරහා වන අතර අවසානයේ දී දෘෂ්ටිවිතානය මත නාභිගත වේ. ස්වච්ඡය ඇසේ පූර්ව ලෙස පවතින පාරදෘශ්‍ය උත්තල මුහුණතයි. මේ උත්තල භාවය ආලෝක කිරණ වර්තනය කර දෘෂ්ටි විතානය මත නාභිගත කිරීම සඳහා දායක වේ. රුධිරවාහිනි රහිත ය.

රුධිරග්‍රාහිය, ප්‍රතියෝජක දේහය සහ තාරා මණ්ඩලය

- රුධිරග්‍රාහිය පිහිටා ඇත්තේ ශ්වේත සන ස්තරයට වහා ම ඇතුළතිනි. මෙය රුධිරවාහිනීවලින් ගහන වන අතර තුනී වර්ණක සහිත ස්තරයකි.

- ප්‍රතියෝජක දේහ:- මෙය රුධිරග්‍රාහියේ පූර්ව කොටසයි. මේ ස්තරයේ සිනිඳු පේශි තන්තු (ප්‍රතියෝජක පේශි) සහ සංවේදී අපිච්ඡද සෛල අන්තර්ගත වේ. මේ සිනිඳු පේශි තන්තු බහුතරය වෘත්තාකාර පේශි වේ. මේ නිසා මෙම ප්‍රතියෝජක පේශි වක්‍ර පිධානයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. මේ ප්‍රතියෝජක පේශි අක්ෂි කාචය අවලම්බක බන්ධනී මඟින් ස්ථානගත කරයි. මේ අවලම්බක බන්ධනීවලට සම්බන්ධ ප්‍රතියෝජක පේශි තන්තුවල සංකෝචන හා ඉහිල් වීම මඟින් අක්ෂි කාචයේ ඝනකම සහ ප්‍රමාණය පාලනය කළ හැකි ය. අපිච්ඡද සෛල මඟින් අම්මය රසය ස්‍රාවය කරයි.
- තාරා මණ්ඩලය:- මෙය වෘත්තාකාර හැඩැති වර්ණවත් පේශිමය ප්‍රාචීරයක් වන අතර, එය වර්ණක සෛලවලින් සෑදී ඇත. ඇසෙහි ඉදිරිපස පිහිටා ඇත. මෙය පිහිටන්නේ ස්වච්ඡයට පිටුපසින් සහ කාචයට ඉදිරියෙනි. ප්‍රතියෝජක දේහයෙන් පූර්ව ලෙසට මෙය විහිදී ඇත. තාරා මණ්ඩලයේ සිනිඳු පේශි තන්තු ස්තර දෙකක් ඇති අතර ඒවා වෘත්තාකාර හා අරීය ගොනු ලෙස සංවිධානය වී ඇත. තාරා මණ්ඩලයේ කේන්ද්‍රීයව පිහිටා ඇති විවරය කණිනිකාව නම් වේ. කණිනිකාව හරහා ඇතුළු වන ආලෝක ප්‍රමාණය තාරා මණ්ඩලය මඟින් පාලනය කරයි. මෙය සිදු කරන්නේ ස්වයං සාධක ස්නායු පද්ධතියේ මැදිහත් වීමෙන් කණිනිකාවේ ප්‍රමාණය වෙනස් කිරීමෙනි. වර්ණක මඟින් අධික ආලෝකය විනිවිද යෑම වළකාලයි.

කාචය

මෙය කණිනිකාවට වහා ම පිටුපසින් පිහිටා ඇත. මෙය ද්වි උත්තල ප්‍රත්‍යස්ථ පාරදෘශ්‍ය මඬලකි. එය ප්‍රෝටීනවලින් සෑදී ඇති අතර පාරදෘශ්‍ය කොපුවකින් ආවරණය වී ඇත. මෙය මඟින් ඇස ඉදිරියේ වස්තුවෙන් පරාවර්තනය වී ඇසට ඇතුළු වන ආලෝක කිරණ වර්තනය කර දෘෂ්ටිවිතානය මතට නාභිගත කර ප්‍රතිබිම්බය සාදයි. දෘෂ්ටිවිතානය මතට ආලෝකය නාභිගත කිරීම සඳහා කාචයේ වර්තන බලය අවශ්‍ය පරිදි සකස් කිරීම කාචයේ ඝනකම වෙනස් කිරීම මඟින් සිදු කෙරේ.

අම්මය රසය සහ කාච රසය

ඇසේ කාචයට ඉදිරියෙන් ඇති ප්‍රදේශය අම්මය රසය නම් වූ පැහැදිලි ජලීය මාධ්‍යයකින් පිරී පවතී (මේ තරලය ස්‍රාවය වන නල අවහිර වීම නිසා ග්ලුකෝමා නම් වූ පෙනීම නැති වීම සිදු වන රෝගී තත්ත්වය ඇතිවේ). රුධිර සැපයුමක් රහිත ස්වච්ඡය, කාචය හා කාච ප්‍රාවරය වෙත පෝෂණය සැපයීම හා අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම අම්මය රසය මඟින් සිදු කෙරේ.

අක්ෂි කාචයට පිටුපසින් පාරදෘශ්‍ය අවර්ණ ජෙලිමය ස්වභාවය දරන කාච රසය නම් වූ ද්‍රව්‍ය දක්නට ලැබේ. මෙය මඟින් රුධිරග්‍රාහියට එරෙහිව දෘෂ්ටිවිතානය මත ඇති කරන අන්තර් අක්ෂි පීඩනය (ocular pressure) පවත්වා ගෙන යෑම සිදු කිරීම හා අක්ෂි ගෝලය ඇකිළීම (collapsing) වළක්වා ගැනීම සිදු කරයි.

දෘෂ්ටිවිතානය

මෙය අක්ෂි ගෝලයේ ඇතුළතින් ම ඇති ස්තරය වන අතර, ස්තර තුනකින් සමන්විත වෙයි. එනම්; බාහිර වර්ණධර අපිච්ඡදය, මධ්‍ය ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක ස්තරය සහ ස්නායු සෛල සහිත අභ්‍යන්තර ස්තරයයි. ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක ස්තරය තුළ සංවේදි සෛල වර්ග දෙකකි. එනම්; යෂ්ටි සෛල සහ කේතු සෛල යනුවෙනි. මේවායෙහි අන්තර්ගත ආලෝක සංවේදි වර්ණක මඟින් ආලෝක කිරණ ස්නායු ආවේග බවට පරිවර්තනය කරයි.

දෘෂ්ටිවිතානයේ ඝනකම වැඩි ම වන්නේ පිටුපස ඇති ප්‍රදේශයේ ය. දෘෂ්ටිවිතානයේ අපර ප්‍රදේශයේ මධ්‍යයේ කහ ලපය හමු වේ. කහ ලපයේ මධ්‍යයේ කුඩා අවපාතනයක් ලෙස මධ්‍ය කූපය පවතින අතර, එහි ඇත්තේ කේතු සෛල පමණි. දෘෂ්ටිවිතානයේ පූර්ව ප්‍රදේශ දෙසට වන්නට කේතුවලට වඩා යෂ්ටි ඇත.

කහ ලපයේ සිට 0.5cmක් පමණ නාසය දෙසට වන්නට දෘෂ්ටිවිතානයේ ඇති සියලු ස්නායු තන්තු අභිසාරී වී දෘෂ්ටික ස්නායුව සාදයි. දෘෂ්ටික ස්නායුව ඇසෙන් පිට වී යන ස්ථානයේ දෘෂ්ටිවිතානය මත ඇති කුඩා ප්‍රදේශය අන්ධ බින්දුව නම් වේ. මේ ස්ථානයේ ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක වන යෂ්ටි හෝ කේතු සෛල අන්තර්ගත නොවේ.

ආලෝක සංවේදී සෛල

ආලෝක සංවේදී සෛල ආකාර දෙකක් පවතින අතර, ඒවා කේතු සෛල හා යෂ්ටි සෛල නම් වේ. මේ සෛලවල බාහිර කොටස තුළ ගොනු ලෙස පවතින පටලමය මඬලවල දෘෂ්ටි වර්ණක ගිලී පවතී. දෘෂ්ටිවිතානයේ කේතුවලට වඩා වැඩි ප්‍රමාණයක් යෂ්ටි ඇත.

යෂ්ටි සෛලවල රොඩොප්සින් නම් වූ දෘෂ්ටි වර්ණකය ඇත. මේවා ආලෝක සංවේදී වන අතර, වර්ණ වෙනස හඳුනා ගත නොහැකි ය. එබැවින් රොඩොප්සින් මඟින් රාත්‍රියේ පෙනීම ලබා දෙන අතර කළු සහ සුදු ලෙස පමණක් දිස් වේ.

කේතු සෛලවල ඇති දෘශ්‍ය වර්ණකය වන්නේ ෆොටොප්සින් ය. මේවා වර්ණ දෘෂ්ටිය ලබා දෙන අතර, රාත්‍රී පෙනීම සඳහා අඩු දායකත්වයක් දක්වයි. එයට හේතුව වන්නේ අඩු සංවේදීතාවයි.

කේතු සෛල වර්ග තුනක් ඇති අතර, එක එකක් මඟින් දෘශ්‍ය වර්ණාවලිය කෙරෙහි වෙනස් වූ සංවේදීතාව දක්වනු ලැබේ.

ඒවා රතු කොළ සහ නිල් ආලෝකය සඳහා ප්‍රශස්ත ප්‍රතිචාර දක්වයි.

දෘෂ්ටිවිතානයේ ඇති ස්නායු සෛලඃ විවිධ ආකාර ස්නායු සෛල දෘෂ්ටිවිතානයේ අන්තර්ගත වේ. ඒවා අතර ද්විධ්‍රැව නියුරෝන සෛල සහ ගැංග්ලියම් සෛල ඇත.

මිනිස් ඇසේ ක්‍රියාකාරිත්වය

දෘෂ්ටික ක්ෂේත්‍රයේ ඇති වස්තු මඟින් පරාවර්තනය වන ආලෝකය ඇසට ඇතුළු වේ. පැහැදිලි දෘෂ්ටියක් ලබා ගැනීම උදෙසා දෘෂ්ටික ක්ෂේත්‍රයේ ඇති වස්තුව වෙතින් පරාවර්තනය වන ආලෝකය කාචයෙන් වර්තනය වී, අනතුරුව ඒ කිරණ එක් එක් ඇසෙහි දෘෂ්ටිවිතානය මතට නාභිගත විය යුතු ය. පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් දෘෂ්ටිවිතානය මත ලබා ගැනීම සඳහා ආලෝක කිරණ වර්තනය වීම, කණිකාවේ ප්‍රමාණය වෙනස් කිරීම සහ අක්ෂි ප්‍රතියෝජනය යන ක්‍රියාවලි දායක වෙයි. ප්‍රතිබිම්බ දෘෂ්ටිවිතානය මත නාභිගත වූ විට එහි ඇති ආලෝක ප්‍රතිග්‍රාහක උත්තේජනය වී, ආලෝක ශක්තිය විභව අන්තරයකට පෙරළා ක්‍රියාවිභවයක් බවට පත් කර, දෘෂ්ටික ස්නායුව ඔස්සේ මොළය කරා ඒ පණිවිඩය සම්ප්‍රේෂණය කරයි. මොළය මඟින් එම වස්තුව හඳුනා ගනියි.

දෘෂ්ටි විතානයේ දී යෂ්ටි උත්තේජනය වීමෙන් සුදු/ කළු දෘෂ්ටිය ලබා දෙයි. කේතු, ආලෝකයට හා වර්ණයට සංවේදී බැවින් තීව්‍ර, පැහැදිලි වර්ණ දෘෂ්ටිය සඳහා දීප්තිමත් ආලෝකය අවශ්‍ය වේ. විවිධ වර්ණ සංජානනය සඳහා දෘශ්‍ය ආලෝකයේ ඇති විවිධ තරංග ආයාම මඟින් කේතුවල ඇති ආලෝක සංවේදී වර්ණක අවදි කරනු ලබයි.

- **ආලෝක කිරණවල වර්තනය**

  දෘෂ්ටික ක්ෂේත්‍රයේ සිට එන ආලෝක කිරණ දෘෂ්ටිවිතානයට ළඟා වීමට පෙර අක්ෂි පටලය හරහා ද අනතුරුව පිළිවෙළින් ස්වච්ඡය, අම්මය රසය, කාචය සහ කාච රසය හරහා ද ගමන් කරයි.

  ඉහත සඳහන් සියලු මාධ්‍ය වාතයට වඩා ඝනත්වයෙන් වැඩි නිසා මේ ක්‍රියාවලියේ දී ආලෝක කිරණ වර්තනයට (නැමීම) ලක් වී දෘෂ්ටිවිතානය වෙතට නාභිගත වේ. අක්ෂි පටලය, ස්වච්ඡය, අම්මය රසය සහ කාච රසය වැනි අනෙකුත් කොටස්වලට නියත වර්තන බලයන් ඇති වුව ද අක්ෂි කාචයේ වර්තන බලය වෙනස් කළ හැකි ය. ආලෝක කිරණ වැඩිපුර ම වර්තනය කරනු ලබන්නේ ද්වි උත්තල අක්ෂි කාචය මගිනි.

- **කණිනිකාවේ ප්‍රමාණය වෙනස් කිරීම සහ අක්ෂි ප්‍රතියෝජනය**

  පැහැදිලි දෘෂ්ටියක් සඳහා ඇසට ඇතුළු වන ආලෝක ප්‍රමාණය පාලනය කිරීමට කණිනිකාවේ ප්‍රමාණය වෙනස් කළ යුතු ය. ඒ සඳහා ස්වයං සාධක ස්නායු පද්ධතිය මැදිහත් වෙයි.

  ඈත ඇති වස්තුවල සිට ඇස වෙත ළඟා වන ආලෝක කිරණ දෘෂ්ටිවිතානය මතට පතිත කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන්නේ අඩු වර්තනයකි. එහෙත් වස්තුව ඇසට ආසන්න වත් ම ඒ සඳහා වැඩි වර්තනයක් අවශ්‍ය වේ. එබැවින් ආසන්නව ම ඇති වස්තුවක් පෙනීමේ ක්‍රියාවලිය සඳහා ඇසේ පහත සඳහන් සැකසීම් සිදු කළ යුතු වේ.

- කණිනිකාවේ සිදු වන සංකෝචනය: ප්‍රභාවත් ආලෝකයේ දී කණිනිකාව සංකෝචනය වීමෙන් ආලෝකය වැඩි ප්‍රමාණයක් ඇසට ඇතුළු වීම වළකා ගැනීමෙන් තුළින් සංවේදී දෘෂ්ටිවිතානයට වන හානිය වළක්වා ගනී. එසේ ම අඩු ආලෝකයේ දී කණිනිකාවේ විවරය විශාල කර ගැනීම මගින් ඇසට ඇතුලු වන ආලෝක ප්‍රමාණය වැඩි කර ගැනීම සිදු කරයි. මෙය ආලෝක ප්‍රතිග්‍රාහක සක්‍රිය කිරීමට ප්‍රමාණවත් ආලෝක කදම්බයක් ඇතුළු කර ගැනීමට ඉඩ සලසන අතර අවසානයේ පෙනීම ලබා ගැනීමට ඉවහල් වේ.

- අක්ෂි ගෝලයේ චලනය (අභිසාරිතාව- convergence): ආසන්නයේ ඇති වස්තුවක් වෙතින් ඇස් දෙක වෙත එකිනෙකට වෙනස් කෝණයකින් ආලෝක කිරණ ඇතුළු වීම සිදු වේ. පැහැදිලි පෙනීමක් සඳහා ඇස් වෙත පැමිණෙන මෙම කිරණ මගින් දෘෂ්ටිවිතාන දෙකේ අනුරූපී ප්‍රදේශය උත්තේජනය විය යුතුයි.

  අක්ෂි ගෝලයට සම්බන්ධව ඇති බාහිර අක්ෂි පේශි ක්‍රියාකාරිත්වය මගින් අභිසාරිතාව ඇති කර ගැනීම සඳහා ඇස පාර්ශ්වික පැතිවලට කරකැවිය හැකි ය. ස්වයං සාධක පාලනයට යටත්ව අදාළ ක්‍රියාවලිය සිදු වේ.

- කාචයේ වර්තන බලය වෙනස් වීම: ප්‍රතියෝජක පේශි සංකෝචනය කිරීම සහ අක්ෂි ප්‍රතියෝජනය, ප්‍රතියෝජක දේහය වෙත සැපයෙන ප්‍රත්‍යනුවේගි ස්නායු මගින් පාලනය වේ. සමීප පෙනීමේ දී වස්තුව වෙත නාභිගත වීම සඳහා ඇස ස්ථානගත කිරීම (අක්ෂි ප්‍රතියෝජනය) ඉතා වැදගත් වෙයි. සමීප පෙනීමේ ක්‍රියාවලියේ දී ප්‍රතියෝජක පේශි සංකෝචනයෙන් ප්‍රතියෝජක දේහය ඇතුළු පැත්තට සහ කාචය දෙසට චලනය වේ. මෙහි ප්‍රතිඵලය ලෙස කාචයේ උත්තල භාවය ඉහළ යනු ලැබේ. මෙයට හේතුව වන්නේ කාචයට සම්බන්ධ අවලම්භක බන්ධනීවල ඇදීම අඩු වීමයි. මේ නිසා ආසන්න වස්තුවලින් ලැබෙන ආලෝක තරංග දෘෂ්ටිවිතානය මතට නාභිගත වෙයි. දුර ඇති වස්තුවක් නිරීක්ෂණය කරන

විට දී ප්‍රතියෝජක පේශි ඉහිල් වේ. මේ නිසා ප්‍රතියෝජක දේහය කාචයෙන් පිටතට චලනය වේ. මේ මගින් කාචයේ අවලම්භක බන්ධනිවල ඇදීම ඉහළ යයි. ඒත් සමග ම කාචයේ උත්තල භාවය අඩු වීම නිසා දුර ඇති වස්තුවලින් ඇසට ඇතුළු වන ආලෝක කිරණ, දෘෂ්ටිවිතානය මත නාභිගත වෙයි.

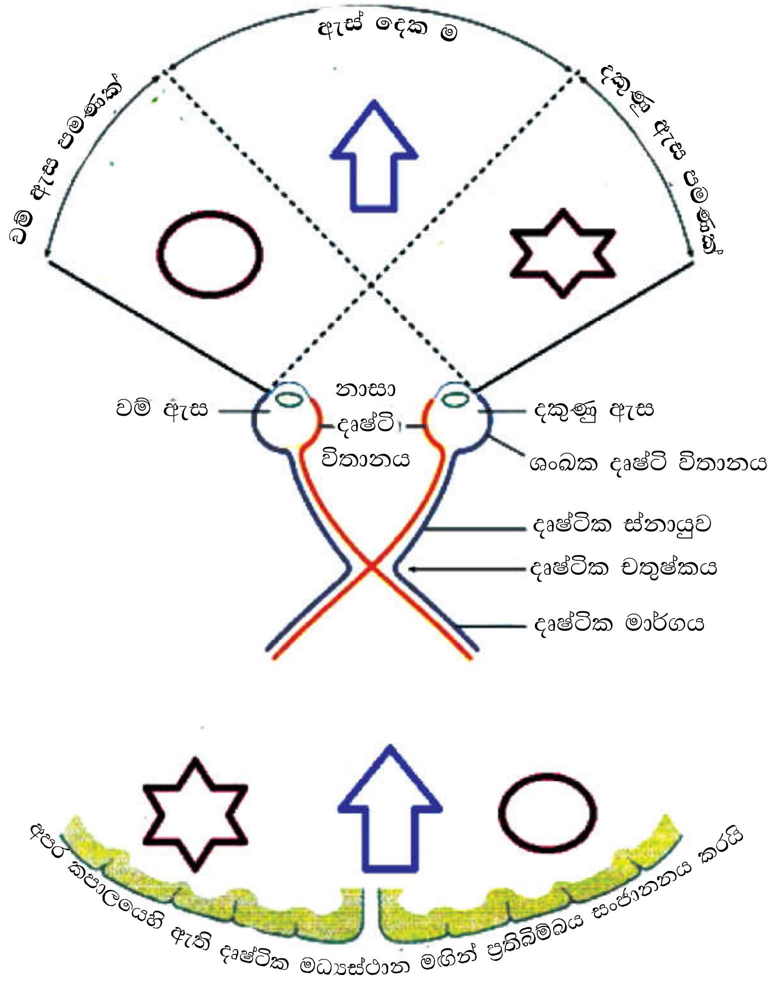
දෘෂ්ටිවිතානය මත ප්‍රතිබිම්බ නාභිගත කිරීම සහ ආලෝක ශක්තිය ක්‍රියා විභවය බවට පරිවර්තනය කර මොළය වෙත සම්ප්‍රේෂණය කිරීම

- වස්තුවේ සිට පැමිණෙන ආලෝක කිරණ වර්තනය වී (නැමී) දෘෂ්ටිවිතානය මතට නාභිගත වේ. මේ ක්‍රියාවලියේ දී දෘෂ්ටිවිතානය මත ඇති වන ප්‍රතිබිම්බය යටිකුරු එකකි. ආලෝක කිරණ දෘෂ්ටිවිතාය මත පතිත වන විට එහි ඇති ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක සෛලවල (යෂ්ටි සහ කේතු) රසායනික වෙනස් වීම් සිදු වේ.
- ප්‍රභාප්‍රතිග්‍රාහක මගින් ලැබෙන තොරතුරු ද්විධ්‍රැව සෛල වෙතට ළඟා වේ. සෑම ගැංග්ලියම් සෛලයක් ම ද්විධ්‍රැව සෛල කිහිපයකින් තොරතුරු එක්රැස් කර ගනී. මීට අමතරව දෘෂ්ටි විතානයේ තොරතුරු එහි ඇති සුවිශේෂ ස්නායු සෛල මගින් සමෝධානය කරයි. ගැංග්ලියම සෛල එක්ව දෘෂ්ටික ස්නායුව සාදන අතර, ඒ සංවේදනය ඇසේ සිට දෘෂ්ටික ස්නායුව ඔස්සේ මොළය කරා සම්ප්‍රේෂණය වන්නේ ක්‍රියාවිභවයක් ලෙසයි. මේ වෙනස් වීම් මගින් ස්නායු ආවේගයක් ඇති කරයි.
- මෙසේ හට ගත් ස්නායු ආවේගය එතැන් සිට මස්තිෂ්කයේ අපර කපාල ඛණ්ඩිකාව මත පිහිටන දෘෂ්ටික බාහිකය වෙත යොමු කරයි. මෙතැන දී දෘශ්‍ය වස්තු නිවැරදි ආකාරයට (නිවැරදි උඩුකුරු ආකාරයට) මොළය විසින් සංජානනය කරයි.
- රුධිරග්‍රාහයේ කාර්යය වන්නේ දෘෂ්ටිවිතානයේ ප්‍රතිග්‍රාහක සෛල උත්තේජනයෙන් පසුව ආලෝක කිරණ අවශෝෂණයයි.

මිනිසාගේ ද්විනේත්‍රික හා ඒකනේත්‍රික දෘෂ්ටිය

මිනිසාගේ ඇස් යුගල ම ස්ථානගතව ඇත්තේ මුහුණේ ඉදිරිපසින් වන අතර, එය ඇස් දෙකෙහි ම සමායෝජනයෙන් පෙනීමේ කාර්යාවලිය සිදු කිරීමට ඉඩ සලසයි. එසේ වුව ද එක් ඇසකින් පමණක් දෘෂ්ටික ක්ෂේත්‍රය දැකිය හැකි ය. මෙසේ දෘෂ්ටි ක්ෂේත්‍ර පෙනීම එක් ඇසකින් පමණක් සිදු වීම ඒකනේත්‍රික දෘෂ්ටිය නම් වේ. කෙසේ නමුත් එක් ඇසක් පමණක් භාවිතයේ දී ත්‍රිමාණ දෘෂ්ටිය සිදු නොවන අතර, විශේෂයෙන් ඒ නිසා දුර හා වේගය යන ඒවා පිළිබඳ තීරණය කිරීම අසීරු වේ.

මිනිසාගේ අක්ෂි දෙක මගින් දකින දෘෂ්ටික ක්ෂේත්‍ර ඉතා හොඳින් එකට සමපාත වන අතර, එය ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටිය නම් වේ. වම් ඇස මගින් දෘෂ්ටික ක්ෂේත්‍රයේ වම් පස වැඩිපුර දර්ශනයට යෙදේ. එසේ ම දකුණු ඇසින් දෘෂ්ටික ක්ෂේත්‍රයේ දකුණු පැත්ත වැඩිපුර දර්ශනයට යෙදේ. එක් එක් ඇස මගින් යම් දර්ශනයක් දෙස සුළු කෝණික වෙනසකින් බැලුවේ වුව ද, එක් එක් ඇසේ දෘෂ්ටික ක්ෂේත්‍ර දෙක මධ්‍යයට වන්නට අතිපිහිත වේ. අවසානයේ දී සංජානනය වන්නේ එක් ප්‍රතිබිම්බයක් පමණි. මේ ක්‍රියාවලියේ දී සිදු වන්නේ ඇස් දෙකෙන් ම පැමිණෙන වම් දකුණු හා මධ්‍යම දෘෂ්ටික ක්ෂේත්‍ර ප්‍රතිබිම්බ මොළයේ දෘෂ්ටික බාහික කොටසේ දී අතිපිහිත වීම මගින් එය ත්‍රිමාණ තනි ප්‍රතිබිම්බයක් සේ සංජානනය වීමයි.



රූපසටහන 5.16: දෘෂ්ටි ක්ෂේත්‍රය

ඒකනේත්‍රික දෘෂ්ටිය මෙන් නොව, ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටියේ දී ත්‍රිමාණ ලෙස වස්තුව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. මේ ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටිය තමා වෙත ළඟා වන වස්තුවක (වාහනයක් වැනි) වේගය, දුර ආදිය විනිශ්චයේ දී ඉතා වැදගත් වේ. ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටිය යම් වස්තුවක් වෙනත් වස්තුවකට සාපේක්ෂව පවතින දුර, ගැඹුර, උස හා පළල වඩා නිවැරදිව නිර්ණය කිරීමට දායක වේ.

සමහර පුද්ගලයන්ගේ ද්විනේත්‍රික දෘෂ්ටිය දුර්වල වී ඇත. මේ අය තමා වෙත ළඟා වන වස්තුවක පිහිටන දුර, වේගය පිළිබඳ විනිශ්චය කිරීමේ දී අපහසුතාවට පත් වේ.

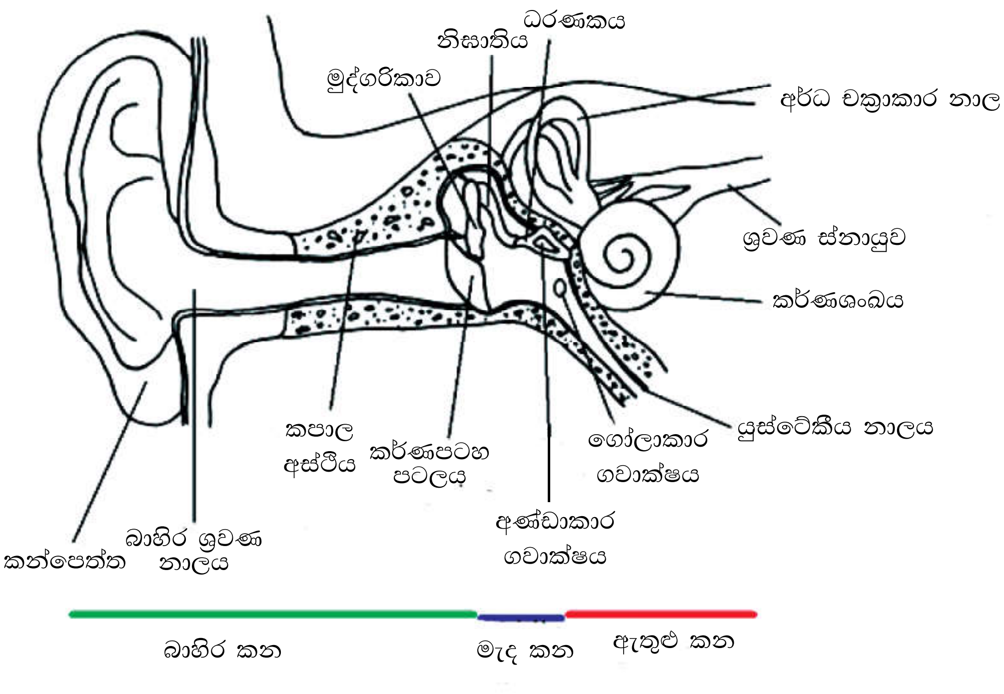
මිනිස් කනෙහි ව්‍යුහය

මිනිස් කන ප්‍රධාන කොටස් තුනකට බෙදා ඇත. එනම් බාහිර කන, මැද කන සහ ඇතුළු කන වශයෙනි. බාහිර කන සමන්විත වන්නේ කන් පෙත්ත සහ බාහිර ශ්‍රවණ නාලයෙනි. බාහිර ශ්‍රවණ නාලය S හැඩයෙන් යුතු මඳක් වක්‍ර වූ නලයකි. එය රෝම සහිත හමෙන් ආස්තරණය වී ඇති අතර ඉටි බඳු වූ ද්‍රව්‍යයක් (කලාඳුරු) ස්‍රාවය කරන විකරණය වූ ස්වේද ග්‍රන්ථිවලින් යුක්තයි. මේ බාහිර ශ්‍රවණ නාලය කර්ණපටහ පටලය (මැද කන සහ ඇතුළු කන අතර පිහිටා ඇති) දක්වා විහිදී ඇත.

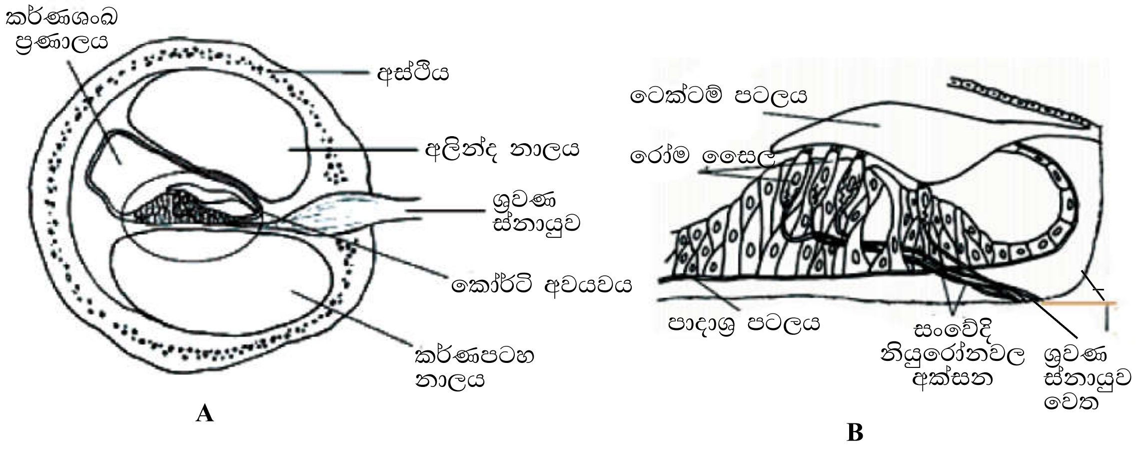
මැද කන (කර්ණපටහ කුටීරය) යනු වාතයෙන් පිරී ඇති ශංඛක අස්ථිය තුළ පවතින කුටීරයකි. මෙය සරල අපිච්ඡදයකින් ආස්තරණය වී ඇත. මැද කන හා ඇතුළු කන අතර පිහිටි මධ්‍ය බිත්තයේ විවර දෙකක් පිහිටා ඇත. ඒවා නම් අණ්ඩාකාර ගවාක්ෂය සහ ගෝලාකාර ගවාක්ෂයයි. අණ්ඩාකාර ගවාක්ෂය ධරණය නම් වූ කුඩා අස්ථිකාවක් මගින් ආවරණය වී ඇත. ගෝලාකාර ගවාක්ෂය තුනී තන්තුමය පටකයකින් වැසී ඇත. මැද කන තුළ ශ්‍රවණ අස්ථිකා තුනක් ඇති අතර ඒවා මුද්ගරිකාව, නිසාතිය සහ ධරණකය නම් වේ. මේ අස්ථි චලනය විය හැකි සේ එකිනෙක සාධනය වී ඇත. කර්ණපටහ පටලයේ සිට අණ්ඩාකාර ගවාක්ෂය දක්වා මැද කනෙහි ස්ථානගතව ඇත. මුද්ගරිකාව, කර්ණපටහ පටලය සමග ස්පර්ශව ඇති අතර, නිසාතිය සමග චලනය විය හැකි පරිදි සන්ධානය වේ. නිසාතිය ධරණකය සමග සන්ධානය වී ඇති අතර, ධරණකය අණ්ඩාකාර ගවාක්ෂය හා ස්පර්ශව ඇත. දිගු නාලයක් වන යුස්ටේකීය ප්‍රණාලය මගින් මැද කන ග්‍රසනිකාවට සම්බන්ධ කරයි.

ඇතුළු කන නිර්මාණය වී ඇත්තේ ශංඛක අස්ථිය තුළ ඇති ජාලාකාර නාල පද්ධතියක් සහ කුටීරවලින් යුත් අස්ථිමය ගහනයෙනි. මේ අස්ථිමය ගහනය තුළ තරල පිරුණ ජාලාකාර පටලමය ගහනය ඇත. එමගින් අස්ථිමය ගහනය ආස්තරණය කර පුරවා ඇත. ඇතුළු කන ප්‍රධාන ප්‍රදේශ තුනකින් නිර්මිත ය. ඒවා නම් අලින්දය, අර්ධ වක්‍රාකාර නාල තුන සහ කර්ණ ශංඛය වේ. අලින්දය මැද කන ආසන්නයේ ප්‍රසාරණය වී ඇති කොටසයි. අලින්දයේ පාර්ශ්වික බිත්තියේ අණ්ඩාකාර ගවාක්ෂය හා ගෝලාකාර ගවාක්ෂය පිහිටා ඇත. අලින්දයෙහි ප්‍රධාන පටලමය මඩි දෙකක් ඇති අතර ඒවා තුම්භිකාව හා මඩිච්චිය වේ. අර්ධ වක්‍රාකාර නාල එකිනෙකට ලම්බක තල තුනක පිහිටා ඇති නාල තුනකි. ඒවා අලින්දය සමග සන්තතිකව පිහිටා ඇත. කර්ණ ශංඛය යනු දඟරමය ව්‍යුහයක් වන අතර, පාදීයව ප්‍රසාරණය වූ ස්වභාවයක් දරයි. මෙය ද අලින්දය සමග සන්තතික ය. කර්ණ ශංඛය ප්‍රධාන කොටස්/කුටීර තුනකින් සැදී ඇත. ඉහළින් ඇති නාලය අලින්ද නාලය වන අතර, පහළින් පිහිටා ඇත්තේ කර්ණ පටල නාලය වන අතර මධ්‍යව ඇත්තේ කර්ණ ශංඛ ප්‍රණාලය නම් වූ කුඩා නාලයකි. ශංඛ ප්‍රණාලය මගින් උත්තර අලින්ද නාලය හා අධර කර්ණ පටල නාලය වෙන් කරයි.

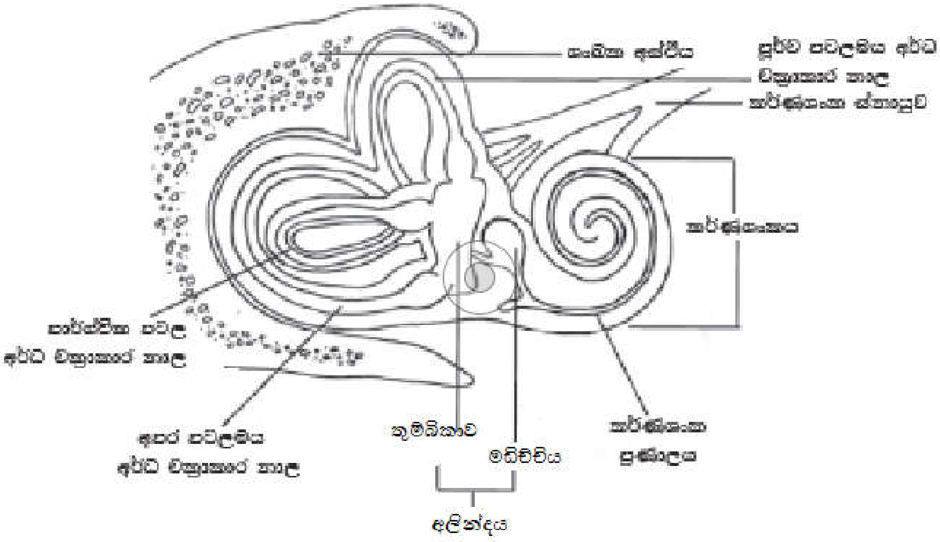
අලින්ද නාලය හට ගන්නේ අණ්ඩාකාර ගවාක්ෂයෙන් ය. කර්ණපටහ නාලය අවසන් වන්නේ ගෝලාකාර ගවාක්ෂයෙනි. ඉහත නාල දෙක ම එකිනෙක සමග සන්තතිකව පවතින අතර, ඒවා පරිවසා තරලයෙන් පිරී ඇත. කර්ණශංඛ නාලය, පටලමය ගහනයේ කොටසක් වන අතර, වසා තරලයෙන් පිරී ඇත. කර්ණශංඛ නාලයේ පාදස්ථය පාදාග්‍ර පටලය වේ. පාදාග්‍ර පටලයේ කෝර්ටි අවයවය පිහිටා ඇත. මේ කෝර්ටි අවයවය ආධාරක සෛල සහ ශ්‍රවණ සංවේදී ප්‍රතිග්‍රාහක හෙවත් යාන්ත්‍රික ප්‍රතිග්‍රාහක දරන විශේෂණය වූ කර්ණ ශංඛ රෝම සෛලවලින් නිර්මිත ය. මේ කර්ණශංඛ රෝම සෛලවල ඇති රෝම වැනි ව්‍යුහ කර්ණශංඛ ප්‍රනාලය තුළට යොමු වී ඇත. බොහෝ රෝම, කෝර්ටි අවයවයේ ඇති ටෙක්ටම් පටලයට සම්බන්ධව පවතී. ටෙක්ටම් පලටය කෝර්ටි අවයව මතින් එල්ලෙමින් ඇත. ශ්‍රවණ සංවේදක ලෙස පවතින්නේ සංවේදක ස්නායුවල ඇති අනුශාඛිකා වන අතර සංවේදක ස්නායු එකතු වී මොළය කරා විහිදෙන ශ්‍රවණ ස්නායුව සාදයි.



රූපසටහන 5.17: මානව කනෙහි දර්ශීය ව්‍යූහය



රූපසටහන 5.18: (a) කර්ණ ශංඛය **(b)** කෝර්ටි අවයවය



C

රූපසටහන **5.18:** **(c)** අර්ධ චක්‍රාකාර නාල

මිනිස් කනෙහි කෘත්‍ය

ශ්‍රවණය

කම්පනය වන වස්තු මඟින් අවට වාතයේ පීඩන තරංග ඇති කරයි. ශ්‍රවණයේ දී මේ පීඩන තරංග (යාන්ත්‍රික උත්තේජන) කන් මඟින් ස්නායු ආවේග ලෙසට පාරනයනය (transduce) කොට මොළය කරා සම්ප්‍රේෂණය කරන අතර, එය ශබ්දය ලෙස සංජානනය/ ප්‍රත්‍යක්ෂ වෙයි.

බාහිර කන විසින් ශබ්ද තරංග එකතු කිරීම, සාන්ද්‍රගත කිරීම හා ඒවා ශ්‍රවණ නාලය ඔස්සේ කර්ණපටහ පටලය වෙත යොමු කිරීම සිදු කරයි. මේ ශබ්ද තරංග මඟින් කර්ණපටහ පටලය කම්පනය කරවයි. කර්ණපටහ පටල කම්පන, එකිනෙක හා සම්බන්ධිත ශ්‍රවණ අස්ථිකා තුනෙහි චලන මඟින් ප්‍රවර්ධනය කර මැද කන හරහා සම්ප්‍රේෂණය කරයි.

ශ්‍රවණ අස්ථිකා මඟින් මේ කම්පන කර්ණශංඛ පෘෂ්ටයේ පිහිටි අණ්ඩාකාර ගවාක්ෂය වෙත සම්ප්‍රේෂණය කරයි. ධරණකය අණ්ඩාකාර ගවාක්ෂයට එරෙහිව කම්පනය වන විට කර්ණ ශංකයේ ඇතුළත ඇති පරි වසා තරලය තුළ පීඩන තරංග ඇති වේ. මේ තරල පීඩන තරංග අලින්ද නාලය තුළට ඇතුළු වී කර්ණශංඛ ප්‍රණාලය හා පාදාශ්‍ර පටලය මත තෙරපීමක් ඇති කරයි. මේ හේතුවෙන් පාදාශ්‍ර පටලය හා ඊට සම්බන්ධිත රෝම සෛල ඉහළට හා පහළට කම්පනය වේ. මෙය රෝම සෛලවලින් නෙරා ඇති රෝම වැනි ව්‍යුහ ඒවාට ඉහළින් ඇති අචල ටෙක්ටම් පටලය හා ගැටී නැවී යෑමට හේතු වෙයි. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ශ්‍රවණ රෝම සෛලවල ඇති ශ්‍රවණ ප්‍රතිග්‍රාහක උත්තේජනය වී ස්නායු ආවේගයක් උත්පාදනය වේ. මේ ස්නායු ආවේග මොළ මස්තිෂ්කයේ පාර්ශ්වික කණ්ඩිකාවේ පිහිටා ඇති ශ්‍රවණ ප්‍රදේශය වෙත ළඟා වීමෙන් ශබ්දය සංජානනය වේ.

