© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර
(උසස් පෙළ)

ජීව විද්‍යාව

13 ශ්‍රේණිය

ඒකකය 5- සත්ත්ව ආකාරය හා ක්‍රියාකාරිත්වය -II
ඒකකය 6 - ප්‍රවේණිය

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ජීව විද්‍යාව
සම්පත් පොත
13 ශ්‍රේණිය
ඒකක - 05 සහ 06

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
ප්‍රථම මුද්‍රණය - 2020
ISBN - 978-955-6548-81-5

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

තරංජී ප්‍රින්ට්ස් (ප්‍රයිවට්) ලිමිටඩ්
නො. 506, හයිලෙවල් පාර,
නාවින්න, මහරගම
දු.ක. 0112-801309

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 සම්න්ධ 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.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 (ඒකකය 5)	-	ජ්‍යෙෂ්ඨ මහාචාර්ය, සත්ත්ව විද්‍යා හා පාරිසරික කළමනාකරණ දෙපාර්තමේන්තුව, කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය
ආචාර්ය එස්. කුඹුරේගම (ඒකකය 5)	-	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, සත්ත්ව විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය.
ආචාර්ය ජී. ගල්හේන (ඒකකය 6)	-	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, සත්ත්ව විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලය.
මහාචාර්ය එස්. හෙට්ටිආරච්චි (ඒකකය 6)	-	ජ්‍යෙෂ්ඨ මහාචාර්ය, ජීව විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව, රජරට විශ්ව විද්‍යාලය.
මහාචාර්ය බී. ජී. ඩී. එන්. කේ. ද සිල්වා (ඒකකය 6)	-	අණුක ජීව විද්‍යාව පිළිබඳ ජ්‍යෙෂ්ඨ මහාචාර්ය, ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය
මහාචාර්ය ආර්. ජී. එස්. සී. රාජපක්ෂ (ඒකකය 6)	-	මහාචාර්ය, අණුක ජීව විද්‍යාව හා ජෛව තාක්ෂණ දෙපාර්තමේන්තුව, පේරාදෙණිය විශ්ව විද්‍යාලය

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 (විශ්‍රාමික), ධම්මිස්සර විද්‍යාලය, නාත්තන්ඩිය.
එච්.එල්. හේමන්ති මිය	-	ගුරු සේවය I, රාජකීය විද්‍යාලය, කොළඹ-07.
එම්. එස්. ජේ. ජයසූරිය මිය	-	SLTS - I, II, කාන්තා විද්‍යාලය, කොළඹ - 07.
එස්. එම්. වී. සමරවීර මිය	-	SLTS - I, කො / ආරක්ෂක විද්‍යාලය, කොළඹ 02.
එන්. ආර්. ඩී. දහනායක මිය	-	SLTS- ලයිසියම් විද්‍යාලය, නුගේගොඩ.

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
එම්.එස්.ජේ. ජයසූරිය මිය	-	ගුරු සේවය II, කාන්තා විද්‍යාලය, කොළඹ-07.

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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

පටුන

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්ගේ පණිවිඩය	iii
අධ්‍යක්ෂවරයාගේ පණිවිඩය	iv
සම්පත් දායකත්වය	v
05 ඒකකය - සත්ත්ව ආකාරය හා ක්‍රියාකාරිත්වය	01
සමායෝජනය	01
මානව ස්නායු පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය	04
මානව සංවේදක ව්‍යුහ හා ක්‍රියාකාරිත්වය	18
මානව සමේ ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය	31
මානව අන්තරාසර්ග පද්ධතියේ කාර්යභාරය	33
මානව දේහයේ අභ්‍යන්තර පරිසරය නියත පරාසයක් තුළ පවත්වා ගෙන යෑම	42
ප්‍රජනනය	47
මානව පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය	49
මානව ස්ත්‍රී ප්‍රජනක පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය	55
මානව ස්ත්‍රී ප්‍රජනක චක්‍රයේ හෝමෝනමය පාලනය	58
උපත් පාලන ක්‍රම	67
සන්ධාරණය හා චලනය	71
මානව සැකිල්ල	73
මානව ආක්ෂක සැකිල්ලේ සංවිධානය	74
මානව ගාත්‍රා සැකිල්ලේ ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය	83
මානව කංකාල පද්ධතිය හා සම්බන්ධ සංකූලතා හා අසමානතා	87
කංකාල පේශි සහ සංකෝචන යන්ත්‍රණය	88
ඇමුණුම	**92**
06 ඒකකය - ප්‍රවේණිය	93
ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ වාග්මාලාව	93
ඒකාංග මුහුම	94
ද්විඅංග මුහුම	97
මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණ සාර්ථක වීමට හේතු	98
සම්භාවිතා නියම හා මෙණ්ඩලීය ආවේණිය	99
පරීක්ෂා මුහුම	102
මානව මෙණ්ඩලීය ලක්ෂණ ප්‍රවේණිගත වන රටා	104
මෙන්ඩලීය නොවන ආවේණිය	107
බහු ඇලීලතාව	109
ගහන ප්‍රවේණිය	120
ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනය	123

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 පද්ධතිය අතර සමායෝජනය හා අදාළ සමානකම් සහ අසමානකම්

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

විවිධ සත්ත්ව වංශවල ස්නායු පද්ධතිවල සංවිධානය

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

ඇනිමාලියා රාජධානියේ සරලතම ස්නායු පද්ධතිය දරනුයේ නිඩාරියාවෝ ය. ඔවුන්ට තනි නියුරෝන එකිනෙකට සම්බන්ධ වී 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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

වනුයේ පූර්ව ප්‍රදේශයේ ඇති ගැංග්ලියා යුගලක් (''මොළය'') හා අන්වායාමව දිවෙන ස්නායු රජ්ජු දෙකකින් ය.

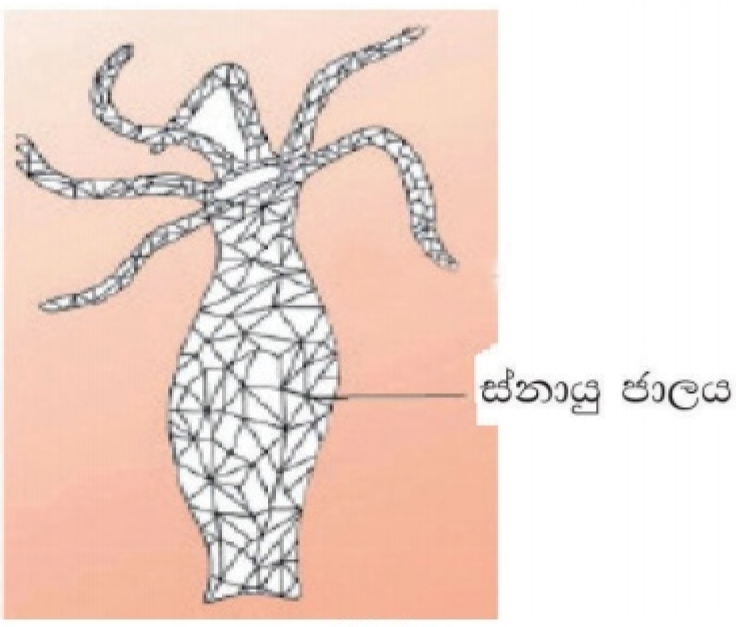
ප්ලැනේරියාවන්ගේ ගැංග්ලියා ආසන්නව ඇති අක්ෂි ලප ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක ලෙස ක්‍රියා කරයි. ඇනිලිඩාවන් හා ආත්‍රෝපෝඩාවන් හට තරමක සංකීර්ණ මොළයක් හා උදරීය ස්නායු රැහැන් ඇත. උදරීය ස්නායු රැහැන ගැංග්ලියා දරයි. ඒවා ඛණ්ඩිකව සැකසී ඇත.

එකයිනොඩර්මේටාවන්ගේ ස්නායු පද්ධතිය අරීය ස්නායු හා ස්නායු වලයකින් සමන්විත ය.