ශබ්ද සංජානනයෙන් පසුව මේ තරල තරංගය අවසානයේ දී ගෝලාකාර ගවාක්ෂයේ පටලය කම්පනය කරමින් මැද කන වෙත පැතිරෙයි. යුස්ටේකීය නාලය මගින් කර්ණපටහ පටලය දෙපස වායු පීඩනය වායුගෝලීය පීඩන අගයෙහි පවත්වා ගනියි.

සමතුලිතතාව

ඇතුළු කනෙහි පිහිටා ඇති අර්ධ වක්‍රාකාර නාල හා අලින්දය විසින් අවකාශය තුළ හිසෙහි පිහිටීම පිළිබඳ තොරතුරු සපයන අතර ඉරියව් හා සමබරතාව පවත්වා ගැනීමට ද දායක වේ.

අලින්දයේ ඇති තුම්භිකාව හා මඩිච්චිය ගුරුත්වය හා රේඛීය චලනයන්ට අදාළව පිහිටීම සංජානනය කරයි. මේ පරිවසා තරලය පිරි කුටීර තුළ, කැල්සියම් කාබනේට් අංශු (කර්ණාශ්ම/otolith) ගිලී පවතින ජෙලිමය ද්‍රව්‍යයක් තුළට නෙරා ඇති රෝම සෛල හමු වේ. හිස ඇල වී ඇති විට (tilted) ජෙලි මාධ්‍යය තුළට නෙරා ඇති රෝම මත කර්ණාශ්ම තෙරපේ. මේ උත්ක්‍රමණය රෝම සෛල ප්‍රතිග්‍රාහක මගින් විද්‍යුත් සංඥාවක් බවට පරිවර්තනය කර අනුමස්තිෂ්කය වෙත යවයි.

අවකාශය තුළ ලම්භක තල තුනක පිහිටා ඇති අර්ධ වක්‍රාකාර නාල කෝණික චලනයන් හඳුනා ගනියි. ජෙලිමය වැස්මක් තුළට නෙරා ඇති රෝම සහිත රෝම සෛල ගොනුවක් සෑම නාලයක් තුළ ම සෑදී ඇත. හිසෙහි පිහිටීම වෙනස් වන විට පරිවසා තරලයේ හා අන්තඃවසා තරලයේ චලනයන් ඇති වේ. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස රෝම සෛල උත්තේජනය වී ඉන් හට ගන්නා ස්නායු ආවේග මොළය වෙත සම්ප්‍රේෂණය වේ.

මානව සමේ ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය

මිනිස් දේහයේ විශාලතම අවයවය වන්නේ සමයි. එය ප්‍රධාන ස්ථිර දෙකකින් සමන්විත ය. ඒවා නම් අපිචර්මය හා චර්මයයි. සමට යටින් ඇති ස්තරය අධශ්චර්මය වන අතර, එය මේද පටක හා අරියල පටකවලින් තැනී ඇත.

අපිචර්මය

සමෙහි පිටතින් ම ඇති ස්තරය අපිචර්මයයි. එය කෙරටිනීභවනය වූ (කෙරටිනීභූත) ස්ටිරීභූත ශල්කමය අපිච්ඡදයෙන් සමන්විත ය. අපිචර්මයට රුධිර සැපයුමක් නැත. එහෙත් චර්මයේ වූ අන්තරාල තරලය (interstitial uid) මඟින් එහි වූ ගැඹුරු ස්තරවලට පෝෂණය හා ඔක්සිජන් සපයන අතර ඒ තරලය පසුව වසා ලෙස බැහැරව යයි. සෛලීය ස්තර ගණනාවක් අපිචර්මයේ දැකිය හැකි ය. එහි අභ්‍යන්තරයේ ම පවතින ස්තරය වන්නේ ජනක ස්තරයයි. එමගින් නිරතුරුව ම අපිචර්මීය සෛල ජනනය කරයි. ඒ සෛල, සමේ මතුපිටට ක්‍රමයෙන් තල්ලු වන අතර ඒවා ක්‍රමයෙන් වෙනස්කම්වලට භාජනය වේ. මතුපිට පවතින සෛල, පැතලි, තුනී, න්‍යෂ්ටි රහිත සහ අජීව වන අතර, ඒවායේ සෛල ප්ලාස්මය තන්තුමය ප්‍රෝටීනයක් වන කෙරටීන් මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය වේ. තව ද මතුපිට ස්තරයේ ඇති සෛල නිරන්තරයෙන් ගැලවී යන අතර, ඊට යටින් ඇති සෛල මගින් ඒවා ප්‍රතිස්ථාපනය වේ. සමෙහි නිරතුරුව භාවිත වන ගෙවී යාමට ලක්විය හැකි ස්ථානවල අපිචර්මය ඝන වී පවතී (උදා: අල්ල, ඇඟිලි, පතුල වැනි) අභ්‍යන්තර ජනක ස්තරයේ ඇති මෙලනොසයිට මගින් මෙලනින් නම් තද පැහැ වර්ණක ස්‍රාවය කරන අතර, ඒවා සමට වර්ණයක් ලබා දීම සඳහා දායක වේ. මීට අමතරව, චර්මයෙහි රුධිරය කොතෙක් දුරට ඔක්සිජන්වලින් සංතෘප්ත ද යන වග සහ මේද ස්තරයේ ඇති වැඩිපුර පිත් වර්ණක හා කැරොටින් ප්‍රමාණය ද සමෙහි වර්ණය සඳහා බලපායි.

චර්මය

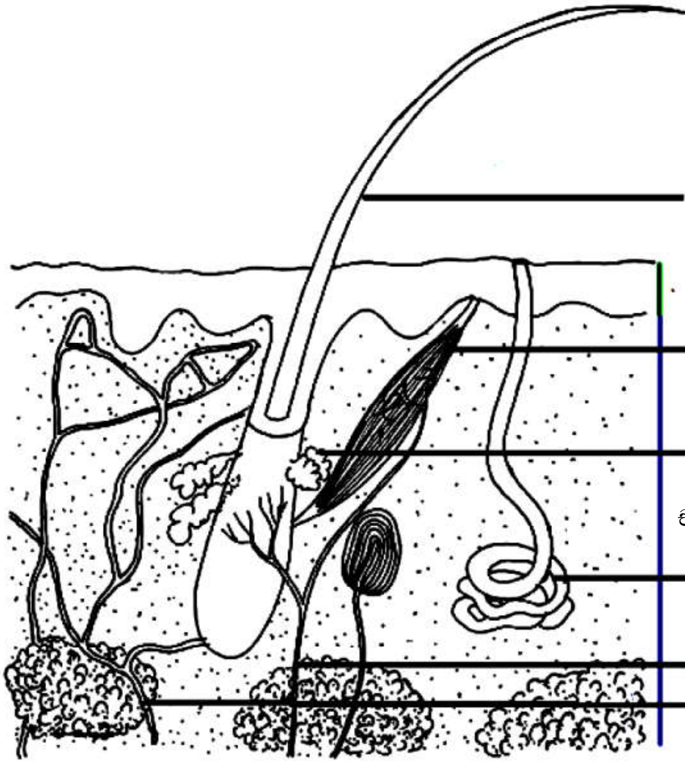
චර්මය අරීයල සම්බන්ධක පටකවලින් තැනී ඇත. පූරකයේ ඉලාස්ටික් තන්තු හා කොලැජන් තන්තු එකිනෙකට සම්බන්ධ වී දැකිය හැකි ය. කොලැජන් තන්තු ජලය සමග බැඳී සමට ආතන්‍ය ශක්තිය ලබා දේ. චර්මයෙහි අඩංගු ප්‍රධාන සෛල ලෙස, තන්තු සෛල, මහා භක්ෂාණු සෛල හා කුඹ සෛල දැක්විය හැකි ය.

චර්මයේ ඇති ව්‍යූහ වන්නේ,

- රුධිර සහ වසා වාහිනී
- සංවේදී ස්නායු අන්ත
- ස්වේද ග්‍රන්ථි
- ස්නේහශ්‍රාවි ග්‍රන්ථි
- රෝම, රෝම උද්ගාමක පේශි
- සංවේද ප්‍රතිග්‍රාහක (මයිස්නර් දේහාණු, පැසීනියන් දේහාණු, නිදහස් ස්නායු අන්ත, ක්‍රවුස් අන්ත බල්බ, රෆිනි අවයව, මර්කල් මඬල)

මිනිස් සමෙහි කෘත්‍ය

- **ආරක්ෂාව** - ක්ෂුද්‍රජීවී ආසාදනවලට, රසායනික හා භෞතික ද්‍රව්‍ය ඇතුළු වීමට හා විජලනයට එරෙහිව ආරක්ෂක බාධකයක් ලෙස සම ක්‍රියා කරයි. සාපේක්ෂව ජලයට අපාරගම්‍ය කෙරටිනීභූත අපිච්ඡදයක් සමෙහි අඩංගු වේ. මේ ස්තරය මඟින් ගැඹුරින් ඇති ස්තර හා වඩාත් සියුම් ව්‍යූහ අරක්ෂා වේ. බාහිර ආසාධක ද්‍රව්‍ය භක්ෂ සෛලීකත්ව මගින් විනාශ කරන විශිෂ්ට ප්‍රතිශක්තීකරණ සෛල ද සමෙහි අඩංගු වේ. තව ද මෙලනින් වර්ණක UV කිරණවලින් ඇති කරන හානිකර බලපෑම්වලට එරෙහිව ද ක්‍රියා කරයි.
- දේහ උෂ්ණත්ව යාමනය - සිරුරේ අවශ්‍යතාව මත, තාපය පිට කිරීම හෝ ලබා ගැනීම සඳහා මාර්ගයක් සැපයීම මගින් දේහ උෂ්ණත්ව යාමනය සඳහා, සම දායක වේ. සාමාන්‍ය පරාසයට වඩා දේහ උෂ්ණත්වය ඉහළ ගිය විට, ස්වේද ග්‍රන්ථි මගින් සම මතුපිටට ස්වේදය ස්‍රාවය කරයි. ඉන් පසු ස්වේදය වාෂ්ප වීමෙන් දේහය මතුපිට සිසිල් කරයි. තාප ආතතියක් ඇති වූ අවස්ථාවල දී ධමනිකා විස්තාරණය මගින් සමෙහි කේශනාලිකා තුළින් රුධිර ගලනය වැඩි කරමින් තාප හානි වීමට ඉඩ සලස්වයි. සාමාන්‍ය පරාසය අබිබවා දේහ උෂ්ණත්වය පහළ ගිය විට චර්මයේ ඇති ධමනිකා සංකුචනය වීම මගින් සමෙහි කේශනාලිකා තුළින් තාපය හානි වීම අවම කළ හැකි ය. එමෙන් ම අධික ශීතල ආතති අවස්ථාවල රෝමවලට සම්බන්ධව ඇති උද්ගාමක පේශි සංකෝචනය වීම මගින් දේහයේ තාපය ජනනය කළ හැකි අතර එය තාපය නිපදවීමට දායක වේ.
- චර්මීය සංවේදිතාව - ස්පර්ශයට, පීඩනයට, උෂ්ණත්වයට සහ වේදනාවට සංවේදී, සංවේදක ප්‍රතිග්‍රාහක සමෙහි අඩංගු වේ. ඒවා උත්තේජනය මගින් ස්නායු ආවේග ජනනය කර මස්තිෂ්කයේ සංවේදන සංජානනය සඳහා යොමු කරයි.
- විටමින් D සංශ්ලේෂණය - සම හිරු එළියට නිරාවරණය වීමේ දී සමෙහි ඇති ලිපිඩමය ද්‍රව්‍ය විටමින් D බවට පරිවර්තනය කරයි.
- බහිස්‍රාවය - බහිස්‍රාවයට සුළු වශයෙන් දායක වන අවයවයකි සම. සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්, යූරියා සහ සුවඳමය ද්‍රව්‍ය (සුදුලූනු වැනි) ස්වේද සමග බහිස්‍රාවය විය හැකි ය.



රූපසටහන **5.19:** සමෙහි දර්ශීය ව්‍යූහය

මානව අන්තරාසර්ග පද්ධතියේ කාර්යභාරය

මානව දේහයේ පවතින, කෘත්‍ය සමායෝජනය හා යාමනය සඳහා සහභාගි වන මූලික පද්ධති දෙක අතුරින් එකක් වන්නේ අන්තරාසර්ග පද්ධතියයි. ස්නායු පද්ධතිය හා සැසඳීමේ දී අන්තරාසර්ග පාලනය තරමක් සෙමෙන් වුව ද වඩාත් නිවැරදිව, දේහයේ සමස්ථිතිය පවත්වා ගනියි. විශිෂ්ට අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථි මඟින් හා විශිෂ්ට අන්තරාසර්ග සෙල මඟින් ස්‍රාවය කරනු ලබන 'හෝමෝන' එනම්; - රසායනික සංඥා - ආධාරයෙන් අන්තරාසර්ග පද්ධතිය ක්‍රියා කරයි.

අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථි

මේවා නිර්නාල ග්‍රන්ථි වන අතර, හෝමෝන (රසායනික පණිවුඩකාරක) ස්‍රාවය කරන විශේෂණය වූ සෙල කාණ්ඩවලින් සමන්විත ය. හෝමෝන රුධිර ධාරාවට ඍජුව ම විසරණය වන අතර ඈතින් පිහිටන විශිෂ්ට වූ ඉලක්ක අවයව/ පටක කරා ළඟා වේ. නිර්නාල ග්‍රන්ථිවල සිට රුධිර ධාරාවට මේ හෝමෝන විසරණය වීම, ඒ ග්‍රන්ථි වටා ඇති රුධිර කේශනාලිකා ජාල සැපයුම මඟින් වඩාත් පහසු කර ඇත.

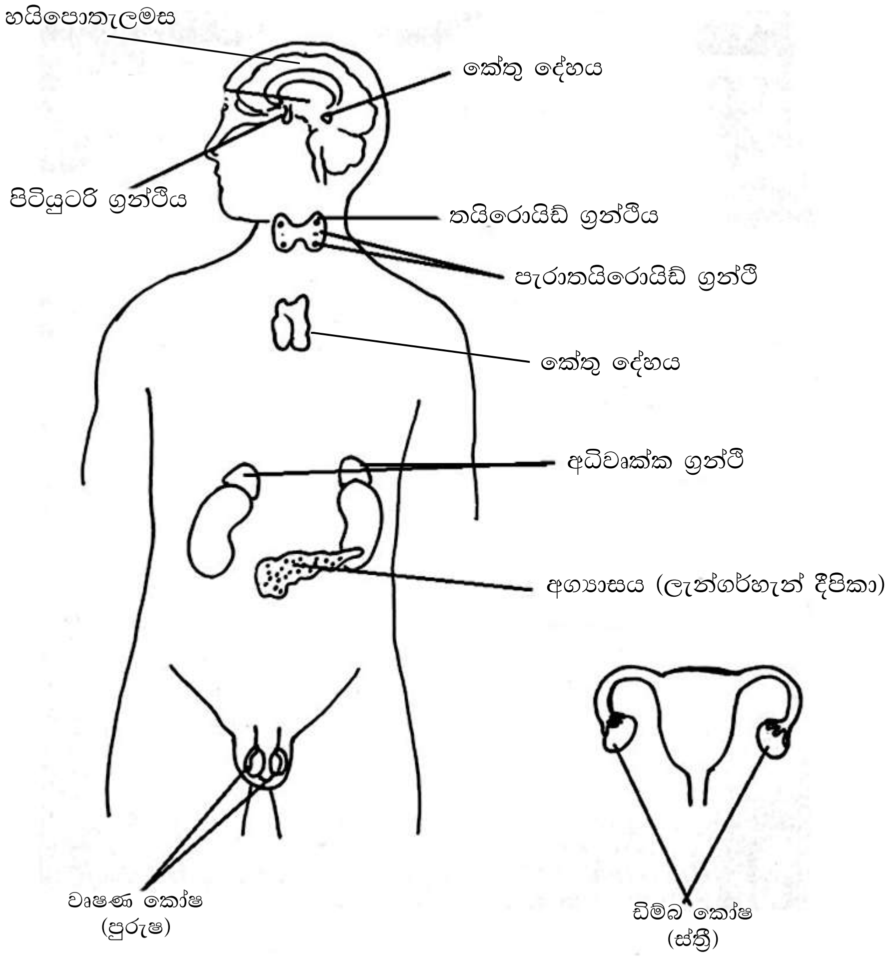
හෝමෝන

අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථි/ අන්තරාසර්ග සෙලවලින් ස්‍රාවය කරන විශිෂ්ට ආකාරයේ සංඥා අණු වන අතර සිරුරේ වෙනත් ස්ථානයක ඇති විශිෂ්ට ඉලක්ක සෙල මත ක්‍රියා කර, ඒවායේ සෙලීය කෘත්‍ය වෙනස් කරනු ලබයි. විශේෂිත වූ හෝමෝනයකට සියලු දේහ සෙලවලට ළඟා විය හැකි වුව ද රසායනික සංඥාවලට ප්‍රතිචාර දක්වන්නේ ඒ අදාළ හෝමෝනය සඳහා ගැළපෙන

ප්‍රතිග්‍රාහක පවතින ඉලක්ක සෛල මගින් පමණි. ඉලක්ක සෛලයේ විශේෂිත ප්‍රතිග්‍රාහක සමග හෝමෝනය බැඳුණු විට, එය ඒ සෛලය තුළ රසායනික/ පරිවෘත්තීය ප්‍රතික්‍රියා සිදු වීමේ ආරම්භකය ලෙස ක්‍රියා කරයි. රසායනික සංඥා මගින් යාමක පණිවිඩ දේහය පුරා සන්නිවේදනය කිරීමේ හැකියාව හෝමෝනවලට ඇත.

මානව අන්තරාසර්ග පද්ධතිය

මානව අන්තරාසර්ග පද්ධතිය, එකිනෙක වෙන්ව පිහිටි විශිෂ්ට අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථිවලින් සමන්විත වේ. මානව දේහයේ ඇති අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථිවල පිහිටීම රූපසටහනෙහි දක්වා ඇත (මානව අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථිවල පිහිටීම- රූපය 5.20). මානව අන්තරාසර්ග පද්ධතියට අයත් අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථි ලෙස, හයිපොතැලමස, පිටියුටරි ග්‍රන්ථිය, තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථිය, පැරා තයිරොයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථි, අධිවෘක්ක ග්‍රන්ථි, ලැන්ගර්හැන් දීපිකා (අග්න්‍යාශයේ ඇති), ප්‍රජනක ග්‍රන්ථි, තයිමස් ග්‍රන්ථි සහ කේතු දේහය දැක්විය හැකි ය. මේ අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථිවලට අමතරව සමහර අවයව හා පටකවල තනිව පිහිටි අන්තරාසර්ග සෛල දැකිය හැකි ය (උදා: ආමාශය, ක්ෂුද්‍රාන්ත්‍රය, වෘක්කය ආදි). ඒවා මගින් විශේෂිත හෝමෝන ස්‍රාවය කෙරේ (උදා: ආමාශයේ පිහිටි අන්තරාසර්ග සෛල මගින් ගැස්ට්‍රින් හෝමෝනය ස්‍රාවය කරයි).



රූපසටහන **5.20:** මිනිසාගේ අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථිවල පිහිටීම

හයිපොතැලමස

පූර්ව මස්තිෂ්ක පාදස්ථයේ, තැලමසට වහා ම පහළින් පිටියුටරි ග්‍රන්ථියට සම්බන්ධව පිහිටයි. හෝමෝන හතක් හයිපොතැලමස මගින් නිපදවා ස්‍රාවය කරන අතර ඒවා පූර්ව පිටියුටරිය මත ක්‍රියා කරයි (ස්‍රාවී හෝමෝන 5ක් සහ ස්‍රාවය නිෂේධක හෝමෝන 2කි). හයිපොතැලමසෙන් ස්‍රාවය වන මේ හෝමෝන මඟින්, පූර්ව පිටියුටරියෙහි හෝමෝන ස්‍රාවය යාමනය කරයි. (වගුව - 5.3) හයිපොතැලමසෙන් ස්‍රාවය වන අනෙක් හෝමෝන දෙක (ඔක්සිටොසින් හා ප්‍රතිමෞත්‍රලා හෝමෝන- Antidiuretic) රුධිර ධාරාවට ස්‍රාවය කොට විශේෂිත වූ ඉලක්ක අවයව මත ක්‍රියා කරන තෙක් අපර පිටියුටරියේ තැන්පත්ව පවතී.

වගුව 5.3: පූර්ව පිටියුටරිය මත ක්‍රියා කරන හයිපොතැලමසෙන් ස්‍රාවය වන හෝමෝන

හයිපොතැලමසෙන් ස්‍රාවය වන හෝමෝනය	කෘත්‍යය
වර්ධක හෝමෝන ස්‍රාවී හෝමෝනය (GHRH)	පූර්ව පිටියුටරියෙන් වර්ධක හෝමෝන ස්‍රාවය උත්ජනය කරයි. (GH)
තයිරොට්‍රොෆින් ස්‍රාවී හෝමෝනය (TRH)	පූර්ව පිටියුටරියෙන් තයිරොයිඩ උත්තේජක හෝමෝන ස්‍රාවය උත්තේජනය කරයි. (TSH)
කෝටිකොට්‍රොපින් ස්‍රාවී හෝමෝන (CRH)	පූර්ව පිටියුටරියෙන් ඇඩ්‍රිනොකෝටිකෝට්‍රොෆික් හෝමෝන (අධිවෘක්ක බාහික හෝමෝනය) ස්‍රාවය උත්තේජනය කරයි
ගොනැඩොට්‍රොපින් ස්‍රාවී හෝමෝනය (GnRH)	පූර්ව පිටියුටරියෙන් ඝෘනිකා උත්තේජක හෝමෝන (FSH) හා ලුටෙයිනිකාරක හෝමෝන (LH) ස්‍රාවය උත්තේජනය කරයි.
ප්‍රොලැක්ටින් ස්‍රාවී හෝමෝනය (PRH)	පූර්ව පිටියුටරියෙන් ප්‍රොලැක්ටින් හෝර්මෝන ස්‍රාවය උත්තේජනය කරයි.
ප්‍රොලැක්ටින් නිශේධක හෝමෝනය (PIH)	පූර්ව පිටියුටරියෙන් ප්‍රොලැක්ටින් හෝමෝන ස්‍රාවය නිෂේධනය කරයි.
වර්ධක හෝමෝන ස්‍රාවය නිෂේධක හෝමෝනය (GHRIH)	පූර්ව පිටියුටරියෙන් GH හා TSH ස්‍රාවය නිෂේධනය කරයි.

පිටියුටරි ග්‍රන්ථිය

හයිපොතැලමසට වහා ම පහළින් පූර්ව මස්තිෂ්කයේ පිහිටන අතර ඊට වෘන්තයකින් සවි වී ඇත. පිටියුටරි ග්‍රන්ථිය ප්‍රධාන කොටස් දෙකකින් සමන්විත වන අතර (පූර්ව හා අපර පිටියුටරිය) එය වෙනස් වූ කෘත්‍ය ඉටු කරන බද්ධ වූ ග්‍රන්ථි දෙකකි.

පූර්ව පිටියුටරිය විශිෂ්ට වූ හෝමෝන සංශ්ලේෂණය කරයි. (වගුව 5.4) පූර්ව පිටියුටරිය හයිපොතැලමස හා සම්බන්ධ වන්නේ ප්‍රතිහාර රුධිර නාල මඟිනි. හයිපොතැලමසෙන් ස්‍රාවය කරන විශිෂ්ට නිදහස් කිරීමේ හෝමෝනවලට ප්‍රතිචාර ලෙස (වගුව 5.3) පූර්ව පිටියුටරියෙන් ඊට අදාළ විශිෂ්ට හෝමෝන රුධිර ධාරාවට ස්‍රාවය කරයි. පූර්ව පිටියුටරියෙන් ස්‍රාවය කරන සමහර හෝමෝන හයිපොතැලමසෙන් පැමිණෙන රසායනික සංඥා අනෙක් අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථි වෙත

නැවත හරවා යවයි. මේ ආකාරයේ හෝමෝන පෝෂි හෝමෝන ලෙස හැඳින්වෙන අතර (TSH, ACTH, FSH හා LH) ඒවායේ විශේෂිත ඉලක්ක ස්ථානය වන්නේ වෙනත් අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථියක් හෝ අන්තරාසර්ග සෛලයකි. පූර්ව පිටියුටරියෙන් ස්‍රාවය වන ප්‍රොලැක්ටින් හෝමෝනය පෝෂි හෝමෝනයක් නොවේ. මෙයට හේතුව එහි ඉලක්ක ස්ථාන අන්තරාසර්ගි නොවන පටක වීම ය. ප්‍රොලැක්ටින් මගින් සිදු කරනු ලබන්නේ පෝෂි නොවන බලපෑමකි. පූර්ව පිටියුටරිය මගින් ස්‍රාවය කරන වර්ධක හෝමෝනය (GH) පෝෂි මෙන් ම පෝෂි නොවන බලපෑම් ඇති කරයි. එහි ඉලක්ක ස්ථාන ලෙස අන්තරාසර්ගී හෝ අන්තරාසර්ගී නොවන සෛල ක්‍රියා කරයි. පූර්ව පිටියුටරිය මගින් බහුලව ම සංශ්ලේෂණය කරනු ලබන හෝමෝනය වන්නේ (GH) ය.

වගුව 5.4: පිටියුටරි හෝර්මෝන, ඒවායේ ඉලක්ක ස්ථාන හා කෘත්‍ය

හෝමෝන	ඉලක්ක ස්ථානය	කෘත්‍ය
වර්ධක හෝමෝන (GH)	සියලු දෛහික සෛල	ප්‍රෝටීන සංශ්ලේෂණය උත්තේජනය මගින් පටක වර්ධනය සිදු කරයි. (විශේෂයෙන් අස්ථි හා පේශි), පරිවෘත්තිය යාමනය කරයි.
තයිරොයිඩ් උත්තේජක හෝමෝන (TSH)	තයිරොයිඩය	තයිරොයිඩ හෝමෝන ස්‍රාවය උත්තේජනය (ට්‍රයිඅයඩොතයිරොනින් හා තයිරොක්සින්), තයිරොයිඩ ග්‍රන්ථියේ වර්ධනය උත්තේජනය කරයි.
ප්‍රොලැක්ටින්	ක්ෂීර ග්‍රන්ථි	කිරි නිපදවීම උත්තේජනය කරයි, අනෙකුත් හෝමෝන සමග ක්ෂීර ග්‍රන්ථිවලින් කිරි ස්‍රාවය ප්‍රවර්ධනය කරයි.
අධිවෘක්ක බාහික හෝමෝනය (ACTH)	අධිවෘක්ක බාහිකය	අධිවෘක්ක බාහික හෝමෝන ස්‍රාවය උත්තේජනය කරයි. (ග්ලූකොකෝර්ටිකොයිඩ් හෝමෝනය)
ස්‍යුනික (FSH) උත්තේජක හෝමෝන	ඩිම්බ කෝෂ	ඩිම්බ ස්‍යුනිකා වර්ධනය හා විකසනය උත්තේජනය කරයි.
	වෘෂණ කෝෂ	ශුක්‍රාණු ජනනය උත්තේජනය කරයි.
ලුටෙයිනිකාරක හෝමෝන (LH)	ඩිම්බ කෝෂ	ඩිම්බ මෝචනය; ඩිම්බ කෝෂය තුළ පීත දේහ සෑදීම ප්‍රවර්ධනය කරයි. (ඩිම්බ මෝචනයෙන් පසුව තැනෙන ව්‍යුහය), පීත දේහයෙන් ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් හෝමෝනය ස්‍රාවය උත්තේජනය කරයි.
	වෘෂණ කෝෂ	ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් හෝමෝනය ස්‍රාවය උත්තේජනය කරයි.

අපර පිටියුටරිය, හයිපොතැලමසෙහි ප්‍රසර්ජනයක් වන අතර, අක්සන මගින් සම්බන්ධ වී පවතී. හෝමෝන සංශ්ලේෂණය නොකරන නමුත් හයිපොතැලමසෙන් රැගෙන එන හෝමෝන දෙකක්

රුධිර ධාරාවට ස්‍රාවය කරයි. (ඔක්සිටොසින් හා ප්‍රතිමෛත්‍රලය හෝමෝනය) ඔක්සිටොසින් සහ ප්‍රතිමෛත්‍රලය හෝමෝනය (ADH) හයිපොතැලමසෙහි නියුරෝනවල සංශ්ලේෂණය වන අතර හයිපොතැලමසෙහි දිගු අක්සන ඔස්සේ ගමන් කර අපර පිටියුටරිය වෙත ළඟා වේ. හයිපොතැලමසේ සිට සම්ප්‍රේෂණය වන ස්නායු ආවේගවලට ප්‍රතිචාර ලෙස රුධිර ධාරාවට මේ හෝමෝන නිදහස් කරන තුරු අපර පිටියුටරියේ පිහිටි අක්සන අන්තවල ඒවා ගබඩා වී පවතී. අපර පිටියුටරියෙන් ස්‍රාවය වන හෝමෝන ඒවායේ කෘත්‍යයන් හා ඒවා ඉලක්ක වන අවයව 5.5 වගුවේ දක්වා ඇත.

වගුව 5.5: අපර පිටියුටරි හෝමෝන ඒවායේ ඉලක්ක ස්ථාන හා කෘත්‍ය

හෝමෝන	ඉලක්ක ස්ථාන	කෘත්‍ය
ප්‍රතිමෛත්‍රල්‍ය හෝමෝන (ADH)	වෘක්කාණුවල විදූර සංවලිත නාලිකා හා වෘක්කවල සංග්‍රාහක ප්‍රණාල	ජලයට ඇති පාරගම්‍යතාව වැඩි කොට ජල ප්‍රතිශෝෂණය උත්තේජනය කරයි.
ඔක්සිටොසින්	ක්ෂීර ග්‍රන්ථි	සිනිඳු පේශි සංකෝචනය උත්තේජනයෙන් කිරි විසර්ජනය (ejection) වීම උත්තේජනය කරයි.
	ගර්භාශ පේශි	සිනිඳු පේශි සංකෝචනයෙන් දරු ප්‍රසූතිය පහසු කරයි.

තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථිය

ගෙල ප්‍රදේශයෙහි ස්වරාලයට වහා ම පහළින් ශ්වාසනාලයට ඉදිරියෙන් තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථිය පිහිටයි. එය ඛණ්ඩිකා දෙකකින් යුක්තයි. මේ ග්‍රන්ථිය මඟින් ට්‍රයිඅයඩොතයිරොනින් (T_3) හා තයිරොක්සින් (T_4) යන (පොදුවේ තයිරොයිඩ් ලෙස හඳුන්වනු ලබන හෝමෝන ස්‍රාවය කරයි. තයිරොයිඩ් හෝමෝන මඟින් පාදස්ථ පරිවෘත්තීය වේගය හා තාපය ජනනය වැඩි කරයි. කාබෝහයිඩ්‍රේට, ප්‍රෝටීන හා මේද පරිවෘත්තිය යාමනය කරයි. විශේෂයෙන් ම සැකිලි හා ස්නායු පද්ධතිවල සාමාන්‍ය වර්ධනයට හා විකසනයට තයිරොයිඩ හෝමෝන අවශ්‍ය වේ. සාමාන්‍ය රුධිර පීඩනය, හෘත් ස්පන්දන වේගය හා පේශි තානය පවත්වා ගෙන යෑමට උදවු වන අතර ජීරණ හා ප්‍රජනක කෘත්‍ය යාමනය කරයි. තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථිය මඟින් ස්‍රාවය කරන තවත් හෝමෝනයකි කැල්සිටොනින්. එමගින් සාමාන්‍ය අගයට වඩා රුධිර කැල්සියම් අයන මට්ටම ඉහළ ගිය විට එය පහළ දැමීම සඳහා උදවු වේ. මේ හෝමෝනය අස්ථි සෛල මත ක්‍රියා කොට අස්ථි පටක තුළ කැල්සියම් ගබඩා කිරීම ප්‍රවර්ධනය කරයි. තව ද මේ හෝමෝනය වෘක්කීය නාල මත ක්‍රියා කොට කැල්සියම් ප්‍රතිශෝෂණය නිෂේධනය කරමින් කැල්සියම් බහිස්‍රාවය වැඩි කරයි.

පැරාතයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථි

පැරාතයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථි (කුඩා ග්‍රන්ථි යුගල් දෙකක්) ගෙලෙහි පිහිටා ඇති තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථියේ අපර පෘෂ්ඨයේ ගිලී පවතී. තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථියේ එක් එක් ඛණ්ඩිකාවේ පැරාතයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථි 02 බැගින් ගිලී පවතී. පැරාතයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථි මගින් පැරාතයිරොයිඩ් හෝමෝන (PTH) ස්‍රාවය කරයි. PTH හි ප්‍රධාන කෘත්‍ය වන්නේ රුධිරයේ ඉහළ කැල්සියම් මට්ටමක් පවත්වා ගැනීමයි. වෘක්කීය ප්‍රණාල මගින් කැල්සියම් ප්‍රතිපෝෂණය උත්තේජනය කිරීමෙන් හා ක්ෂුද්‍රාන්තයෙන් කැල්සියම් අවශෝෂණය උත්තේජනයෙන් මෙය සිදු කරනු ලබයි. ඒ කැල්සියම් සැපයුම ප්‍රමාණවත් නොවූ විට PTH අස්ථි මත ක්‍රියා කර අස්ථි සෛල බිඳ හෙළා රුධිරයට කැල්සියම් නිදහස් කිරීම සිදු කරයි.

රුධිර කැල්සියම් මට්ටම සම්බන්ධයෙන් කැලිසිටොනින් (තයිරොයිඩ් හෝමෝනයකි) හෝමෝන ක්‍රියාවට විරුද්ධ වූ බලපෑමක් PTH සතු වේ.

තයිමස් ග්‍රන්ථිය

උරෝස්ථියට සෘජුව ම පිටුපසින් පෙණහැලි දෙක අතර පපුවේ ඉහළ කොටසේ මේ ග්‍රන්ථිය පිහිටයි. තයිමස් ග්‍රන්ථිය මඟින් තයිමොසින් හෝමෝනය ස්‍රාවය කරයි. තයිමොසින් වසා සෛල (ඇටමිඳුලුවල මූලික සෛලවලින් සම්භවය වේ) මත ක්‍රියා කර T වසා සෛලවල (විශිෂ්ට ප්‍රතිශක්තිකරණයේ වැදගත් සංඝටකයක් වන) විකසනය හා පරිණතිය යාමනය කරයි.

කේතු දේහය

මෙය මොළය තුළ පිහිටා ඇත. කේතු දේහයෙන් ස්‍රාවය කරන මෙලටොනින් මගින් ප්‍රජනනයට හා දෛනික ක්‍රියා මට්ටමට අදාළ වන ජෛව විද්‍යාත්මක රිද්මයන් යාමනය කිරීමෙහි ලා වැදගත් වේ. බොහෝ පටකවල දෛනික රිද්මය සම්බන්ධීකරණය හා වැඩිවියට පත් වීමට පෙර ලිංගික ග්‍රන්ථිවල වර්ධනය හා විකසනය නිෂේධනය හා සම්බන්ධව මෙලටොනින් ක්‍රියා කරන බව පෙනී ගොස් ඇත.

අධිවෘක්ක ග්‍රන්ථි

මේවා යුගලමය වන අතර එක් වෘක්කයකට එක බැගින් වෘක්කයට උත්තර ව පිහිටා ඇත. එක ග්‍රන්ථියක කොටස් හෙවත් ප්‍රදේශ දෙකක් හඳුනා ගත හැකි ය. එනම් අධිවෘක්ක බාහිකය (පිටතින්) හා අධිවෘක්ක මජ්ජාව (ඇතුළත) ලෙස ය. ඒ කොටස්/ ප්‍රදේශ දෙකෙහි ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය වෙනස් ය. අධිවෘක්ක බාහිකයෙන් හා මජ්ජාවෙන් ස්‍රාවය වන හෝමෝන දේහයේ ආතති ප්‍රතිචාර සඳහා මැදිහත් වේ.

අධිවෘක්ක බාහිකයෙන් ප්‍රධාන වශයෙන් නිපදවන හෝමෝන වන්නේ ග්ලූකොකෝර්ටිකොයිඩ හා මිනරලොකෝටිකොයිඩ වේ.

මෙම හෝමෝන දීර්ඝකාලීන ආතති ප්‍රතිචාර ප්‍රේරණය කරයි. එමෙන්ම පරිවෘත්තියේ දී සමස්ථිතික යාමනයට ද සහභාගි වේ. ග්ලූකොකෝර්ටිකොයිඩ මඟින් ග්ලූකෝස් පරිවෘත්තියේ දී ප්‍රධාන බලපෑමක් ඇති කරයි. එමෙන්ම කාබෝහයිඩ්‍රේට නොවන (ප්‍රෝටීන, මේද වැනි) ප්‍රභවවලින් ග්ලූකෝස් සංස්ලේෂණය දිරි ගන්වයි. ඒ හේතුවෙන් සෛලීය ශක්තිය නිපදවීම සඳහා රුධිර සංසරණයේ විශාල ග්ලූකෝස් ප්‍රමාණයක් ප්‍රයෝජ්‍යය සඳහා තිබේ. මෙම හෝමෝනය මඟින් දේහයට ග්ලූකෝස් වැඩිපුර අවශ්‍ය වූ විට කංකාල පේශිවල ප්‍රෝටීන බිඳ දැමීමෙන් ග්ලූකෝස් නිපදවීම දිරි ගන්වයි. අධිවෘක්ක ග්‍රන්ථිය මඟින් නිපදවන ප්‍රධාන ග්ලූකොකෝර්ටිකොයිඩ් හෝමෝනය වන්නේ කෝටිසෝල්ය. එමෙන්ම එම ග්‍රන්ථිය මඟින් නිපදවන ප්‍රධාන මිනරලකෝර්ටිකෝයිඩ් හෝමෝනය වන්නේ ඇල්ඩස්ටොරාන්ය. ඇල්ඩෙස්ටෙරොන් වෘක්කිය නාලිකාවලින් Na^+ ප්‍රතිශෝෂණය උත්තේජනය හා K^+ මූත්‍රා මඟින් මඟින් බහිස්‍රාවය සිදු කරයි. Na^+ ප්‍රතිශෝණය සමග ජලය රඳවාතබා ගැනීම (retention) සිඳුවන නිසා රුධිර පරිමාව හා රුධිර පීඩනය ඉහළ යයි. එබැවින් ඇල්ඩස්ටෙරෝන් රුධිර පරිමාව හා රුධිර පීඩනය යාමනය කිරීමට දායක වේ.

මෙම හෝමෝනය මඟින් ජලය සහ විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය වල සමතුලතාවය පවත්වාගනී. කෙටිකාලීන ආතති ප්‍රතිචාරවලට මැදිහත්විය හැකි ඇඩ්රිනලින් (එපිනෙප්රින්) හා නොඇඩ්රිනලින් (නොඑපිනෙප්රින්) අධිවෘක්ක මජ්ජාව මඟින් නිපදවයි. අඛණ්ඩ අනුවේගි ස්නායු උත්තේජනය

මඟින් ශ්‍රාවය කෙරෙන මෙම හෝමෝන මගින් හෘද් ස්පන්දනය හා රුධිර පීඩනය වැඩි කිරීම, අත්‍යවශ්‍ය අවයවවලට (හෘදය, මොළය හා කංකාල පේශි) සපයන රුධිර සැපයුම වැඩි කිරීම හා පරිවෘත්තීය වේගය ඉහළ දැමීම නිසා පහර දීම හෝ පලා යෑමේ ප්‍රතිචාර උත්තේජනය වෙයි. අධිවෘක්ක මජ්ජාව මගින් ශ්‍රාවය කරන හෝමෝන ප්‍රධාන වශයෙන් දායක වන්නේ ඉක්මන් භාවිතාව සඳහා පවතින රසායනික ශක්තිය වැඩි කිරීමටයි. මෙම හොමෝන රුධිරයට ග්ලූකෝස් නිදහස් කිරීම, අක්මාවේ හා කංකාල පේශිවල ග්ලයිකොජන් බිඳ හෙළීමේ වේගය වැඩි කිරීම මඟින් ද, මේද සෛලවලින් මේද අම්ල නිදහස් කිරීමෙන් දේහ සෛල තුල ශක්ති නිෂ්පාදනය ද උත්තේජනය කරයි. දේහ සෛල තුළ ශක්ති නිෂ්පාදනය වැඩි කිරීම සඳහා අක්මාව හා කංකාල පේශිවල ඇති ග්ලයිකොජන් බිඳ හෙළීමේ වේගය වැඩි කිරීම හා මේද සෛලවලින් මේද අම්ල නිදහස් කිරීම මඟින් සංසරණය වන රුධිරයට ග්ලූකෝස් නිදහස් කිරීම මේ හෝමෝන මඟින් ප්‍රවර්ධනය කරයි.