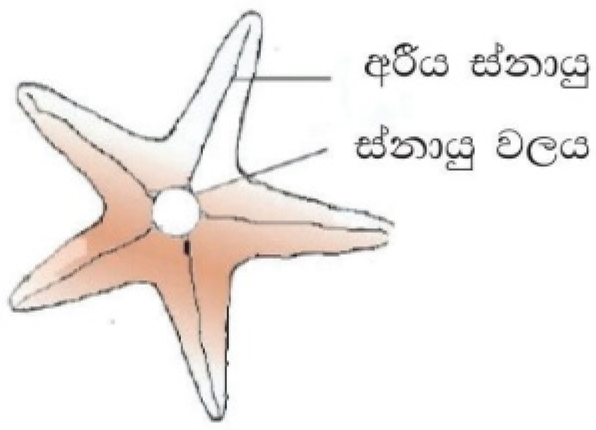
කෝඩේටාවන්ගේ ස්නායු පද්ධතිය සමන්විතව ඇත්තේ මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය (CNS) හා පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතියෙන් (PNS) වේ. මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතියට මොළය හා සුෂුම්නාව ඇතුළත් වෙයි. පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතිය ස්නායු හා ගැංග්ලියාවලින් යුක්ත ය.

වගුව 5.2: විවිධ සත්ත්ව වංශ සහ ඔවුන්ගේ ස්නායු සංවිධානය

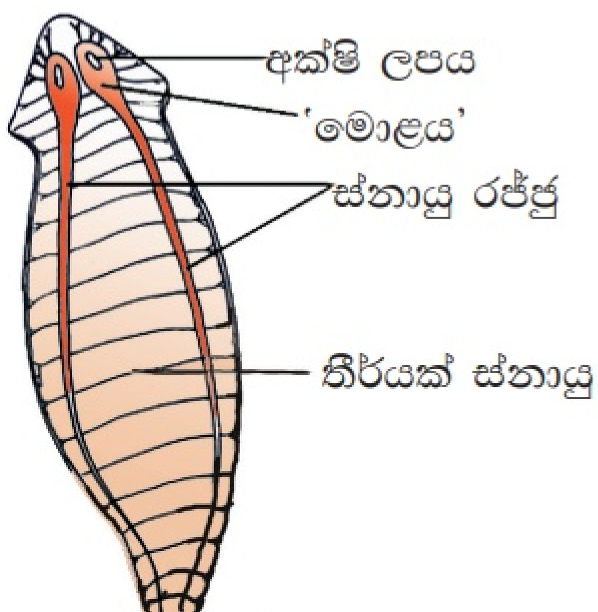
වංශය	සංවිධානය	උදාහරණ
නිඩාරියා	ස්නායු දැල/ ජාලය	හයිඩ්‍රා (*Hydra*)
ප්ලැටිහෙල්මින්තෙස්	මොළය, අන්වායාම ස්නායු රැහැන්	ප්ලැනේරියා (*Planaria*)
ඇනිලිඩා	මොළය, උදරීය ස්නායු රැහැන්, ඛණ්ඩික ගැංග්ලියා	කුඩැල්ලා
ආත්‍රෝපෝඩා	මොළය, උදරීය ස්නායු රැහැන්, ඛණ්ඩික ගැංග්ලියා	කැරපොත්තා
එකයිනොඩර්මේටා	ස්නායු වලය හා අරීය ස්නායු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



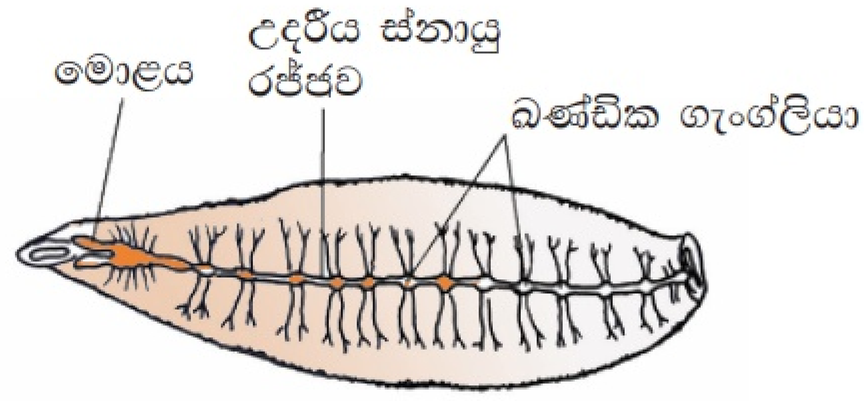
Hydra



තාරකා මාලුවා



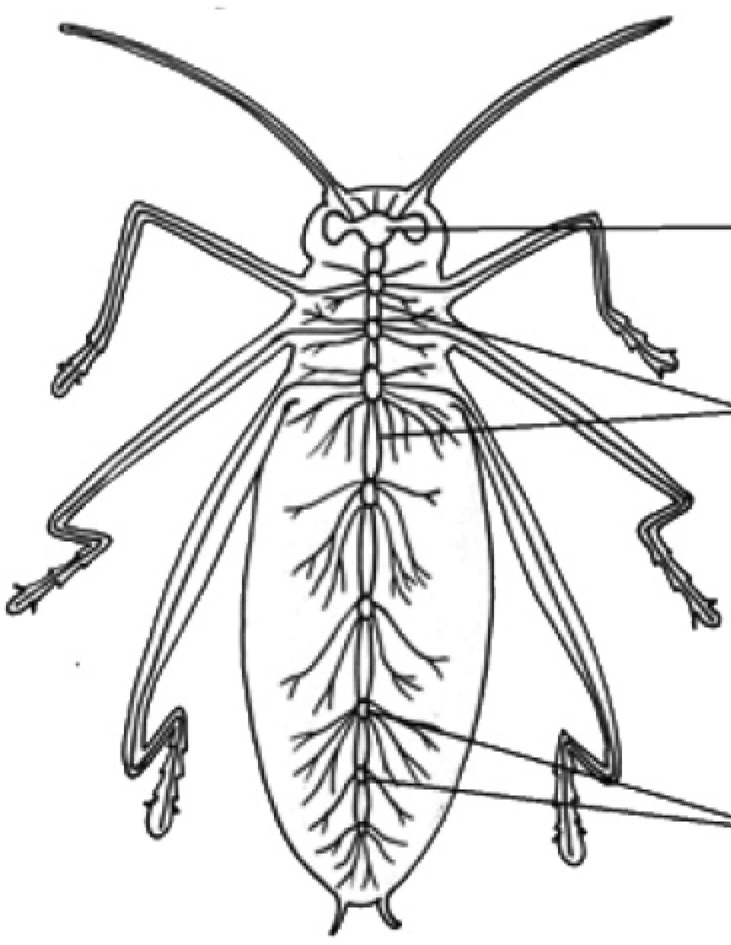
Planaria



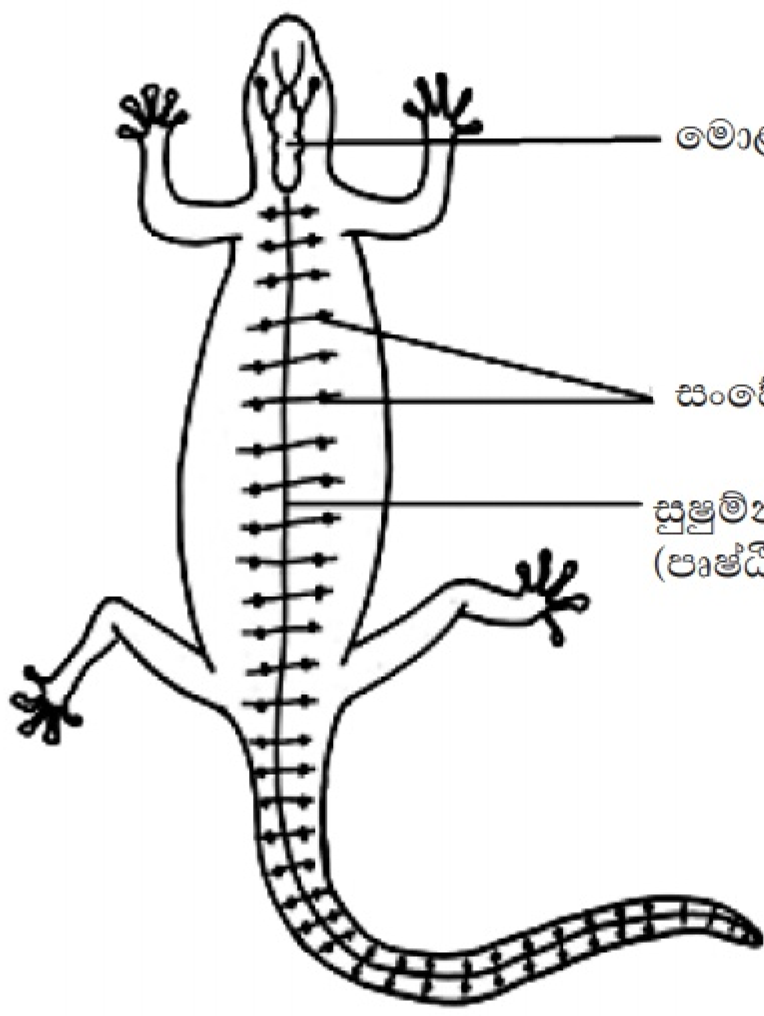
කුඩැල්ලා

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



කෘමියා



හූනා

රූපසටහන 5.1: විවිධ සත්ත්ව වංශවල ස්නායු පද්ධතිවල සංවිධානය

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

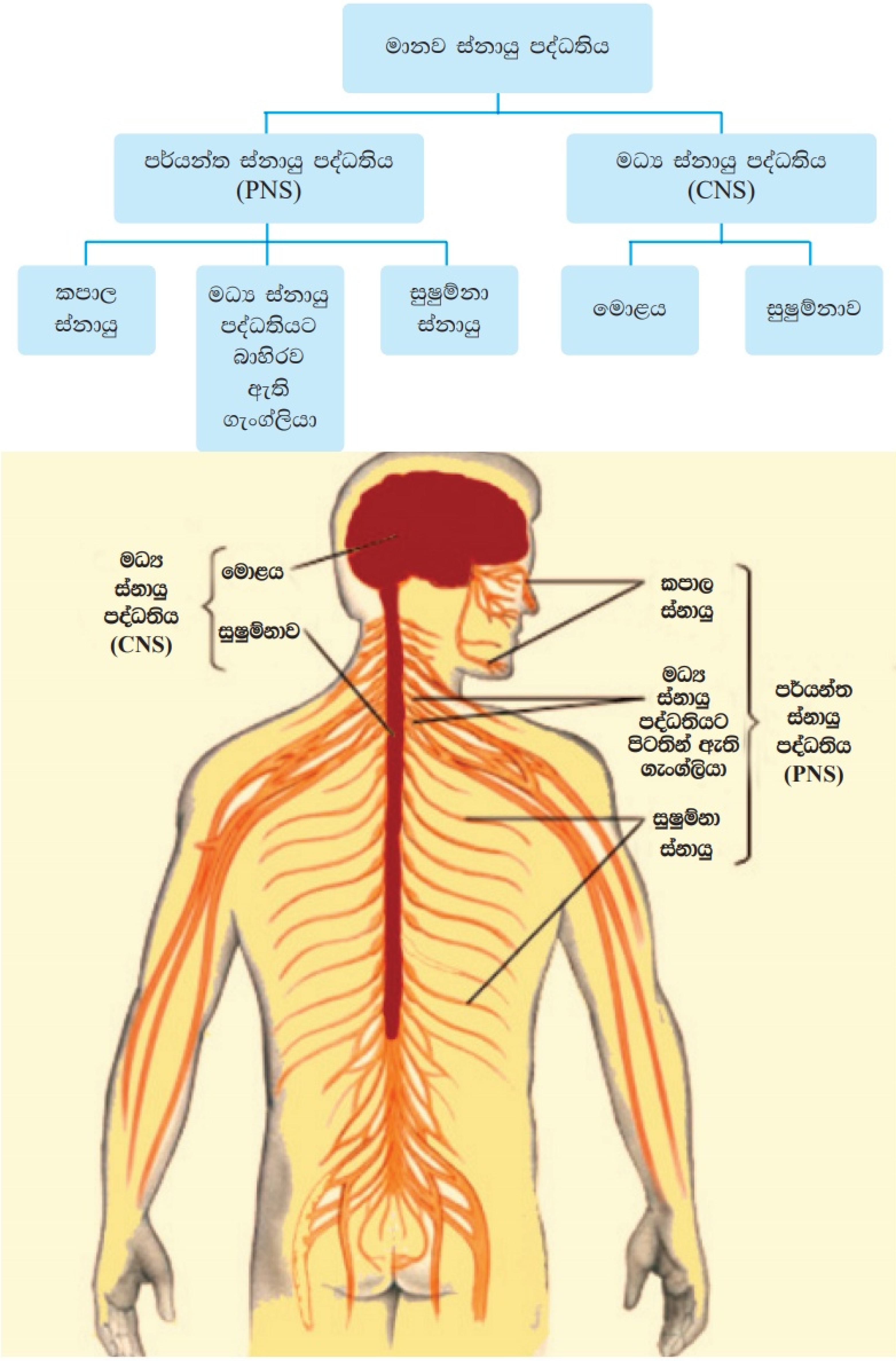
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

මානව ස්නායු පද්ධතියේ දළ ව්‍යූහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය

මානව ස්නායු පද්ධතියේ සංවිධානය හා ප්‍රධාන කොටස්

එය මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතියෙන් හා පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතියකින් යුක්ත වෙයි. පෘෂ්ඨවංශීන්ගේ 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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය (CNS)

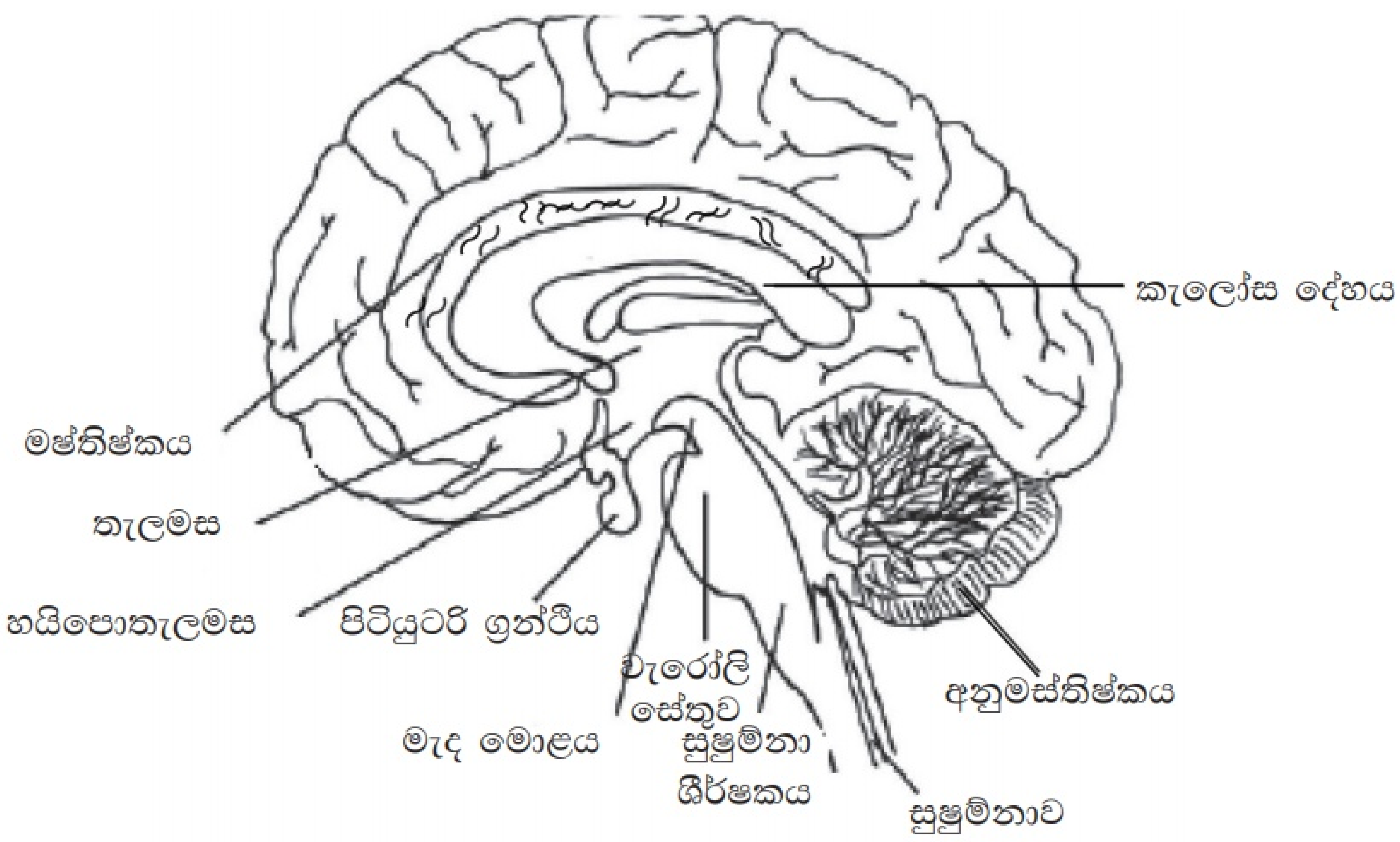
මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය මොළය හා සුෂුම්නාවෙන් යුක්ත වෙයි. පෘෂ්ඨවංශීන්ගේ එය කලල විකසනයේ දී පෘෂ්ටිය කුහරමය ස්නායු රැහැනකින් විකසනය වෙයි. එහි පූර්ව කෙළවර විශාල වී මොළය සාදන අතර, එහි පූර්ව මොළය, මධ්‍ය මොළය හා අපර මොළය යන ප්‍රධාන ප්‍රදේශ තුනක් ඇත. මොළයේ මධ්‍ය නාලයෙන් මස්තිෂ්ක කෝශිකා ලෙස හැඳින්වෙන අක්‍රමවත් හැඩැති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