අග්න්‍යාසයේ ලැන්ගැහැන් දීපිකා

අග්න්‍යාසය අන්තරාසර්ග මෙන් ම බහිරාසර්ග ග්‍රන්ථියක් ලෙස ද සැලකිය හැකි ය. එය පිහිටා ඇත්තේ ආමාශයට පිටුපසින් ග්‍රහනි වක්‍රය තුළ ය. අග්න්‍යාසය පුරා විසිරී පවතින සෛල ගොනු ලෙස පවතින ලැන්ගැහැන් දීපිකා අග්න්‍යාසයේ අන්තරාසර්ග කෘත්‍යය ඉටු කරන කොටසයි. මේ දීපිකා ප්‍රධාන වශයෙන් ග්ලූකගොන් හා ඉන්සියුලින් නම් වූ හෝමෝන දෙක ශ්‍රාවය කරයි. මේ හෝමෝන එකිනෙක ප්‍රතිවිරුද්ධ ලෙස ක්‍රියා කරමින් රුධිරයේ ග්ලූකෝස් මට්ටම පාලනය කරයි. අග්න්‍යාසයේ ලැන්ගැහැන් දීපිකාවල ඇති ඇල්ෆා සෛල ශ්‍රාවය කරන ග්ලූකගොන් මඟින් රුධිරගත ග්ලූකෝස් මට්ටම වැඩි කිරීම ප්‍රවර්ධනය කරයි. එසේ ම දීපිකාවල ඇති බීටා සෛල මඟින් ස්‍රාවය වන ඉන්සියුලින් රුධිරගත ග්ලූකෝස් මට්ටම පහත හෙළීම ප්‍රවර්ධනය කරයි.

මේ හෝමෝනවල ප්‍රධාන ඉලක්ක ස්ථාන කංකාල පේශි හා අක්මාවයි (සමස්ථිතියේ රුධිර ග්ලූකෝස් යාමනය පරිශීලනය කරන්න).

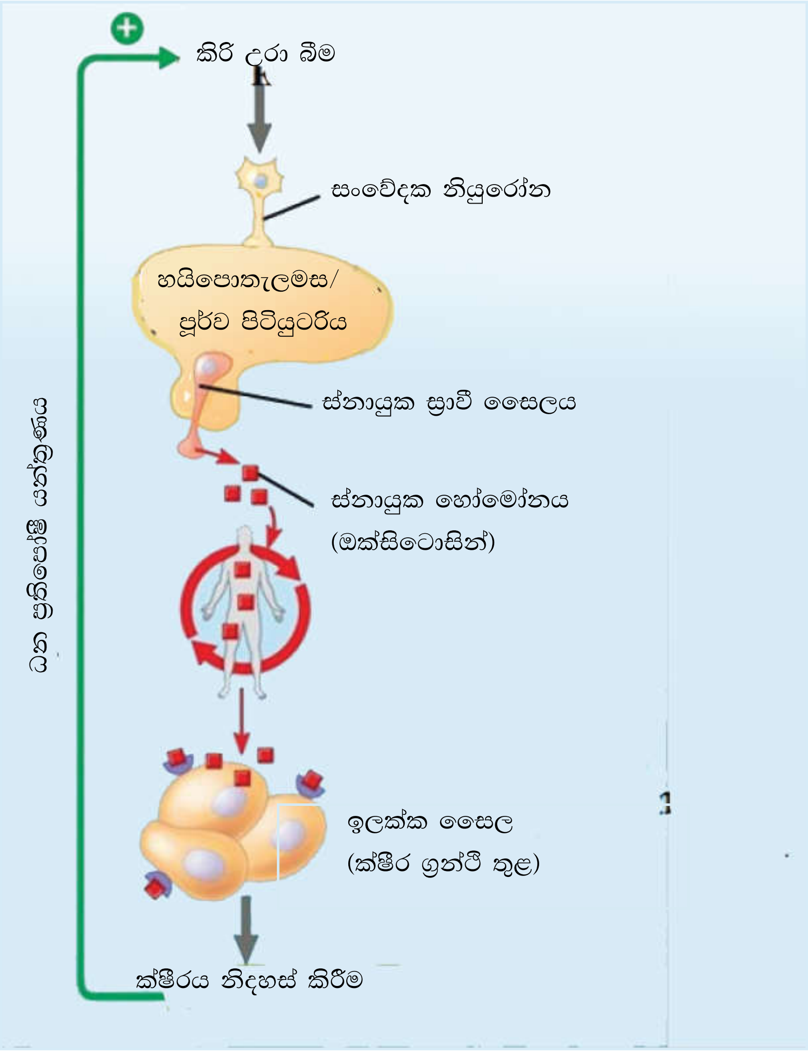
ගොනැඩ

ස්ත්‍රී ලිංගික ගොනැඩ (ඩිම්බ කෝෂ) යුගලක් ශ්‍රෝණි කුහරයේ පිහිටා ඇත. පුරුෂ ලිංගික ගොනැඩ යුගල (වෘෂණ) වෘෂණ කෝෂය තුළ පිහිටයි. ප්‍රජනනයට අමතරව ඩිම්බ කෝෂ හා වෘෂණ අන්තරාසර්ගි කෘත්‍යයක් ද දරයි. (විස්තර සඳහා මානව ස්ත්‍රී හා පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධති පරිශීලනය කරන්න.)

ඩිම්බ ස්‍යුනිකා මගින් ඊස්ට්‍රජන් හෝමෝනය නිපදවයි. පීත දේහය (ඩිම්බ මෝචනයෙන් පසු ග්‍රාෆි ස්‍යුනිකාව මඟින් නිපදවෙන ව්‍යුහය) ප්‍රොජෙස්ටරෝන් නිපදවයි. මේ ස්ත්‍රී ලිංගික හෝර්මෝන පූර්ව පිටියුටරියෙන් ශ්‍රාවය වන FSH හා LH සමග ආර්තව චක්‍රය යාමනය කිරීම, ගර්භනී භාවය පවත්වා ගැනීම හා ක්ෂීරණය සඳහා ස්තන ග්‍රන්ථි සූදානම් කිරීම සිදු කරයි. ස්ත්‍රී ලිංගික ලක්ෂණ ස්ථාපනය හා පවත්වා ගෙන යෑමට ද මේවා සහාය වෙයි. පූර්ව පිටියුටරියෙන් FSH ශ්‍රාවය නිෂේධනය සඳහා අදාළ වන ඉන්හිබින් නිපදවනු ලබන්නේ ද ඩිම්බ කෝෂ මගිනි.

වෘෂණ අන්තරාල සෛලවලින් නිපදවන හා ශ්‍රාවය කරන ප්‍රධාන පුරුෂ ලිංගික හෝමෝනය වන්නේ ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් ය. පුරුෂ ද්විතීයික ලිංගික ලක්ෂණ වර්ධනය හා පවත්වා ගෙන යාම හා ශුක්‍රාණු නිපදවීම යාමනය කරනු ලබන්නේ ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් ය. මීට අමතරව වෘෂණ (සටොලි සෛල) FSH ස්‍රාවය නිෂේධනය කිරීමට දායක වන ඉන්හිබින් නිපදවයි.

අන්තරාසර්ග පද්ධතිය හා සම්බන්ධ ප්‍රතිපෝෂී යන්ත්‍රණ



රූපසටහන 5.21: ඔක්සිටොසින් හෝමෝනයේ ක්‍රියාකාරිත්වයට අදාළ ධන ප්‍රතිපෝෂී යාන්ත්‍රණය

ඉලක්ක සෛල මත හෝමෝනවල ක්‍රියා ද ඇතුළත්ව මානව දේහයේ කායික විද්‍යාත්මක ක්‍රියාවලි රැසක් ප්‍රතිපෝෂී යාන්ත්‍රණ මඟින් යාමනය වෙයි. යම්කිසි ක්‍රියාවලියක් එහි අන්තඵල හෝ ප්‍රතිඵලය මඟින් යාමනය වීම ප්‍රතිපෝෂණයයි.

මානව දේහයේ බොහෝ හෝමෝනමය පාලනයන් සඳහා සෘණ ප්‍රතිපෝෂී යාන්ත්‍රණ යොදා ගනියි. එහි දී යම් ක්‍රියාවලියක අන්තඵල එක්රැස් වන විට (උත්තේජනයට දක්වන ප්‍රතිචාරය) අදාළ ක්‍රියාවලියේ වේගය අඩු කිරීම (ආරම්භක උත්තේජනයේ බලපෑම අඩු කිරීම) සිදු වේ. අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථි හෝමෝන රුධිරයට නිදහස් කරනුයේ ග්‍රන්ථිය උත්තේජනය වූ විට පමණි. ඉලක්ක ප්‍රදේශය උත්තේජනය වීම ප්‍රත්‍යාවර්තනය හෝ උත්තේජනය අඩු වීම සෘණ ප්‍රතිපෝෂී යාන්ත්‍රණය මඟින් සිදු වේ. උත්තේජනය නැති වන විට ද රුධිරයේ හෝමෝන මට්ටම අඩු වෙයි. රුධිරයේ පවතින උත්තේජක මට්ටම්වල ප්‍රමාණ මඟින් (උදා : රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම මඟින් ඉන්සියුලින් හා ග්ලූකගොන් ස්‍රාවය) රුධිරයේ පවතින සමහර හෝමෝනවල මට්ටම් සෘජුව ම පාලනය විය හැකි ය. උදාහරණ ලෙස ඉහළව පවතින රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම අග්න්‍යාසයෙන් ඉන්සියුලින් සංසරණ රුධිරයට නිදහස් කිරීම උත්තේජනය කරයි. මේ ඉන්සියුලින් ඉලක්ක පටක

මත ක්‍රියා කර රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම පහළ හෙළයි. රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම ප්‍රශස්ත අගය කරා ළඟා වූ විට, තවදුරටත් රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම පහළ යෑම වළක්වාලීම සඳහා පවතින රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම මගින් ඍජුව ම අග්න්‍යාසයේ ඉන්සියුලින් ශ්‍රාවය පාලනය කරයි (රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටමෙහි සමස්ථිතිය පාලනයට අදාළ කොටස පරිශීලනය කරන්න).

හෝමෝන යාමන පද්ධති සුළු සංඛ්‍යාවක් ධන ප්‍රතිපෝෂ යන්ත්‍රණ මගින් ක්‍රියාත්මක වෙයි. මෙහි දී සිදු වන්නේ අදාළ ක්‍රියාවලියේ ප්‍රතිඵල හෝ අන්තඵල මගින් එම ක්‍රියාවලියේ වේගය වැඩි කිරීමයි. මෙමගින් අන්තඵල සෑදීම ප්‍රතිස්ථාපනය හෝ ප්‍රවර්ධනය වේ. ප්‍රසූතියේ දී හා ස්තන ග්‍රන්ථිවලින් කිරි මුදා හැරීමට ඔක්සිටෝසින්හි දායකත්වය ධන ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණයකට උදාහරණ වේ. අපර පිටියුටරියෙන් නිදහස් වන ඔක්සිටෝසින් හෝමෝනය මගින් ප්‍රසූතියේ දී ගර්භාශයික සංකෝචන උත්තේජනය වේ. මේ සංකෝචක බලයන් නිසා ළදරුවාගේ හිස ගැබ් ගෙලට ඇතුළු වීම නිසා එහි ඇති ප්‍රසාර ප්‍රතිග්‍රාහක උත්තේජනය වෙයි. ප්‍රසාර ප්‍රතිග්‍රාහක උත්තේජනයට ප්‍රතිචාරයක් වශයෙන් නැවත සංවේදක නියුරෝන උත්තේජනය වී අපර පිටියුටරියෙන් ඔක්සිටෝසින් නිදහස් වීම වැඩි කරයි. මේ මගින් ගර්භාශයේ සංකෝචනය වීම් වැඩි කරයි. දරුවා බිහි වන තුරු ම මේ ක්‍රියාවලිය නැවත නැවත සිදු වෙයි. උත්තේජනය (ගැබ් ගෙලේ ඇදීම) තව දුරටත් නොපැවැත්ම හේතුවෙන් ඔක්සිටෝසින් ශ්‍රාවය කිරීම නවතියි. තවත් ධන ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණයක් වනුයේ ස්තන ග්‍රන්ථිවලින් කිරි මුදාහැරීම සඳහා ඔක්සිටෝසින්හි දායකත්වයයි (රූපසටහන 5.21). කිරි උරා බීමේ දී සංවේදක නියුරෝන මගින් අපර පිටියුටරියට යැවෙන ස්නායු ආවේග, සංසරණය වන රුධිරයට ඔක්සිටෝසින් මුදා හැරීම වේගවත් කරයි. එවිට ඔක්සිටෝසින් ස්තන ග්‍රන්ථි මත ක්‍රියා කර එහි සිනිඳු පේශි සංකෝචනය ප්‍රේරණයෙන් කිරි මුදාහැරෙයි. මෙසේ ක්ෂීරය නිදහස් කිරීම මගින් සංවේදක උත්තේජනය වැඩි කර, ධන ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණය ක්‍රියාත්මක වීම නිසා කිරි මුදා හැරීමේ උත්තේජනය ප්‍රවර්ධනය කරයි.

මේ ධන ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණයේ ප්‍රතිචාරයක් ලෙස ඔක්සිටෝසින් වැඩිපුර නිදහස් කිරීම මගින් කිරි මුදාහැරීම වැඩි කරයි.

මිනිසාගේ සමහර අන්තරාසර්ග ආබාධ

මධුමේහය

අග්න්‍යාසයේ ලැන්ගැහැන් දීපිකාවලින් ඉන්සියුලින් නිෂ්පාදනය හා සම්බන්ධ සුලභ ආබාධයකි. මෙහි ප්‍රාථමික ලක්ෂණය වන්නේ රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම සාමාන්‍ය අගයට වඩා ඉහළ යෑමයි. මේ රුධිරගත ඉහළ ග්ලූකෝස් මට්ටම නිසා මූත්‍ර සමඟ ග්ලූකෝස් බහිස්ස්‍රවය, වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් මූත්‍ර නිෂ්පාදනය හා පිපාසය ඇති වෙයි. මේ ආබාධය ප්‍රධාන වශයෙන් ආකාර දෙකකට වර්ග කර ඇත.

මධුමේහය I හා මධුමේහය II

මධුමේහය I ලෙස සඳහන් වන්නේ ඉන්සියුලින් මත යැපෙන (Insulin dependent) මධුමේහය ලෙස ය. මෙය සාමාන්‍යයෙන් දක්නට ලැබෙන්නේ ළමයින් හා තරුණ වැඩිහිටියන් අතර ය. මේ රෝගී තත්ත්වයට හේතු වන්නේ දේහයේ ප්‍රතිශක්ති පද්ධතිය මගින් ලැන්ගැහැන් දීපිකාවල ඇති බීටා සෛල විනාශ කිරීමයි. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස රෝගී පුද්ගලයන්ගේ ඉන්සියුලින් ස්‍රාවය ප්‍රබල ලෙස ඌන වී හෝ නැති වී යයි. මේ ආබාධයට ප්‍රවේණික හා පාරිසරික සාධක හේතු වන බව පෙනෙයි. අඩු කාබොහයිඩ්‍රේට් හා ලිපිඩ සහිත ආහාර වේල් ගැනීම, ක්‍රමානුකූලව රුධිර

ග්ලූකෝස් මට්ටම පරීක්ෂා කිරීම හා ඉන්සියුලින් ආවර්ති ලෙස නික්ෂේපණය මඟින් මධුමේහය I ආකාරය පාලනය කළ හැකි ය.

මධුමේහය II ආකාරය, ඉන්සියුලින් මත නොයැපෙන (Non-Insulin dependent) මධුමේහය ලෙස හඳුන්වයි. මේ තත්ත්වය ඉන්සියුලින් නිෂ්පාදනය සමත රඳා නොපවතී. ඉන්සියුලින් නිෂ්පාදනය කර රුධිරය ධාරාවට ස්‍රාවය කළත් ඉලක්ක සෛල රුධිරයෙන් ග්ලූකෝස් ලබා ගැනීමට අපොහොසත් වෙයි. එබැවින් රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම ඉහළ අගයක පැවැතිය ද දේහ සෛල තුළ ග්ලූකෝස් ඌනතාවක් පවතියි. මේ මධුමේහය II ආකාරය සඳහා හේතු බහු සාධකීය වෙයි. මේ සඳහා හේතු වන්නේ තරබාරු බව (ඔත් ජීවන රටාව), ව්‍යායාමය මඳ බව, වයස්ගත වීම හා ප්‍රවේණි සාධකයි. මධුමේහය II යන තත්ත්වය කාබෝහයිඩ්‍රේට හා ලිපිඩ අඩු ආහාර ලබා ගැනීම, සීනි පරිභෝජනය තුලනය, ව්‍යායාම හා සුදුසු ඖෂධ ගැනීම මඟින් පාලනය කළ හැකි ය.

අධිතයිරොයිඩතාව හා මන්ද තයිරොයිඩතාව

තයිරොයිඩ ග්‍රන්ථියේ අසාමාන්‍ය ක්‍රියාකාරිත්වය, පිටියුටරි ග්‍රන්ථියේ හා හයිපොතැලමසේ ආබාධ හේතුවෙන් තයිරොයිඩ් හෝමෝනවල (T_3 හා T_4) අසාමාන්‍ය ස්‍රාවයන් නිසා මේ තත්ත්ව ඇති වේ. මේ තත්ත්ව දිගු කාලීන පැවැත්ම හේතුවෙන් තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථිය විශාල වේ (ගලගණ්ඩය).

අධිතයිරොයිඩතාව

මේ තත්ත්වය ඇති වන්නේ දේහ පටක අධික T_3 හා T_4 මට්ටම්වලට නිරාවරණය වීමෙනි. සුලභ ලක්ෂණ වන්නේ පාදස්ථ පරිවෘත්තීය වේගය ඉහළ යෑම, බර අඩු වීම, උණුසුම දැනීම, දහඩියෙන් තෙත් වූ හම හා පාචනයයි. සමහර තත්ත්වවල දී ඇස ඉදිරියට නෙරා යෑම (exophthalmos) හා ගලගණ්ඩය ඇති වෙයි. ප්‍රතිකර්මය වන්නේ තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථියේ කොටසක් හෝ සම්පූර්ණ තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථිය ම ඉවත් කිරීම හා තයිරොක්සින් සංශ්ලේෂණය වැළක්වීමට සුදුසු ඖෂධ භාවිතයයි.

මන්ද තයිරොයිඩතාව

තයිරොයිඩ ග්‍රන්ථියේ ප්‍රමාණවත් නොවන තයිරොක්සින් ස්‍රාවය (T_3 හා T_4) මෙයට හේතු වෙයි. මෙය පූර්ව පිටියුටරියෙන් TSH නිෂ්පාදනය අඩු වීම හා ආහාරයේ අයඩීන් ඌනතාව මෙයට හේතු විය හැකි ය.

අඩු පාදස්ථ පරිවෘත්තීය වේගය, බර වැඩි වීම, අලසකම හා මැළි කම, මලබද්ධය හා සීත, වියළි සම මෙහි සාමාන්‍ය ලක්ෂණ වෙයි. ආහාරයෙන් අයඩීන් පරිභෝජනය වැඩි කිරීම හා මෞඛ තයිරොයිඩ හෝමෝන ප්‍රතිකර්මය මඟින් මේ තත්ත්ව පාලනය කළ හැකි ය.

මානව දේහයේ අභ්‍යන්තර පරිසරය නියත පරාසයක් තුළ පවත්වා ගෙන යෑම

සමස්ථිතිය

බාහිර පරිසරයේ සැලකිය යුතු වෙනස්කම් ඇති වුව ද දේහයේ අභ්‍යන්තර පරිසරය සාපේක්ෂව පටු කායික විද්‍යාත්මක සීමා තුළ පවත්වා ගැනීම සමස්ථිතිය නම් වේ.

මෙහි දී බාහිර පරිසරය ලෙස හඳුන්වන්නේ දේහයේ බාහිර වටපිටාවයි. අභ්‍යන්තර පරිසරය ලෙස හඳුන්වන්නේ දේහ සෛල ජීවත් වන ඒවායේ ආසන්නතම වටාපිටාවයි (සෛල ජීවත්වන මාධ්‍යය). දේහයේ අභ්‍යන්තර පරිසරයට උදාහරණ වන්නේ අන්තරාල තරලය සහ රුධිරයයි.

භෞතික හා රසායනික ගති ලක්ෂණ පරාසයක් සඳහා බොහෝ සත්තු සහ මානවයෝ සමස්ථිතිය ප්‍රදර්ශනය කරති. මානවයන් විසින් සාමාන්‍යයෙන් පටු කායික විද්‍යාත්මක සීමා තුළ සාමාන්‍ය දේහ උෂ්ණත්වය, රුධිර pH, රුධිර ග්ලූකෝස් සහ ආස්‍රැතික මෞලිකතාව පවත්වා ගනු ලැබේ. මිනිස් දේහයේ ප්‍රශස්ත අභ්‍යන්තරික තත්ත්ව ස්ථාවර සහ තුලිත මට්ටමක පවත්වා ගැනීමට සමස්ථිතිය අත්‍යවශ්‍ය වේ.

මානව දේහයේ සමස්ථිතික පාලන පද්ධති ප්‍රධාන වශයෙන් ඍණ ප්‍රතිපෝෂී යන්ත්‍රණ මත රඳා පවතී. එමගින් නියත මට්ටමක් පවත්වා ගනිමින් අභ්‍යන්තර පරිසරය තුළ තදබල වෙනස්වීම් වළක්වා ගනී. සමස්ථිතිය ළඟා කර ගනුයේ යම් විචල්‍යයක් (උදාඃ දේහ උෂ්ණත්වය, රුධිර ග්ලූකෝස්) නියමිත අගයක (set point) හෝ එයට ආසන්නයේ පවත්වා ගැනීමෙනි. විචල්‍යය නියමිත මට්ටමට වඩා ඉහළ යන හෝ පහළ යන සේ සිදු වන උච්චාවචන උත්තේජ ලෙස ක්‍රියා කරන අතර ඒවා සංවේදක (අනාවරකය) මගින් අනාවරණය කර ගනී. සංවේදකයේ සිට සංඥාවක් ලැබුණු විට පාලක මධ්‍යස්ථානය මගින් ප්‍රතිදානයක් (output) ජනනය කරයි. එමගින් ප්‍රතිචාරයක් ප්‍රේරණය කරයි. එම ප්‍රතිචාරය විචල්‍යය නැවත නියමිත සාමාන්‍ය මට්ටම කරා පත් කරවන කායික විද්‍යාත්මක ක්‍රියාවලියකි.

නියමිත සාමාන්‍ය මට්ටම ලබා ගන්නේ ප්‍රතිචරය මගින් උත්තේජයේ ඍණ ප්‍රතිපෝෂි පාලනය මගිනි.

මිනිසාගේ දේහ උෂ්ණත්වයේ සමස්ථිතික යාමනය

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි උෂ්ණත්වය බලපාන බැවින්, සමස්ථිතික පාලනය මගින් මානව දේහය ප්‍රශස්තව ක්‍රියා කරන උෂ්ණත්වයක පවත්වා ගනී. මිනිසාගේ සාමාන්‍ය දේහ උෂ්ණත්වය දර්ශීය වශයෙන් 37^0C ($36.5^0C - 37.5^0C$) වේ. මිනිස් දේහ උෂ්ණත්වය ඍණ ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණ මගින් පාලනය වේ.

දේහ උෂ්ණත්වය සාමාන්‍ය පරාසයෙන් පිටත ඇති විට, මොළයේ හයිපොතැලමසේ ස්නායු සෛල කාණ්ඩයක් (දේහ උෂ්ණත්වය පාලන මධ්‍යස්ථානය) උෂ්ණත්ව පාලකය ලෙස ක්‍රියා කරමින්, උෂ්ණත්වය වැඩි වීමට හෝ අඩු වීමට ප්‍රතිචාර දක්වන්නේ දේහ උෂ්ණත්වය කලින් පැවති නියමිත මට්ටමට පත් වන තුරු පිළිවෙළින් තාප හානි යන්ත්‍රණ සක්‍රිය කරමින් හෝ තාපලාභී යන්ත්‍රණ ප්‍රවර්ධනය කරමිනි.

සමේ උණුසුම් ප්‍රතිග්‍රාහක මගින් ඉහළ පර්යන්ත උෂ්ණත්වය (උදාඃ පුද්ගලයා උණුසුම් වටපිටාවක සිටින විට) අනාවරණය කර ගනී. ඉහළ දේහ ගැඹුරු උෂ්ණත්වය (උදාඃ ව්‍යායාම කිරීමෙන් පසු දේහය තුළ ඉහළ යන තාප ජනනය නිසා) අනාවරණය (detect) කර ගනු ලබන්නේ හයිපොතැලමස හරහා උණුසුම් රුධිරය ගලා යන විට, හයිපොතැලමීය උෂ්ණත්ව සංවේදී ස්නායු අන්ත මගිනි. මේ ස්නායු ආවේග හයිපොතැලමස තුළ පිහිටි ''දේහ උෂ්ණත්ව පාලන මධ්‍යස්ථානය'' (උෂ්ණත්ව පාලකය) වෙත යවයි.

පෙර පැවති නියමිත මට්ටමට වඩා දේහ උෂ්ණත්වය වැඩි වීමට ප්‍රතිචාරයක් ලෙස හයිපොතැලමසේ උෂ්ණත්ව පාලකය මගින් තාප හානි යන්ත්‍රණ සක්‍රිය කිරීමටත් තාප ජනන යන්ත්‍රණ නිෂේධනය කිරීමටත් ස්නායු ආවේග යවයි. එමගින් දේහ උෂ්ණත්වය නියමිත මට්ටම දක්වා අඩු කරයි. පහත දැක්වෙන තාප හානි යන්ත්‍රණ මගින් දේහ උෂ්ණත්වය අඩු කිරීම දිරි ගන්වයි.

- සමෙහි රුධිරවාහිනී විස්තාරණය කරන අතර එය රුධිර කේශනාලිකා උණුසුම් රුධිරයෙන් පිරී යෑමට හේතු වෙමින් සමේ පෘෂ්ඨයෙන් තාපය විකිරණය සිදු කරයි.
- ස්වේද ග්‍රන්ථිවලින් ස්වේද ස්‍රාවය වැඩි කරයි. එය වාෂ්පීභවන සිසිලනය මගින් තාපය

විසුරුවා හැරීමට හේතු වේ.

දේහ උෂ්ණත්වය සාමාන්‍ය පරාසය තුළ නැවත පවතින විට උණුසුම් උෂ්ණත්ව සංවේදී ප්‍රතිග්‍රාහක තවදුරටත් උත්තේජනය නොවන අතර ''හයිපොතැලමීය උෂ්ණත්ව පාලකය'' වෙත සංඥා යැවීම නවතන්නේ ඍණ ප්‍රතිපෝෂී යන්ත්‍රණ මඟිනි. ඉන් පසු අතිරේක තාප හානි යන්ත්‍රණ නවතින අතර පර්යන්තයට රුධිර ගලනය සාමාන්‍ය තත්ත්වයට පත් වේ.

පහළ පර්යන්ත උෂ්ණත්වය (ශීතල වටපිටාවක් ඇති විට) සමෙහි පිහිටි සීතල ප්‍රතිග්‍රාහක මගින් අනාවරණය කරයි. අඩු ගැඹුරු දේහ උෂ්ණත්වය (දේහය තුළ වැඩි තාප හානිය සහ අඩු තාප ජනනය නිසා) හයිපොතැලමසේ උෂ්ණත්ව සංවේදි ස්නායු අන්ත මගින් අනාවරණය කර ගනී.

මේ ස්නායු ආවේග හයිපොතැලමසේ දේහ උෂ්ණත්ව පාලන මධ්‍යස්ථානයට යවයි. දේහ උෂ්ණත්වය පෙර පැවති නියමිත මට්ටමට වඩා පහළ ගිය විට හයිපොතැලමසේ උෂ්ණත්ව පාලකය තාපලාභී යන්ත්‍රණ සක්‍රිය කිරීමටත් තාප හානි යන්ත්‍රණ නිෂේධනයටත් ආවේග යවයි. එමගින් දේහ උෂ්ණත්වය පෙර පැවති නියමිත මට්ටම දක්වා වැඩි වේ.

පහත දක්වෙන තාප සංරක්ෂණ සහ තාපලාභී යන්ත්‍රණ දේහ උෂ්ණත්වය වැඩි වීම දිරි ගන්වයි.

- සමෙහි රුධිරවාහිනී සංකෝචනය කරමින්, සමේ සිට ගැඹුරු පටක කරා රුධිරය යොමු කරමින් සමේ පෘෂ්ඨය හරහා වන තාප හානිය අඩු කරයි.
- වෙව්ලීම: කංකාල පේශිවල ශීඝ්‍ර පුනරාවර්තී සංකෝචන මගින් තාප ජනනය.
- යම් ප්‍රමාණයක තාප ජනනය සඳහා රෝම උද්ගාමක පේශිය සංකෝචනය
- තයිරොයිඩ් හෝමෝන (තයිරොක්සින්) සහ ඇඩ්‍රිනලින් රුධිරයට වැඩිපුර ස්‍රාවය උත්තේජනය: එමගින් වැඩිපුර තාපය නිපදවීම සඳහා පරිවෘත්තී ශීඝ්‍රතාව සහ සෛලීය පරිවෘත්තිය (විශේෂයෙන් අක්මාවේ මේද ඔක්සිකරණය) වැඩි කරයි.

දේහ උෂ්ණත්වය නියමිත පරාසයට පැමිණි විට ශීතලට අදාළ උෂ්ණත්වවලට සංවේදි ප්‍රතිග්‍රාහක තවදුරටත් උත්තේජනය නොවන අතර ඍණ ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණ හේතුවෙන් හයිපොතැලමීය උෂ්ණත්ව පාලකයට එම ප්‍රතිග්‍රාහකවලින් එන සංඥා නවතී. අනතුරුව දේහයේ අතිරේක තාප ජනන යන්ත්‍රණය නවතී. පර්යන්තයට රුධිර ගලනය සාමාන්‍ය මට්ටමට පත් වේ.

රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටමේ සමස්ථිතික යාමනය

මිනිසාගේ සාමාන්‍ය රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම 70 – 110 mg/100 mL (නිරාහාරව සිටින විට) වේ. එය දේහ සෛලවල ක්ෂණික අවශ්‍යතා සඳහා ප්‍රමාණවත් ය. දියවැඩියාව නැති පුද්ගලයකුගේ රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම කායික විද්‍යාත්මක සීමාවන් තුළ දවස පුරා උච්චාවචනය වේ. මානව දේහයේ රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම අග්න්‍යාසයෙන් ස්‍රාවය වන ඉන්සියුලින් සහ ග්ලූකගන් නම් හෝමෝනවල ප්‍රතිවිරුද්ධ ක්‍රියා මඟින් සමස්ථිතිකව පාලනය වේ.

ඉහළ රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම සාමාන්‍ය සීමා ඉක්මවූ විට ලැන්ගැහැන් දීපිකාවල බීටා සෛලවලින් ඉන්සියුලින් හෝමෝනය රුධිරයට ස්‍රාවය වීම උත්තේජනය කරයි. ඉන්සියුලින් විශිෂ්ට ඉලක්ක පටක මත ක්‍රියා කර රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම පහළ යෑම වැඩි කරයි. සංසරණය වන රුධිරයේ ඇති ඉන්සියුලින්, දේහ සෛල තුළට ග්ලූකෝස් පරිවහනය සහ දේහ සෛල මගින් ATP නිෂ්පාදනය සඳහා ග්ලූකෝස් භාවිතය (ග්ලූකෝස් කාබන්ඩයොක්සයිඩ් හා ජලය බවට බිඳ හෙළීමට ද හැකි ය), ග්ලූකෝස් මේද අම්ලවලට පරිවර්තනය සහ මේද, මේද පටක තුළ සංචිත කිරීම, ග්ලූකෝස්, ග්ලයිකොජන් බවට පරිවර්තනය සහ අක්මාව සහ කංකාල පේශි සෛල තුළ

සංචිත කිරීම උත්තේජනය කරයි. රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම සාමාන්‍ය පරාසයට ළඟා වූ විට, සෘණ ප්‍රතිපෝෂණය ඔස්සේ අග්න්‍යාසයෙන් ස්‍රාවය වන ඉන්සියුලින් මට්ටම, රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම මඟින් කෙළින් ම පාලනය කළ හැකි ය. මේ යන්ත්‍රණය මඟින් සාමාන්‍ය සීමාවෙන් ඔබ්බට තවදුරටත් ග්ලූකෝස් මට්ටම පහළ යෑම වළක්වයි.

සාමාන්‍ය සීමාවට වඩා රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම පහළ ගිය විට, ලැන්ගැහැන් දිපිකාවල ඇල්ෆා සෛලවලින් සංසරණය වන රුධිරයට ග්ලූකගොන් ස්‍රාවය උත්තේජනය කරයි. ග්ලූකගොන් විශිෂ්ට ඉලක්ක පටක මත ක්‍රියා කර රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම වැඩි වීම දිරි ගන්වයි. ග්ලූකගොන් මඟින් අක්මාව සහ කංකාල පේශි තුළ ග්ලයිකොජන් බිඳ හෙළීම සහ රුධිරයට ග්ලූකෝස් නිදහස් වීම වැඩි කරයි. රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම සාමාන්‍ය පරාසයට ළඟා වූ විට රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම මඟින් ම සෘණ ප්‍රතිපෝෂිව අග්න්‍යාසයෙන් ස්‍රාවය වන ග්ලූකගොන් මට්ටම කෙළින් ම පාලනය කරයි. එමගින් සාමාන්‍ය සීමාව ඉක්මවා රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම තවදුරටත් ඉහළ යෑම වළක්වයි.

ආස්‍රැති විධානය

වටපිටාවට සාපේක්ෂව දේහ පටල හරහා ජලය හා ලවණ තුල්‍යතාව (ආස්‍රැති තුල්‍යතාව) පවත්වා ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය ආස්‍රැති විධානය නම් වේ.

ආස්‍රැති තුල්‍යතාව පවතින විට සෛලවල ඇතුළත හා පිටත පවතින ජල ප්‍රමාණය හා ලවණ සාන්ද්‍රණය සමාන වේ. දේහය තුළ නියත ප්‍රශස්ත ආස්‍රැති පීඩනයක් පවත්වා ගැනීමේලා ආස්‍රැති විධානය වැදගත් වේ.

මිනිසුන් තුළ ආස්‍රැති විධානය මගින් මුළු රුධිර පරිමාව සහ ප්ලාස්මාව හා පටක තරල තුළ දිය වී ඇති ද්‍රව්‍යවල සාන්ද්‍රණය හිතකර පරාසයක් තුළ නියතව පවත්වා ගැනීම තහවුරු කරයි.

මිනිස් දේහය තුළ ආස්‍රැති තුල්‍යතාව ආකාර දෙකකින් සාක්ෂාත් කර ගනී. ඒ ජලය ප්‍රමාණය පාලනය සහ දේහය තුළට ලබා ගන්නා සහ හානි වන ලවණ ප්‍රමාණය පාලනය මඟිනි. රුධිර ජල සමස්ථිතිය හයිපොතැලමස මඟින් පාලනය වේ. හයිපොතැලමසේ ආස්‍රැති ප්‍රතිග්‍රාහක ඇත. මොළය ඔස්සේ ගමන් කරන රුධිරයේ ආස්‍රැති මෞලිකතාව (osmolarity හෝ අස්‍රැති පීඩනය) ඒවා මගින් අනාවරණය කර ගනී. රුධිර ආස්‍රැති මෞලිකතාවට (හෝ ආස්‍රැති පීඩනයට) ප්‍රතිචාර ලෙස හයිපොතැලමස පිපාස සංවේදනය පාලනය සහ අපර පිටියුටරියේ ADH ස්‍රාවය පාලනය සිදු කරයි.

රුධිර ආස්‍රැති මෞලිකතාව කායික විද්‍යාත්මක සීමා ඉක්මවා වැඩි වූ විට හයිපොතැලමසේ ආස්‍රැති ප්‍රතිග්‍රාහක මඟින් ඒ සංවේදනය ලබා ගන්නා අතර, එමගින් රුධිරය සංසරණයට ADH නිදහස් කිරීමට අපර පිටියුටරිය උත්තේජනය කරයි.

ADH වෘක්ක නාලිකා මත ක්‍රියා කරමින් වෘක්කාණුවේ විදූර සංවලිත නාලිකාවෙන් සහ සංග්‍රාහක ප්‍රණාලයෙන් ජලය ප්‍රතිශෝෂණය උත්තේජනය කරමින් සාන්ද්‍ර මූත්‍ර නිපදවයි. රුධිර ආස්‍රැති මෞලිකතාව අඩු වූ විට, ADH ස්‍රාවය නොවන බැවින් වෘක්කාණුවේ විදූර සංවලිත නාලිකාව සහ සංග්‍රාහක ප්‍රණාලයේ ජල ප්‍රතිශෝෂණය නවතී. එනිසා තනුක මූත්‍ර නිපදවයි. ඊට අමතරව අඩු රුධිර පරිමාව සහ අඩු රුධිර සෝඩියම් අයන මඟින් ඇන්ජියොටෙන්සින් II නිපදවීමට වෘක්ක උත්තේජනය කරයි. ඇන්ජියොටෙන්සින් II මඟින් ඇල්ඩොස්ටෙරෝන් හෝමෝන ස්‍රාවයට අධිවෘක්ක බාහිකය උත්තේජනය කරයි. ඇල්ඩොස්ටෙරෝන්, වෘක්ක නාලිකාවල සෝඩියම් අයන

ප්‍රතිශෝෂණය උත්තේජනය කරන විට ඒ සමඟින් ජලය රඳවා ගැනීම ද සිදු වේ. එමඟින් රුධිර පරිමාව හා රුධිර පීඩනය වැඩි වේ. එබැවින් මිනිස් දේහයේ ආස්‍රැති විධානයේ ලා වෘක්ක මඟින් වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි.

සමස්ථිතිය තුළ අක්මාවේ කාර්යභාරය

අක්මාව මානව දේහයේ සමස්ථිතිය පවත්වා ගැනීමේලා එමඟින් වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරන සක්‍රිය අවයවයකි. අක්මාවේ කෘත්‍ය පහත දැක් වේ.

- **කාබෝහයිඩ්‍රේට පරිවෘත්තිය**

  රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම සාමාන්‍ය පරාසය තුළ පවත්වා ගැනීමේලා අක්මාව වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි. රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම වැඩි වූ විට (උදා: ආහාරයට පසුව) ඉන්සියුලින් මඟින් වන උත්තේජනය යටතේ ග්ලූකෝස්, ග්ලයිකොජන් ලෙස සංචිත වේ. රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම අඩු වුව හොත් (නිරාහාර ව සිටින විට) ග්ලයිකොජන්, ග්ලූකගොන්වල බලපෑම යටතේ ග්ලූකෝස් බවට නැවත පත් වේ.

- **මේද පරිවෘත්තිය**

  දේහයට වැඩිපුර ශක්තිය අවශ්‍ය වූ විට අක්මා සෛල තුළ සංචිත මේද ATP නිපදවීම සඳහා පරිවෘත්තියට ලක් වේ.

- **ප්‍රෝටීන පරිවෘත්තිය**

  අක්මා සෛල තුළ දී නව ප්‍රෝටීන සංශ්ලේෂණය සඳහා අවශ්‍ය නොවන සමහර ඇමයිනෝ අම්ලවල නයිට්‍රජනීය කොටස ඉවත් කර (ඇමයින් හරණය) මූත්‍ර සමග බහිස්‍රාවය හෝ නව අත්‍යවශ්‍ය නොවන ඇමයිනෝ අම්ල සංශ්ලේෂණයට කාබෝහයිඩ්‍රේටවලට මාරු කිරීම (ට්‍රාන්ස් ඇමයිනීකරණය) සිදු කරයි. අක්මාව ඇමයිනෝ අම්ලවලින් ප්ලාස්මා ප්‍රෝටීන ද (ඇල්බියුමින්, ග්ලොබියුලින්) සංශ්ලේෂණය කරයි.

- **රක්තාණු බිඳ හෙළීම සහ ක්ෂුද්‍රජීවී ආසාදනවලට එරෙහි ආරක්ෂණය**

  මිනිසාගේ අක්මාව රතු රුධිර සෛල බිඳ හෙළන ස්ථානයකි. අක්මාව තුළ පිහිටි මහාභක්ෂාණු ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගෙන් ආරක්ෂණයට සහභාගි වේ.

- **ඖෂධ සහ විෂ ද්‍රව්‍යවල විෂ හරණය**

  අක්මාව, විෂ හරණයේ දී වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි.

- **තාපය නිෂ්පාදනය**

  අක්මාවේ ඉහළ පරිවෘත්තීය ශීඝ්‍රතාව නිසා දේහයේ ප්‍රධාන තාපය නිපදවන අවයවය ලෙස ක්‍රියා කරයි.