භෞතික හානිවලින් ආරක්ෂා වීම සඳහා මොළය හා සුෂුම්නාවේ නොයෙක් අනුවර්තන ඇත. මොළය කපාලය තුළ පිහිටා ඇත. කශේරුව සාදනු ලබන කශේරුකාවලින් සුෂුම්නාව වටවේ. මෙනින්ජීය නැමැති පටක ස්ථර තුනකින් මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතිය තවදුරටත් ආරක්ෂා වී පවතියි. බාහිරතම ස්තරය වරාශිකාවයි. අභ්‍යන්තර ස්තරය වන්නේ විනාංශුකාව වන අතර මධ්‍ය ස්තරය ජාලාකාර පටලය යි.

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 (මොළ කඳේ) කොටසක් සෑදෙයි. අපර මොළය මගින් අනුමස්තිෂ්කය, වැරෝලි සේතුව හා සුෂුම්නා ශීර්ෂකය සෑදෙයි. මස්තිෂ්ක වෘන්තය මධ්‍ය මොළය, වැරෝලි සේතුව හා සුෂුම්නා ශීර්ෂකයෙන් තැනී ඇත.



රූපසටහන **5.3:** මානව මොළයේ දික්කඩ

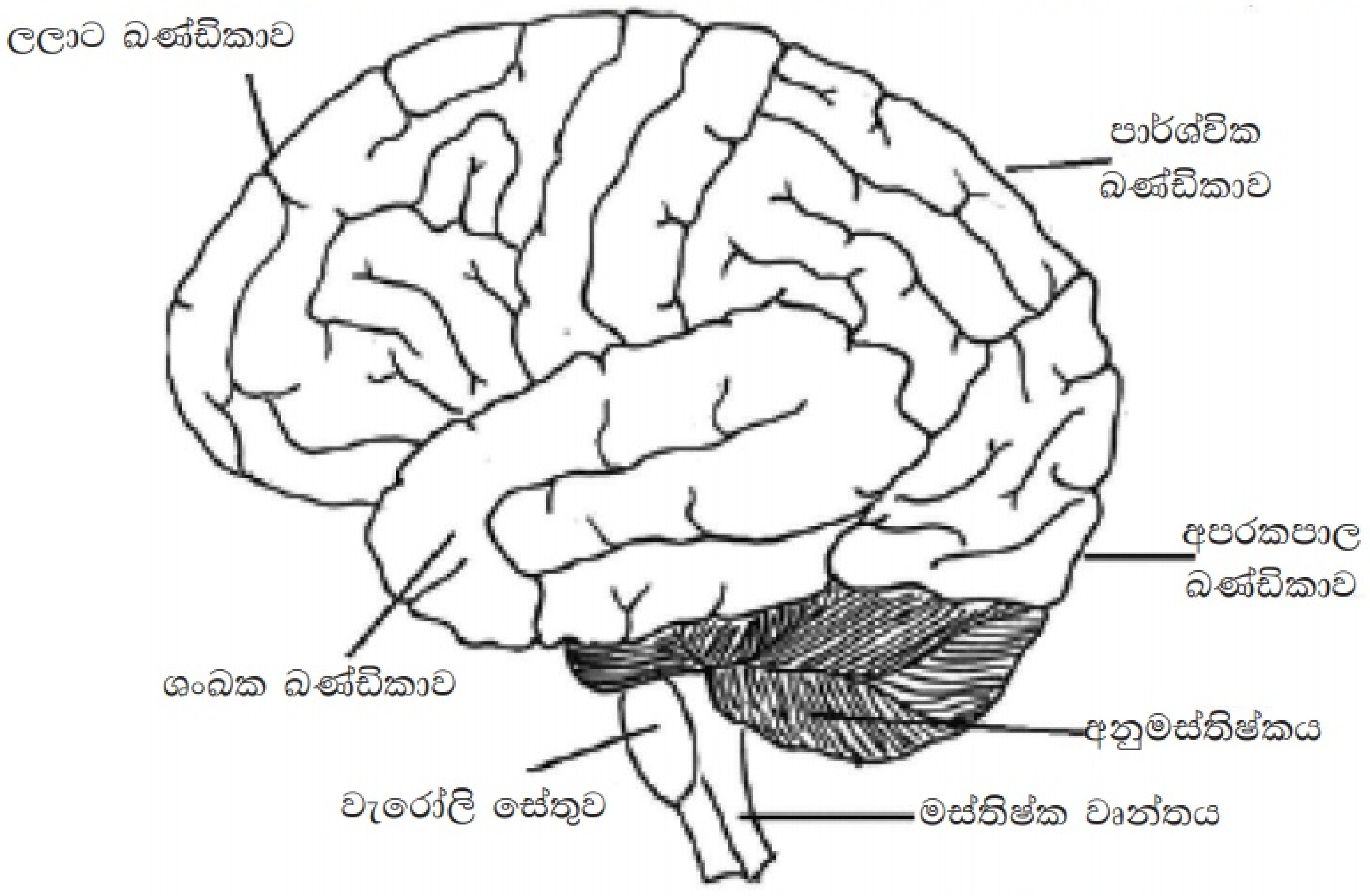
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

මස්තිෂ්කය

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

   සංවේදනය පිළිබඳ තොරතුරු හඳුනා ගැනීම හා අර්ථකථනය (Interpretation) මෙන් ම මතකය, බුද්ධිමත්භාවය, හේතු දැක්වීම, 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 මෙහෙයවීම හා සම්බන්ධ වගකීම් දරන ප්‍රදේශ

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

තැලමස

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

කෘත්‍ය

එය විශේෂ සංවේදක අවයව සහ හමේ සහ අභ්‍යන්තර 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 හෝමෝන නිදහස් කිරීම හා අපර පිටියුටරි හෝමෝන නිපදවීම
- ස්වයංසාධක 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 තුන්වන හා හතරවන මස්තිෂ්ක කෝශිකා සම්බන්ධ කරමින් ඇති මස්තිෂ්ක සුෂුම්නා තරලය වටාය.

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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

කෘත්‍ය

- ආරෝහණ හා අවරෝහණ ස්නායු තන්තු හුවමාරු (Relay) 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 හෘත් සනාල 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 විශාල පරිමාණයේ දේහ චලන සමායෝජනය කරයි.
- හුස්ම ගැනීම, හෘදය හා රුධිරවාහිනී ක්‍රියාකාරිත්ව (ශ්වසන මධ්‍යස්ථානය හා හෘත් සනාල පාලන මධ්‍යස්ථානය මඟින්) වැනි විවිධ ස්වයංසාධක සමස්ථිතික ක්‍රියා පාලනය කරයි.
- ප්‍රතීක මධ්‍යස්ථාන හරහා වමනය, ගිලීම, කැස්ස, කිවිසීම වැනි අනිච්ඡානුග ප්‍රතීක ක්‍රියා පාලනය කරයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

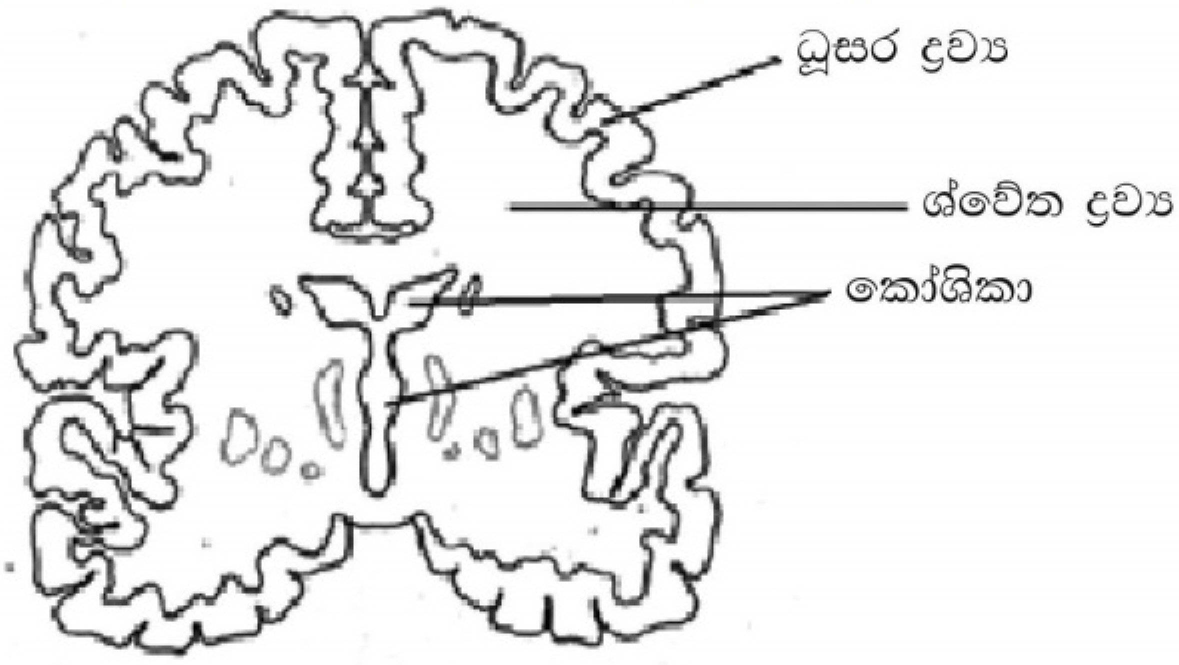
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

අනුමස්තිෂ්කය

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

කෘත්‍ය

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



රූපසටහන **5.5:** මිනිස් මොළයේ හරස්කඩ

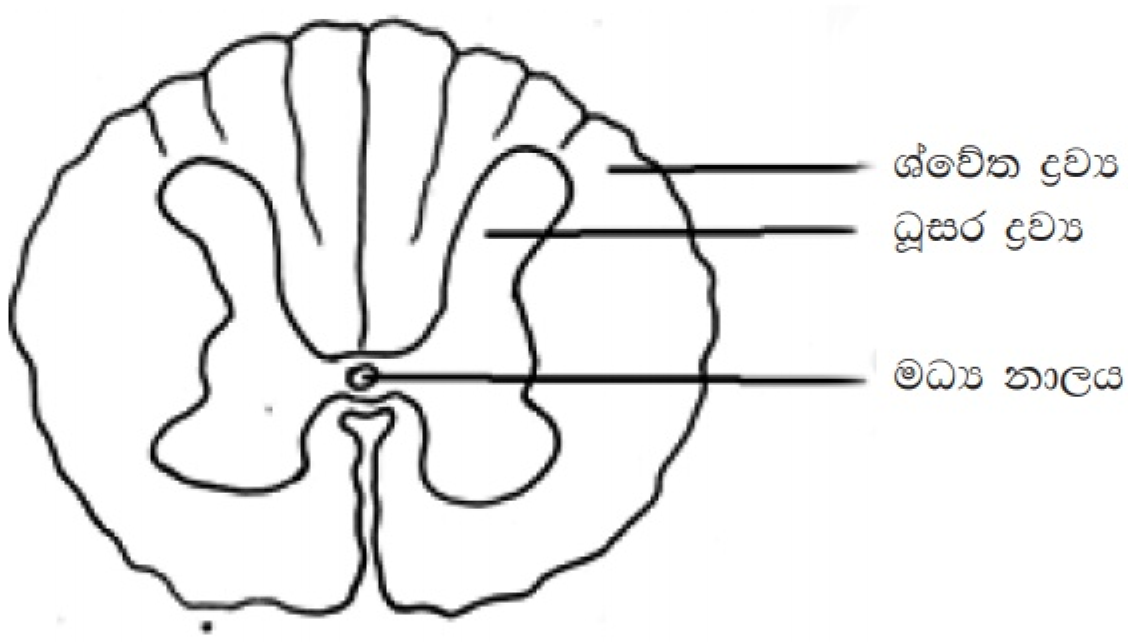
සුෂුම්නාව

සුෂුම්නාව යනු කශේරු නාලය තුළ අවලම්බනය වී ඇති දිගු සිලින්ඩරාකාර ව්‍යූහයකි. එය සුෂුම්නා ශීර්ෂකය සමග අඛණ්ඩව පවතියි.