- **පෝෂක සංචිත කිරීම**

  ග්ලයිකොජන්, මේදයේ ද්‍රාව්‍ය විටමින (A, D, E, K) ඇතැම් ජලද්‍රාවී විටමින (B_{12}), යකඩ, කොපර් බඳු අත්‍යවශ්‍ය ලෝහ අක්මාව තුළ සංචිත කෙරේ.

- **හෝමෝන අක්‍රිය කිරීම**

  ඇතැම් හෝමෝන, ඒවායේ ජෛවීය ක්‍රියාවලට පසුව අක්මාව මඟින් අක්‍රිය කෙරේ.

ප්‍රජනනය

සතුන් අතර දැකිය හැකි ප්‍රජනන ක්‍රම

ප්‍රජනනය යනු පවතින ජීවීන්ගෙන් නව එකෙකයන් පරපුරක් බිහි කරන ජෛවීය ක්‍රියාවලියකි. සතුන් අතර ප්‍රජනන ආකාර දෙකක් දැකිය හැකි ය. එනම් අලිංගික ප්‍රජනනය හා ලිංගික ප්‍රජනනයයි. බොහෝ සතුන් සඳහා ප්‍රධාන ප්‍රජනනය ක්‍රමය හෝ එක ම ක්‍රමය වන්නේ ලිංගික ප්‍රජනනයයි. විශේෂයෙන් අපෘෂ්ඨවංශීන් අතර අලිංගික ප්‍රජනන ආකාර කිහිපයක් දැකිය හැකි ය.

අලිංගික ප්‍රජනනය

අලිංගික ප්‍රජනනය යනු ඩිම්බ හා ශුක්‍රාණු සංසේචනයකින් තොරව එක් ජනකයකු විසින් නව එකෙකයන් ජනනය කරන ක්‍රියාවලියකි. අලිංගික ප්‍රජනනය, සම්පූර්ණයෙන් ම අනූනන සෛල විභාජනය මත රඳා පවතී. තනි ජනකයකුගෙන් ශීඝ්‍ර ලෙස විශාල ජනිතයන් සංඛ්‍යාවක් ගුණනය වීම සඳහා අලිංගික ප්‍රජනනය දායක වේ. ප්‍රජනනය සඳහා සහායකයන් සෙවීමට කාලයක් හෝ ශක්තිය වැය වීමක් හෝ සිදු නොවේ. නිපදවූ ජනිතයන් එකිනෙකාට මෙන් ම තනි ජනකයාට ද ප්‍රවේණිකව සර්වසම වේ. අපෘෂ්ඨවංශිකයන් අතර අලිංගික ප්‍රජනන ක්‍රම කිහිපයක් ම දැකිය හැකි ය. එනම්; අංකුරණය, කඩ කඩ වීම, පුනර්ජනනය සහ පාතෙනෝභවනයයි.

- **අංකුරණය**

  අංකුරණය අලිංගික ප්‍රජනක ක්‍රමයක් වන අතර, සතුන්ගේ බාහිරයට වැඩෙන කොටසකින් නව ජනිතයෝ බිහි වෙති. උදා: හයිඩ්‍රා (*Hydra*)- අනූනනව විභාජනය වන සෛල ගොනුවක් සහිත ස්ථානයකින් කුඩා හයිඩ්‍රාවකු විකසනය වී, අනතුරුව මවු ජීවියාගෙන් ගැලවී වෙන්ව යයි.

- **කඩ කඩ වීම සහ පුනර්ජනනය**

  මෙය ද අලිංගික ප්‍රජනන ක්‍රමයක් වන අතර දේහය හෝ දේහ කොටසක් කැබලි කිහිපයකට කැඩී ගොස් ඒ එක් එක් කොටසකින් වෙන් වූ ජනිතයෙක් වර්ධනය වේ. ජීවියාගේ කැඩී ගිය කොටස නැවත වර්ධනය වීමෙන් (පුනර්ජනනය) අඩුපාඩු වූ ශරීරයේ කොටස් සම්පූර්ණ කර ගනිමින් ජීවියකු බවට පත් වේ. උදා: සමහර ඇනෙලිඩාවෝ, බොහෝ ස්පොන්ජින්, නිඩාරියාවෝ.

- **පාතෙනොභවනය**

  මෙය අසාමාන්‍ය අලිංගික ප්‍රජනක ක්‍රමයකි. ඩිම්බයක් සංසේචනයකින් තොරව පූර්ණ ජීවියකු බවට විකසනය වීම මෙහි දී සිදු වේ. අපෘෂ්ඨවංශීන් අතර මී මැස්සන්, කුහුඹුවන්, කුඩිත්තන් හා බඹරුන් ආදි සමහර සතුන් අතර පාතෙනොභවනය සිදු වේ. ප්‍රජනිතයන් ඒකගුණ හෝ ද්විගුණ විය හැකි ය. මී මැසි ගහනයක පිරිමි මැස්සන් සරු ඒකගුණ පරිණතයන් වන අතර පාතෙනොභවනයෙන් විකසනය වේ. එහෙත් ගැහැනු මැස්සන් අතර නිසරු වැඩකාර මැස්සියන් හා සරු රැජනක් යන දෙවර්ගය ම දැකිය හැකි ය. මොවුහු ද්විගුණ පරිණතයන් වන අතර සංසේචිත ඩිම්බවලින් විකසනය වෙති. පෘෂ්ඨවංශිකයන් අතර පාතෙනොභවනය දැකිය හැක්කේ ඉතා කලාතුරකිනි (උදා: සමහර කටුස්සන් හා මත්ස්‍යයන්).

ලිංගික ප්‍රජනනය

ජනකයන් දෙදෙනකු විසින් නිපදවනු ලබන ඒකගුණ ජන්මාණු (ශුක්‍රාණුවක් හා ඩිම්බයක්) සංයෝග යෙන් බිහි වන ද්විගුණ යුක්තානුවෙන් නව ජනිතයකු විකාසනය වීමේ ක්‍රියාවලියයි. ඡායා ජන්මාණුව - එනම් ඩිම්බය - විශාල, අචල වන අතර පුං ජන්මාණුව එනම් ශුක්‍රාණුව සාමාන්‍යයෙන් කුඩා සහ සචල වේ. ඡායා හා පුං ජන්මාණු හා වීමෙන් ද්විගුණ සෛලය හෙවත් යුක්තාණුව සෑදේ. යුක්තාණුවෙන් අනූනනව විකසනය වන ජීවියා පසුව ඌනනය විභාජනය මඟින් ජන්මාණු සාදයි. බොහෝ ජීවීන්ගේ ප්‍රජනනය ප්‍රධාන වශයෙන් හෝ සම්පූර්ණ ලෙස ම ලිංගික වේ.

- **ජන්මාණු සෑදීම**

  සතුන්ගේ ප්‍රජනක සෛල ලෙස හැඳින්වෙන ජන්මාණු (ශුක්‍රාණු හා ඩිම්බ) යනු එක් පරම්පරාවක සිට අනෙක් පරම්පරාවට ජාන සම්ප්‍රේෂණය කරන වාහක වේ. සෑම ජන්මාණුවක් ම ඒකගුණ, ඒක සෛලීය ප්‍රජනක සෛල වේ. ජීවීන්ගේ ප්‍රජනක අවයව (ගොනැඩ) නම් විශේෂිත අවයව තුළ ඌනනය මඟින් ජන්මාණු සෑදේ.

- **ද්විලිංගික ජීවියා හා ඒක ලිංගික ජීවියා**

  ද්විලිංගික ජීවියකු පුං හා ඡායා යන ප්‍රජනක ව්‍යුහ දෙක ම දරයි (Hermaphrodite). එහෙයින් එම ජීවියාට පුං හෝ ඡායා ජන්මාණු යන දෙවර්ගය ම නිපදවීමේ හැකියාව ඇත (උදා: ගැඩවිලා). ඒක ලිංගික ජීවියකු (dioecious) තුළ පුං හෝ ඡායා යන ප්‍රජනක ව්‍යුහ වර්ග දෙකෙන් එකක් පවතී. ඒ නිසා පුං හෝ ඡායා ජන්මාණු වෙන වෙන ම ජීවීන් තුළ නිපදවේ (උදා: මිනිසා).

- **සංසේචනය**

  ඩිම්බ හා ශුක්‍රාණු (ජන්මාණු) හා වී අවසාන ලෙස න්‍යෂ්ටි සංයෝජනය වීම සංසේචනයයි. මෙය බාහිර හෝ අභ්‍යන්තර ලෙස සිදු විය හැකි ය.

  බාහිර සංසේචනය: ජලීය පරිසරයේ සිදු වේ. බාහිර සංසේචනය දක්වන විශේෂයන්හි ගැහැනු ජීවියා ඩිම්බ ද පිරිමි ජීවියා ශුක්‍රාණු ද බාහිර පරිසරයට නිදහස් කරයි. සංසේචනය ජලයේ දී සිදු වේ. බාහිර සංසේචනය සඳහා තෙතමනය සහිත පරිසරය සෑම විට ම අත්‍යවශ්‍ය වන අතර, එමඟින් ජන්මාණු වියළීම වැළැක්වීම ද ශුක්‍රාණුවට ඩිම්බය කරා පිහිනා යෑම පහසු කිරීම ද සිදු කරයි. උදා: බොහෝ අපෘෂ්ඨවංශීහු, උභය ජීවීහු බහුතරය, අස්ථික මත්ස්‍යයෝ.

  අභ්‍යන්තර සංසේචනය: ශුක්‍රාණු, ස්ත්‍රී ප්‍රජනක මාර්ගයේ හෝ ඊට ආසන්නව තැන්පත් කරන අතර, සංසේචනය ස්ත්‍රී ප්‍රජනක මාර්ගය තුළ සිදු වේ. (උදා: කෘමීහු, උරගයෝ, ක්ෂීරපායීහු) අභ්‍යන්තර සංසේචනය, පරිසරය වියළි විට දී වුව ද ශුක්‍රාණුවට ඩිම්බය වෙත ළඟා වීමට හැකි වීම සඳහා දක්වන අනුවර්තනයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය. පිරිමි සංසර්ග අවයව මඟින් ශුක්‍රාණු නිදහස් කරන අතර ගැහැනු ප්‍රජනක මාර්ගයේ ඒවා තැන්පත් කර ගැනීමට හා පරිණත ඩිම්බ වෙත ශුක්‍රාණු පරිවහනයට දායක වන ග්‍රාහක පවතී. අභ්‍යන්තර සංසේචනයේ දී බාහිර සංසේචනයට වඩා ජන්මාණු සුළු සංඛ්‍යාවක් නිපදවයි. එහෙත් යුක්තාණුවේ පැවැත්ම ඉතා ඉහළින් තහවුරු වේ. අභ්‍යන්තර සංසේචනයේ දී කලලයට ද ඉතා විශාල ආරක්ෂාවක් සැපයේ. බොහෝ සත්ත්ව මාපිය රැකවරණය සලසති. අභ්‍යන්තර සංසේචනය පෙන්වන පක්ෂීන්ගේ හා උරගයන්ගේ ඩිම්බ කවචයකින් හා අභ්‍යන්තර

පටලවලින් ආවරණය වී ඇත. එමඟින් ජල හානියෙන් හා භෞතික හානිවලින් ඩිම්බ ආරක්ෂා කරයි. තවත් සමහර ජීවීහු යම් කාලයක් ස්ත්‍රී ප්‍රජනක මාර්ගය තුළ කලලය රඳවා තබා ගනිති.

අලිංගික ප්‍රජනනය හා ලිංගික ප්‍රජනනයේ වැදගත්කම්

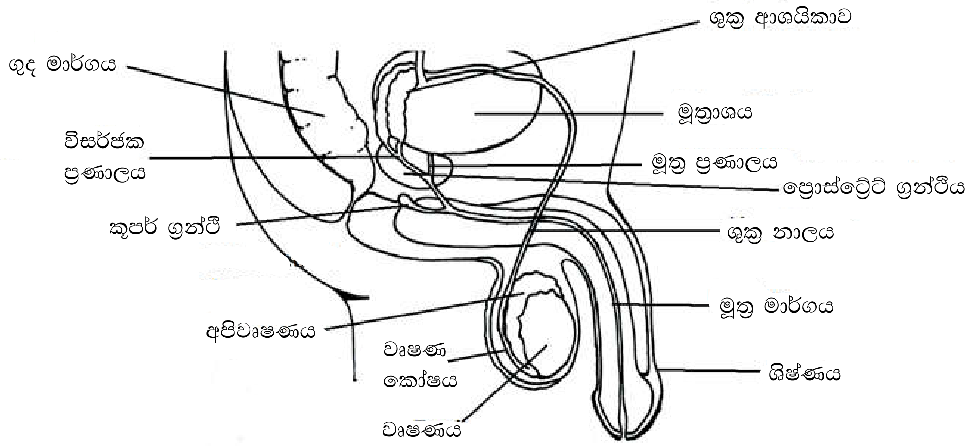
අලිංගික හා ලිංගික ප්‍රජනනය වැදගත් ජෛවීය ක්‍රියාවලිය වන අතර, එමඟින් විශේෂයක පැවැත්ම තහවුරු වේ. තනි ජනක ජීවියකුගෙන් ශීඝ්‍ර ලෙස ගුණනය වී එකෙකයන් නිපදවීම අලිංගික ප්‍රජනනයේ දී සිදු වේ. ප්‍රජනිතයන් එකිනෙකාට හා තම ජනක ජීවියාට ප්‍රවේණිකව සර්වසම බැවින් ගහනයක් තුළ ප්‍රවේණික ප්‍රභේදන නැත (හෝ දැකිය හැක්කේ ස්වල්පයකි).

එහෙයින් අලිංගික ප්‍රජනනය ස්ථායි, පරිසර හිතකාමී තත්ත්ව යටතේ ඉතා වාසිදායක ක්‍රමයකි. එමඟින් වඩාත් සාර්ථක ප්‍රවේණි දර්ශ විශිෂ්ට ලෙස ව්‍යාප්ත කළ හැකි ය. එසේ නමුත් ජනක සෛලවල යම්කිසි විකෘතියක් වුව හොත් වෙනස් වන පරිසරය තුළ ප්‍රජනිතයන්ගේ පැවැත්ම සඳහා එය අහිතකර බලපෑම් ඇති විය හැකි ය. ජීවියකුගේ අහිතකර විකෘතියක් ඇත් නම් එය ගහනයේ සියලු ජීවීන්ට මාරාන්තික ලෙස බලපායි.

අලිංගික ප්‍රජනනය මෙන් නොව, ලිංගික ප්‍රජනනයේ දී ජනකයන් දෙදෙනාගේ ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය එක් වී එක් අනන්‍ය ජනිතයකු බිහි කරයි. ලිංගික ප්‍රජනනයේ දී සිදු වන ඌනන ප්‍රතිසංයෝජනය වෙනස් වූ ජාන දර්ශ බිහි වීමට උපකාර කරයි. මෙසේ අනන්‍ය ජාන සංයෝජන බිහි වීම වෙනස් වන පරිසරයට ඔරොත්තු දෙන විශේෂ බිහි වීමට හා ප්‍රජනකව සාර්ථක විශේෂ බිහි වීමට දායක වේ. වාසිදායක ජාන සංයෝජනය නිසා අනුවර්තනය වේගවත් වේ. ලිංගික ප්‍රජනනයේ දී ජාන මිශ්‍ර වීම හේතුවෙන් අහිතකර ජාන ගහනයෙන් ඉවත් වී විශේෂයේ පැවැත්ම හොඳින් තහවුරු කරයි.

මානව පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය

පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ ප්‍රධාන අභ්‍යන්තර ව්‍යුහ ලෙස වෘෂණ (ගොනැඩ), අපිවෘෂණ, අතිරේක ග්‍රන්ථි හා ප්‍රණාල දැක්විය හැකි ය. වෘෂණ මඟින් ශුක්‍රාණු හා ප්‍රජනක හෝමෝන නිපදවයි. අපිවෘෂණ මගින් පරිණත ශුක්‍රාණු සංචිත කර තබා ගනී. අතිරේක ග්‍රන්ථි ශුක්‍රාණු චලනයට අවශ්‍ය තරල ස්‍රාවය කරයි. ප්‍රණාල, පරිණත ශුක්‍රාණු හා ග්‍රන්ථිමය ස්‍රාව පරිවහනය කරයි. බාහිර පුරුෂ ප්‍රජනක අවයව ලෙස වෘෂණ කෝෂ හා ශිෂ්ණය දැක්විය හැකි ය.



රූපසටහන 5.22: පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ දළ ව්‍යුහය (දිශානතිය දැක්වීම සඳහා සමහර ප්‍රජනක නොවන කොටස් ද දක්වා ඇත)

වෘෂණ කෝෂ

දේහ බිත්තියේ නැමුමකින් සෑදුණු මල්ලක් ආකාරයේ ව්‍යුහයකි. මෙය කුටීර දෙකකට බෙදේ. එක් එක් කුටීරය තුළ වෘෂණයක්, අපිවෘෂණයක් සහ ශුක්‍ර රජ්ජුවේ කොටසක් පිහිටයි. වෘෂණ ඒ කෝෂ තුළ අවලම්බනය වී ඇත.

වෘෂණ

මේවා වෘෂණ කෝෂ තුළ පවතින අතර ඉන් දේහ උෂ්ණත්වයේ පවතිනවාට වඩා 2^0C කින් පමණ අඩු උෂ්ණත්වයක් පවත්වා ගනී.

දේහ උෂ්ණත්වයට වඩා අඩු උෂ්ණත්වය යටතේ වෘෂණ පවතින විට ශුක්‍රාණු ජනනය ඉතා හොඳින් සිදු කරයි. වෘෂණ උදර කුහරයේ විකසනය වන අතර උපත ලද වහා ම ඒවා වෘෂණ කෝෂ තුළට පහත් වේ. වෘෂණ අඩු උෂ්ණත්වයෙන් පවත්වා ගැනීමට, ඒවා ශරීරයෙන් පිටත පිහිටීම හා වෘෂණ කෝෂ තුනී ආවරණයකින් වැසී තිබීම වැදගත් වේ. එක් වෘෂණයක් ඛණ්ඩිකා කිහිපයකින් සෑදී ඇත. එක් ඛණ්ඩිකාවක් තුළ තදින් දඟර ගැසුණු (සංවලිත වූ) පුඩු ලෙස ශුක්‍රධර නාලිකා පිහිටයි. මේ නාලිකා තුළ ශුක්‍රාණු නිපදවයි. ශුක්‍රාණු ජනනය සිදු කරනු ලබන විවිධ සෙල ශුක්‍රධර නාලිකාව තුළ පිහිටි විශේෂිත ආධාරක සෛල ආකාරයක් වන සටෝලි සෛල මගින් වට වී ඇත. සටෝලි සෛල, ශුක්‍රධර නාලිකා බිත්තියේ සිට එහි කුහරය වෙතට යොමුව පවතී. මේ සෛල ඉන්හිබින් හෝමෝනය ස්‍රාවය කරන අතර ශුක්‍රාණු ජනනයේ විවිධ අවස්ථාවල ඇති සෛලවලට සවි වීමට පෘෂ්ඨයක් හා ඒවාට පෝෂණය සපයයි. ශුක්‍රධර නාලිකා අතර පිහිටි සම්බන්ධක පටකයෙහි ගිලී ඇති ලේඩිග් සෛල (අන්තරාල සෛල) කාණ්ඩ දැකිය හැකි ය. වැඩිවියට පැමිණි පසු නාලිකා තුළ ශුක්‍රාණු ජනනය ඇති කරනු ලබන ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් හා අනෙකුත් ඇන්ඩ්‍රොජන් ලේඩිග් සෛල මගින් ස්‍රාවය කරයි. ශුක්‍රධර නාලිකා එක් වී වෘෂණවල ඉහළ කොටසේ දී තනි නාලිකාවක් සාදයි.

අපිවෘෂණය

වෘෂණවල එකතු වී ඇති ශුක්‍රධර නාලිකාවලින් සම්භවය වූ, නැවත නැවත නැවුම් සාදන දිගු නාලය, තදින් ඇසිරී ස්කන්ධයක් ලෙස පිහිටන ව්‍යුහයක් ලෙස අපිවෘෂණය හැඳින්විය හැකි ය. ශුක්‍රධර නාලිකාවල සිට ශුක්‍රාණු අපිවෘෂණයට යොමු කෙරේ. මෙය වඩාත් දික් වූ කොටසක් හෙයින් (6mක් පමණ) ශුක්‍රාණුවකට මේ දුර ගමන් කිරීමට නාලය තුළ සති තුනක් පමණ ගත වේ. මේ නාලය අතරතුරේ දී ශුක්‍රාණු පරිණත වී සචල වේ. විසර්ජන අවස්ථාව දක්වා පරිණත ශුක්‍රාණු ගබඩා කරනුයේ අපිවෘෂණය තුළ ය.

ශුක්‍ර නාලය, විසර්ජක ප්‍රණාලය, මූත්‍ර මාර්ගය හා ශිෂ්ණය

ශුක්‍ර නාලය නම් පේශිමය නාලය මගින් අපිවෘෂණ යුගලයෙහි සිට ශුක්‍රාණු විසර්ජනයේ දී පිටතට පැමිණේ. ශුක්‍ර නාල (එක් එක් අපිවෘෂණයේ සිට) යුගලය මූත්‍රාශය වටා, අපරව දික් වී ශුක්‍ර ආශයිකාවල සිට පැමිණෙන නාල සමඟ එක් වී කෙටි විසර්ජක ප්‍රණාලය තැනේ. විසර්ජක ප්‍රණාලය මූත්‍ර මාර්ගයට විවෘත වන අතර ඒ මාර්ගය මූත්‍ර බහිස්ස්‍රාවයට හා ශුක්‍ර තරලයේ ඇති ශුක්‍රාණු ස්ත්‍රී ප්‍රජනක මාර්ගයට පරිවහනයට දායක වේ. ශිෂ්ණය තුළින් මූත්‍ර මාර්ගය දිව යන අතර, එය ශිෂ්ණයේ අග්‍රයෙන් පිටතට විවෘත වේ. ශිෂ්ණය රුධිර කේශනාලිකා හා ශිරා විකරණය වීමෙන් සැදුණු උද්ගාමක පටක සහිත කොටසකි.

ශුක්‍රාණුජනනය

පුං ජන්මාණු ඇති කිරීමේ ක්‍රියාවලිය ශුක්‍ර ජනනයයි. ඊට, ශුක්‍රාණු මාතෘ සෛලවලින් ශුක්‍රාණු සෛල ඇති කිරීම ද, ශුක්‍රාණු සෛලවල ඌනන විභාජනය ද, ප්‍රාක් ශුක්‍ර හතරක් විකරණය වී ශුක්‍රාණු සෑදීම ද අයත් වේ. වෘෂණවල ශුක්‍රධර නාලිකාවල ශුක්‍රාණු ජනනය සිදු වේ. ශුක්‍රධර නාලිකාවක විශිෂ්ට ශුක්‍රාණු මාතෘ සෛලයකින් පරිණත ශුක්‍රාණු සෛල නිපදවීමට ගත වන කාලය ආරම්භයේ සිට අවසානය දක්වා සති හතක් පමණ වේ. ශුක්‍රාණුජනනය මගින් ශුක්‍රාණු මිලියන සිය ගණනක් නිපදවනු ලබයි. පරිනත පුරුෂයන් තුළ සිදුවන ශුක්‍රාණු ජනනය හා විකසනය අඛණ්ඩව සිදුවන අතර එය අඛන්ඩව සිදුවන ක්‍රියාවලියකි. ශුක්‍රාණුජනන ක්‍රියාවලියේ දී සෛල විභාජනය හා පරිනත වීම ශුක්‍රධර නාලිකා පුරා සිදු වේ. එක් දිනයක් තුළ දී සිදුවන ශුක්‍රාණුජනනයේ දී ශුක්‍රාණු මිලියන සිය ගණනක් නිපද වේ.

ඩිම්බජනනය (පසුව විස්තර කරනු ලැබේ) සමග සැසඳීමේ දී ශුක්‍රාණු ජනනයේ දී එක් එක් ශුක්‍රාණු සෛලයකින් ඌනනය මගින් නිපදවන සෛල හතර ම පරිණත ජන්මාණු බවට විකසනය වේ. වැඩිවියට පත් වීමේ දී අරඹන ශුක්‍රාණු ජනනය ජීවිත කාලය පුරා සිදු වේ. අඛණ්ඩව සිදු වන ක්‍රියා පිළිවෙළකින් පූර්වජ සෛලයකින් ශුක්‍රාණු නිපදවීම ශුක්‍රාණු ජනනයේ දී සිදු වේ.

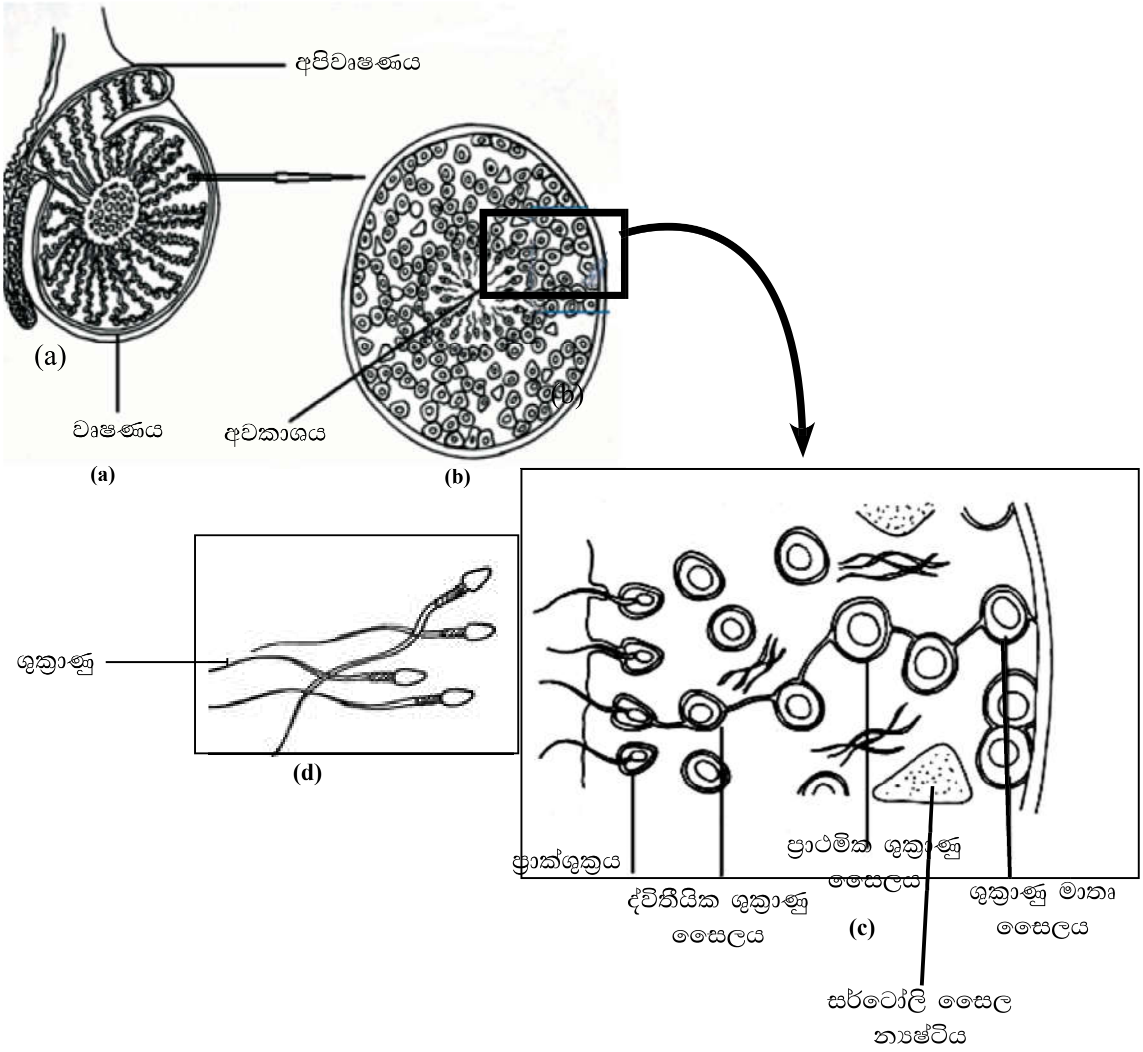
ශුක්‍රාණුජනනයේ ප්‍රධාන පියවර

- කලල අවස්ථාවේ ඇති වෘෂණවල මූලික (primordial) ජන්මාණු සෛල, අනූනනයෙන් බෙදීමෙන් හා ඒවා විකසනයෙන් ශුක්‍රාණු ඇති කරන ශුක්‍රාණු මූලික සෛල ඇති කරයි. මේ මූලික සෛල ශුක්‍රධර නාලිකාවල දාරයේ පිහිටයි. පරිණත වෘෂණවල විවිධාකාරයේ පරිණත අවධිවල ඇති ජනනය වූ ශුක්‍රාණු, ශුක්‍රධර නාලිකාවල මධ්‍යයට චලනය වේ.
- පරිණත වෘෂණවල ශුක්‍රාණු මූලික සෛල අනූනයෙන් බෙදී ශුක්‍රාණු මාතෘ සෛල (2n) සෑදෙන අතර ඒවා අනූනනයෙන් ප්‍රාථමික ශුක්‍රාණු සෛල ඇති කරයි.
- ඌනනය මගින් (ඌනනය I හා II) සෑම ප්‍රාථමික ශුක්‍රාණු සෛලයකින් ම ප්‍රාක් ශුක්‍රාණු හතරක් (n) ඇති කරන අතර වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව ද්විගුණ (මිනිසාගේ 2n = 46) සිට ඒකගුණ (n=23) බවට අඩු කරයි.
- මේ ප්‍රාක් ශුක්‍ර ලාක්ෂණික හිසක් මධ්‍ය කොටසක් සහ වලිගයක් සහිත ශුක්‍රාණු බවට විකසනය වේ.
- තරලයෙන් පිරි නාලිකා කුහරයට ශුක්‍රාණු නිදහස් කරන අතර, ඒවා නාලිකාව දිගේ අපිවෘෂණයට ගමන් කරයි. එහි දී ඒවා පරිණත වී සචල භාවය ලබා ගනී.

වැඩිවියට පැමිණි පසු ශුක්‍රධර නාලිකා අතර පිහිටන ලේඩිග් සෛල මගින් ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් හෝමෝනය ස්‍රාවය කරන අතර, එමගින් ශුක්‍රාණු ජනනය ප්‍රවර්ධනය කරයි. ශුක්‍රාණු ජනනය ඔස්සේ ඇති කරනු ලබන විවිධ සෛල විශේෂිත වූ සන්ධාරක සෛල වන සටෝලි සෛල මගින් වට කරමින් ඒවා හා සම්බන්ධව පවතී. මේ සටෝලි සෛල ශුක්‍රධර නාලිකාවල බිත්තියේ සිට කුහරය වෙත වැඩී දික් වී ඇත. මේ සෛල ඉන්හිබින් හෝමෝනය ස්‍රාවය කරයි. තව ද ශුක්‍රාණු ජනනයේ විවිධ අවස්ථාවල පවතින සෛල සඳහා පෝෂණය මෙන් ම සන්ධාරණය ද සපයයි.

සෑම ශුක්‍රාණුවක් ම ප්‍රධාන කොටස් තුනකින් සමන්විත ය. එනම් හිස, මධ්‍ය කොටස (දේහය) සහ වලිගයයි. පිතෘ ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය අඩංගු ඒකගුණ න්‍යෂ්ටියක් ශුක්‍රාණු හිසෙහි දැකිය හැකි ය. හිසෙහි පූර්ව කෙළවරෙහි විශේෂිත වූ ආශයිකාවක් වන අග්‍ර දේහය පිහිටයි. ඒ අග්‍ර දේහයෙහි

ජල විච්ඡේදක එන්සයිම වන ට්‍රිප්සින් හා හයලුරොනිඩේස් අඩංගු වන අතර ඒවා ඩිම්බයේ පිටත පටල සිදුරු කර ඇතුළු වීම සඳහා ශුක්‍රාණුවට ආධාර කරයි. එහි වලිගය චලනය සඳහා අවශ්‍ය



රූපසටහන 5.23: (a) වෘෂණ කෝෂවල හරස්කඩ (b) ශුක්‍රධර නාලවල හරස්කඩක් (c) ශුක්‍රාණු ජනනය (d) පරිණත ශුක්‍රාණු ශුක්‍රධර නාලවලට නිදහස් කරයි

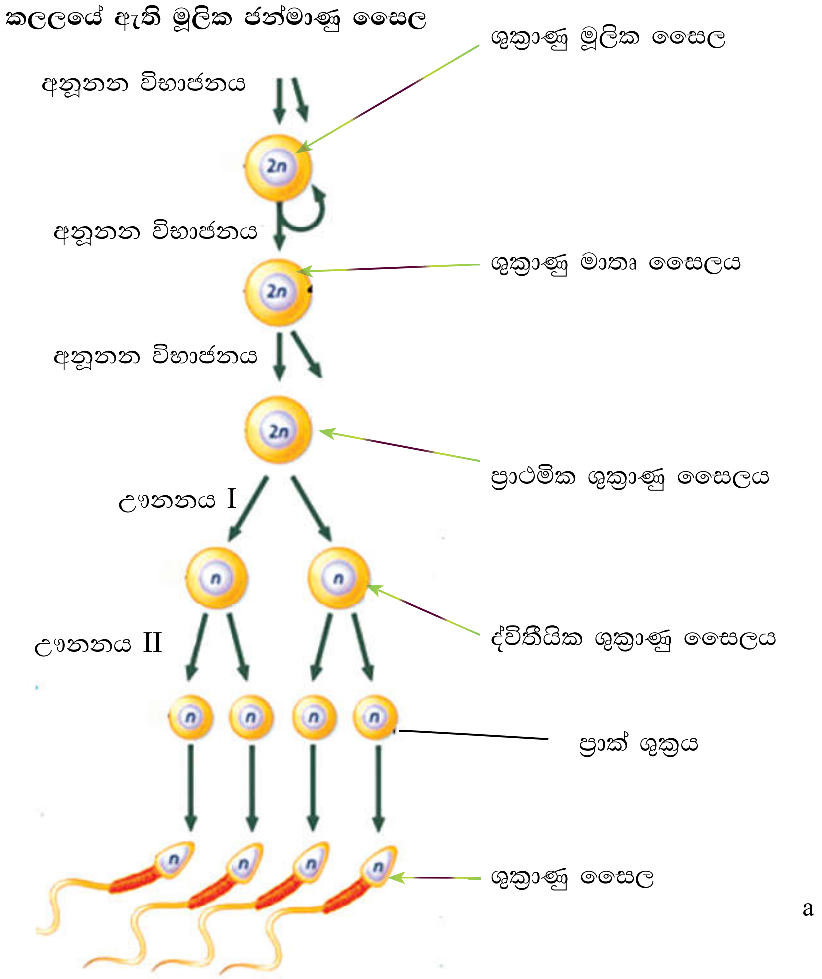
ATP අවශ්‍යතාව සපයන මයිටකොන්ඩ්‍රියා ගණනාවක් මධ්‍ය කොටසෙහි දැකිය හැකි ය. ශුක්‍රාණු වලිගය ක්ෂුද්‍ර නාලිකා 9+2 සැකැස්ම සහිත දිගු කශිකාවක් සහිත වේ. එය න්‍යෂ්ටිය පාදස්ථයේ ඇති කේන්ද්‍රිකා මගින් නිපදවනු ලබයි. ශුක්‍රාණුවට ස්ත්‍රී ප්‍රජනක මාර්ගය දිගේ ඩිම්බය කරා පිහිනා යෑමට ඇති හැකියාව වලිගය මගින් ලබා දේ.

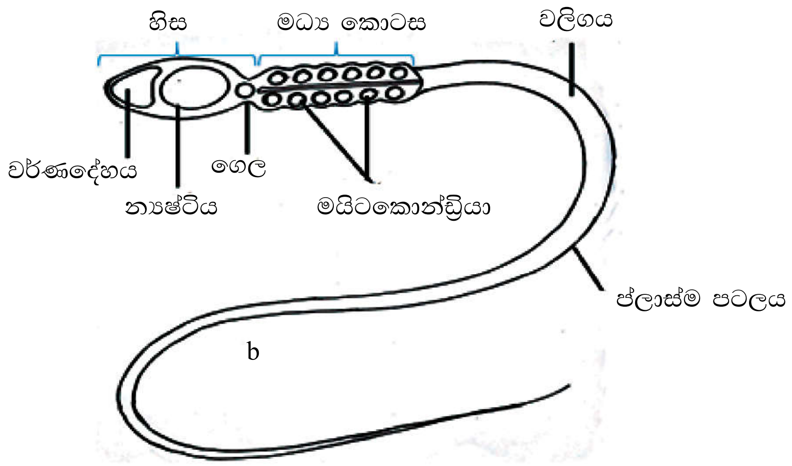
ශුක්‍ර තරලය

ශුක්‍ර තරලය යනු ශුක්‍රාණු සහ අනෙකුත් අතිරේක ග්‍රන්ථි වර්ග තුනෙන් නිකුත් කරන ස්‍රාවයන්ගේ එකතුවයි. විසර්ජනයක දී ශුක්‍ර තරලය, මුත්‍ර මාර්ගය තුළින් පිටතට පැමිණේ. සාමාන්‍ය එක් විසර්ජනයක දී ශුක්‍ර තරලය 2-5ml පමණ අඩංගු වන අතර, එහි අඩංගු ශුක්‍රාණු එකතුව මිලිලීටරයට මිලියන 40-100 පමණ වේ. විසර්ජනයේ දී පිටවන ශුක්‍රාණු ප්‍රමාණය සාමාන්‍යයෙන් විසර්ජක ශුක්‍ර තරලයෙන් 10% ට වඩා අඩු ප්‍රමාණයක් වේ. ශුක්‍ර තරලය තැනීමට ප්‍රධානව දායක වන්නේ ශුක්‍ර ආශයිකා හා පුරඃස්ථ ග්‍රන්ථිය නිකුත් කරන තරලයන් ය. ශුක්‍රාණුවල පැවැත්ම සිරි ගැන්වීම සඳහා

අවශ්‍ය ශ්ලේෂ්මල, එන්සයිම, ප්‍රොස්ට ග්ලැන්ඩින්, ඇස්කෝබික් අම්ලය, සිට්‍රේට් හා ෆ්‍රක්ටෝස් ආදිය ශුක්‍ර තරලයෙහි අඩංගු වේ.

ශුක්‍රාණුවල චලනය සඳහා අවශ්‍ය ද්‍රවමය මාධ්‍යයක් සැපයීම මෙන් ම ස්ත්‍රී ප්‍රජනක මාර්ගයේ ඇති ආම්ලික බව උදාසීන කිරීම සඳහා ද ශුක්‍ර තරලය දායක වේ.





රූපසටහන **5.24:** a- ශුක්‍රාණුජනනය b- ශුක්‍රාණුවක මූලික ව්‍යුහය

ශුක්‍රාණුවක ජීවිත කාලය විසර්ජනයෙන් පැය 48-72 පමණ වේ.

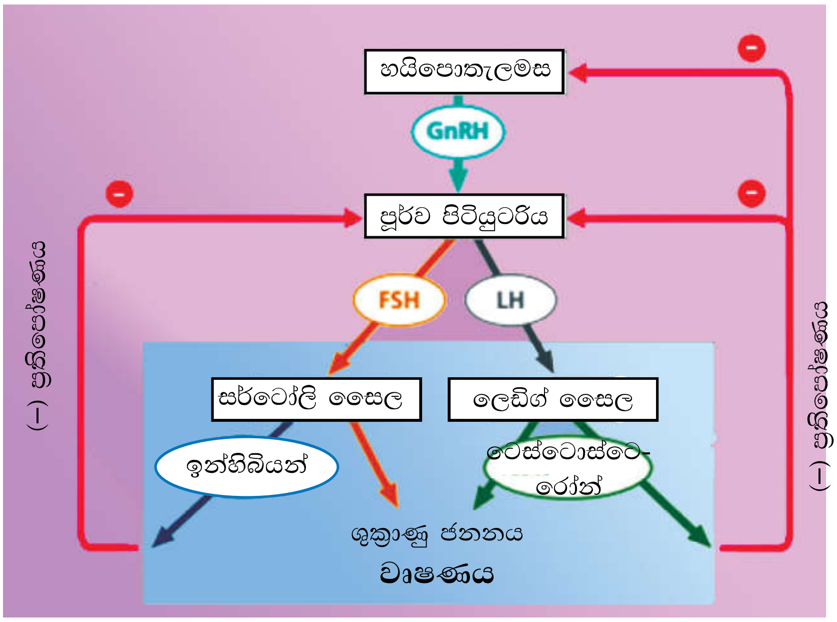
පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතිය හා සම්බන්ධ අතිරේක ග්‍රන්ථි

ශුක්‍රාණුවල පැවැත්මට හා චලනයට අවශ්‍ය තරලය නිපදවනු ලබන අතිරේක ග්‍රන්ථි වර්ග තුනකි. එනම් ශුක්‍ර ආශයිකා, පුරස්ථ ග්‍රන්ථිය හා බුල්බොයුරෙත්‍රල් ග්‍රන්ථි වේ.

පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතිය හා සම්බන්ධ අතිරේක ග්‍රන්ථි

- **ශුක්‍ර ආශයිකා**- විසර්ජනයේ දී පිටවන කහ පාටින් යුක්ත ඝන තරලයක් නිපදවන, කුඩා මල්ලක් වැනි ව්‍යුහ යුගලකි. යෝනි මාර්ගයේ දී එහි ඇති ආම්ලික පරිසරය තුළ දී ශුක්‍රාණු ආරක්ෂා කිරීම සඳහා ශුක්‍ර තරලය භාෂ්මික ස්වරූපයක් ගනී. එය ශ්ලේෂ්මල, ෆරක්ටෝස් (ශුක්‍රාණුවේ ශක්තිය ප්‍රධාන වශයෙන් සපයයි), කැටිකාරක එන්සයිම (විසර්ජනයෙන් පසු ශුක්‍රාණු කැටි ගැසීමට), ඇස්කෝර්බික් අම්ල සහ ස්ථානීය යාමක (prostaglandin) අඩංගු වේ. මෙම තරලය ශුක්‍ර තරලයෙන් 60% පමණ වේ. එක් එක් ශුක්‍ර ආශයිකාව කෙටි කාලයකට විවෘත වේ. එය අදාල ශුක්‍ර නාලය සමඟ එකතු වී විසර්ජක ප්‍රනාලය සාදයි.
- **පුරඃස්ථ ග්‍රන්ථිː** මේවා මූත්‍රාශයට පහළින් පිහිටයි. එය කෙටි ප්‍රණාලයකින් තුනී කිරිපැහැති තරලයක් සෘජුව ම මූත්‍ර මාර්ගයට මුදා හරියි. මේ කිරි පැහැති ස්‍රාවය කැටිකාරක, ප්‍රතිකැටිකාරක එන්සයිම හා ශුක්‍රාණු පෝෂණය කරන එන්සයිම දරයි. ශුක්‍ර තරලයෙන් 30%ක් සෑදීමට මේ තරලය දායක වෙයි.
- **බල්බොයුරේත්‍රල ග්‍රන්ථි (Bulbourethral glands) (කුපර් ග්‍රන්ථි):** මේවා පුරඃස්ථ ග්‍රන්ථියට පහළින්, මූත්‍ර මාර්ගය ඔස්සේ හමු වන කුඩා ග්‍රන්ථි යුගලකි. මේ ග්‍රන්ථි පැහැදිලි ක්ෂාරීය ශ්ලේෂ්මලයක් ස්‍රාවය කරයි. එමඟින් මූත්‍ර මාර්ගයේ ඉතිරි වන ආම්ලික මූත්‍ර උදාසීන කරන අතර ම මූත්‍ර මාර්ග ආස්තරණ ස්නේහනය ද කරයි.

පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ හෝමෝනමය පාලනය



රූපසටහන **5.25:** පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ හෝමෝනමය පාලනය

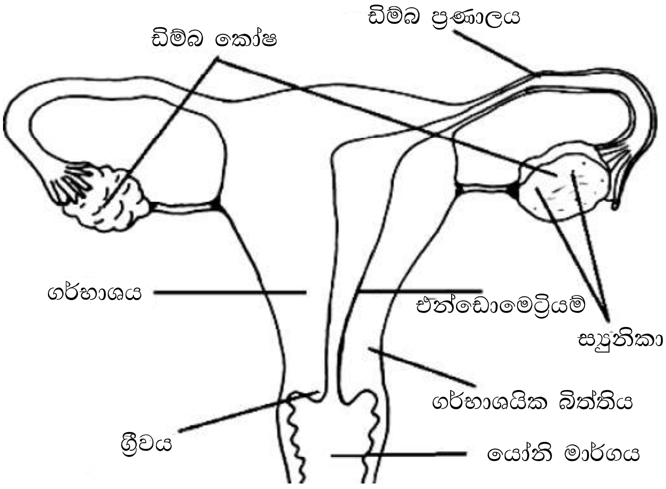
- හයිපොතැලමසින් ස්‍රාවය වන GnRHට ප්‍රතිචාරයක් ලෙස (යෞවනෝදයට වහා ම පෙර)

පූර්ව පිටියුටරියෙන් FSH හා LH ස්‍රාවය කරයි. FSH හා LH හෝමෝන මට්ටම්වල ඉහළ යෑම යෞවනෝදයේ දී ප්‍රජනක අවයවවල පරිණත ක්‍රියාකාරිත්වය වේගවත් කරයි. මේ හෝමෝන විකසනය, වර්ධනය, යෞවනෝදයේ දී සිදු වන පරිණතිය හා දේහයේ ප්‍රජනක ක්‍රියාවලිය යාමනය කරයි.

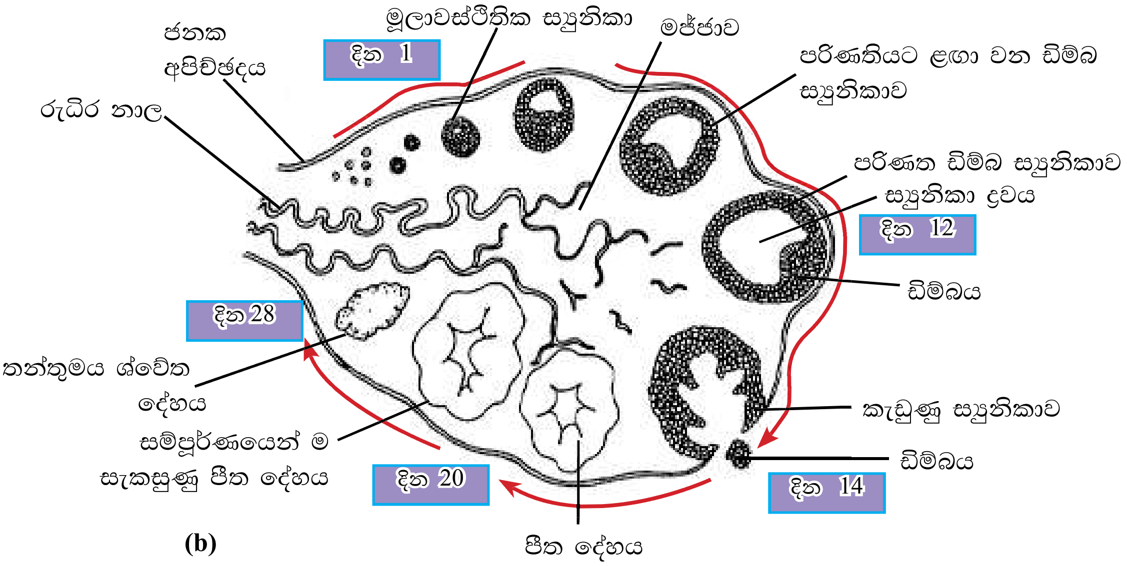
- වෘෂණවල ඇති විවිධ ආකාරවල සෛල මත ක්‍රියා කරමින් FSH හා LH ශුක්‍රාණු ජනනය සිදු කරයි.
  - FSH - සටෝලි සෛල මඟින් වර්ධනය වන ශුක්‍රාණුවල පෝෂණය උත්තේජනය
  - LH - ලෙඩිග් සෛල මඟින් ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් නිපදවීම හා අනෙකුත් ඇන්ඩ්‍රොජන් හෝමෝන නිපදවීමට හේතු වන අතර, ඒවා මඟින් ශුක්‍රාණු නිපදවීම දිරි ගන්වයි.
  - යන්ත්‍රණ දෙකක් මඟින් පරිමිත් තුළ ලිංගික හෝමෝන නිෂ්පාදනය යාමනය වේ.
  - ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් හයිපොතැලමස හා පූර්ව පිටියුටරිය මත බලපාමින් රුධිරයේ GnRH , FSH හා LH නිෂේධනය කරයි.
  - සටෝලි සෛලවලින් අතිරේකව නිපදවන ඉන්හිබින් පූර්ව පිටියුටරිය මත බලපාමින් FSH ස්‍රාවය අඩු කරයි.
- ඍණ ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණ හේතුවෙන් ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් හා අනෙකුත් පුරුෂ ලිංගික හෝමෝන (androgen) මට්ටම් සාමාන්‍ය පරාසයක යාමනය වෙයි.

ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍ය

ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියට අයත් ප්‍රධාන අභ්‍යන්තර ව්‍යුහ ලෙස ඩිම්බ කෝෂ දෙක (ස්ත්‍රී ගොනැඩ), ඩිම්බ නාල දෙක (පැලෝපීය නාල), ගර්භාෂය හා යෝනි මාර්ගය හැඳින්විය හැකි ය.



a



(b)

රූපසටහන **5.26:** **(a)** ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ දළ ව්‍යූහය **(b)** ඩිම්බ කෝෂයක හරස්කඩ

ඩිම්බ කෝෂ

ස්ත්‍රී ජන්මාණු නිපදවන ව්‍යූහ (ප්‍රජනේන්ද්‍රිය) ඩිම්බ කෝෂ ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. මේවා ගර්භාෂය දෙපස පිහිටන අතර, ඒවා බන්ධනී මඟින් උදර කුහරයේ ස්ථානගත වී ඇත. මේවායේ ස්ත්‍රී ජන්මාණු ගබඩා වී ඇති අතර, ඩිම්බ මෝචනයට පෙර විකසනය වේ. ප්‍රජනක චක්‍රය අතරතුර දී කායික විද්‍යාත්මක වෙනස් වීම් සඳහා අවශ්‍ය ලිංගික හෝමෝන නිපදවීම ද ඩිම්බ කෝෂ මඟින් සිදු කරයි. මේ ඩිම්බ කෝෂවල පටක ස්තර දෙකක් දැකිය හැකි ය. එනම්, පිටතින් බාහිකය හා ඇතුළතින් මජ්ජාවයි. ඩිම්බ කෝෂ දෙකෙහි ම පිටත ස්තරයේ සම්බන්ධක පටක පවතින අතර, එය ජනක අපිච්ඡදයෙන් වැසී ඇත. ඩිම්බ කෝෂවල පිටත ස්තරයේ විවිධ වූ පරිණත අවධිවල ඇති ඩිම්බ ස්‍යුනිකා දැකිය හැකි ය. සෑම ස්‍යුනිකාවක අණ්ඩ සෛලයක් දැකිය හැකි අතර, එය ආධාරක සෛලවලින් වට වූ අඩ වශයෙන් විකසනය වූ ඩිම්බ සෛලයයි. විකසනය අතරතුර දී ඩිම්බ සෛලය පෝෂණය කිරීම සහ ආරක්ෂා කිරීම ආධාරක සෛල මඟින් සිදු කරයි. අණ්ඩෝද්භවයේ දී ඩිම්බ කෝෂයෙන් ඩිම්බය මෝචනය වන්නේ පළමු ධ්‍රැවීය දේහය ද සහිතව ද්විතීයික අණ්ඩ සෛල අවස්ථාව ය. ද්විතීයික අණ්ඩ සෛලය තුළට ශුක්‍රාණු සෛලයක් විනිවිද ගිය හොත් එය පරිණත අණ්ඩ සෛලයක් (අණ්ඩය) හා දෙවැනි ධ්‍රැවීය දේහය ඇති කිරීමට බෙදෙයි. මානව ඩිම්බය මාතෘ වර්ණදේහ 23ක් අන්තර්ගත, සාපේක්ෂ වශයෙන් විශාල සෛල ප්ලාස්මයක් සහිත ආධාරක සෛල විශාල ප්‍රමාණයකින් වට වූ වටකුරු සෛලයකි. ඊට අමතරව එහි ප්ලාස්ම පටලය හා ආධාරක සෛල අතර පැහැදිලි ස්තරයක් පවතියි.

ඩිම්බ නාල/ පැලෝපීය නාල

මේවා ගර්භාශයේ සිට දෙපසට විහිදෙන අතර, ඩිම්බ කෝෂ දෙක හමුවේ පුනීල හැඩැතිව විවෘත වේ. එහි දිග ඔස්සේ ප්‍රමාණය වෙනස් වේ (එනම් ගර්භාශයට ආසන්න වන විට හිසකෙසක් තරම් පටු වේ). ඩිම්බ මෝචනයෙන් පසුව ඩිම්බය, ඩිම්බ නාල තුළට යොමු වන්නේ එහි අභ්‍යන්තර අපිච්ඡද ආස්තරණය මත ඇති පක්ෂ්ම මඟින් දේහ කුහර තරලය ඩිම්බ නාල තුළට ඇද ගැනීමේ දී ය. ඩිම්බ

නාලවල ඇති තරංගාකාර සංකෝචන හේතුවෙන් ඒවායේ අභ්‍යන්තරයේ ඇති පක්ෂ්ම මඟින් ඩිම්බය නාල ඔස්සේ ගර්භාශයට යොමු කරයි.

ගර්භාශය

ඝන, පෙයාර් හැඩැති කුටීරයකි. එහි බිත්ති පේශිමය වන අතර, එහි ඇති ඇදීමට ලක් වීමේ හැකියාව හේතුවෙන් දරුගැබ දරා සිටීම සඳහා ගර්භිණී සමයේ දී අවකාශ ලබා දෙයි. එහි ඇතුළු ආස්තරණය (එන්ඩොමෙට්‍රියම) හොඳින් වාහිනීමත් වී ඇත. ගර්භාශයේ විදූර කෙළවර ගෙලක් ලෙස පටු වී ඇති අතර, එය ගැබ් ගෙල/ ග්‍රීවය ලෙස හැඳින්වේ. එය යෝනි මාර්ගයට විවෘත වේ.

යෝනි මාර්ගය

මෙය පේශිමය මෙන් ම ඇදෙනසුලු කුටීරයක් වන අතර, ස්තරීභූත අපිච්ඡදයකින් යුක්ත වේ. මේ කොටස මගින් අභ්‍යන්තර ප්‍රජනක අවයව හා බාහිර ප්‍රජනක අවයව සම්බන්ධ කරයි. මේ මාර්ගය ශුක්‍රාණු තැන්පත් කිරීමට මාර්ගයක් සපයන අතර, දරු ප්‍රසූතිය සිදු වන මාර්ගය ද වේ.

අණ්ඩෝද්භවය

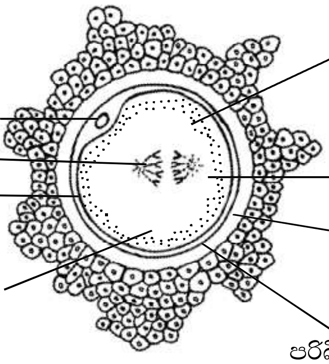
මානව ස්ත්‍රීන්ගේ පරිණත අණ්ඩ සෛලයක් විකසනය වීමට සැලකිය යුතු කාලයක් ගත වේ. විකසනය වෙමින් පවතින කලල අවස්ථාවේ දී ම ස්ත්‍රියකගේ ඩිම්බ කෝෂ තුළ අපරිණත ඩිම්බ හට ගනී. එහෙත් මේ ඩිම්බවල විකසනය සම්පූර්ණ වන්නේ වසර ගණනාවකින් හෝ දශක කිහිපයකින් අනතුරුව ය. අණ්ඩෝද්භවයේ දී ඌනනයේ ප්ලාස්ම විභාජනයේ දී ප්ලාස්මය අසමාන ලෙස බෙදී, එක් දුහිතෘ සෛලයකට වැඩි ප්‍රමාණයක් (සම්පූර්ණයෙන්ම වාගේ) ප්ලාස්මය ගමන් ගනී. ඒ විශාල සෛලය ඩිම්බයක් බවට විකසනය වේ. ඌනනයේ දී අනෙක් ඵල වන ඉතිරි සුළු ප්ලාස්ම කොටසක් සහිත සෛල, ධ්‍රැවීය දේහ ලෙස හැඳින්වේ. මේවා පසුව ක්‍රමයෙන් හායනය වී යයි. ශුක්‍රාණු ජනනයේ දී මෙන් නොව අණ්ඩෝද්භවයේ දී අනූනන විභාජනය උපතට පෙර සම්පූර්ණ වේ යැයි සැලකේ. තව ද පරිණත ජන්මාණු නිපදවීම වයස අවුරුදු 50 පමණ වන විට නැවතී යයි. තව ද එය ශුක්‍රාණු ජනනය මෙන් නොව, දිගු කාලීන විවේක කාල සහිතව සිදු වන ක්‍රියාවලියකි.

අණ්ඩෝද්භවයේ ප්‍රධාන පියවර

ස්ත්‍රී කලල අවස්ථාවේ දී මූලික ජන්මාණු සෛල අනූනනව බෙදීමෙන් ඩිම්බ ජනනය ආරම්භ වන අතර, ඒවායින් අණ්ඩ මාතෘ සෛල ඇති කරයි.

අනූනනයෙන් අණ්ඩ මාතෘ සෛල බෙදීම ඇරඹෙන අතර, ඉන් පසු ඌනනය ඇරඹේ. එහෙත් උපතට ප්‍රථම ප්‍රාක් කලාව Iහි දී නැවතීම සිදු වේ.

- මෙසේ විකසනය නැවතුණු සෛල ප්‍රාථමික අණ්ඩ සෛල ලෙස හැඳින්වේ. සෑම ප්‍රාථමික අණ්ඩ සෛලයක් ම කුඩා ස්‍යුනිකාවක් තුළ අඩංගු වන අතර, එය ආරක්ෂක සෛලවලින් ආස්තරණය වූ කුහරයකි. උපතේ දී ඩිම්බ කෝෂ දෙකෙහි ම ප්‍රාථමික ස්‍යුනිකා මිලියන 1-2 පමණ සංඛ්‍යාවක් දරා සිටී. ඉන් 500ක් පමණ, වැඩිවියට පැමිණීමේ සිට ආර්තවහරණය දක්වා සම්පූර්ණයෙන් පරිණත වීම සිදු වේ.
- වැඩිවියට පැමිණීමත් සමඟ ම ස්‍යුනිකා උත්තේජක හෝමෝන (FSH) මඟින් ආවර්තිතව කුඩා ස්‍යුනිකා සෛල ගොනු වර්ධනය හා විකසනය උත්තේජනය කරයි. මේවා අතුරින්, මාසිකව එක් ස්‍යුනිකාවක් පමණක් සම්පූර්ණයෙන් පරිණත වේ.



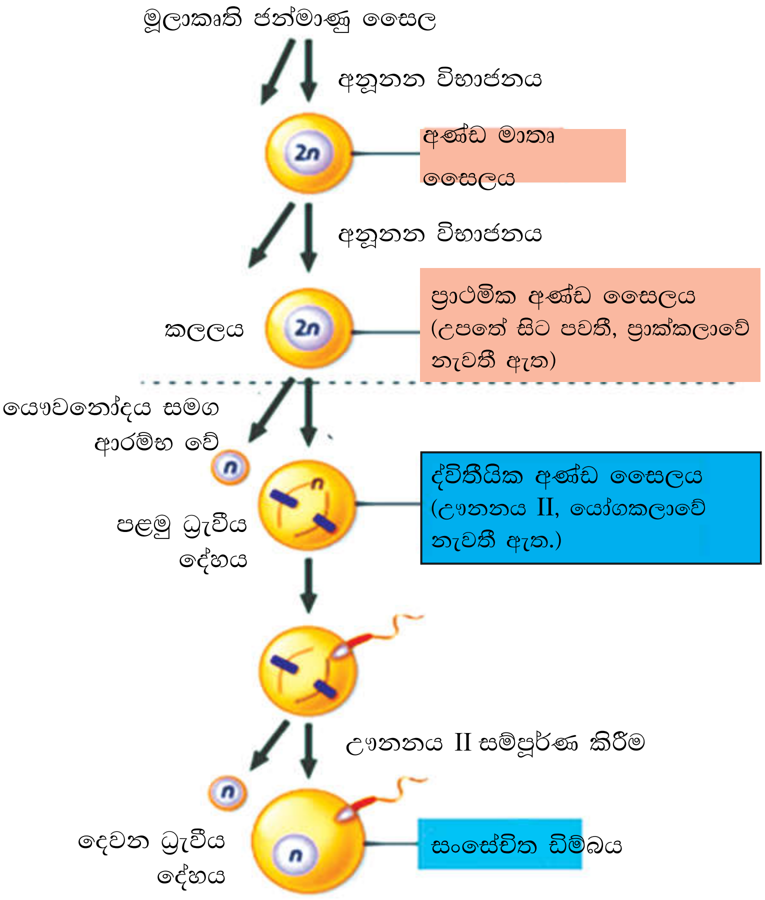
රූපසටහන 5.27: ද්විතීයික අණ්ඩසෛලයේ ව්‍යුහය

- මේ කාලය තුළ දී ස්‍යූනිකාව තුළ ඇති ප්‍රාථමික අණ්ඩ සෛල ඌනනය I සම්පූර්ණ කරන අතර, ද්විතීයික අණ්ඩ සෛලය හා පළමු ධ්‍රැවීය දේහය නිපදවයි. ඉන් පසු ඌනනය II ඇරඹෙන නමුත් යෝග කලාවේ දී විභාජනය නතර වේ.
- ඌනනය II නැවතී සිටින ද්විතීයික අණ්ඩ සෛලය, ස්‍යූනිකාව පිපිරුණු (විදාරණය වූ) පසු ඩිම්බ මෝචනයේ දී නිදහස් කරයි (පළමු ධ්‍රැවීය දේහය සමඟ).
- ද්විතීයික අණ්ඩ සෛලය ශුක්‍රාණුවක් මඟින් විනිවිද ගියහොත් පමණක් ඌනනය II සම්පූර්ණ වී ද්විතීයික අණ්ඩය, පරිණත ඩිම්බය හා දෙවන ධ්‍රැවිය දේහය බවට විභාජනය වේ. ඌනන විභාජන දෙකෙහි දී ම අසමාකාරව ප්ලාස්ම විභාජනය වේ. කුඩා සෛල, ධ්‍රැවීය දේහ වන අතර පසුව හායනය වී යයි. ද්විතීයික අණ්ඩ සෛලයට ශුක්‍රාණුවක් විනිවිද ගිය හොත්, ශුක්‍රාණුවේ හිස අන්තර්ගත වූ තනි පරිණත අණ්ඩයක් (ඩිම්බය) අණ්ඩෝද්භවය අවසානයේ ලැබෙයි. ඒකගුණ ශුක්‍රාණු හා ඩිම්බ න්‍යෂ්ටි පෑහීම සංසේචනය ලෙස දක්වේ.
- ඩිම්බ මෝචනයෙන් පසුව ඉතිරි වූ පිපිරුණ ස්‍යූනිකා පීත දේහය බවට විකසනය වේ. ගර්භිණීභාවයේ දී වැදගත් වන ගර්භාශ ආස්තර පවත්වා ගෙන යෑම සඳහා අවශ්‍ය වන ඊස්ට්‍රඩියෝල් සහ ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් යන හෝමෝන පීත දේහය මඟින් ස්‍රාවය කරයි.
- ඩිම්බය සංසේචනය නොවුණ හොත්, පීත දේහය හායනය වී කුඩා ස්ථිර පැල්ලමක් ලෙස තන්තුමය පටකයකින් තැනුණු ශ්වේත දේහය ඩිම්බ කෝෂය මතුපිට ඉතිරි වී යයි.
- ඊළඟ චක්‍රය තුළ දී නව ස්‍යූනිකාවක් පරිණත වේ.

මානව ස්ත්‍රී ප්‍රජනක චක්‍රයේ හෝමෝනමය පාලනය

පුරුෂ ශුක්‍රාණු ජනනය නොනවත්වා සිදු වුව ද අණ්ඩජනනය චක්‍රීයව සිදු වේ. මානව ස්ත්‍රී ප්‍රජනක අවධිය තුළ ප්‍රජනක චක්‍ර දෙකක් එක්ව ක්‍රියා කරයි. එනම්; ඩිම්බ කෝෂ චක්‍රය හා ගර්භාශ චක්‍රයයි (හෝ ආර්තව චක්‍රය).

ගර්භාශයේ මාසික ව සිදු වන වෙනස්කම් ගර්භාශ චක්‍රයට අයත් වන අතර, මෙසේ ගර්භාශයේ සිදු වන වෙනස්කම් පාලනය කරනු ලබන්නේ ඩිම්බ කෝෂ චක්‍රය මඟිනි. එය ඩිම්බ කෝෂවල චක්‍රියව සිදු වන වෙනස්කම් මාලාවයි. මේ චක්‍ර දෙක ම හෝමෝනමය ක්‍රියා මඟින් යාමනය වේ. ඒවා මඟින් චක්‍ර දෙකෙහි ම ක්‍රියා සම්බන්ධ කරමින් පවත්වා ගනී. ඩිම්බ ස්‍යූනිකා වර්ධනය හා ඩිම්බ මෝචනය සමඟ ම කලල විකසනයට අවශ්‍ය ගර්භාශයික ආස්තරණය ප්‍රතිස්ථාපනය වේ.



රූපසටහන **5.28:** ඩිම්බ ජනනය

ඩිම්බ කෝෂ චක්‍රය

- මේ චක්‍රය ස්‍යූනිකා අවධිය හා ලුටියල් අවධිය ලෙස කොටස් දෙකකි.
- ස්‍යූනිකා අවධියේ දී ස්‍යූනිකා වර්ධනය වීම හා අණ්ඩ සෛල පරිණත වීම සිදු වේ. ස්‍යූනිකා අවධිය ආරම්භයේ දී FSH හා LH සුළු ප්‍රමාණවලින් පූර්ව පිටියුටරියෙන් ස්‍රාවය කිරීම, හයිපොතැලමසෙන් ස්‍රාවය කරන GnRH මඟින් උත්තේජනය කරයි.
- LH හි උපකාරය ඇති විට ස්‍යූනිකා වර්ධනය FSH මඟින් උත්තේජනය වේ.
- වර්ධනය වන ස්‍යූනිකාවේ සෛල මඟින් ඊස්ට්‍රඩියෝල් හෝමෝනය නිෂ්පාදනය ආරම්භ කරයි. ඒ නිසා ස්‍යූනිකා අවධියේ දී ඊස්ට්‍රඩියෝල් මට්ටම ක්‍රමයෙන් ඉහළ යයි. ඒ නිසා ඊස්ට්‍රඩියෝල් පහළ මට්ටමක පැවතීමේ දී පූර්ව පිටියුටරියෙන් ස්‍රාවය වන ගොනැඩොට්‍රොෆීන් හෝමෝන ස්‍රාවය නිෂේධනය කරයි (– ප්‍රතිපෝෂණය). ඒ නිසා ස්‍යූනිකා අවධියේ දී FSH හා LH සාපේක්ෂව පහළ මට්ටමක පවතී.
- වර්ධනය වන ස්‍යූනිකාවෙන් ඊස්ට්‍රඩියෝල් ස්‍රාවය අධිකව ඉහළ යෑමට ආරම්භ වූ විට, ඒ ඉහළ මට්ටමේ සාන්ද්‍රණය හේතුවෙන් හයිපොතැලමස උත්තේජනය වී GnRH ස්‍රාවය වීම ඉහළ යයි. එහෙයින් පූර්ව පිටියුටරිය උත්තේජනය වී FSH හා LH, විශේෂයෙන් LH ස්‍රාවය වීම ක්ෂණිකව ඉහළ නඟී (+ ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණය මඟින්).
- මේ අවස්ථාව වන විට පරිණත වෙමින් පවතින ස්‍යූනිකාව

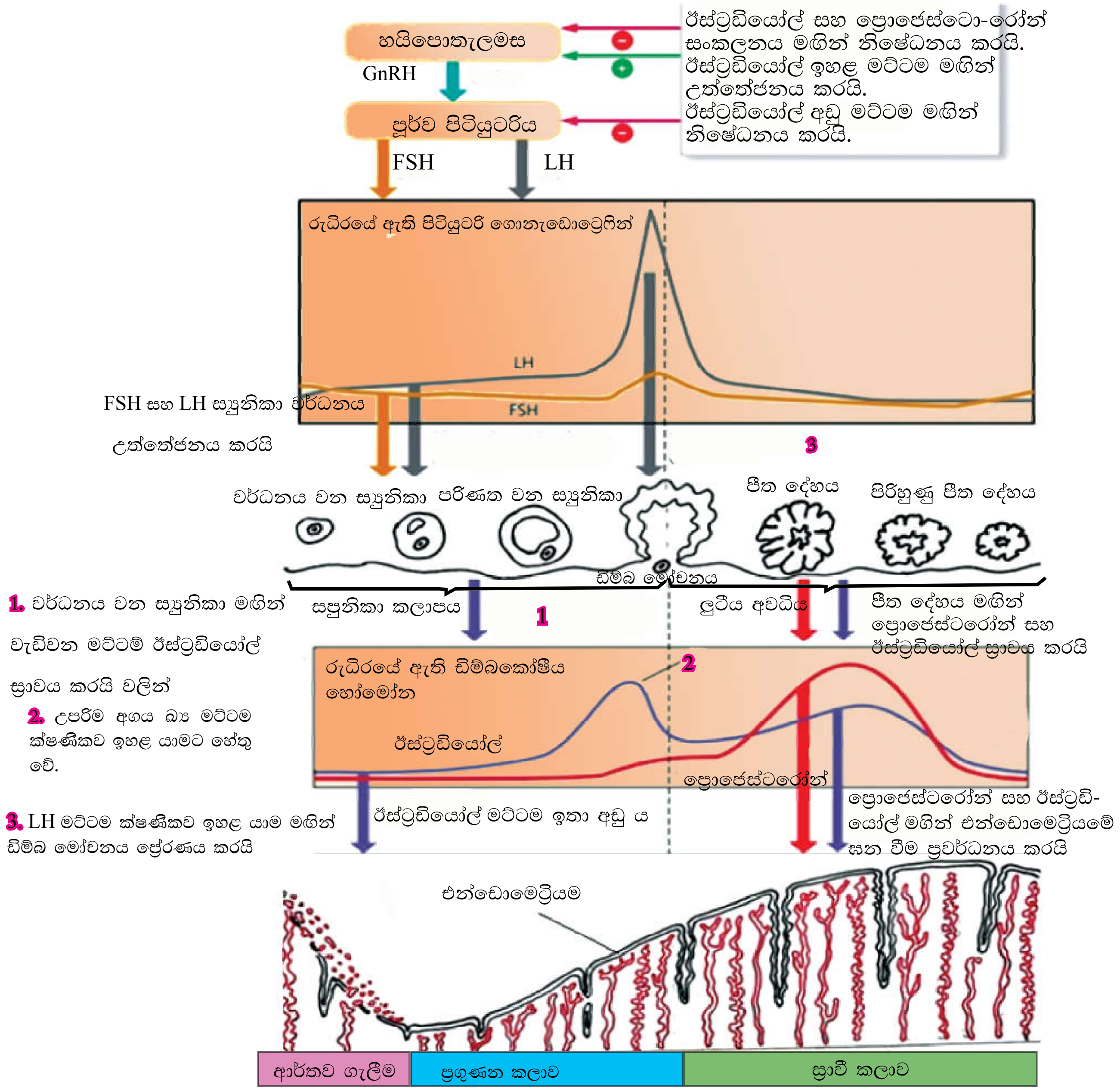
තරලය පිරි කුහරයකින් යුක්ත වන අතර එය විශාල වී ඩිම්බ කෝෂය මත ඉදිමුමක් ලෙස දිස් වේ. LH ප්‍රමාණය ක්ෂණිකව ඉහළ නගී. දිනකට පමණ පසු ඩිම්බ මෝචනය සිදු වී ස්‍යූනිකා අවධිය අවසන් වේ. FSH හා ඉහළ LH මට්ටම් හේතුවෙන්, ස්‍යූනිකාව හා ඩිම්බ කෝෂයේ ආසන්නතම බිත්ති පුපුරා, ද්විතීයික අණ්ඩ සෛලය නිදහස් වේ. එය ඩිම්බ මෝචනය වේ.

- ඩිම්බ චක්‍රයේ ලූටියල්/ පීතක අවධිය, ඩිම්බ මෝචනයෙන් පසු ඇරඹේ. මේ ලූටියල් අවධියේ දී ඩිම්බ කෝෂය තුළ ඇති ස්‍යූනිකා පටක LH මගින් උත්තේජනය කරන අතර එයින් පීත දේහය නම් ග්‍රන්ථිමය ව්‍යූහයක් බවට ඒ ස්‍යූනිකා පටක පත් වේ.
- පීත දේහය මගින් ඊසට්‍රඩියෝල් හා ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් ස්‍රාවය කරන අතර හයිපොතැලමස හා පිටියුටරිය මත (–) ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණයක් ක්‍රියාත්මක වේ. ඒ ප්‍රතිපෝෂණය මගින් LH හා FSH ස්‍රාවය ඉතා පහළ මට්ටමක් දක්වා අඩු කරන අතර, එමගින් ඩිම්බ කෝෂයේ තවත් ඩිම්බ සෛලයක් පරිණත වීම වළක්වාලයි.
- ගැබ් ගැනීමක් සිදු නොවූ අවස්ථාවල දී ලූටියල් අවධිය අවසානයේ ඇති වන ගොනැඩොට්‍රොෆින් මට්ටම්වල පහළ බැසීමෙන් පීත දේහය පිරිහීමට ලක් වේ.
- පීත දේහය පිරිහීමෙන් හෝමෝන ස්‍රාවය ශීඝ්‍ර ලෙස පහළ බසී. එමගින් ඊස්ට්‍රඩියෝල් හා ප්‍රොජෙස්ටරෝන් මගින් හයිපොතැලමස හා පූර්ව පිටියුටරිය මත ක්‍රියාත්මක වූ (–) ප්‍රතිපෝෂි ක්‍රියාව ඉවත් වෙයි. ඊළඟ ඩිම්බ කෝෂ චක්‍රයක් ආරම්භය සඳහා නව ස්‍යූනිකාවක් ඇති කිරීම උත්තේජනයට FSH නිපදවීමේ හැකියාව මේ මගින් පිටියුටරියට ලැබේ.

ගර්භාශයික චක්‍රය (ආර්තව චක්‍රය)

මෙයට ප්‍රගුණන කලාව, ස්‍රාවීය කලාව හා ආර්තව කලාව අයත් වේ.

- ප්‍රගුණන කලාව - ඩිම්බ මෝචනයට පෙර ඩිම්බ කෝෂයේ ස්ටෙරොයිඩ හෝමෝන මගින් ගර්භාශය උත්තේජනය කරන අතර, එහි දී කලලයට ආධාර කිරීම සඳහා ගර්භාශය සකස් කෙරේ. වැඩෙන ස්‍යූනිකා ඊස්ට්‍රඩියෝල් ස්‍රාවය කරන අතර, එමගින් එන්ඩොමෙට්‍රියම ඝන වේ. මෙය ගර්භාශයික චක්‍රයේ ප්‍රගුණන කලාව ලෙස හැඳින්වේ. ඒ නිසා ඩිම්බ චක්‍රයේ ස්‍යූනිකා අවධිය සමඟ ගර්භාශයික ප්‍රගුණන අවධිය සම්බන්ධීකරණය වේ.
- ඩිම්බ මෝචනයෙන් පසුව ස්‍රාවීය අවධිය ඇරඹේ. එහි දී ඊස්ට්‍රඩියෝල් හා ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් ස්‍රාවය වීම පීත දේහය මගින් සිදු කරන අතර, එමගින් ධමනි විශාල වීමෙන් හා එන්ඩොමෙට්‍රියමේ ග්‍රන්ථි වර්ධනයෙන් ගර්භාශයික ආස්තරණය තවදුරටත් විකසනය වීම හා පැවැත්ම උත්තේජනය කරයි. සංසේචනය සිදු වුව හොත් ළපටි කලලය පෝෂණය කළ හැකි පෝෂක ස්‍රාවයක් මේ ග්‍රන්ථිවලින් ස්‍රාවය කරයි. එහෙයින් ඩිම්බ චක්‍රයේ ලූටීය අවධිය, ගර්භාශයික චක්‍රයේ ස්‍රාවීය අවධිය හා සම්බන්ධීකරණය වේ.
- ආර්තව කලාව - කලල අධිරෝපණයක් සිදු නොවන අවස්ථාවේ දී පීත දේහය පිරිහී යන අතර, එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ඩිම්බ කෝෂ හෝමෝන අඩු වී යයි. එය ස්‍රාවීය අවධියේ



රූපසටහන **5.29:** මානව ස්ත්‍රී ප්‍රජනක චක්‍රය

අවසානයයි. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ධමනි සංකුචනය වී ගර්භාශයික ආස්තරණය හායනය වී එන්ඩොමෙට්‍රියමේ පටක හා තරලය සමග ගැලවී යයි. මෙය ගර්භාශයික චක්‍රයේ ආර්තව කලාවයි. මෙසේ ගර්භාශයෙන් රුධිරය පිරි එන්ඩොමෙට්‍රියම චක්‍රියව ගැලවී ගොස්, එය ගර්භාශ ගෙල හා යෝනි මාර්ගය හරහා දින කිහිපයක දී පිට වී යයි. මෙය ආර්තවයයි.

- **ආර්තවහරණය** - මෙය කාන්තාවකගේ ඩිම්බ මෝචනය සහ ආර්තවය නතර වීමයි. මෙය වයස අවුරුදු 45-55 අතර කාලයේ දී සිදු වේ. මේ කාලය තුළ දී ඩිම්බ කෝෂ මගින් අණ්ඩ සෛල සැපයීම නතර වන අතර, ඩිම්බ කෝෂ මගින් ඊස්ට්‍රජන් නිපදවීම අඩු වී යයි. මෙහි

දී පූර්ව පිටියුටරියෙන් නිපදවන FSH හා LHවලට ඩිම්බ කෝෂවල සංවේදීතාව අඩු වී යයි.

මානව විකසනය

නව මිනිස් ජීවියකුගේ වර්ධනය, ඩිම්බයක් ශුක්‍රාණුවක් සමග ඩිම්බ නාලය තුළ දී සංසේචනය වූ වහා ම ආරම්භ වේ. මවගේ ගර්භාශය තුළ ජීවියකුගේ විකසනය වීම සංසේචනයේ සිට උපත දක්වා සිදු වන සිදුවීම් පෙළක් වන අතර ඊට සති 38ක් - එනම් දළ වශයෙන් මාස 9ක් ගත වේ. මානව කලල විකසනයේ පළමු සති 8 කලල අවධිය ද ඉන් පසු එළඹෙන විකසන කාලය භ්‍රෑණ අවධිය ලෙස ද දැක්විය හැකි ය.

සංසේචනය හා මානව යුක්තාණුව ඇති වීම

ඩිම්බ මෝචනයේ දී ඌනනය යෝග කලාව IIහි විභාජනයේ පවතින ද්විතීයික අණ්ඩ සෛලයක් ඩිම්බ ප්‍රණාලවලට ඇතුළු වේ. සංසේචනයේ දී ද්විතීයික අණ්ඩ සෛලය වටා ඇති අපිච්ඡද සෛල සහ ඒ අපිච්ඡද සෛල හා ඩිම්බ සෛලයේ ප්ලාස්ම පටලය අතර ඇති ගලයිකොප්‍රෝටීන ස්තරය සිදුරු කර ශුක්‍රාණුව ද්විතීයික අණ්ඩ සෛලයට ඇතුළු වේ. ඒ සමග ම අණ්ඩ සෛලය ඌනනය II විභාජනය සම්පූර්ණ කර පරිණත ඩිම්බයක් බවට පත් වේ. ඒ සමඟ ම ඩිම්බ හා ශුක්‍රාණුවල ඒකගුණ ප්‍රාක් න්‍යෂ්ටි හා වී ද්විගුණ, ඒකසෛලීක යුක්තාණුව නිපදවයි. මෙසේ ශුක්‍රාණුවක හා ඩිම්බයක ඒකගුණ න්‍යෂ්ටි පෑහීම සංසේචනය ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. සංසේචනය, ඩිම්බ මෝචනයෙන් පැය 12-14ක් අතර කාලයේ දී ඩිම්බ ප්‍රණාලවල ඉහළ කෙළවරේ දී සිදු වේ.

යුක්තාණුවේ භේදනය, බ්ලාස්ටකෝෂ්ඨය සෑදීම හා අධිරෝපණය

සංසේචනයෙන් පැය 24කට පමණ පසුව යුක්තාණුවේ භේදන ගණනාවක් ඇතිවේ. එනම් අනූනනව විභාජනයෙන් ශීඝ්‍ර ලෙස බෙදීම සිදු වේ. ඩිම්බ ප්‍රණාලවල ඇති පක්ෂ්ම ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් හා ක්‍රමාකුංචන චලන මඟින් භේදනය වන යුක්තාණුව ගර්භාශය කරා රැගෙන යයි.

ඩිම්බ ප්‍රණාල දිගේ ගර්භාශය වෙත පැමිණෙන අතරතුර දී යුක්තානුව භේදනය ආරම්භ වේ. ඝන සෛල බෝලයක් ලෙස - එනම්: මොරුලාව - ඇති වන තෙක් භේදනය සිදු වී, ගර්භාශය වෙත පැමිණේ (සංසේචනයෙන් දින 3-4ක් පමණ ගත වූ පසු).