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

කෘත්‍ය

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



රූපසටහන **5.6:** සුෂුම්නාවේ හරස්කඩ

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

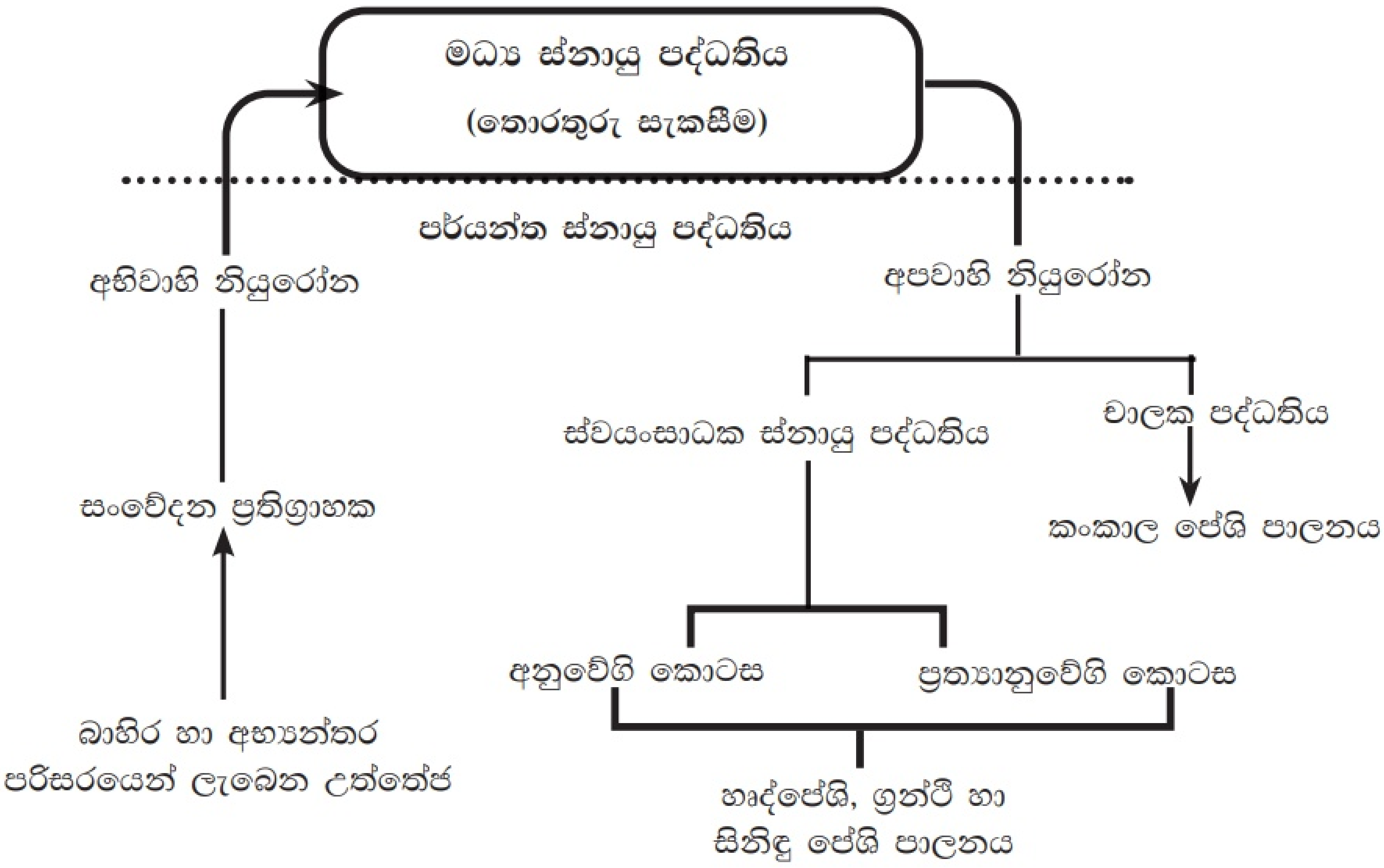
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

- ප්‍රතීක ඇති කරයි. සමායෝජනය කරයි.

පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතිය

පර්යන්ත ස්නායු පද්ධතිය සැදී ඇත්තේ කපාල ස්නායු, සුෂුම්නා ස්නායු හා ස්වයං සාධක ස්නායු පද්ධතියෙනි (ගැංග්ලියා සමග). 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 මඟින් 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 දෙකකි.

- අනුවේගි කොටස
- ප්‍රත්‍යානුවේගි කොටස

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

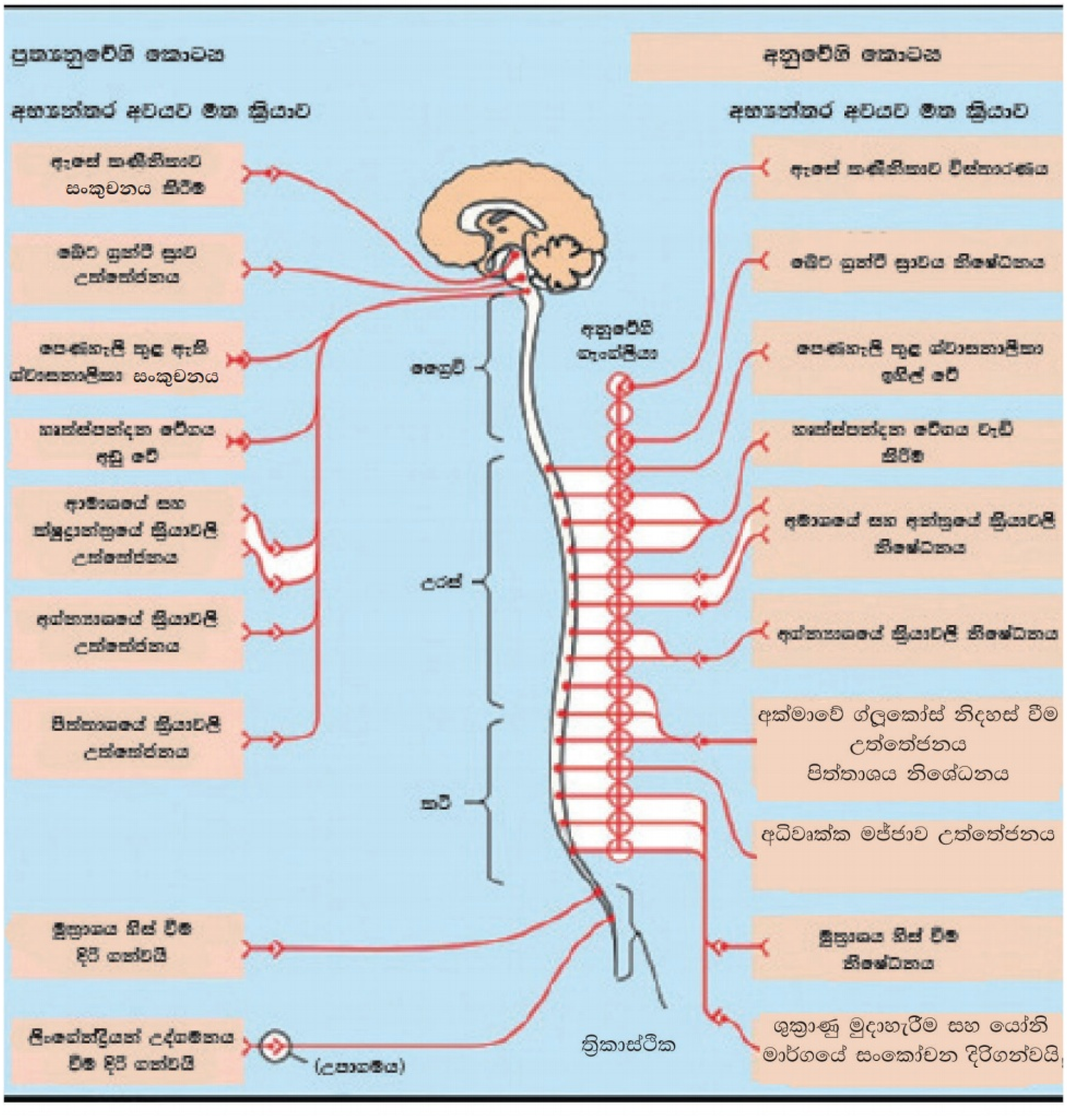
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

අනුවේගි හා ප්‍රත්‍යානුවේගි ස්නායු පද්ධතිය

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

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



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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ඉහත කොටස් දෙකෙහි 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 ඇසිටැල්කොලින් වන විට අනුවේගි කොටස මඟින් නො එපිනෙප්‍රීන් 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 (පටලය හරහා වෝල්ටීයතා වෙනස) 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. Cl^- අයන සමහරකට අමතරව විශාල ඍණ අයන (ප්‍රෝටීන) සෛල තුළ පවතියි.
  එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස නියුරෝනයේ ඇතුළත ඍණ ආරෝපණයක් ද පිටත ධන ආරෝප-ණයක්ද හට ගනියි.
- Na^+ හා K^+ සඳහා ප්ලාස්ම පටලයේ වරණීය පාරගම්‍යතාව
  ප්ලාස්ම පටලයට බැඳුණු ප්‍රෝටීනමය පොටෑසියම් හා සෝඩියම් නාලිකා පිහිටයි. මෙම නාලිකා කාන්දුවන අතර, පොටෑසියම් නාලිකා K^+ අයන පමණක් ගමන් කිරීමට ඉඩ සලසන අතර, සෝඩියම් නාලිකා Na^+ අයනවලට පමණක් ගමන් කිරීමට ඉඩ සලසයි. කාන්දුවන මේ නාලිකා මඟින් සාන්ද්‍රණ අනුක්‍රමණයකට අනුව Na^+ හා K^+ අයනවලට විසරණය වීමට ඉඩ සලසයි. කෙසේ නමුත් Na^+ නාලිකාවලට වඩා සංඛ්‍යාවකින් කාන්දුවන K^+ නාලිකා විවෘතව පවතියි. මෙම පොටෑසියම් නාලිකා රසායනික සාන්ද්‍රණ අනුක්‍රමණයක් මත පොටෑසියම් අයන ශුද්ධ බිහි ගැලීමකට ඉඩ ලබා දෙයි. කෙසේ වෙතත් සෝඩියම්

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

අයන සහ අනෙක් අයන වලට පටලය හරහා පහසුවෙන් ගමන් කල නොහැකි වේ. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සෛලය තුළ ශුද්ධ සෘණ ආරෝපණයක් හට ගනියි.