මොරුලාව ගර්භාශයික කුහරයේ පා වෙමින් සිට එන්ඩොමෙට්‍රියමේ ස්‍රාවයන්ගෙන් පෝෂණය ලබයි. සංසේචනයෙන් දින 5කට පමණ පසුව සෛල බෝලය මධ්‍යයේ තරලය පිරි විශාල කුහරයක් ඇති වේ. ඒ කුහරය ඇති වීමත් සමඟ ම ඒ විකසන අවධිය බ්ලාස්ටකෝෂ්ඨය ලෙස හඳුන්වයි. තවදුරටත් එහි සෛල නැවත සැකසී ව්‍යූහ කොටස් දෙකක් ඇති කරයි. එනම්: ඇතුළු සෛල පිඬ හා පෝෂ බ්ලාස්ටය ලෙස ය. ඇතුළු සෛල පිඬ අභ්‍යන්තරයේ පිහිටන අතර, පසුව කලලය සහ කලලය වටා පවතින පටල කලලාවාරය සාදයි. සෛලවල පිටත ස්තරය වන පෝෂ බ්ලාස්ටය, පසුව කලල බන්ධයේ භ්‍රෑණයෙන් දායක කරන කොටස සාදයි.

සංසේචනයෙන් දින 7කට පමණ පසුව බ්ලාස්ටකෝෂ්ඨය මවගේ ගර්භාශයික එන්ඩොමෙට්‍රියමට සවි වේ. මෙය අධිරෝපණයයි. බ්ලාස්ටකෝෂ්ඨය අධිරෝපණයේ දී ඇතුළු සෛල පිඬ, එන්ඩොමෙට්‍රියම දෙසට යොමු වී ඇත. ඉන් පසු පෝෂ බ්ලාස්ටය පිටතට වැඩී එන්ඩොමෙට්‍රියම ආක්‍රමණය කරයි. මේ සඳහා පෝෂ බ්ලාස්ටයෙන් ස්‍රාවය වන එන්සයිම ආධාර වන අතර, ගර්භාෂයික ආස්තරණය බිඳීම සිදු වේ. පෝෂ බ්ලාස්ටයේ අංගුලිකා වැනි නෙරුම් එන්ඩොමෙට්‍රියම තුළට වැඩේ. LH වල ක්‍රියාවට සමාන වූ hCG (මානව කලලබන්ධ ගොනැඩොට්‍රොෆින් හෝමෝනය)

පෝෂ බ්ලාස්ටය මඟින් ස්‍රාවය කිරීම ඇරඹේ. hCG මගින් පීත දේහය බිඳ වැටීමෙන් ආරක්ෂා කරන අතර, එමඟින් පීත දේහය මගින් ස්‍රාවය වන ප්‍රොජෙස්ටෙරොන් සහ ඊස්ට්‍රජන් හෝමෝන ස්‍රාවය පවත්වා ගෙන යන අතර එමගින් ආර්තවය සිදු වීම වළකියි.

අධිරෝපණයෙන් පසුව විකසනය වන කලලයේ ජනක ස්තර 3ක් ඇති වේ. මෙය ගැස්ට්‍රුලීභවනයේ අවසාන අවධියේ සිදු වේ. කලලය වට කරමින් අමතර කලල පටල ඇති වීමට පටන් ගනී. පෝෂ බ්ලාස්ටයේ සෛලවලින් හා ආසන්න එන්ඩොමෙට්‍රියමේ පටකවලින් කලල බන්ධය ඇති වේ.

කලල පටල/ භ්‍රෑණ පටල

අධිරෝපණයෙන් පසු අමතර කලල පටල 4ක් ඇති වේ. එනම්; කලලාවාරය, කෝරියම, බීජාන්ත මඬිය හා අලින්තයයි. කලලය/ භ්‍රෑණය තවදුරටත් විකසනය සඳහා මේ කලල පටල ආධාර වේ.

කලල බන්ධයේ කලලයට අයත් ප්‍රධාන කොටස ලෙස කෝරියම ක්‍රියා කරන අතර, කලල බන්ධය භ්‍රෑණය හා මව අතර ද්‍රව්‍ය හුවමාරුවට අවශ්‍ය ව්‍යුහය සාදයි. තව ද එමගින් මවගේ ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාරවලින් කලලය/ භ්‍රෑණය ආරක්ෂා කරයි. කෝරියම මගින්, ගර්භිණීභාවයේ දී අවශ්‍ය හෝමෝනයක් වන hCG නිපදවයි.

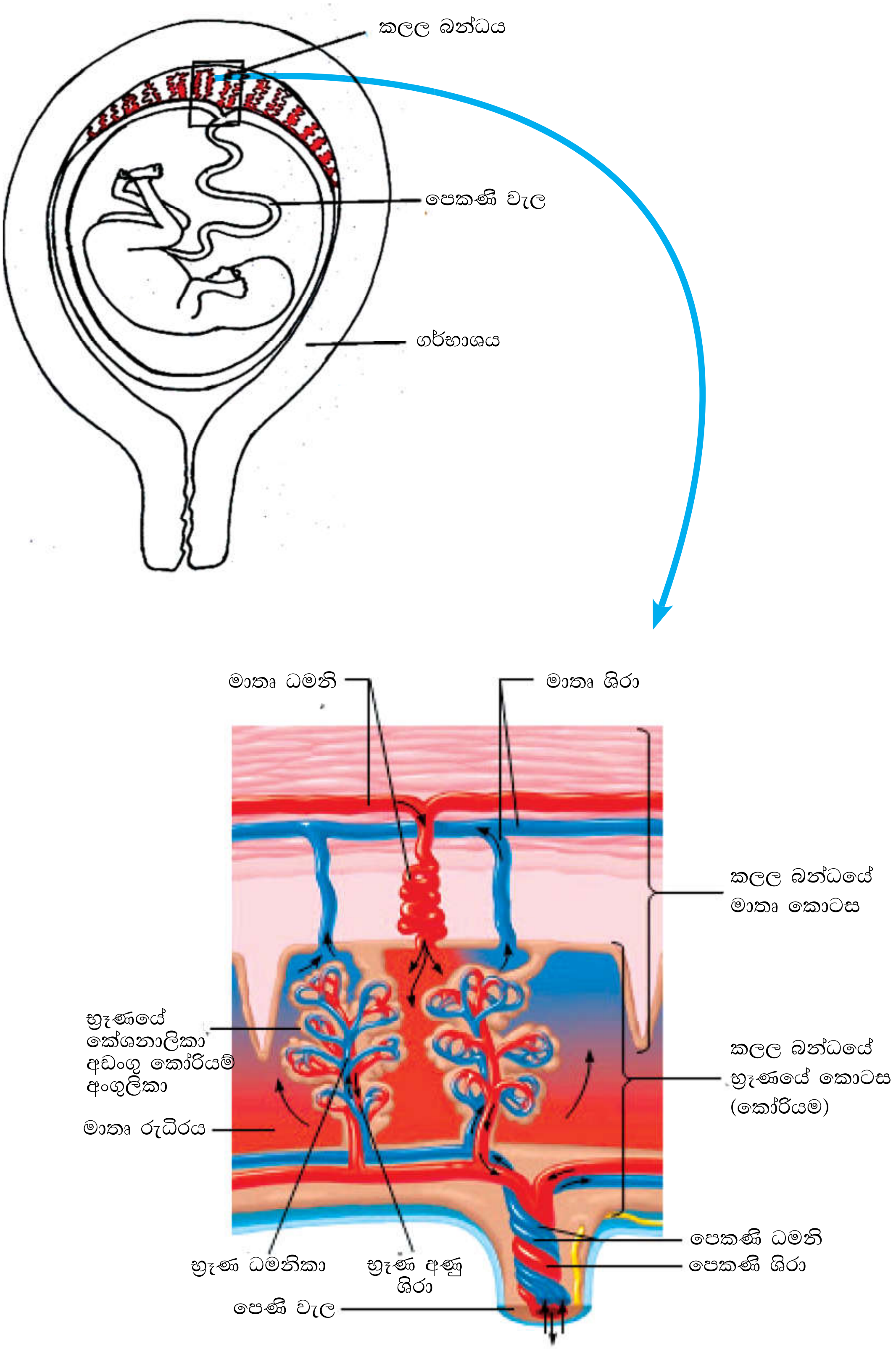
කලලාවාරය, කලලය/ භ්‍රෑණය වටා ආරක්ෂක පටලයක් ලෙස පිහිටමින් තරලය පිරි කුහරයක් සාදන අතර, එමගින් කම්පන අවශෝෂණය කිරීම හා කලලය වියළීමෙන් ආරක්ෂා කිරීම සිදු වේ.

බීජාන්න මඬිය, පසුව රුධිර සෛල බවට පත් වන සෛලවලට ආධාර වන අතර, ඒ ක්‍රියාව අක්මාව මඟින් භාර ගන්නා තුරු ඊට දායක වේ. තව ද එය විකසනය වන ඩිම්බ කෝෂ හෝ වෘෂණ වෙත චලනය වන මූලික ජන්මාණු සෛල ඇති කරයි. අලින්තය බීජාන්ත මඬියෙහි බාහිර කුඩා මල්ලක් ලෙස හැඳින්විය හැකි අතර, රුධිරය නිපදවන ප්‍රාථමික ස්ථානයක් ලෙස මෙන් ම මූත්‍රාශය විකසනය හා අදාළව ක්‍රියා කරයි.

කලල බන්ධය හා පෙකණි වැල

කලල විකසනයේ පළමු සති 2-4 අතරතුර දී කලලය සෘජුව ම එන්ඩොමෙට්‍රියමෙන් පෝෂණය ලබයි. ඉන් පසු කලල පෝෂ බ්ලාස්ටය හා මවගේ එන්ඩොමෙට්‍රියම එක්ව සැදෙන කලල බන්ධය මඬලාකාර අවයවයක් වන අතර, එය කොටස් දෙකකින් සමන්විත වෙයි. එනම්; කලලයේ කොටස වන කෝරියමේ කෝරියම් අංගුලිකා සහ මවගේ කොටස වන එන්ඩොමෙට්‍රියමයි. කලල බන්ධයෙහි කලල/ භ්‍රෑණ රුධිර නාල මෙන් ම මවගේ රුධිර නාල ද අඩංගු වේ. කෙසේ නමුත් මාතෘ හා කලල රුධිර නාල එක් වීමක් සිදු නොවන අතර, ඒවා මඟින් රැගෙන යන රුධිරය ද සාමාන්‍යයෙන් මිශ්‍ර නොවේ. කලල බන්ධය මඟින් මවගේ රුධිර සංසරණ පද්ධතිය හා කලල/ භ්‍රෑණ රුධිර සංසරණ පද්ධතිය අතර ද්‍රව්‍ය (පෝෂක ද්‍රව්‍ය, ශ්වසන වායු, පරිවෘත්තීය අපද්‍රව්‍ය) හුවමාරු කෙරේ. ඔක්සිජන් හා පෝෂණය මවගේ රුධිරයේ සිට භ්‍රෑණයට කලල බන්ධය මඟින් සපයන අතර, භ්‍රෑණයේ සිට මාතෘ රුධිරයට බහිස්ස්‍රාවීය අපද්‍රව්‍ය බැහැර කරයි. කලල බන්ධය මඟින් විකසනය වන භ්‍රෑණයට ප්‍රතිශක්තිකරණ ආරක්ෂාව ලබා දේ. තව ද ගර්භිණීභාවය පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය හෝමෝන (උදා: hCG, ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් ආදිය) කලල බන්ධය මඟින් නිපදවනු ලබයි.

පෙකණිවැල යනු නම්‍යශීලී රැහැනක් වැනි ව්‍යුහයක් වන අතර, එහි රුධිර නාල අඩංගු වේ. ගර්භිණී සමයේ දී කලලය/ භ්‍රෑණය කලල බන්ධයට සම්බන්ධ කිරීමට මෙය වැදගත් ය. ඔක්සිජන් හීන රුධිරය කලලයේ/ භ්‍රෑණයේ සිට කලල බන්ධය වෙත පෙකණිවැලේ ධමනි දෙකක් හරහා



රූපසටහන **5.30:** කලල බන්ධය හා පෙකණි වැල

ගොස් කෝරියම් අංගුලිකා තුළට ගමන් කරන අතර එහි දී ඔක්සිජන් හා පෝෂක ලබා ගනී. ඔක්සිජන් පිරි රුධිරය කලලය වෙත පෙකණි ශිරා ඔස්සේ කලල බන්ධයේ සිට පැමිණේ.

ගර්භිණීභාවය සහ කාලාන්තර

ස්ත්‍රියකගේ ගර්භාශය තුළ විකසනයවන භ්‍රෑණයක් හෝ කිහිපයක් දරා සිටීමේ තත්වය ගර්භිණී භාවයයි. සාමාන්‍යයෙන් මානව ගර්භිණී කාලය වන්නේ සංසේචනයේ සිට උපත දක්වා සති 38ක් එනම් දළ වශයෙන් මාස 9ක් - පමණ ය (අවසන් ආර්තවයේ සිට උපත දක්වා සති 40කි). මේ ගර්භිණී මාස 9ක කාලය, මාස 3ක එනම් ත්‍රෛමාසික 3කට බෙදා දැක්විය හැකි ය. පළමු ත්‍රෛමාසිකයේ දී, අධිරෝපිත කලලය මඟින් හෝමෝන ස්‍රාවය කරන අතර, ඒවා මඟින් මවගේ ප්‍රජනක පද්ධතිය යාමනය කරන අතර කලලයේ පැවතීම පෙන්නුම් කරයි. කලලය මඟින් ස්‍රාවය කරන hCG හෝමෝනය මඟින් ඩිම්බ කෝෂයේ පීත දේහය පවත්වා ගෙන යන අතර, ඉන් ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් හා ඊස්ට්‍රජන් ස්‍රාවය කරයි. මේ hCGවලින් යම් ප්‍රමාණයක් මාතෘ රුධිරයෙන් මූත්‍රවලට මිශ්‍ර වේ. ඒ නිසා ගර්භිණී මවකගේ රුධිර හෝ මූත්‍ර පරීක්ෂාවෙන් hCG ඇති බව පහසුවෙන් හඳුනාගත හැකි ය. එය ගර්භිණීභාවය කලින් ම හඳුනා ගැනීමට හැකි පරීක්ෂාවකි. ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් අධික සාන්ද්‍රණයක් පැවතීමෙන් මව තුළ ශීඝ්‍ර වෙනස්කම් ඇති කරයි. ඩිම්බ මෝචනය හා ආර්තවය යන ක්‍රියා දෙක ම නවතින අතර, කලල බන්ධයේ මාතෘ කොටස වැඩීම ද පියයුරු හා ගර්භාශය විශාල වීම ද සිදු වේ. භ්‍රෑණය ආසාදනවලින් වළක්වාලන, මවගේ ගැබ්ගෙලෙහි ඇති ශ්ලේෂ්මලවලින් සෑදුණු ශ්ලේෂ්මල පිණ්ඩයක් (mucus plug) ගැබ්ගෙල අවහිර කොට පිහිටයි. ප්‍රථම ත්‍රෛමාසිකයේ දී බොහෝ මවුවරුන්ට උදෑසන කාලයේ පවතින ඔක්කාරය වැනි තත්ත්ව ඇති විය හැකි ය (morning sickness).

දෙවන ත්‍රෛමාසිකය වන විට hCG මට්ටම පහළ බසී. ඒ නිසා පීත දේහය ද පිරිහී යයි. එහෙත් ගර්භිණීභාවය පවත්වා ගැනීමට වැදගත් වන ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් හා ඊස්ට්‍රජන් හෝමෝන නිපදවීම කලල බන්ධනය මඟින් භාර ගනු ලබයි. මවට භ්‍රෑණයේ චලන දැනීමට පටන් ගනී. භ්‍රෑණය ක්‍රමයෙන් වැඩෙන විට මවගේ උදර කුහරයේ ඇති අවයව තෙරපී, ස්ථානගත වීම වෙනස් වේ. එහෙයින් තුන්වන ත්‍රෛමාසිකයේ දී ආහාර ජීර්ණ ක්‍රියාවලියේ දී සිදු වන අවහිර වීම් හා නිරතුරුව මූත්‍ර පහ කිරීම ප්‍රතිඵල වේ.

එක් එක් ත්‍රෛමාසිකවල භ්‍රෑණයේ සිදු වන ප්‍රධාන වෙනස්කම්

- **පළමු ත්‍රෛමාසිකය**

  මෙය වඩාත් අවදානම් සහිත කාලයක් වන අතර, එසේ වන්නේ කලලයේ සියලු ප්‍රධාන අවයව ජනනය ආරම්භක අවස්ථාවල පවතින හෙයිනි. මෙය අවයව ජනනයේ ප්‍රධාන කාල වකවානුවයි (දේහ අවයව විකසනය). සිව් වන සතිය වන විට හෘදය ස්පන්දනය වීම ආරම්භ වේ (8-10 සතිවලදී හඳුනාගත හැක). 8 වන සතිය වන විට කලලය 'භ්‍රෑණය' ලෙස හැඳින්විය හැකි අතර, වැඩිහිටියකුගේ පවතින සියලු අවයවවල ප්‍රාථමික අවස්ථා දැකිය හැකි ය. පළමු ත්‍රෛමාසිකය අවසානයේ දී භ්‍රෑණය හොඳින් විකසනය වී ඇති අතර, 5-7cmක් පමණ දිගු වේ.

- **දෙවන ත්‍රෛමාසිකය**

  මෙය අවසාන වන විට භ්‍රෑණය හොඳින් මානව ලක්ෂණ දරයි. මේ අවධියේ දී අවයව පද්ධති

සම්පූර්ණයෙන් ම විකසනය වී ඇති අතර, භ්‍රෑණය 30cm පමණ දිගට වැඩෙයි. එය ඉතා ක්‍රියාකාරී වීමෙන් භ්‍රෑණයේ චලන මවට ඉතා හොඳින් සංවේදනය වේ.

- **තුන්වන ත්‍රෛමාසිකය**

  මේ කාලයේ දී වේගවත් භ්‍රෑණ වර්ධනයක් දැකිය හැකි ය. මේ අවධියේ මුල් අවස්ථාවේ දී සියලු අවයව පද්ධති පාහේ සම්පූර්ණයෙන් ම ක්‍රියාකාරී වේ. මේ කාලයේ දී භ්‍රෑණය 50cm පමණ දිගක් දක්වා වැඩෙන අතර, 3-4kgක් පමණ බරකින් යුක්ත වේ. ගර්භාශය තුළ අවකාශය පිරී භ්‍රෑණය වැඩී ඇති බැවින්, මේ අවධියේ දී භ්‍රෑණ චලන ක්‍රියාකාරිත්වය අඩු වී යයි.

භ්‍රෑණයට මවගෙන් ඇතිවන ප්‍රතිශක්තිමය දරා ගැනීම

ගර්භිණී සමය තුළ මාතෘ ප්‍රතිශක්තිකරණ පද්ධතියේ යාමනය මුළුමනින් ම වෙනස් වේ. එමගින් කලලය ආගන්තුක දේහයක් ලෙස ප්‍රතික්ෂේප නොවී ගර්භාශයේ රඳවා ගැනීමට හැකියාව ලැබෙයි. කලලය සතුව ඇති ජානවල අර්ධයක් ම පියාගේ වීමත්, කලලය මත රසායනික සලකුණු රාශියක් තිබීමත් නිසා මවට ආගන්තුක දේහයක් ලෙස ක්‍රියා කළ ද ප්‍රතිශක්ති පද්ධතිය මගින් එය ප්‍රතික්ෂේප නොකරයි.

දරු ප්‍රසූති ක්‍රියාවලිය - දරු උපත

දරු ප්‍රසූතිය ගර්භාශයේ ඇති වන දැඩි රිද්මයානුකුල සංකෝචන මාලාවක් මගින් භ්‍රෑණය හා කලල බන්ධය, පිටතට තල්ලු කිරීමේ ක්‍රියාවලියෙන් ආරම්භ වේ. ප්‍රසූතිය ආරම්භයේ දී ස්ථානීය යාමක (ප්‍රොස්ටග්ලැන්ඩින්) සහ හෝමෝන (ප්‍රධාන වශයෙන් ඊස්ට්‍රඩියෝල් හා ඔක්සිටොසින්) මගින් ගර්භාශය තවදුරටත් සංකෝචනය වීම උත්තේජනය කර යාමනය කරයි. මෙය ධන ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණයක් වන අතර, ගර්භාශ සංකෝචන මගින් ඔක්සිටොසින් ස්‍රාවය උත්තේජනය වන අතර, එමගින් ගර්භාශය තවදුරටත් සංකෝචනය වීම වැඩි කරයි.

ප්‍රසූතිය අවධි 3කට බෙදා දැක්විය හැකි ය. පළමු අවධිය වන්නේ ගර්භාශ ගෙල තුනී වීම හා විවෘත වීමයි (විස්තාරණය වීම). දෙවන අවධිය වන්නේ ළදරුවා බිහි වීමයි. මෙහි දී දැඩි සංකෝචන නොනවත්වා සිදු වන අතර, එමගින් භ්‍රෑණය ගර්භාශයෙන් පිටතට වැරෙන් තල්ලු වී යෝනි මාර්ගය තුළින් පිටතට පැමිණේ. අවසානයේ දී කලලබන්ධය ද පිටතට තල්ලු වේ.

ක්ෂීරණය

උපතින් පසු මුල් ළමා කාලයේ දී පෝෂණය සඳහා ක්ෂීරණය වැදගත් වේ. ස්ථන ග්‍රන්ථි මගින් මවු කිරි ස්‍රාවය නිදහස් කිරීම ක්ෂීරණය ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. ක්ෂීරපායීන්ට පමණක් සීමා වෙයි. ක්ෂීරණය, ස්නායු හා හෝමෝන මගින් යාමනය වේ. කිරි සංශ්ලේෂණය හා ස්‍රාවය වීමේ ප්‍රධානතම හෝමෝනය වන්නේ ප්‍රොලැක්ටින් ය. අලුත උපන් බිලිඳාගේ කිරි උරා බීම (තන පුඩුවල ඇති ප්‍රතිග්‍රාහකවලින් ස්නායු ආවේග ආරම්භයෙන්) හා උපතින් පසු මවගේ රුධිරයේ ඊස්ට්‍රඩියෝල් හා ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් මට්ටම පහළ බැසීමෙන් පසු හයිපොතැලමස මගින් පූර්ව පිටියුටරිය වෙත යැවෙන ආවේග හේතුවෙන් ප්‍රොලැක්ටින් හෝමෝනය ස්‍රාවය වීමෙන් ස්තන ග්‍රන්ථි මගින් කිරි නිපදවීම ක්‍රියාරම්භ වේ. තව ද කිරි උරා බීම හේතුවෙන් අපර පිටියුටරි ග්‍රන්ථියෙන් ඔක්සිටොසින් හෝමෝනය ස්‍රාවය වීම උත්තේජනය වන අතර, එයින් ස්තන ග්‍රන්ථි මගින් කිරි මුදා හැරීම (විසර්ජනය) උත්තේජනය වේ. මෙය ද ධන ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණයක් වන අතර, කිරි මුදා හැරීම වැඩි වන විට ළදරුවාගේ කිරි උරා බීම වැඩි වේ. එමෙන් ම තන පුඩුවලට ලැබෙන

ස්පර්ශ උත්තේජනයෙන් දිගින් දිගට ම ඔක්සිටොසින් නිදහස් වීම සිදු වීමෙන් ස්තන ග්‍රන්ථි මගින් තවදුරටත් කිරි මුදා හැරීම ද සිදු වේ.

මවු කිරිවල සංරචක හා මවු කිරි දීමේ වැදගත්කම

ළදරුවාගේ උපතින් පසුව පළමු දින කිහිපයක් තුළ දී ස්තන ග්‍රන්ථි මගින් 'කොලෙස්ට්‍රම්' නම් තරලයක් කිරි ස්‍රාවයට ප්‍රථම ව නිකුත් වේ. මානව ක්ෂීරය ජීවාණුහරිත ද්‍රාවණයක් වන අතර එහි ලැක්ටෝස්, මේද අම්ල, ඇමයිනෝ අම්ල, ඛනිජ ලවන, විටමින හා ජලය අඩංගු වේ. මේ ද්‍රාවණය ළදරුවාගේ ජීරණය, මොළයේ විකසනයට හා වර්ධනයට ඉතා සුදුසු ය. තව ද මානව ක්ෂීරයේ, කේසීන්, ලැක්ටලිබියුමින් හා ඉමියුනොග්ලොබියුලින් නම් ප්‍රෝටීන අඩංගු වේ.

කොලෙස්ට්‍රම් හා ක්ෂීරය ළදරුවාට පෝෂණය සපයයි. එහි ළදරුවාට අවශ්‍ය වැදගත් ප්‍රතිදේහ ද අඩංගු වේ. ළදරුවාට ඇති වන ක්ෂුද්‍රජීවී ආසාදනවලට ප්‍රතිරෝධී වීමට සුදු රුධිරාණු වර්ග කිහිපයක් ද මානව ක්ෂීරයේ දැකිය හැකි ය. මවු කිරි හා සැසඳීමේ දී කොලෙස්ට්‍රම්වල අඩු පෝෂක ප්‍රමාණයක් අඩංගු වේ (ලැක්ටෝස් සුලු ප්‍රමාණයක් හා මේදය නැත). එහෙත් ඒවා මුල් පෝෂණ අවශ්‍යතා සඳහා ප්‍රමාණවත් වේ.

මවු කිරි දීම ළදරුවාගේ උපරිම වර්ධනයට දායක වේ. එමෙන් ම ළදරුවාගේ මානසික වර්ධනයට සහ මව හා දරුවා අතර මූලික හා දීර්ඝ කාලීන සම්බන්ධතාවට බලපානයි. එළ කිරි හා සැසඳීමේ දී මවු කිරිවල මේදය, යකඩ හා ප්‍රෝටීන වඩාත් වේගයෙන් පරිවෘත්තියට භාජනය වේ. තව ද මවු කිරිවල ඇති අඩු සෝඩියම් සාන්ද්‍රණය ළදරුවාගේ අවශ්‍යතාවට වඩාත් ගැළපේ. වෙනත් ප්‍රභවවල කිරිවලට වඩා ළදරුවාගේ අසාත්මිකතා ඇති වීමේ සම්භාවිතාව මවු කිරිවල අවම වේ.

උපත් පාලන ක්‍රම

අනවශ්‍ය පිළිසිඳ ගැනීම් වැළැක්වීමේ ක්‍රම ලෙස දැක්විය හැකි ය. මෙය ක්‍රම කිහිපයකින් සිදු කළ හැකි ය. සමහර උපත් පාලන ක්‍රම මගින් ජන්මාණු විකසනය වීම හා නිදහස් කිරීම වළක්වාලයි. සමහර ක්‍රම මගින් ජන්මාණු සංසේචනය වීම වළක්වාලයි. තවත් සමහර ක්‍රම මගින් කලලයක් අධිරෝපණය වීම වැළකේ. අනවශ්‍ය ගැබ් ගැනීම් මේ උපත් පාලන ක්‍රම මගින් වැළකී යයි.

බහුලව භාවිත වන තාවකාලික උපත් පාලන ක්‍රම

- ස්ත්‍රීන් සඳහා වූ ගිලින පෙති - බොහෝ ගිලින පෙතිවල කෘතිම ඊස්ට්‍රජන් හා ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් ඉහළ සාන්ද්‍රණයක් පවතී. ඒ නිසා සෘණ ප්‍රතිපෝෂණ හරහා හයිපොතැලමසෙන් GnRH නිදහස් කිරීම ද, පූර්ව පිටියුටරියෙන් FSH හා LH ස්‍රාවය වීම ද නිෂේධනය වේ. LH නිදහස් කිරීම වැළකීමෙන් ඩිම්බ මෝචනය ඇන හිටී. FSH ස්‍රාව නිෂේධනයෙන් ස්‍යුනිකා සෛල පරිණත වීම වැළකී යයි. සමහර ගිලින පෙතිවල කෘත්‍රිම ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් පමණක් ඉහළ සාන්ද්‍රණවලින් අඩංගු වේ. එයින් ගැබ්ගෙල ශ්ලේෂ්මල ඝන වීම මගින් ගර්භාශයක ශුක්‍රාණු ප්‍රවේශය වළක්වාලයි. සංසේචනයක් සිදු වුව ද එය අධිරෝපණය අවහිර කරයි.
- උපත් පාලන කොපු - පුරුෂයන් සඳහා ඇති ශුක්‍රාණු ප්‍රවේශය වළක්වන ක්‍රමයකි.
- IUD (ලූපය) - කාන්තාවන් සඳහා භාවිත කෙරේ. මේ උපකරණය ගර්භාශයේ තැන්පත් කරන අතර, සංසේචනය හා සංසේචිත ඩිම්බයක් අධිරෝපණය වීම වළකී.
- Depo-Provera නම් කාන්තාවන් සඳහා වූ එන්නත - කෘත්‍රිම ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන්, නියමිත කාලාන්තර අනුව එන්නත් කිරීමෙන් ගැබ්ගෙල ශ්ලේෂ්මලයේ ඝනකම අධික වී ශුක්‍රාණු ඇතුළු වීම වැළකී යයි. සංසේචනයක් සිදු වුව හොත් එන්ඩොමෙට්‍රියම තුනී කිරීම නිසා

අධිරෝපණය වැළකේ.

ශල්‍යකර්මයක් මඟින් සිදු කරන ස්ථිර උපත් පාලනය (ජන්මාණු නිදහස් වීම වළකාලයි)

- පුරුෂයන් සඳහා: වාසෙක්ටමී ශල්‍යකර්මය - ශුක්‍රාණු නිදහස් කිරීම වළකාලයි.
- කාන්තාවන් සඳහා: පැලෝපීය නාල සැත්කම (LRT) - ගර්භාශයට ඩිම්බ පිවිසීම වළකාලයි.

ගබ්සා කිරීම

- ගර්භිණීභාවයේ අපරිණත අවධියේ දී අවසන් වීම මෙයින් සිදු වේ.
- ස්වාභාවිකව ගබ්සා වීම - මෙහි දී ස්වාභාවිකව සිදු වන හදිසි ගබ්සා වීම් ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.
- අවශ්‍යතාවන්ට අනුව ගබ්සා සිදු කිරීම - (එය ශල්‍යකර්මයකින් හෝ වෙනත් ශල්‍යකර්ම නොවන ක්‍රම මඟින් සිදු කරයි). සමහර ඖෂධ භාවිතයෙන් සංසේචනයේ සිට සති 7ක කාලයක් ඇතුළත ගබ්සා වීම ශල්‍යකර්මීය නොවන ක්‍රමයකි. එහි දී ගර්භාශයේ ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් ප්‍රතිග්‍රාහක අවහිර කරන අතර, එමගින් ගර්භිණීභාවය පවත්වා ගෙන යෑම වළක්වයි.

ගර්භිණී සමයේ ආබාධ හඳුනා ගැනීම

- ගර්භිණී කාලය තුළ දී බොහෝ විකසන ගැටලු හා ප්‍රවේණික සංකුලතා හඳුනා ගත හැකි ය.
- භ්‍රෑණයේ ප්‍රමාණය හා තත්ත්වය දැන ගැනීම සඳහා අතිධ්වනි (ultrasound) ඡායාරූප භාවිත කළ හැකි ය.
- කෝරියම් අංගුලිකා හා කලලාවාරික තරලය ලබා ගැනීම - කලලය වටා ඇති කලලාවරික තරලය හෝ පටක මඟින් භ්‍රෑණ සෛල කටුවක් (needle) මඟින් ලබා ගැනීම මෙහි දී සිදු වේ. මේ නිදර්ශකය මඟින් ප්‍රවේණික විශ්ලේෂණය සිදු කළ හැකි ය.
- නවතම ක්‍රම මඟින් ගර්භිණී මවගේ රුධිර භාවිතයෙන් භ්‍රෑණයේ ජෙනෝමය විශ්ලේෂණය කළ හැකි ය. මවගේ රුධිරයේ භ්‍රෑණ DNA ඇති හෙයින් එය පහසු වේ.
- එහෙත් සියලු හඳුනා ගත හැකි සංකුලතා කලල අවස්ථාවේ දී හෝ උපතින් පසුව ද නිවැරදි කළ නොහැකි ය. කෙසේ නමුත් මේ පරීක්ෂණ මඟින් මවුපියන්ට අවශ්‍ය තීරණ ගැනීම සඳහා ඔවුන් කලින් දැනුවත් කිරීමේ හැකියාව ලැබේ.

නිසරුභාවය

දරුවකු පිළිසිඳ ගැනීමට ඇති නොහැකියාව මෙසේ හැඳින්වේ. මවගේ හා පියාගේ යන දෙදෙනාගෙන් කවරකුගේ හෝ ප්‍රජනක අක්‍රමිකතා තිබීම හේතුවෙන් වඳ භාවය ඇති විය හැකි ය. නවීන සමාජයේ මේ තත්ත්වයට මුහුණ දෙන යුවල ගණන අධික ය. සමහර වඳ භාවය සහිත අවස්ථා නිවැරදි කිරීමට ද හැකියාවක් ඇත.

නිසරුභාවයේ ගැටලුකාරී තත්ත්ව මඟ හරවා ගැනීමට භාවිත වන නවීන ප්‍රජනක තාක්ෂණය

- වර්තමානයේ විද්‍යාත්මකව හා තාක්ෂණිකව දියුණු ක්‍රම මඟින් සමහර වඳ භාවය සම්බන්ධ ගැටලු විසඳිය හැකි ය. මීට හෝමෝන ප්‍රතිකාර, ශල්‍යකර්ම හා සමහර ප්‍රජනක තාක්ෂණ ක්‍රම ද අයත් වේ.
- හෝමෝන ප්‍රතිකාර: සමහර අවස්ථාවල දී නිසරු පිරිමින්ගේ ශුක්‍රාණු නිපදවීම වැඩි කිරීම හා නිසරු කාන්තාවන්ගේ ඩිම්බ නිපදවීම වැඩි කිරීම මෙමඟින් සිදු වේ.

- ශල්‍යකර්මඃ නියමාකාරව නොසැකසුණු ප්‍රජනක පද්ධතියට අයත් නාල හෝ නාලවල අවහිරතා පවතින විට ශල්‍යකර්ම මඟින් නිවැරදි කර වඳ භාවය ඉවත් කිරීම මෙහි දී සිදු වේ.
- ආධාරක ප්‍රජනන ක්‍රමවේදඃ

  නාලස්ථව සිදු කරන සංසේචනය (IVF)ඃ මෙය වඳ භාවය සම්බන්ධ ගැටලුවලට ප්‍රතිකාර කරන ක්‍රියාවලියක් වන අතර, එමඟින් දරුවකු පිළිසිඳ ගැනීම සඳහා අවකාශ සලසයි. මෙහි දී ඩිම්බ කෝෂයකින් ඉවත් කර ගත් ඩිම්බ සෛලයක් ශුක්‍රාණුවක් සමඟ විද්‍යාගාර තත්ත්ව යටතේ සංසේචනය වීමට සැලැස්වීම සිදු කෙරේ. සෛල 8ක් පමණ වන අවස්ථාව තෙක් සංසේචිත ඩිම්බය බීජෞෂණ සමය ගත කරයි. ඉන් පසු කාන්තාවගේ ගර්භාශයේ මේ කලලය අධිරෝපණය කරන අතර එහි දී කලලය විකසනය වීමට සලස්වයි. හොඳ සංසේචනය වීමක් සාම්ප්‍රදායික IVF ක්‍රමය යටතේ සිදු කිරීමට නම් එක් ඩිම්බ සෛලයක් සඳහා ශුක්‍රාණු 50-100 දහසක් පමණ ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේ. මීට හේතුව වන්නේ IVF ක්‍රමය යටතේ ශුක්‍රාණුවල අග්‍ර දේහ ක්‍රියාව සිදු වීම සඳහා ශුක්‍රාණු දහස් ගණනක් අවශ්‍ය වීමයි.

  අන්තඃ සෛලප්ලාස්මීය ශුක්‍රාණු නිෂ්ෂේපණ ක්‍රමය (ICSI)ඃ මෙයත් නාලස්ථව සිදු කරනු ලබන සංසේචන ක්‍රමයක් වන අතර, පිරිමින්ගේ වඳ භාවය හේතුවෙන් සිදු කෙරේ. පරිණත ශුක්‍රාණුවල යම් අසාමාන්‍යතාවක් හෝ සංඛ්‍යාවේ අඩු බවක් හෝ පවතී නම් සම්පූර්ණ ශුක්‍රාණුව හෝ ප්‍රාක් ශුක්‍ර න්‍යෂ්ටිය කාන්තාවගේ ඩිම්බ කෝෂයෙන් ඉවත් කරන ලද ඩිම්බ සෛලයේ සෛල ප්ලාස්මයට ඍජුව එන්නත් කෙරේ. මේ ක්‍රමය සඳහා එක් ඩිම්බ සෛලයක් වෙනුවෙන් එක් ශුක්‍රාණුවක් අවශ්‍ය වේ. මෙහි දී සාම්ප්‍රදායික IVF ක්‍රමයේ දී මෙන් නොව අදාළ ශුක්‍රාණු සෛලය තෝරා ගත් සෛලයක් වේ. ඉන්පසු සංසේචිත ඩිම්බය අධිරෝපණය සඳහා ගර්භාශයට ඇතුළු කරනු ලබයි.

5.6 වගුව - ලිංගිකව සම්ප්‍රේෂණය වන ආසාදන

ආසාදනය	ව්‍යාධිජනකයා	සම්ප්‍රේෂණය වන ප්‍රධාන ක්‍රමය	රෝග ලක්ෂණ
ගොනෝරියාව	*Neisseria gonorrhoeae* බැක්ටීරියාව	• ලිංගික සම්බන්ධතා • උපතේ දී මවගෙන් දරුවාට	පිරිමින්ගේ මූත්‍ර පිට කිරීමේ දී ඇති වන අපහසුතාව හා දැවිල්ල. මෛත්‍ර ලිංගික මාර්ග යෙන් සැරව සහිත කහ පැහැ ස්‍රාවයක් පිට වීම. මේ සමඟ ම උණ සහ හිසරදය කාන්තාවන්ට- පැලෝපීය නාල සැරවවලින් පිරීම, වඳ භාවය
සිපිලිස්	*Treponema pallidum* බැක්ටීරියාව	• ලිංගික සම්බන්ධතා • උපතේ දී මවගෙන් දරුවාට	දේහයේ ඕනෑම ස්ථානයක (යෝනි මාර්ගයේ, තොල්, ඇඟිලි, තන පුඩු) වණ ඇති වීම හෝ බිබිලි (වේදනාකාරි නොවන වණ) ඇති වීම, උණ, සමේ කුෂ්ට
AIDS (නතු කරගත් ප්‍රතිශක්ති ඌනතා සහලක්ෂණය)	HIV - (මානව ප්‍රතිශක්ති ඌනතා වයිරසය)	• උපතේ දී මවගෙන් දරුවාට • ලිංගික සම්බන්ධතා , දේහ තරල හරහා (රුධිරය, මස්තු) ජීවාණුහරණය නොවූ එන්නත් කටු, මවගේ සිට භ්‍රෑණයට ගර්භණී සමයේ දී, දරු උපතේ දී, මව් කිරි මගින්	ආහාර අරුචිය, බර අඩු වීම, උණ, නිව්මෝනියාව, දීර්ඝ කාලීනව පවතින වියළි කැස්ස, Lymphoma - (වසා පද්ධතිය), ප්‍රතිශක්තිකරණ පද්ධතියේ බිඳ වැටීමක් ලෙස නිව්මෝනියාව හා වෙනත් රෝග ඇති වේ.
ලිංගාශ්‍රිත හර්පීස්	Herpes simplex වයිරසය	ලිංගික සම්බන්ධතා	ලිංගික ප්‍රදේශ වටා වේදනාකාරි කැසිල්ලක් සහිත වණ, සමහර අවස්ථාවල දී උණ

සන්ධාරණය හා චලනය

සතුන්ගේ සන්ධාරක පද්ධතිවල ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය

සත්ත්ව රාජධානියේ ප්‍රධාන සැකිලි ආකාර තුනක් දක්නට ඇත. ඒ ද්‍රවස්ථිතික සැකිල්ල, බාහිර සැකිල්ල හා අභ්‍යන්තර සැකිල්ල වශයෙනි.

1. ද්‍රවස්ථිතික සැකිල්ල

දේහ බිත්තියෙන් වට වුණු තරලය පිරි දේහ කුහරය ද්‍රවස්ථිතික සැකිල්ලයි. නිඩාරියාවන්ගේ ආමාශවාහිනි කුහරය ද්‍රවස්ථිතික සැකිල්ලක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. නෙමටෝඩාවන්ගේ තරලය පිරි දේහ කුහරය වන ව්‍යාජ සීලෝමයත්, ඇනලිඩාවන්ගේ තරලය පිරි දේහ කුහරය වන සීලෝමයත් යන දේහ කුහර ආකාර දෙක ම ආවරණය කරමින් පිහිටන දේහ බිත්තිය එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධව ක්‍රියා කරන අන්වායාම හා වෘත්තාකාර පේශි ස්තර දෙකකින් සමන්විත ය.

පේශි සංකෝචනයේත් තරල පීඩනයේත් සම්ප්‍රයුක්ත ඵලය මඟින් සතුන්ගේ සංචරණයත් දේහ හැඩය පවත්වා ගැනීමත් සිදු වෙයි. බොහෝ සතුන්ගේ දේහ සෛල අතර පවතින අවකාශයෙහි ඇති තරලය අන්තරස්ථ තරලය/ පටක තරලය ලෙස හැඳින්වෙන අතර, එමඟින් මෙම සෛල වෙතට සන්ධාරණය සපයනු ලැබේ.