- සෝඩියම් - පොටෑසියම් පොම්පය
  මෙමගින් 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 මගින් ATP භාවිත කරයි.

ක්‍රියා විභවය

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

- ⋆ විධ්‍රැවනය
- ⋆ ප්‍රතිධ්‍රැවනය
- ⋆ උපරිධ්‍රැවනය

විධ්‍රැවනය

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

උත්තේජයකට ප්‍රතිචාරයක් ලෙස ප්ලාස්මා පටලයට බැඳුනු සෝඩියම් නාලිකා තුලින් 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. මෙමගින් සෛලය ඇතුළත ආරෝපණය සෘණ බවට පත් කෙරෙයි.

උපරිධ්‍රැවනය

සෝඩියම් නාලිකා වැසී ඇති අතර, පොටෑසියම් නාලිකා විවෘතව පවතී. එහි ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් පටලයෙහි ඇතුළත ආරෝපණය වඩාත් සෘණ බවට 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.

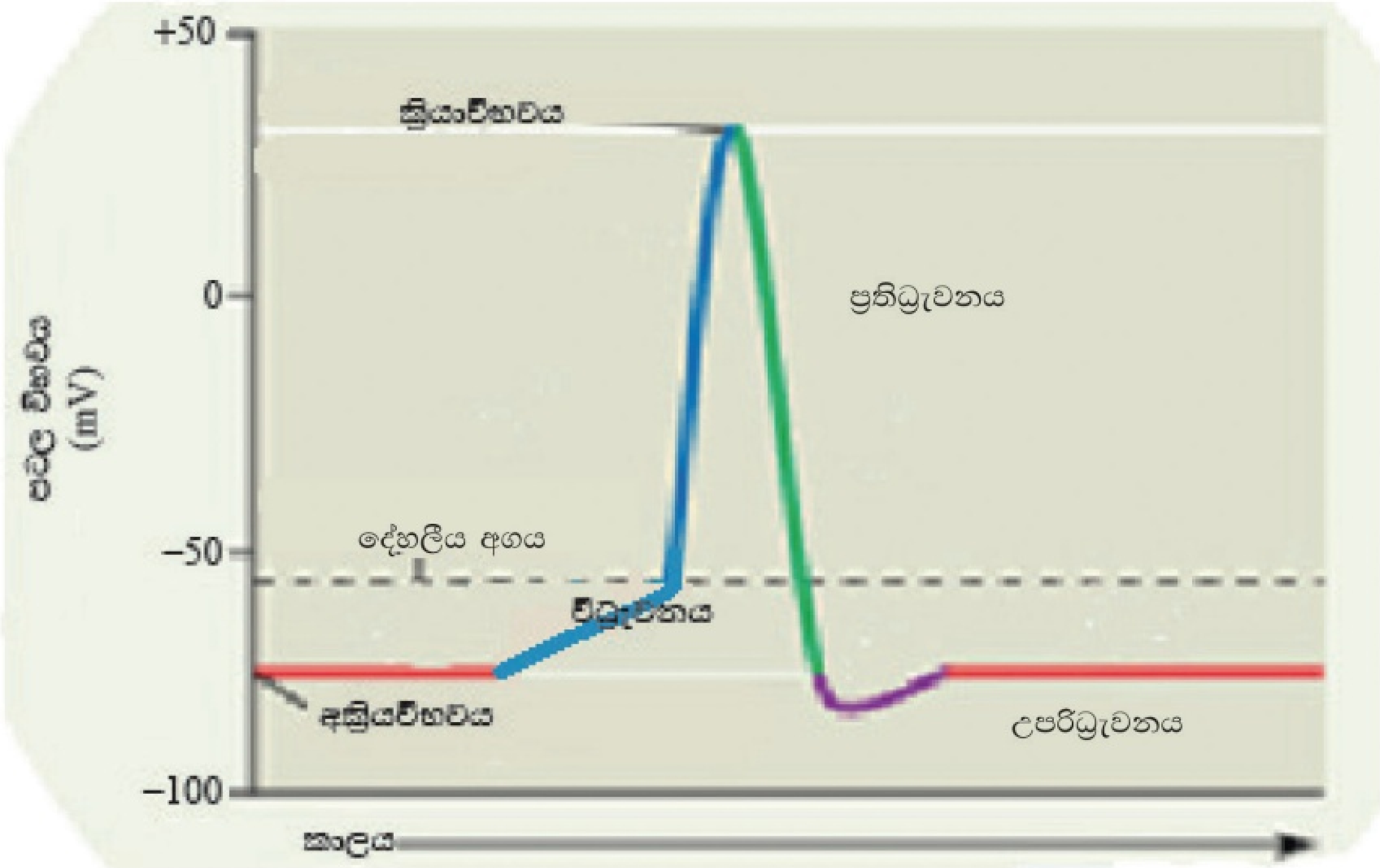
මෙමගින් අක්සනයක ආවේගයක් ආපස්සට සන්නයනය වීම (ප්‍රත්‍යාවර්තනය) වැළැක්වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 (උපාගම බෙත්ම) නම් වූ පටු හිඩැසක් 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.