2. බාහිර සැකිල්ල

සතුන්ගේ සැකිල්ලක් ලෙස ක්‍රියා කළ හැකි දෘඪ දේහාවරණය බාහිර සැකිල්ලයි. සත්ත්ව රාජධානියේ විවිධ ආකාරවල සැකිලි හමු වෙයි. එනම්: කයිටිනිමය සැකිල්ල, කැල්සියම් කාබනේට් බහිස්සැකිල්ල, අස්ථි තලවලින් සමන්විත සැකිල්ල ආදිය වේ. ආත්‍රපෝඩාවන්ගේ බාහිර සැකිල්ල ප්‍රධාන වශයෙන් ම අසෛලිය ව්‍යුහයක්වන කයිටින්වලින් සමන්විත වේ. මෙම කයිටිනීමය බහිස්සැකිල්ල ප්‍රෝටීන මඟින් හෝ කැල්සියම් කාබනේට්වලින් දෘඪ බවට පත්ව ඇත. මොලුස්කාවන්ගේ බාහිර සැකිල්ල ප්‍රධාන වශයෙන් කැල්සියම් කාබනේට්වලින් සෑදී ඇත.

ඇතැම් උරගයන්ට අස්ථිතලවලින් සැදුණු බාහිර සැකිල්ලක් තිබේ.

3. අභ්‍යන්තර සැකිල්ල

සත්ත්ව ශරීරයේ මෘදුපටක තුළ ගිලී පවතින දෘඪ සැකිල්ලකි. සත්ත්ව රාජධානියේ විවිධ ආකාරවල අභ්‍යන්තර සැකිලි හමු වෙයි. එකයිනොඩර්මේටාවන්ට කැල්සියම් කාබනේට් ඵලකවලින් තැනුණු අභ්‍යන්තර සැකිල්ලක් ඇත. කෝඩේටාවන්ට අස්ථි හා කාටිලේජවලින් තැනුණු අභ්‍යන්තර සැකිල්ලක් තිබේ.

සතුන්ගේ සැකිලි පද්ධති මඟින් ඉටු කරනු ලබන පොදු කෘත්‍ය

* සන්ධාරණය

  හැම සැකිල්ලක් ම සත්ත්ව ශරීරයේ දෘඪ රාමුව ගොඩනඟමින් සම්පීඩනවලට හා ආතතිවලට ප්‍රතිරෝධීව ක්‍රියා කරන අතර, දේහයේ හැඩය පවත්වා ගැනීමට ආධාර කරයි.

* ආරක්ෂාව

  දේහයේ සියුම් අභ්‍යන්තර අවයව ආරක්ෂා කරයි.

★ චලනය

බොහෝ සැකිලි දෘඩ ව්‍යුහවලින් සමන්විත බැවින් දේහයේ ඇති පේශි සවි වීමට අවශ්‍ය සන්ධාන පෘෂ්ඨ සපයයි. ඇතැම් සැකිලි කොටස් ලිවර ලෙස ක්‍රියා කරමින් පේශි ඇදීමක් සිදු කරන අතර, මෙය සිදු වන විට චලනය සිදු වේ.

මානව සැකිල්ල ඉටු කරන කෘත්‍ය

- සන්ධාරණය
- ආරක්ෂාව
- චලනය
- කැල්සියම් ගබඩා කිරීම හා නිදහස් කිරීම - ඇතැම් හෝමෝනවල බලපෑම යටතේ කැල්සියම් ගබඩා කිරීම හා නිදහස් කිරීම සිදු කරයි. (5.7.1. නිපුණතා මට්ටම)
- පොස්ෆේට ගබඩා කිරීම හා නිදහස් කිරීම - ඇතැම් හෝමෝනවල බලපෑම යටතේ පොස්ෆේට ගබඩා කිරීම හා නිදහස් කිරීම සිදු කරයි. (5.7.1. නිපුණතා මට්ටම)
- රුධිර සෛල නිෂ්පාදනය - රතු ඇටමිදුලු ආශ්‍රිතව රුධිර සෛල නිපදවීම සිදු වෙයි.

ජලය හා වාතය තුළින් සතුන්ගේ චලනයන්

ජලයේ පිහිනීම

විවිධ සත්ත්ව කණ්ඩායම්වලට අයත් සත්තු විවිධ පිහිනුම් ක්‍රම අනුගමනය කරති. ඇතැම් සත්තු තම ගාත්‍රා හබල් ලෙස යොදා ගනිමින් ජලය පිටුපසට තල්ලු කරමින් ගමන් කරති. උදා: කෘමීහු, සිවුපා පෘෂ්ඨවංශීහු

ඇතැම් සත්තු දේහ තුළට ජලය ඇතුළු කර ගෙන ඉන් පසු එම ජලය පිටතට විදීම මගින් ජෙට් යානයක් ගමන් කරන ආකාරයට ගමන් කරති.

උදා: දැල්ලෝ

මත්ස්‍යයෝ තම දේහය හා වලිගය දෙපසට චලනය කරමින් පිහිනා යති.

ජලජ ක්ෂීරපායීහු තම දේහය හා වලිගය තරංගාකාරයට ඉහළට හා පහළට චලනය කරමින් ගමන් කරති. උදා: තල්මස්සු හා ඩොල්ෆින් මත්ස්‍යයෝ

වේගයෙන් පිහිනා යෑමට ඒ සතුන්ගේ දේහය හැඩය අනාකුල වීම ප්‍රධානතම අනුවර්තනයකි.

වාතයේ පියාසර කිරීම

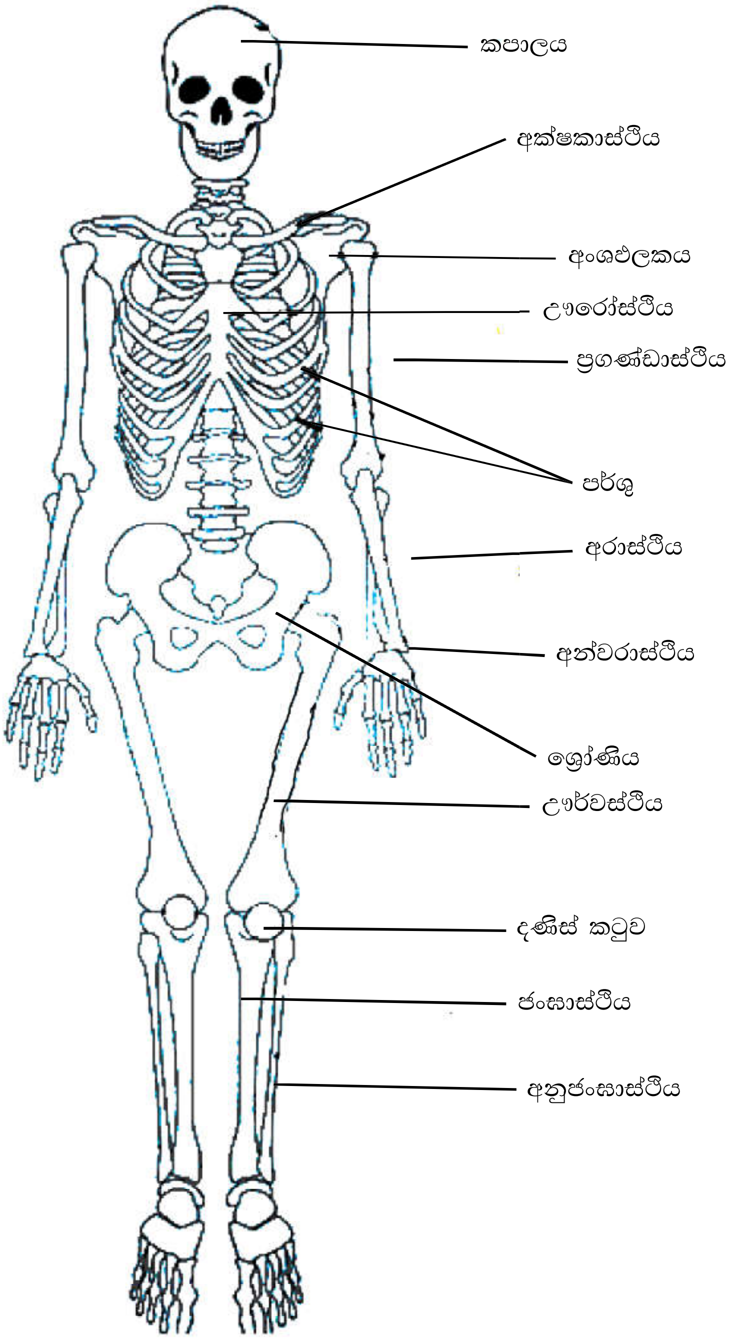
සතුන් වාතය තුළින් ගමන් කරනුයේ ප්‍රධානවශයෙන් පියාසර කිරීමෙනි. ඇතැම් අවස්ථාවල දී විසර්පණය (Gliding) මගින් ද චලනය සිදු කරති.

පියාසර කරන සත්තු ඔවුන්ගේ පියාපත් ආධාර කර ගෙන දේහය ගුරුත්වයට එරෙහිව ඔසවා තබා ගනිති. පියාපත් වාපත (Air foil) ලෙස ක්‍රියා කරයි. ඔවුන්ගේ දේහ හැඩය මගින් වායුධාරා වෙනස් කරමින් පියාසැරියට ආධාර කරයි. පියාපත්වල තිබෙන අනාකුල හැඩය ද වායු ප්‍රතිරෝධය අවම කිරීමට ආධාර වෙයි.

මානව සැකිල්ල

මානව සැකිල්ල ප්‍රධාන කොටස් දෙකකට බෙදා ඇත.

1. ආක්ෂක සැකිල්ල - මෙයට හිස්කබල, කශේරුව, උරොස්ථිය හා පර්ශු අයත් ය.
2. ගාත්‍රා සැකිල්ල - මෙයට උර හා ශ්‍රේණි මේඛලාත් ගාත්‍ර යුගල් දෙකක් අයත් ය.



රූපසටහන **5.31:** මානව සැකිල්ලේ පූර්ව පෙනුම

මානව අාක්ෂක සැකිල්ලේ සංවිධානය

හිස්කබල

මිනිසාගේ හිස්කබල කශේරුවේ ඉහළ කෙළවර රඳා සිටියි. අස්ථි විසි එකකින් සමන්විත හිස්කබලේ බොහෝ අස්ථි අතර අස්ථි භවනය වුණු සන්ධි/ සීවනි දක්නට ඇත. හිස්කබල, කපාලය (මොළයේ ආවරණය) හා වක්ත්‍රය ලෙස ප්‍රධාන කොටස් දෙකකි.

කපාල අස්ථි වනුයේ - ලලාට අස්ථිය, පාර්ශ්ව කපාල අස්ථි යුගලය, ශංඛක අස්ථි යුගලය, අපර කපාල අස්ථිය, ජිද්‍රාස්ථිය හා කීලාස්ථිය යන අස්ථි වේ.

මුහුණ සාදන අස්ථි/ වක්ත්‍ර අස්ථි - ලලාට අස්ථියට අමතරව තවත් අස්ථි දහතුනක් අන්තර්ගත ය.

යුග අස්ථි යුගලය, උඩු තල්ල සාදන අස්ථි යුගලය, උඩු හනුව, නාසාස්ථි යුගලය

තාලව අස්ථි යුගල, ආශ්‍රු අස්ථි යුගලය, අධර නාසා කම්බු අස්ථි යුගලය **(inferior conchae)**

තනි අස්ථියක් වන හලාස්ථිය, හකු ඇටය (අධෝහනුක අස්ථිය)

කපාල ප්‍රදේශය

මානව කපාල ධාරිතාව $1.5l$ පමණ වෙයි. එමගින් මොළය ආවරණය හා ආරක්ෂාව සිදු කරයි. අභ්‍යන්තර කන, මැද කන, ආඝ්‍රාණ අවයව, ඇස් ආරක්ෂා කිරීම ද සිදු කරයි. අස්ථිමය අක්ෂි කූප, අක්ෂි පේශිවලට සන්ධාන පෘෂ්ඨ සපයමින් ඒවා චලනයට ආධාර කරයි. කපාලයේ අපර පෘෂ්ඨයේ පිහිටන මහාජිද්‍රය මගින් සුෂුම්නාවට මාර්ගය සලසයි. එමෙන් ම මහාජිද්‍රය දෙපස පිහිටන සුමට රවුම් ගැටිති යුගලය (අපර කපාල සන්ධාන අග්‍ර) පළමු කශේරුකාව වන ඇට්ලස් කශේරුකාව මත සන්ධානය වීමෙන් හිස ඉහළ පහළ චලනය කිරීමට ආධාර කරයි.

ඇතැම් කපාල අස්ථි අතර පිහිටන මෘදු පටලමය ප්‍රදේශ රන්ධ්‍ර ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. ඒවා මඟින් අස්ථි සම්පීඩනය සඳහා ඉඩ සලසමින් ප්‍රසූතිය පහසු කරයි. වයස අවුරුදු 1-2ත් අතර කාලයේ දී රන්ධ්‍ර අස්ථි මඟින් ප්‍රතිස්ථාපනය සිදු වෙයි.

කපාල අස්ථි අතර චලනය කළ නොහැකි සන්ධි වන සීවනි පවතින අතර එමඟින් කපාලයට වඩාත් ආරක්ෂාව සපයයි.

හිස්කබලේ ඇති ඇතැම් අස්ථි තුළ එනම් කීලාස්ථිය, ජිද්‍රාස්ථිය ඌර්ධව හනුක අස්ථිය හා ලලාටාස්ථිය, පවතින පක්ෂමධර ශ්ලේෂමල පටලයෙන් ආස්තරණය වුණු වාතය පිරී කුහර කෝටරක ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. කෝටරක සියල්ල නාස් කුහරය සමඟ සම්බන්ධ වේ. එමඟින් කටහඬ අනුනාද කිරීමටත් හිස්කබලේ බර අඩු කිරීමටත් දායක වෙයි.

වක්ත්‍ර ප්‍රදේශය

කපාල අස්ථිවලට පහළින් පිහිටයි. ඇතැම් වක්ත්‍ර අස්ථි නාස් කුහරයේ අපර කොටසේ බිත්ති සාදමින් නාස් මාර්ගයේ ඉහළ ප්‍රදේශය ගොඩනැංවීමට දායක වෙයි. ඌර්ධව හනුක අස්ථිය හා අධෝහනුව මගින් දත් සවි වීමට අවශ්‍ය කූප සාදා ඇත. ඌර්ධව හනුක අස්ථිය කපාලයට සම්බන්ධ ය. අධෝහනුව චලනය කළ හැකි ය.

මුඛ කුහරය හා නාස් මාර්ගය වෙන් කරන්නේ අස්ථිමය දෘඩ තල්ල හා කාටිලේජමය මෘදු තල්ල මගිනි. අධෝහනුව කපාලය සමඟ සන්ධානය වී ඇත. වක්ත්‍ර අස්ථියක් වන යුග අස්ථියේ කොටසක් හා ශංඛක අස්ථියේ කොටසක් සම්බන්ධ වී ගොඩනැංවෙන යුග චක්‍රය මගින් අධෝහනුව

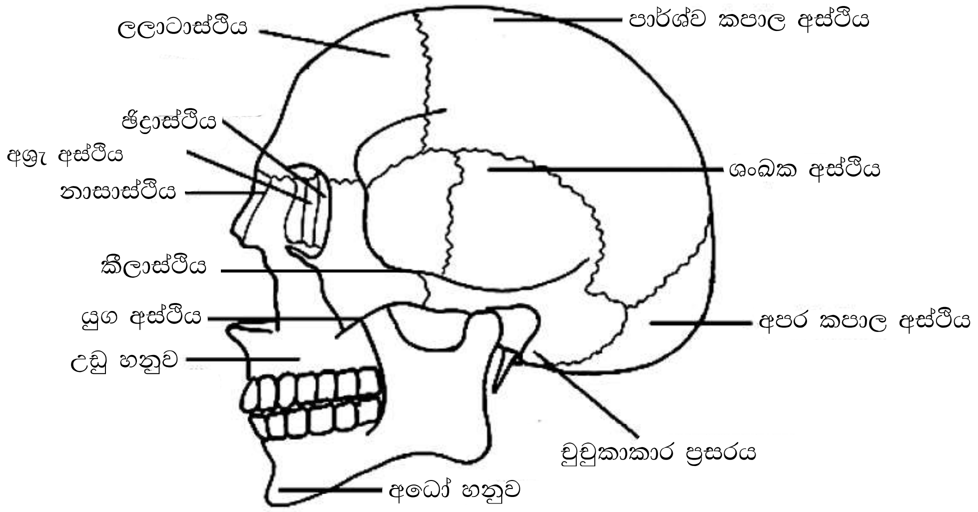
චලනය කිරීමට අවශ්‍ය පේශි සන්ධානය වීමට සන්ධාන මුහුණත්/පෘෂ්ඨ සපයනු ලැබේ.

අධෝහනුක අස්ථියේ ප්‍රසර දෙකක් ඇත. 1. සන්ධාඅග්‍ර ප්‍රසරය, ශංඛක අස්ථිය සමග සන්ධානය වීමෙන් ශංඛක අධෝහනුක සන්ධිය සාදයි. 2. තුණ්ඩාකාර ප්‍රසරය, පේශි හා බන්ධනී සන්ධානයට පෘෂ්ඨ සපයයි.

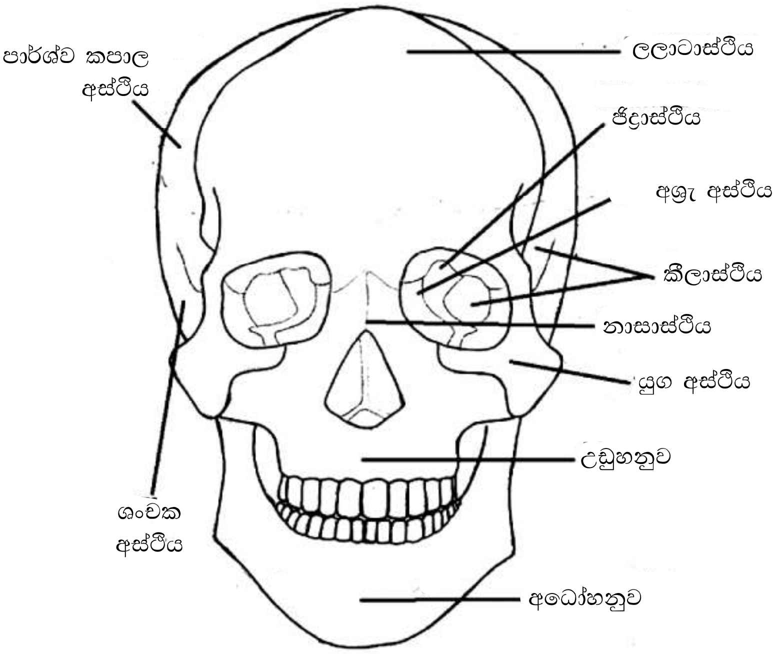
කපාලය පත්ලේ අපර කලාප අස්ථිවලට සම්බන්ධිතව අපර කපාල සන්ධාන අග්‍ර යුගලකි. ඒවා ඇට්ලස් කශේරුකාව මත සන්ධානය වෙමින් අසව් සන්ධි සාදයි.

ශංඛක අස්ථියක ප්‍රසර තුනක් හමු වෙයි.

1. යුග ප්‍රසරය - ශංඛක අස්ථියේ යුග ප්‍රසරය සාදයි
2. චුචුකාකාර ප්‍රසරය - පේශි සන්ධානයට මුහුණත සපයයි.



රූපසටහන 5.32: මානව හිස්කබලේ අස්ථි



රූපසටහන 5.33: මානව මුහුණේ පූර්ව පෙනුම (මුහුණේ අස්ථි)

3. කීලාභ ප්‍රසරය - පේශි සන්ධානයට මුහුණත සපයයි.

කශේරුව

මානව කශේරුව ශක්තිමත් සුනම්‍ය දණ්ඩකි. රේඛීයව සැකසුණ අස්ථි විසිහයකින් සමන්විත වන අතර, ඉන් විසිහතරක් එකිනෙකින් වෙන් වුණු තනි කශේරුකායි. හිස්කබලේ අපර කපාල අස්ථියේ සිට පහළට දිවෙන ව්‍යුහයකි. ත්‍රිකාස්ථිකය, එකිනෙක බද්ධ වන කශේරුකා පහකින් ද අනුත්‍රිකාස්ථිකය එකිනෙක බද්ධ වුණු කශේරුකා හතරකින් ද සමන්විත ය.

මානව කශේරුව නිශ්චිත ප්‍රදේශ හතරකට වෙන් කළ හැකි ය.

1. ග්‍රෛවි පෙදෙස - කශේරුකා හතකින් සමන්විත ය.
2. උරස් පෙදෙස - කශේරුකා දොළහකින් සමන්විත ය.
3. කටී පෙදෙස - කශේරුකා පහකින් සමන්විත ය.
4. ත්‍රිකාස්ථික පෙදෙස (කටී කශේරුකාවල අවසාන අස්ථිය සන්ධානය වී ඇත) හා එයට ම බද්ධ වුණ අනුත්‍රිකාස්ථික පෙදෙස- කශේරුවේ පහළ කෙළවරේ පිහිටයි.

කශේරුවේ පිහිටන වක්‍රතා

මානව කශේරුව වක්‍ර හතරකින් සමන්විත ය. එනම්,

ග්‍රෛවි වක්‍රය - ද්විතීයික වක්‍රය

කටී වක්‍රය - ද්විතීයික වක්‍රය

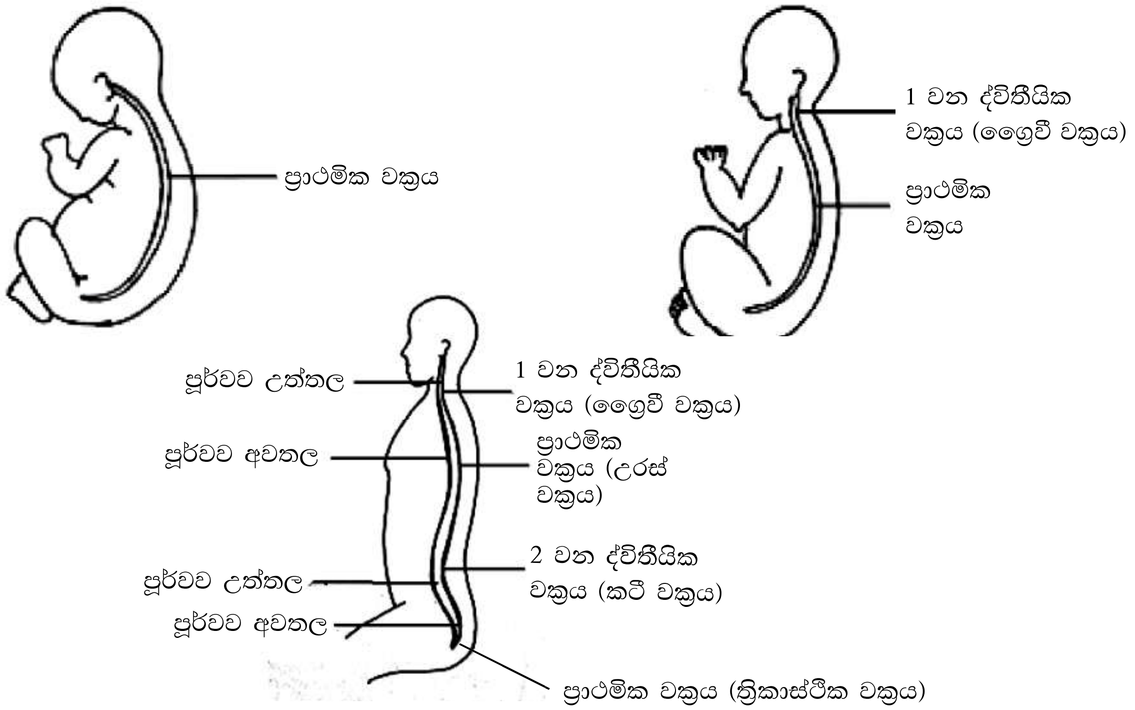
උරස් වක්‍රය - ප්‍රාථමික වක්‍රය

ත්‍රිකාස්ථික වක්‍රය - ප්‍රාථමික වක්‍රය

මින් වක්‍ර දෙකක් ප්‍රාථමික වක්‍ර වන අතර, දෙකක් ද්විතීයික වක්‍රයි.

මේ වක්‍රවල ප්‍රධානතම කෘත්‍ය ඍජු ඉරියව්ව පවත්වා ගැනීම වේ.

- ප්‍රාථමික වක්‍ර - භ්‍රෑණ අවධියේ දී කශේරුවට ඇත්තේ තනි වක්‍රයකි. මෙය පූර්වව අවතල වක්‍රතාවකි. ද්විතීයික වක්‍ර හට ගැනීමෙන් පසු, කශේරුවේ උරස් හා ත්‍රිකාස්ථික ප්‍රදේශවල පමණක් පූර්වව අවතල ප්‍රාථමික වක්‍ර ඉතිරිව පවතියි.
- ද්විතීයික වක්‍ර - ඉපදීමෙන් මාස තුනකට පමණ පසු ග්‍රෛවි වක්‍රය හට ගන්නා අතර එය ළදරුවාට හිස එසවීමට උපකාරී වේ. ඉන් පසු ළදරුවාට හිස ඍජුව තබා ගැනීමට හැකි වෙයි. දෙවන වක්‍රය කටී වක්‍රය ළදරුවාට මාස 7-8 පමණ විට ඇති වේ. එවිට ළදරුවාට තම දේහය ඍජුව තබා ගැනීමට/ සිට ගැනීමට හැකි වෙයි.



රූපසටහන 5.34: මානව කශේරුවේ වක්‍ර විකසනය

කශේරුකා වර්ග

දර්ශීය කශේරුකාවක ව්‍යුහය :

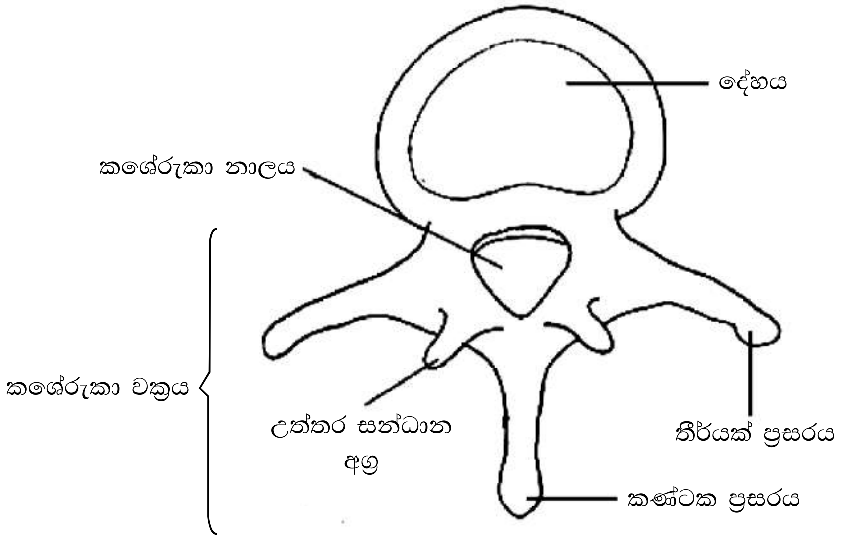
කටී කශේරුකා දර්ශීය කශේරුකා ලෙස සලකනු ලබයි. දර්ශීය කශේරුකාවක් ම කශේරුකා දේහයකින් හා කශේරුකා වක්‍රයකින් සමන්විත ය.

1. කශේරුකා දේහය - කශේරුකාවක ඇති විශාලතම පැතලි පුළුල් ප්‍රදේශයයි. එක් එක් කශේරුකාවක දේහයේ පැතලි පෘෂ්ඨය, යාබද කශේරුකාවේ එයට අදාළ පෘෂ්ඨය සමග ස්ථානගත වන අතර, එම නිසා, කශේරුව තුළ කශේරුකා එක මත එක ඇසිරී පවතී. එක් කශේරුකාවක කශේරුකා දේහය ඊට යාබද කශේරුකා දේහය සමඟ සෘජුව එක මත එක සන්ධානය නොවන අතර, කශේරුකා දේහ දෙකක් අතර අන්තර් කශේරුකා මඬල නමැති සවිමත් කාටිලේජමය ඵලකයක් පවතියි.

   කශේරුව ඔස්සේ පහළට ගමන් කරන විට කශේරුකා දේහ ප්‍රමාණයෙන් විශාල වෙයි. එමගින් දේහ බර දරා ගැනීමට හැකියාව ලබා දෙයි.

2. කශේරුකා වක්‍රය - කශේරුකා ඡිද්‍රය වටා පිහිටමින් එය ආවරණය කරයි. එක මත එක පිහිටන කශේරුකා ඡිද්‍ර එක්ව ගත් කල කශේරු නාලය සෑදේ. එතුළින් සුෂුම්නාව ගමන් කරයි. කශේරුකා වක්‍රයෙන් පැන නගින විවිධ ප්‍රසර මඟින් පේශි සන්ධානයට අවශ්‍ය පෘෂ්ඨ සපයයි.

කශේරුකා වක්‍රයෙන් දෙපසට හට ගන්නා ප්‍රසර තීර්යක් ප්‍රසර ලෙසත්, අපර දෙසට හට ගන්නා ප්‍රසරය කණ්ටක ප්‍රසරය ලෙසත් හඳුන්වයි.



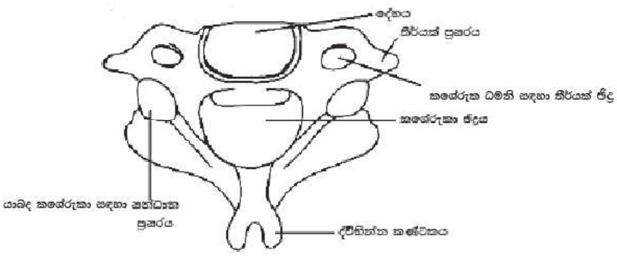
රූපසටහන 5.35: දර්ශීය කශේරුකාවක ව්‍යූහය (කටි)

කශේරුකා චක්‍රය සතුව සන්ධාන පෘෂ්ඨ හතරක් පවතියි. උත්තර සන්ධාන පෘෂ්ඨ යුගලය එයට ඉහළින් ඇති යාබද කශේරුකාව සමඟත් අධර සන්ධාන පෘෂ්ඨ යුගලය ඊට පහළින් ඇති යාබද කශේරුකාව සමඟත් සන්ධානය වෙයි.

ප්‍රදේශවලට අදාළ කශේරුකාවල ලාක්ෂණික

ග්‍රෛව කශේරුකා

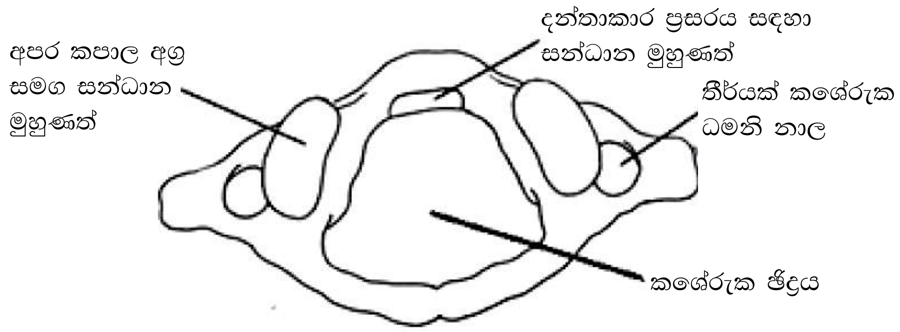
කශේරුවේ ඉහළින් ම පිහිටන කශේරුකා හතයි. කුඩාම කශේරුකා වර්ගයයි. අනෙකුත් කශේරුකා වර්ගවලට සාපේක්ෂව කුඩා ම කශේරුකා දේහයක් ඇත්තේ මේ ග්‍රෛව කශේරුකාවලටයි. මේ කශේරුකාවල තීර්යක් ප්‍රසරවල දෙපසින් කුඩා ඡිද්‍ර යුගලක් ඇත. ඒවා තුළින් කශේරුක ධමනිය ගමන් කරයි. එමෙන් ම ග්‍රෛව කශේරුකාවල කණ්ටක ප්‍රසරය ද්විභින්න ය.



රූපසටහන 5.36: දර්ශීය ග්‍රෛව කශේරුකාවක ව්‍යූහය

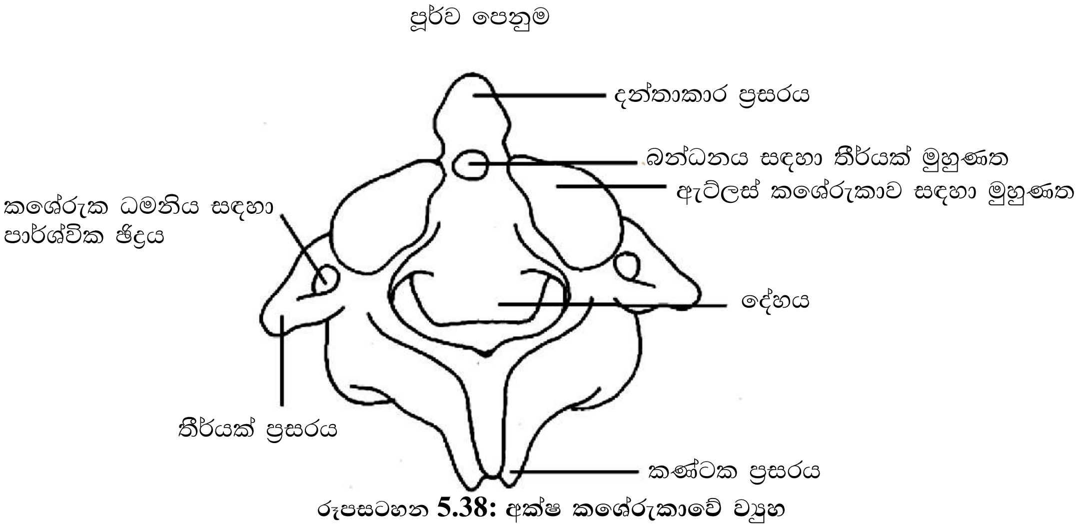
පළමු ග්‍රෛව කශේරුකාව ඇට්ලස් කශේරුකාවයි. එය මත හිස්කබල සන්ධානය වී පවතියි.

ඇට්ලස් කශේරුකාව අස්ථිමය වළල්ලක් බඳු අතර, එයට නිශ්චිත කශේරුකා දේහයක් හෝ කණ්ටක ප්‍රසරයක් නැත. එයට ඉතා කෙටි තීර්යක් ප්‍රසර යුගලක් ඇත. කශේරුකාවේ පිහිටන පැතලි සන්ධාන පෘෂ්ඨ යුගලය මත හිස්කබලේ අපර කපාල සන්ධාන මුහුණත් සමග සන්ධානය (සන්ධාන සන්ධි) වෙමින් හිස උස් පහත් කිරීමට ඉඩ සලසයි. මෙහි කශේරුකා ඡිද්‍රය සාපේක්ෂව විශාල ය. මෙමගින් සුෂුම්නාවේ විශාලිත පූර්ව ප්‍රදේශයට ගමන් කිරීමට ඉඩ සලසයි.



රූපසටහන 5.37: ඇට්ලස් කශේරුකාවේ ව්‍යුහය

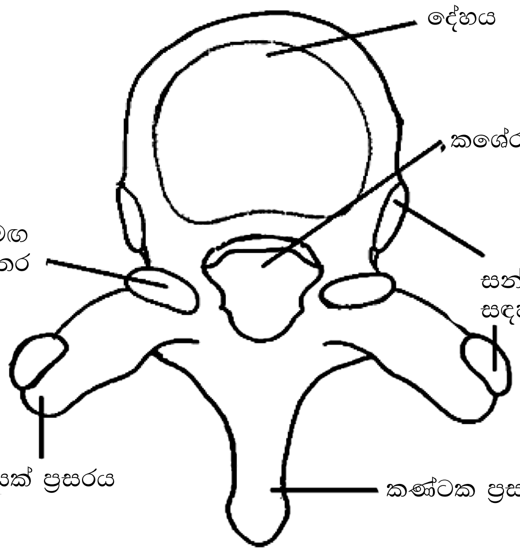
දෙවන ග්‍රෛවි කශේරුකාව අක්ෂ කශේරුකාවයි. එයට කුඩා කශේරුකා දේහයක් ඇත. ඒ දේහයට සම්බන්ධ දන්තාකාර ප්‍රසරය නමැති උත්තරව විහිදෙන ප්‍රසරයක් ඇත. ඒ ප්‍රසරය ඊට ඉහළින් ඇති ඇට්ලස් කශේරුකාවට සන්ධානය වෙයි. හිස්කබල හා ඇට්ලස් කශේරුකාව දන්තාකාර ප්‍රසරය මත භ්‍රමණය වීම මගින් හිස දෙපැත්තට හැරවීමට ඉඩ සැලසෙයි.



රූපසටහන 5.38: අක්ෂ කශේරුකාවේ ව්‍යුහ

උරස් කශේරුකා - උරස් කශේරුකා දොළහකි. මේවා ග්‍රෛවි කශේරුකාවලට සාපේක්ෂව

විශාල ය. ග්‍රෛවී කශේරුකාවලට සාපේක්ෂව ශරීර බර වැඩි ප්‍රමාණයක් දරා සිටින්නේ මේ පෙදෙසයි. කශේරුකා දේහයේ සහ තීර්යක් ප්‍රසරවල පර්ශු සඳහා සන්ධාන මූණත් පිහිටා ඇත.



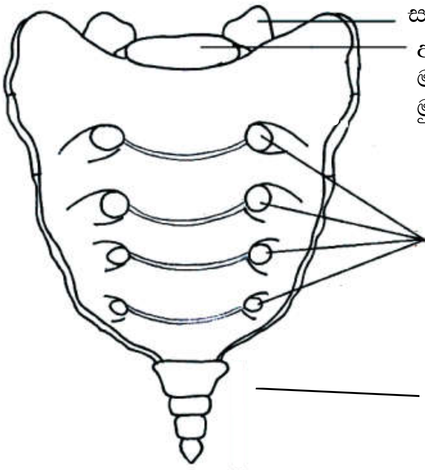
රූපසටහන **5.39:** උරස් කශේරුවක ව්‍යුහය

කටි කශේරුකා - කටි කශේරුකා පහකි. මේවා විශාලතම කශේරුකායි. දේහයේ පහළ කොටසේ බර දරා ගැනීමට ආධාර වෙයි. සාපේක්ෂව විශාල කශේරුක දේහයකි. කණ්ටක ප්‍රසරයකි. දේහයේ පිටුපස ප්‍රදේශයේ පේශි සන්ධානයට මුණත් සැපයීම සඳහා සාපේක්ෂව විශාල කණ්ටක ප්‍රසර ඇත.

ත්‍රිකාස්ථිය හා අනුත්‍රිකාස්ථිය

ත්‍රිකාස්ථිය අවශිෂ්ට කශේරුකා පහක් එකට හා වීමෙන් සැදුණ ත්‍රිකෝණාකාර හැඩති විශාල අස්ථියකි. මෙහි පූර්ව ප්‍රදේශය අවතලනය වී ඇත. පස්වන කටි කශේරුකාව මෙහි ඉහළ ප්‍රදේශයට සන්ධානය වෙයි. මෙය ශ්‍රෝණි මේඛලාවේ ජඝනඵලකාස්ථි සමඟ දෙපසින් සන්ධානය වෙයි. ත්‍රිකාස්ථිය අධරව අනුත්‍රිකාස්ථියට සන්ධානය වෙයි. ත්‍රිකාස්ථියේ එක් එක් පස ශ්‍රෝණි ඡිද්‍ර නමැති ඡිද්‍ර ශ්‍රේණියක් ලෙස පිහිටා ඇත. මේවා ස්නායුවලට පිට වීමට ඉඩ සලසයි.

අනුත්‍රිකාස්ථිය අවසාන කශේරුකා හතරක් එකිනෙක හා වීමෙන් සැදුණ කුඩා ත්‍රිකෝණාකාර අස්ථියකි. අනුත්‍රිකාස්ථියේ පළල් පාදස්ථ ප්‍රදේශය ත්‍රිකාස්ථියට බද්ධ වී ඇත.



රූපසටහන **5.40:** ත්‍රිකාස්ථියේ සහ අනුත්‍රිකාස්ථියේ පූර්ව පෙනුම

මානව කශේරුවේ පොදු කෘත්‍ය

- ඍජු ඉරියව්ව පවත්වා ගැනීමට ආධාර වීම
- හිස්කබලට සන්ධාරණය සැපයීම සහ පර්ශු හා මේඛලාවලට සන්ධාන පෘෂ්ඨ සැපයීම
- සුෂුම්නාව ආරක්ෂා කිරීම
- කශේකාරු සිදුරු මඟින් ස්නායු රුධිර නාල හා වසා නාල ගමන් කිරීමට අවකාශය සැලසීම
- දේහ චලනවල දී නම්‍යශීලි බවක් සැපයීම
- අන්තර් කශේරුක මඬල කම්පන අවශෝෂක ලෙස ක්‍රියා කරමින් සුෂුම්නාව ආරක්ෂා කිරීම

උරෝස්ථිය

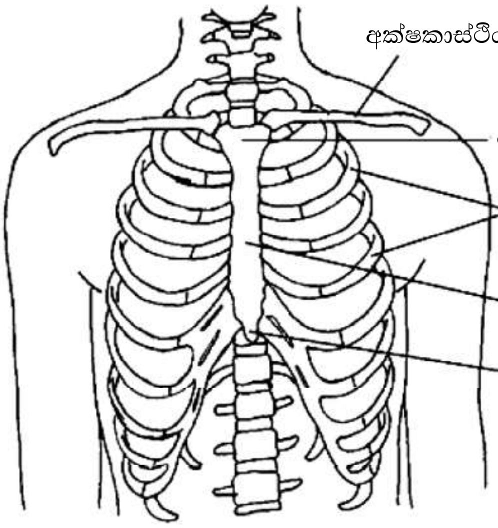
දිගු, පැතලි අස්ථියකි. උරස් කූඩුවේ පූර්ව ප්‍රදේශය සෑදීමට දායක වෙයි (උරෝස්ථිය පර්ශු හා උරස් කශේරුකාවලින් උරස් කූඩුව සෑදී තිබේ).

උරෝස්ථියේ උත්තර කොටස උරොස්ථි මිට ලෙස නම් කරයි. උරමේඛලාවේ අක්ෂකාස්ථි යුගල හා පළමු හා දෙවන පර්ශු යුගල උරෝස්ථි මිට සමඟ සන්ධානය වෙයි.

උරෝස්ථියේ මිටට පහළින් ඇති මධ්‍යම ප්‍රදේශය දේහයයි. එය ඉතිරි පර්ශු සමඟ සන්ධානය වෙයි.

උරෝස්ථියේ අග කොටස අසිපත් ප්‍රසරය ලෙස නම් කරයි. මෙය මහා ප්‍රාචීරයට හා උදර බිත්තියේ පූර්වව පිහිටන පේශිවලට සන්ධාන පෘෂ්ඨය සපයයි.

උරෝස්ථිය එයට පිටුපසින් පිහිටන අවයව (හෘදය හා පෙනහැලි) හා රුධිර නාලවලට ආරක්ෂාව සපයයි. උරෝස්ථිය තුළ ඇති රතු ඇටමිදුළු රක්තාණු නිපදවන ප්‍රධානතම මධ්‍යස්ථානයකි.



රූපසටහන 5.41: උරෝස්ථියේ පිහිටීම හා උරස් කූඩුව

පර්ශු

පර්ශු යුගල දොළහකි. මේවා උරස් කූඩුවේ පාර්ශ්වික බිත්ති සෑදීමට දායක වෙයි. වක්‍රාකාර වූ දිගු අස්ථි වර්ගයකි. දේශයේ පෘෂ්ඨීය පැත්තේ දී පර්ශු උරස් කශේරුකා සමඟ සන්ධානය වෙයි. උදරීයව 1-7 දක්වා පර්ශු උරෝස්ථිය සමග කෙළින් ම සන්ධානය වෙයි. ඒවා සත්‍ය පර්ශු ලෙස හැඳින්වේ. 8, 9, 10 පර්ශු උරෝස්ථියට අනියම්ව සම්බන්ධ වේ.

අවසාන පර්ශු යුගල දෙක උරෝස්ථියට සම්බන්ධ නොවන නිසා පාවෙන පර්ශු ලෙස හැඳින්වේ.

පර්ශුවක හිස උරස් කශේරුකාවේ කශේරුකා දේහය සමඟත්, ගැටිත්ත තීර්යක් ප්‍රසර සමඟත් සන්ධානය වෙයි.

මෙම දෙආකාරයෙ දීම පර්ශුක කාටිලේජය හරහා පර්ශු උරෝස්ථිය සමග සම්බන්ධ වෙයි.

උරස් කූඩුවට අයත් උරෝස්ථිය හා පර්ශු ආශ්වාස-ප්‍රශ්වාස යන්ත්‍රණයේ දී වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි. පර්ශු දෙකක් අතර පිහිටන අන්තර්පර්ශුක පේශි සංකෝචනය වීම මගින් ආශ්වාස-ප්‍රශ්වාස ක්‍රියාවලියේ දී පර්ශු කූඩුව චලනය කරවයි. පළමු පර්ශුව උරෝස්ථියට හා උරස් කශේරුකාවලට තදින් සම්බන්ධව පවතියි. ඒ නිසා ආශ්වාසයේ දී චලනය වීමට මේවාට නොහැකි ය. එය ස්ථිර ලක්ෂ්‍යක් බැවින් අන්තර්පර්ශුක පේශි සංකෝචනයෙන් පර්ශු කූඩුව අදින අතර ඒවා පළමු පර්ශු දෙසට ඇදී යෑම සිදු වෙයි.

උර කුහරය තුළ පිහිටන හෘදය, පෙණහලු වැනි අවයව ආරක්ෂා කරනුයේ පර්ශු යුගල දොළහ හා උරෝස්ථිය මඟිනි.

ඍජු ඉරියවුව පවත්වා ගැනීමට මානව ආක්ෂක සැකිල්ල මඟින් සපයන දායකත්වය

- කශේරුවේ ඇති ප්‍රාථමික වක්‍ර දෙකක් හා ද්විතීයික වක්‍ර දෙකක් මඟින් මානව දේහයේ ඍජු ඉරියවුව පවත්වා ගැනීමට දායක වීම. ද්විතීයික වක්‍රතා දෙකක් ඇති වී ඍජු ඉරියවු පවත්වා ගැනීමට ලෙස දායක වේ (කශේරුවේ වක්‍ර පිළිබඳ කොටස බලන්න).
- කශේරුවේ අන්තය දෙසට පිහිටන කශේරුකාවල කශේරුකා දේහයේ ප්‍රමාණය විශාල වීම මඟින් ඍජු ඉරියවුවේ දී දේහයේ ඉහළ කොටසේ බර දරා ගැනීමට හැකියාව ලැබේ (කශේරුකා පිළිබඳ කොටස බලන්න).

- ත්‍රිකාස්ථික කශේරුකා එකිනෙක බද්ධ වීමෙන් ත්‍රිකෝණාකාර ව්‍යුහයක් වන ත්‍රිකාස්ථිය සෑදීම මඟින් කශේරුකාවේ හා අභ්‍යන්තර අවයවවල බර දරා ගැනීමට හැකියාව ලැබේ.
- හිස්කබල පත්ලේ මධ්‍යයට වන්නට විශාල අපර කපාල සන්ධාන අග්‍ර යුගලක් තිබීම හා කශේරුක ඡිද්‍රය හිස් කබලේ අධරව මධ්‍යයට ආසන්නව පිහිටා ඇත. හිස් කබල කශේරුව මත නියමිත පරිදි තුලිතව පවත්වා ගැනීමට හැකි වේ.

මානව ගාත්‍රා සැකිල්ලේ ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය

ගාත්‍රා සැකිල්ලට පූර්ව ගාත්‍රා යුගල හා උරමේඛලාවත් අපර ගාත්‍රා යුගල හා ශ්‍රෝණි මේඛලාවත් අයත් ය.

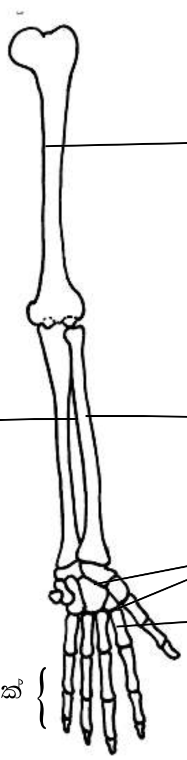
උරමේඛලාව හරහා උත්තර ගාත්‍රය දේහයේ බඳට සන්ධි මඟින් සම්බන්ධ වෙයි. එමෙන් ම උරමේඛලාව මඟින් උත්තර ගාත්‍රය ආක්ෂක සැකිල්ලට සම්බන්ධ කරයි.

උරමේඛලාවට වම් හා දකුණු වශයෙන් අක්ෂකාස්ථි දෙකක් හා වම් හා දකුණු වශයෙන් අංශඵලක අස්ථි දෙකක් අයත් ය. ශ්‍රෝණි මේඛලාව උකුල් අස්ථි දෙකකින් යුතු අතර, ඒවා ත්‍රිකාස්ථියට සම්බන්ධව ඇත.

රූපසටහන 5.42: දකුණු අංශඵලකය

පූර්ව ගාත්‍රය

ප්‍රගණ්ඩාස්ථිය මගින් උඩබාහුව සාදයි. අරාස්ථිය, අන්වරාස්ථිය, හස්තකූර්චාස්ථි, හස්ථකූර්චෝපරිය ඇඟිලිපුරුක් ද පූර්ව ගාත්‍රයට අයත් ය.



රූපසටහන 5.43 : පූර්ව ගාත්‍රයේ අස්ථි

පූර්ව ගාත්‍රය ග්‍රහණයට, බර ඉසිලීමට හා පුළුල් පරාසයක චලනය කිරීමට හැකි පරිදි සැකසී ඇත.

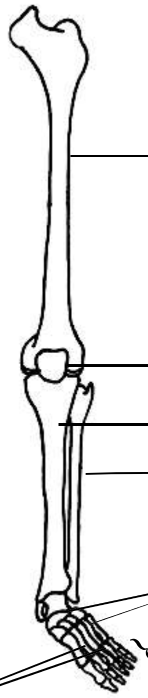
ප්‍රගණ්ඩාස්ථියේ හිස අංශඵලකයේ ග්ලෙනොයිඩ් කුහරය සමඟ සන්ධානය වීමෙන් අසම්පූර්ණ ගෝල කුහර සන්ධියක් වන උරහිස් සන්ධිය සෑදීම මගින් පුළුල් පරාසයක චලනය වීමේ හැකියාව පූර්ව ගාත්‍රයට හිමිව ඇත. මේ සන්ධිය මගින් සම්මිංජනය, ප්‍රසර්ජනය, අභිනයනය, අපනයනය, භ්‍රමණය , පරිනයනය යන චලනයන්ට ඉඩ සලසයි.

ප්‍රගණ්ඩාස්ථියේ විදූර කෙළවර සන්ධාන පෘෂ්ඨ දෙකක් ඇත. මේවා අරාස්ථිය හා අන්වරාස්ථිය සමඟ සන්ධානය වීමෙන් වැලමිට සන්ධිය සෑදේ. එමෙන් ම අරාස්ථිය හා අන්වරාස්ථිය ඒවායේ අවිදූර හා විදූර කෙළවරවල්වල දී එකිනෙක හා සන්ධානය වී ඇත. තන්තුමය සම්බන්ධකයකින් අස්ථි දඬු දෙක එකිනෙක හා සම්බන්ධ වීම මගින් අස්ථි අතර සම්බන්ධය ස්ථාවර වීමත් බලයක් යෙදුණු විට වැලමිට හෝ මැණික් කටු සන්ධිවල සාපේක්ෂ පිහිටීම පවත්වා ගැනීමත් සිදු වේ.

වැලමිට සන්ධිය අසව් සන්ධියක් ලෙස ක්‍රියා කරමින් යටිබාහුවේ සම්මිංජන හා ප්‍රසර්ජන චලන සඳහා පමණක් අවස්ථාව සලසයි.

යටිබාහුවේ අස්ථිවල විදූර කෙලවර හස්තකූර්චාස්ථි සමග සන්ධානය වීමෙන් මැණික්කටු සන්ධිය සාදයි.

හස්ථකූර්චාස්ථි අට අවිදූර හා විදූර ලෙස පේළි දෙකකට සැකසී ඇත. ඒවා එකිනෙක බැඳී පවතින නිසා ඒවා අතර චලන සීමා වෙයි.



රූපසටහන **5.44:**අපර ගාත්‍රයේ අස්ථි

අවිදූර පේළියේ අස්ථි මැණික්කටු සන්ධිය සමගත් විදූර පේළියේ අස්ථි හස්ථකූර්චෝපරි අස්ථි සමගත් සම්බන්ධ ය. අරාස්ථියේ විදූර කෙලවර අවිදූර පේළියේ හස්තකූර්ධාස්ථි තුනක් සමග සම්බන්ධ ය. මේ සැකැස්ම මගින් අත්ල උඩු අතට හැරීම හෙවත් උත්කුබ්ජනය හා අත්ල යටි අතට හැරවීම හෙවත් නිකුබ්ජනය සිදු කිරීමට හැකි වෙයි.

මීට අමතරව මැණික්කටුවට ද සම්මිංජනය, ප්‍රසර්ජනය, අභිනයනය හා අපනයනය කළ හැකි ය. හස්තකූර්චෝපරි අස්ථිවල අවිදූර කෙළවර හස්තකූර්චාස්ථි සමගත් විදූර කෙළවර ඇඟිලි පුරුක් සමගත් සන්ධානය වෙයි. හස්තකූර්චෝපරි අස්ථි හා ඇඟිලි පුරුක් අතර හට ගන්නා සන්ධිය මගින් ඇඟිලිවල චලනයට හා බලග්‍රහණයට ඉඩ සලසයි. ඇඟිලිවලට ද සම්මිංජන, ප්‍රසර්ජන, අභිනයන, අපනයනය හා පරිනයන චලන පෙන්විය හැකි ය. පළමු ඇඟිල්ල/ මහපටැඟිල්ල අතේ ඇති පළමු හස්තකූර්චෝපරි අස්ථිය හා විශිෂ්ට හස්තකූර්චාස්ථියත් අතර ඇති සන්ධිය මගින් අනෙක් ඇඟිලිවලට වඩා පළමු ඇඟිල්ලේ චලනභාවය වැඩි කරවයි. එමෙන් ම මහපටැඟිල්ල අනෙක් ඇඟිලිවලට ලම්බකව චලනය කිරීමට හැකියාව ලැබෙයි. මෙමඟින් මිනිසාට ම ආවේණික වූ යථාතත්ත්ව ග්‍රහණ/ සියුම් ග්‍රහණ හැකියාව ලැබී ඇත.

අපර ගාත්‍රය/ පහළ ගාත්‍රය

එය ඌර්වාස්ථිය (කලවාස්ථිය), ජංඝාස්ථිය (කෙණ්ඩ අස්ථිය), අනුජංඝාස්ථිය, දණිස් කටුව, වළලුකර අස්ථි 7ක් ද පතුල් ඇට 5කින් සහ ඇඟිලි පුරුක් 14කින් ද සමන්විත වේ.අපර ගාත්‍රය මානව දේහයේ ඍජු ඉරියවුව පවත්වා ගැනීමට, දේහ බර දරා ගැනීමට, ශක්තිමත්භාවයට හා ඇවිදීමට අනුවර්තනය වී ඇත.

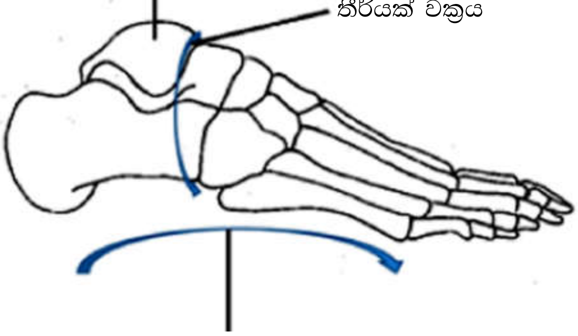
කලව සැදී ඇති ඌර්වස්ථිය දේහයේ ඇති දිග ම, බර ම හා ශක්තිමත් ම අස්ථියයි. ඌර්වස්ථියේ හිස ශ්‍රෝණි මේඛලාවට අයත් උකුළු අස්ථියේ ශ්‍රෝණි කෝටරකය සමඟ සන්ධානය වීමෙන් ගෝල කුහර සන්ධියක් වන උකුළු සන්ධිය සාදයි. සිට ගෙන සිටින විට දේහ බර දරා ගැනීමට හැකි වන පරිදි මේ උකුළු සන්ධිය ඉතා දෘඩ හා ශක්තිමත් වේ. පූර්ව ගාත්‍රය ද සම්මිංජන, ප්‍රසර්ජන, අභිනයන, අපනයන, පරිනයන හා භ්‍රමණ චලන උකුළු සන්ධිය ආශ්‍රිතව සිදු කරයි.

ඌර්වස්ථියේ විදූර කෙළවර ජංඝාස්ථිය හා දණිස්කටුව සමඟ සන්ධානය වීමෙන් දණහිස් සන්ධිය සෑදෙයි. කෙණ්ඩය සාදන අස්ථි දෙකෙන් මධ්‍යයට පිහිටන අස්ථිය ජංඝාස්ථියයි. දණහිස් සන්ධියට සම්මිංජන ප්‍රසර්ජන යා භ්‍රමණචලන දක්විය හැකි ය. මේ සන්ධිය අගුළු වැටීමෙන් දීර්ඝ වේලාවක් සිට ගෙන සිටීමට හැකි වෙයි. එමෙන් ම ඌර්වස්ථිය මඟින් දේහ බර දණහිසට පහළින් ඇති අස්ථි හරහා පාදයට සම්ප්‍රේශණය කරයි.

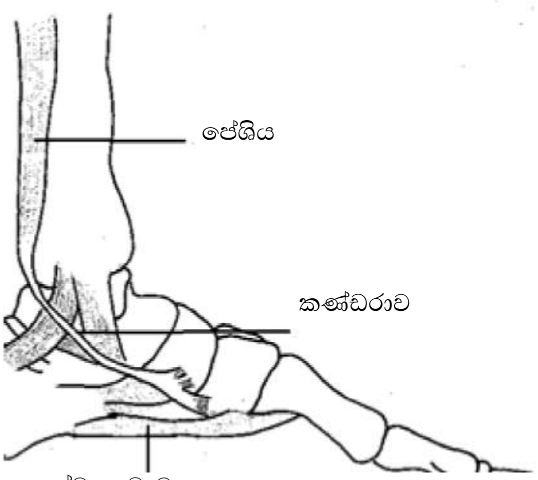
ජංඝාස්ථියේ හා අනුජංඝාස්ථියේ විදූර කෙළවර විශේෂිත පාදකූර්චාස්ථියක් සමඟ සන්ධානය වීමෙන් වළලුකර සන්ධිය සෑදී ඇත. පාදයේ පාඇඟිලි මඟින් ඉහළට එසවීමටත් (tip toe) කෙණ්ඩය දෙසට මහපටැඟිල්ල එසවීමටත් වළලුකර සන්ධිය ආධාර වෙයි.

පාදයේ අස්ථි සැකැස්ම හා ආශ්‍රිතව ඇති බන්ධනි හා පේශි මඟින් විලුඹ ප්‍රදේශයේ පාදයට වක්‍ර හැඩයක් ලබා දී ඇත. පාදයට අන්වායාම වක්‍ර දෙකක් හා තීර්යක් වක්‍රයක් බැගින් ඇත.

විලුඹේ සිට මහපටැඟිල්ල දක්වා දිවෙන වක්‍රතා අන්වායාම වක්‍රතා ලෙසත් පාදය හරහා ගමන් කරන වක්‍රතා තීර්යක් වක්‍රතා ලෙසත් හඳුන්වයි. ඍජු ඉරියව්වේ දී ඇවිදින විට හෝ එක තැන සිටින විට දේහ බර පාදය ඔස්සේ සමානව ව්‍යාප්ත කිරීමට මේ වක්‍රතා ආධාර වෙයි.



රූපසටහන 5.45: පාදයේ වක්‍රතා



රූපසටහන **5.46:** පාදයේ කණ්ඩරා හා බන්ධනී

මානව කංකාල පද්ධතිය හා සම්බන්ධ සංකූලතා හා අසාමාන්‍යතා කිහිපයක්

අස්ථි වෛර්ය (ඔස්ටියෝපොරෝසිස්)

මේ සංකූලතාව අස්ථි තැන්පත් වීමේ වේගය ඉක්මවා අස්ථි ප්‍රතිශෝෂණය වීම හේතුවෙන් අස්ථිවල ඝනත්වය අඩු වීම හා සම්බන්ධ තත්ත්වයකි. මෙමගින් අස්ථි පටක ක්ෂය වී ගොස් කැඩෙන සුලු බවක් ඇති කරයි. මේ තත්ත්වය මගින් සන්ධි චලන හැකියාව අඩු වන අතර අස්ථිවල වේදනාව, අස්ථි බිඳීම් හා අස්ථිවල වර්ධන අසාමාන්‍යතා ඇති විය හැකි ය. අස්ථි වෛර්ය සඳහා හේතු ලෙස හෝමෝන අසමතුලිතතා (විශේෂයෙන් ආර්තවහරණය), කැල්සියම් අඩු බව හා පාරිසරික සාධක දැක්විය හැකි ය.

ඔස්ටියෝ ආතරයිටිස් (අස්ථි පර්වදාහය)

අස්ථිවල ඇති වන ප්‍රදාහික නොවන අස්ථි ක්ෂය වී යෑම මෙසේ හැඳින්වේ. මෙම තත්ත්වය මඟින් වේදනාව ඇති කරන අතර, මෙයට භාජනය වූ සන්ධියේ චලන සීමාකාරි වේ. සන්ධිවල සන්ධාන කාටිලේජ ක්‍රමයෙන් තුනී වී අස්ථි ක්ෂය වේ. එවිට අස්ථි එකිනෙක ස්පර්ශ වීමෙන් අස්ථි ක්ෂය වී යයි. එමඟින් වේදනාව හට ගනී. ඔස්ටියෝ ආතරයිටිස් ඇති කරන හේතු දැනට සොයා ගෙන නැත. එහෙත් අනතුරුදායක සාධක ලෙස මේ තත්ත්වය වැලඳුණු සන්ධිවල අධික භාවිතය, ස්ත්‍රී ලිංගිකභාවය, වයස්ගත වීම, ආවේණිය සහ ස්ථුලතාව දැක්විය හැකි ය.

මඬල ලිස්සීම (Slipped disc)

කශේරුවේ අනුයාත කශේරුකාවල දේහ වෙන් කරමින් ඒවා අතර අන්තර් කශේරුකා මඬල පිහිටයි. එය කම්පන අවශෝෂකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. මේ අන්තර් කශේරුකා මඬලක් පිටතින් (පර්යන්තයේ) කාටිලේජනීය මුදුවකින් ද එහි මධ්‍ය කුහරය මෘදු ජෙලටිනමය ද්‍රව්‍යයකින් ද තැනී

ඇත. දුර්වතාවක් හෝ තුවාලයක් ඇති වූ විට අන්තර් කශේරුකා මඬලේ අභ්‍යන්තර කොටස බාහිරින් ඇති මුදුව තුළින් පිටතට නෙරා එයි. මේ තත්ත්වය මඬල ලිස්සීම නම් වේ. එමගින් වේදනාව හා අපහසුතාවක් දනේ. තව ද මේ තත්ත්වය මගින් සුෂුම්නාව තෙරපීමකට ලක් වුව හොත් හානි වූ ස්නායුව දිගේ වේදනාව හා හිරිවැටීම් ඇති වේ. දණහිස්වලින් නොනැමී අධික බර එසවීමේ දී මඬල ලිස්සා යැම ඇති විය හැකි ය.

මානව කංකාල පද්ධතියේ දැකිය හැකි ප්‍රධාන සන්ධි වර්ග

ප්‍රධාන සන්ධි වර්ග ලෙස, ගෝල-කුහර සන්ධි, අසව් සන්ධි හා විවර්තන සන්ධි හැඳින්විය හැකි ය.

- **ගෝල-කුහර සන්ධි**

  කෝප්පාකාර කුහරයක් සමග ගෝලාකාර හිසක් සම්බන්ධ විම මේ වර්ගයේ සන්ධිවල දැකිය හැකි ය. එමඟින් පුළුල් පරාසයක චලන සඳහා අවස්ථාව සැලසේ. එනම්: සම්මිංජනය, ප්‍රසර්ජනය, අභිනයනය, අපනයනය, භ්‍රමණය හා පරිනයනයයි. මානව දේහයේ පවතින ගෝල-කුහර සන්ධි සඳහා උදාහරණ දෙකක් දැක්විය හැකි ය. ඒවා නම්: උරහිස් සන්ධිය හා උකුළු සන්ධියයි (පූර්ව හා අපර ගාත්‍රා අධ්‍යයනය කරන්න).

- **අසව් සන්ධි**

  දොරක අසව්වක් ලෙස අස්ථිවල සන්ධාන කෙළවර එකිනෙක යා වී ඇත. මෙහි දී සීමා සහිත චලනවලට ඉඩ සලසා දේ. එනම්: සම්මිංජනය හා ප්‍රසර්ජනයයි. මේ සඳහා උදාහරණ ලෙස වැලමිට සන්ධිය, දණහිස් සන්ධිය, වළලුකර සන්ධිය හා පතුලේ හා අත්ලේ ඇඟිලිවල ඇඟිලි පුරුක් සන්ධි දැක්විය හැකි ය (පූර්ව හා අපර ගාත්‍රා අධ්‍යයනය කරන්න).

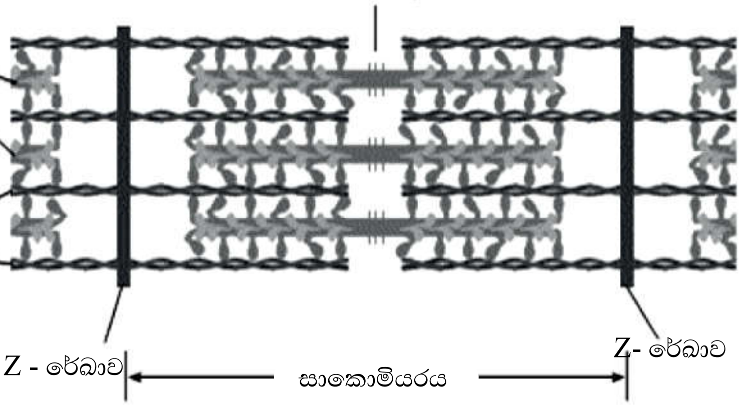
- **විවර්තන සන්ධි**

  බන්ධනියක් මඟින් එක් අස්ථියක් ඒ බන්ධනිය මඟින් තැනුණු මුදුව තුළ වෙනත් අස්ථියකට ආසන්නව රඳවා ගෙන එම රඳවා ගත් අස්ථිය භ්‍රමණය වීම මෙහි දී සිදු වේ. මේ සන්ධි මඟින් අස්ථියක් හෝ ගාත්‍රයක් භ්‍රමණය වීමට සලස්වයි. උදාහරණයක් ලෙස හිස භ්‍රමණය කිරීම විවර්තන සන්ධියක් මඟින් සිදු වන අතර, එහි දී අක්ෂ කශේරුකාව තිරස් බන්ධනීමය මුදුවක් මඟින් එහි දන්තාකාර ප්‍රසරය ඇට්ලසය සමඟ රඳවා හිස භ්‍රමණයට ඉඩ සලසයි.

කංකාල පේශි සහ සංකෝචන යන්ත්‍රණය

කංකාල පේශි පටකවල ලක්ෂණ

සාමාන්‍යයෙන් කංකාල පේශි, කංකාල පද්ධතියට සම්බන්ධව පවතින අතර, ඉච්ඡානුග දේහ චලන ඇති කරයි. දිගු සිලින්ඩරාකාර සෛල මිටිවලින් කංකාල පේශි පටක තැනී ඇත. මේ සෛල එකිනෙකට සමාන්තරව පේශිය දිගේ පිහිටයි. සැම සෛලයක් ම බහු න්‍යෂ්ටික වන අතර, සෛල පටලයට ආසන්නව න්‍යෂ්ටි පිහිටයි. සංකෝචක ක්ෂුද්‍ර සූත්‍රිකා අඩංගු පේශි කෙඳිති මිටි සෛල තුළ පවතින අතර, ඒවා සෛලයේ දිග ඔස්සේ අන්වායාමව පේශි කෙඳිති සාදයි. පේශි සෛලයේ ඇති පේශි කෙඳිති, සාකොමියර නම් පුනරාවර්ති ඒකක සාදයි. කංකාල පේශි සෛලයේ ඇති මේ සාකොමියර පුනරාවර්ති සැකැස්ම, අන්වීක්ෂීය නිරීක්ෂණයේ දී විලේඛ සහිත පෙනුමක් ලබා දේ. සාකොමියර විලිඛිත පේශි සෛලවල ද මූලික සංකෝචක ව්‍යුහයයි. විලිඛිත පේශි සෙල හා හෘද්පේශි සෛල මෙන් ම කංකාල පේශි සෛල ද උද්දීප්‍යතා (උත්තේජනවලට ප්‍රතිචාර දැක්වීමට හා උත්තේජ ප්‍රතිග්‍රහණයට ඇති හැකියාව), සංකෝච්‍යතාව (ඇදීමට හෝ හැකිළීමට ඇති හැකියාව), විතන්‍යතාව (ඉහිල් වීමට හෝ සංකෝචනය වීමට ඇති හැකියාව) ,



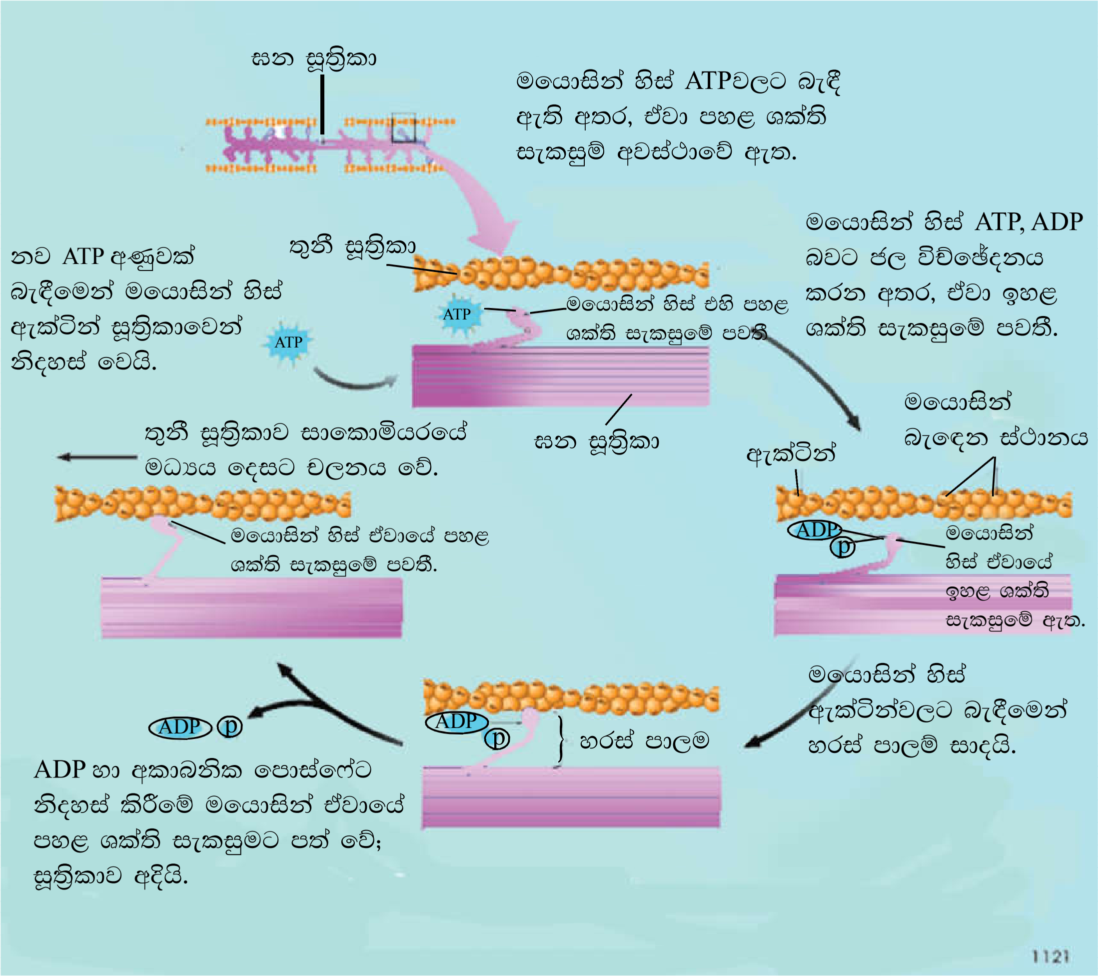
රූපසටහන **5.46:** සාකොමියරයක සැකසීම

ප්‍රත්‍යාස්ථතාව (සංකෝචනය හෝ ඉහිල් වීමෙන් පසු මුල් පිහිටීමට පැමිණීමේ ඇති හැකියාව) සහිතයි. කංකාල පේශි දෛහික ස්නායු පද්ධතියේ ඉච්ඡානුග පාලනය යටතේ සිදු වේ.

සාකොමියරයේ ව්‍යුහය, කංකාල පේශි චලනයේ මූලික යන්ත්‍රණය

විලිඛිත පේශි සෛලයක ඇති පුනරාවර්තී සංකෝචක ඒකක ලෙස සාකොමියරය හැඳින්විය හැකි ය. විශේෂිත ප්‍රෝටීනවලින් තැනුණු සිහින් සහ ඝන සංකෝචක සූත්‍රිකාවලින් සමන්විත පේශි කෙඳිති මගින් සාකොමියර තැනී ඇත. සිහින් සූත්‍රිකා (ප්‍රධාන වශයෙන් ඇක්ටින් ප්‍රෝටීනවලින් තැනුණු) සාකොමියරයේ ඝන රේඛා ලෙස දිස් වන Z - රේඛාවට සම්බන්ධව ඇත. Z - රේඛාව සාකොමියරයේ සීමාවයි. ඝන සූත්‍රිකා (මයෝසින් ප්‍රෝටීනවලින් තැනුනු) සාකොමියරයේ මධ්‍ය ප්‍රදේශයේ M - රේඛාවට සවි වී ඇත. කංකාල පේශි සෛලයක Z - රේඛා දෙකක් අතර ඇති සාකොමියර පුනරාවර්තනය වෙමින් පිහිටයි. පේශි කෙඳිත්ත අක්‍රිය අවස්ථාවල දී ඝන හා සිහින් සූත්‍රිකා අර්ධ ලෙස අති පිහිත වී පිහිටයි. සාකොමියරයේ අග සිහින් සූත්‍රිකා පමණක් ඇත. සාකොමියරයේ මධ්‍ය පෙදෙසේ ඝන සූත්‍රිකා පමණක් ද දැකිය හැකි ය. සාකොමියරයේ මේ සිහින් සහ ඝන සූත්‍රිකා සැකසී ඇති ආකාරය කංකාල පේශි සෛල සංකෝචනවල දී කෙටි වීමට හා ඉහිල් වීමේ දී නැවත පෙර තත්ත්වයට පැමිණීමට ආධාර වේ. සාකොමියරයෙන් ඇති කරන යාන්ත්‍රික කෘත්‍ය සඳහා ඇක්ටීන් හා මයෝසීන් ප්‍රෝටීන දායක වේ.

කංකාල පේශි සංකෝචනය ප්‍රධාන වශයෙන් ඉච්ඡානුග වන අතර, එය දෛහික ස්නායු පද්ධතිය මගින් පාලනය වේ. උත්තේජනය වූ විට කංකාල පේශියේ තනි පේශි සෛල කෙටි වේ. එසේ වන්නේ එහි සාකොමියරය කෙටි වීම මගින් වන අතර, එහෙයින් මුළු පේශිය ම සංකෝචනය වේ. පේශි සංකෝචන චලනවලට පරිවර්තනය සඳහා පේශි සන්ධානය වී ඇති අස්ථි අවශ්‍ය වේ. අස්ථිවලට සවි වී ඇති බණ්ඩරා ඇදීම කංකාල පේශි සංකෝචන මගින් සිදු කෙරේ. පේශියක සංකෝචනය මගින් ඒ පේශිය කෙටි වීම සිදු වන අතර, එයින් අස්ථිය හෝ අවයව කොටස චලනය වේ. ස්නායු ආවේගයක් නැවතුණ විට දී පේශි සංකෝචනය වීමෙන් පසු පෙර පැවති දිගටම නැවත පැමිණේ.



රූපසටහන 5.47: කංකාල පේශි සෛල සංකෝචනයේ දී ඇක්ටින් හා මයොසින්වල අන්තර්ක්‍රියාව

සර්පන සූත්‍රිකාවාදය

විලිඛිත පේශි සංකෝචනය පිළිබඳ වර්තමානයේ පිළිගනු ලබන ආකෘතියයි. මේ සිද්ධාන්තයට අනුව, කංකාල පේශි සෛලයක් (හෝ හෘද් සෛලයක්) සංකෝචනය වන විට සෑම සාකොමියරයක ම ඇති සන හා සිහින් සූත්‍රිකා එක මත එක ලිස්සා යෑම සිදු වේ. එවිට සාකොමියරයේ අන්ත දෙකෙහි ම ඇති Z - රේඛා එකිනෙකට ළං කෙරෙන අතර, සාකොමියර කෙටි වේ. එනම්: පේශි සෛල කෙටි වීම සිදු වේ. ඒ අතරතුර දී සාකොමියරයේ ඇති සූත්‍රිකා කාණ්ඩ දෙක සාපේක්ෂව නියත දිගකින් යුක්තව පවතී. පේශි සෛලවල සිහින් ඇක්ටින් සූත්‍රිකා ඇදීම සිදු කරන හා පේශි සංකෝචනයට ඉවහල් වන චාලක ප්‍රෝටීනය මයෝසින් වේ. සෑම මයොසින් අණුවක් ම වලිග පෙදෙසකින් හා හිස පෙදෙසකින් සමන්විත ය. සන සූත්‍රිකාවල මේ වලිග පෙදෙස එකට මිටියක් ලෙස ද එයින් පැන නගින හිස් ලෙස ද දිස් වේ. සිහින් සූත්‍රිකා ඇක්ටින් අණුවලින් සෑදී ඇති අතර, මයෝසින් අණුවල හිස් සඳහා බන්ධන ස්ථාන ද දරයි. මයෝසින් හිස්වලට ATP අණු සමග ද බැඳීමට හැකියාව ඇත. එසේ වන්නේ ඒවා අඩු ශක්ති තත්ත්වයක පවතින විට දී ය.

ATP අණු ADP හා පොස්ෆේට් අණු බවට ජල විච්ඡේදනය වීමේ දී ශක්තිය පිට වන අතර, එවිට මයොසින් හිස ඉහළ ශක්ති මට්ටමකට ළඟා වේ. එවිට මයොසින් හිස, ඇක්ටින්වල ඇති මයොසින් හිස් සඳහා ඇති බන්ධන ස්ථානයට හරස් සේතු මඟින් බැඳේ. ඉන් පසු ADP හා පොස්ෆේට් නිදහස්

කරමින් මයොසින් හිස නැවත අඩු ශක්ති මට්ටමට පැමිණේ. එවිට සාකොමියරයේ මධ්‍ය දෙසට සිහින් තන්තු ඇදෙන අතර (ලිස්සා යෑම), සාකොමියරය කෙටි වේ. නව ATP අණුවක් මයොසින් හිසට බැඳුණු විට හරස් සේතු බිඳ වැටී මයොසින් හිස ඇක්ටින්වලින් ගැලවී යයි. ඉන් පසු නැවත නව හරස් සේතු සෑදීමේ චක්‍රයක් ආරම්භ වේ. මෙසේ බන්ධනය වීම් හා නිදහස් වීම් ගණනාවක් නැවත නැවත සිදු වීම පේශි සංකෝචනය සඳහා අවශ්‍ය වේ. ඒ සෑම චක්‍රයක දී ම හරස් සේතුවල දී මයොසින් හිස් නිදහස් වන අතර, අලුතින් බැඳෙන ATP ජල විච්ඡේදනය වී නැවත මයොසින් සහ නව ඇක්ටින් අණුවකට බැඳීම උත්ප්‍රේරණය කරයි. මේ ක්‍රියාවලිය පේශි සෛලයේ සෑම පේශි කෙඳිත්තක ම මුළු දිග ඔස්සේ සිදු වේ. සාකොමියරයේ මධ්‍යයට පැමිණි සිහින් සූත්‍රිකා, මයොසින් හිස් බැඳීම සඳහා නව ස්ථාන නිරාවරණය කරයි. මුළු ක්‍රියාවලිය මගින් ම පේශි සෛලයක ඇති සිහින් සහ ඝන සූත්‍රිකා එක මත එක ලිස්සා යමින් Z - රේඛා එකිනෙක ළං කරමින් සාකොමියරය කෙටි කරයි.

එක් ඝන සූත්‍රිකාවක මයොසින් හිස් ගණනාවක් දැකිය හැකි ය. එක් තත්පරයක් තුළ දී මේ හිස් සෑම එකක් ම හරස් සේතු සාදයි. Ca^{2+} සහ සමහර අනෙකුත් ප්‍රෝටීන, පේශි සංකෝචනයේ දී ප්‍රධාන කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි. මයොසින් හිසට ඇක්ටින් සූත්‍රිකා සමඟ සම්බන්ධ විය හැක්කේ ඒවායේ බන්ධන ස්ථාන කැල්සියම් අයනවල ක්‍රියාව මගින් නිරාවරණය වූ විට පමණි.

පරිශීලන ග්‍රන්ථ

Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2015). *Campbell biology;* Pearson Higher Ed.

Waugh, A., & Grant, A. (2014). *Ross and Wilson Anatomy and physiology in health and illness,* Elsevier Health Sciences.