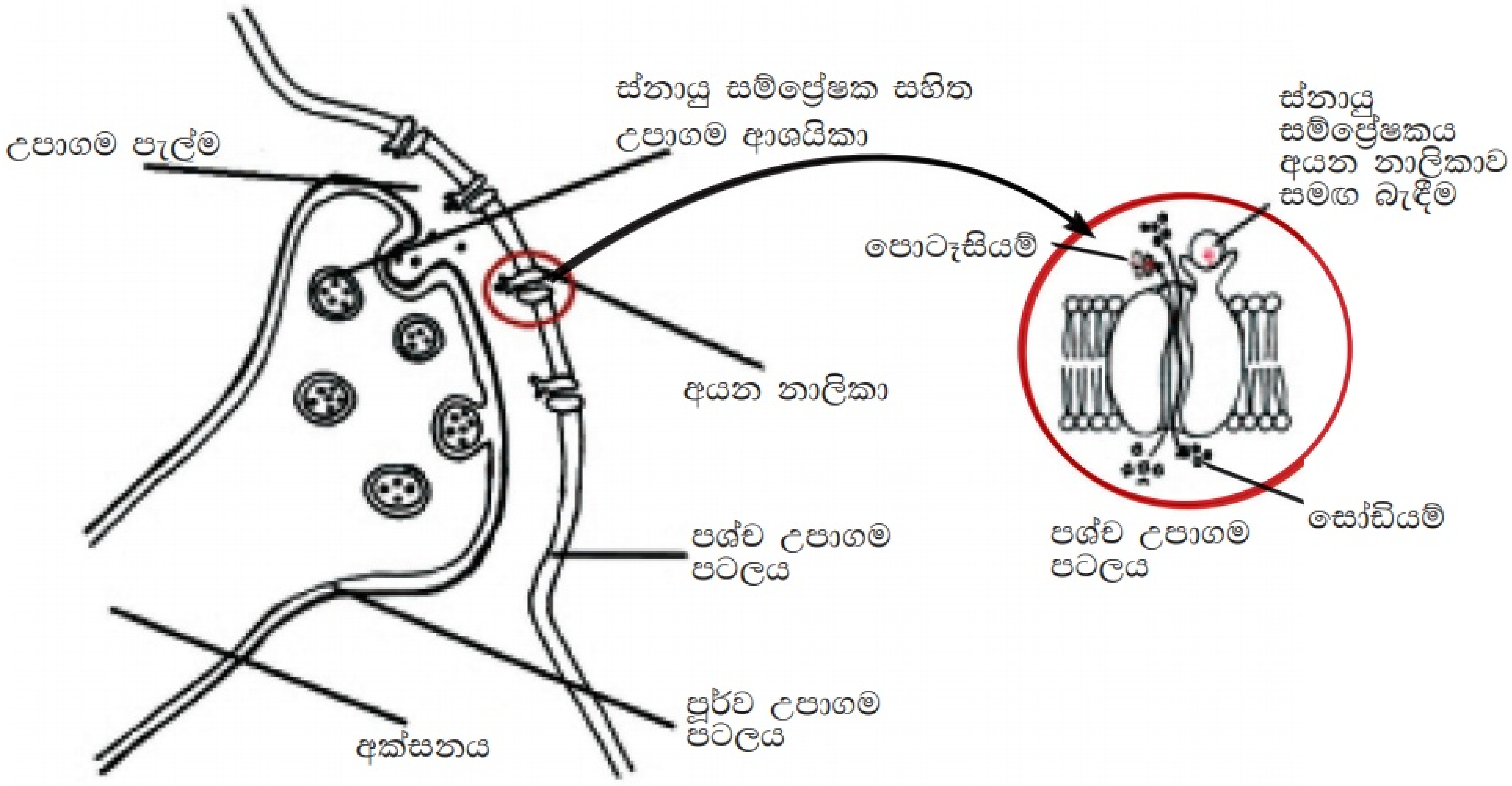
රසායනික ද්‍රව්‍ය (ස්නායු සම්ප්‍රේෂක) භාවිතයෙන් එක් නියුරෝනයක් තවත් සෛලයක් සමඟ සන්නිවේදනය කරන සන්ධි රසායනික උපාගම නම් වෙයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 නිසා Ca^{2+} මේ අග්‍රස්ථය තුළට විසරණය වෙයි.
- ★ 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.
- ★ ස්නායු සම්ප්‍රේෂකයකට උදාහරණයක් ලෙස ඇසිටයිල් කෝලින් ගත හොත් පශ්ච උපාගම පටලයට ස්නායු සම්ප්‍රේෂක ද්‍රව්‍ය බැඳීම මඟින් 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 පූර්ව උපාගම අක්සන අන්තයේ ඇති සංඥාව පහත සඳහන් කුමන ක්‍රමයකින් හෝ නවතාලයි.
  1. ස්නායු සම්ප්‍රේෂක එන්සයිමීය ජල විච්ඡේදනය
  2. පූර්ව උපාගම පර්යන්ත තුළට ස්නායු සම්ප්‍රේෂක ප්‍රතිග්‍රහණය

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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. හීන්නෝන්මාදය
  2. විශාදය
  3. ඇල්ශයිමර් රෝගය
  4. පාකින්සන්ස් රෝගය

හීන්නෝන්මාදය 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.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

විශාදය

මොළයේ ස්නායු සම්ප්‍රේෂක මට්ටම්වල වෙනස් වීම්, ප්‍රවේණිය, මනෝවිද්‍යාත්මක, සමාජීය හා පාරිසරික සාධක වැනි කරුණුවල සංකීර්ණ සාධක එකතුවක් 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 එලදායි 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 ප්‍රගාමීව සිදු වන 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 (muscle tremor) . උදා: අතක, එක් අතක ඇඟිලිවල, 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.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

මානව සංවේදක ව්‍යූහ 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 ව්‍යූහයක් සංවේදක ප්‍රතිග්‍රාහකයක් ලෙස හඳුන්වයි.

සංවේදක ප්‍රතිග්‍රාහකයක් උත්තේජනයක් හඳුනාගත හැකි විශේෂිත සෛලයක් හෝ ඉන්ද්‍රියක් හෝ උප සෛලීය ව්‍යූහයක් 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 සංවේදී 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 උත්තේජයක් ලබා ගැනීම සඳහා විශේෂණය වූ ව්‍යූහයකි (සෛල/ ඉන්ද්‍රියයන්/ උප සෛලමය ව්‍යූහ).
- 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).

සංවේදී 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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

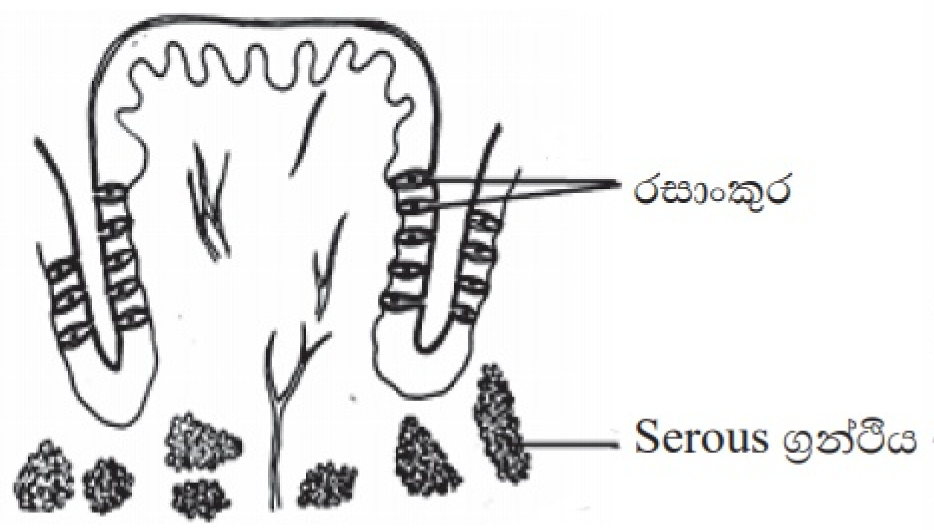
රසායනික ප්‍රතිග්‍රාහක

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.

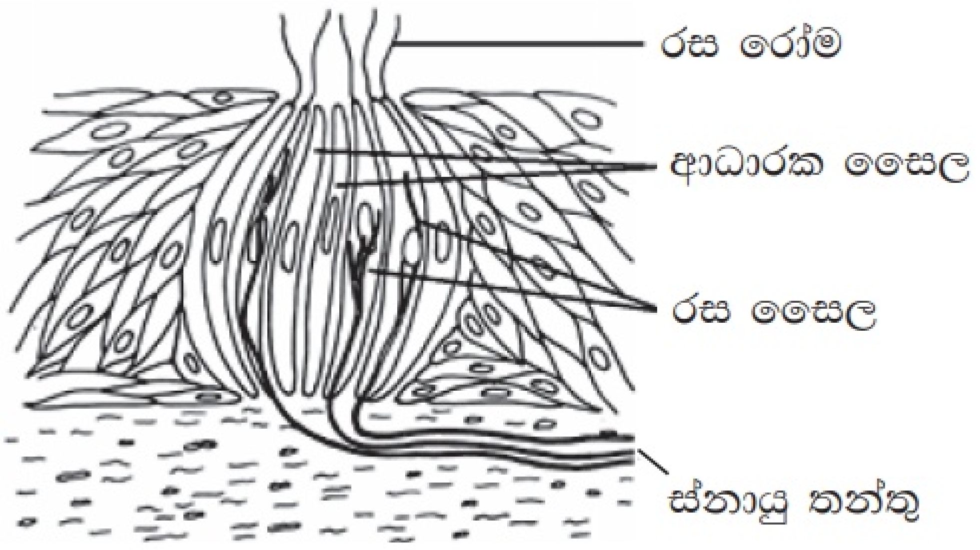
සංසරණය වන රුධිරයේ ඇති CO_2 වැනි සුවිශේෂ රසායනික ද්‍රව්‍ය හඳුනා ගැනීමේ හැකියාවක් සමහර රසායනික ප්‍රතිග්‍රාහකවලට ඇත.

රස ප්‍රතිග්‍රාහක

රස සංවේදක මූලික ලෙස පැණි රස, ඇඹුල් රස, තිත්ත රස, ලුණු රස හා උමාමි රස (savoury taste) 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 ප්‍රතිග්‍රාහක

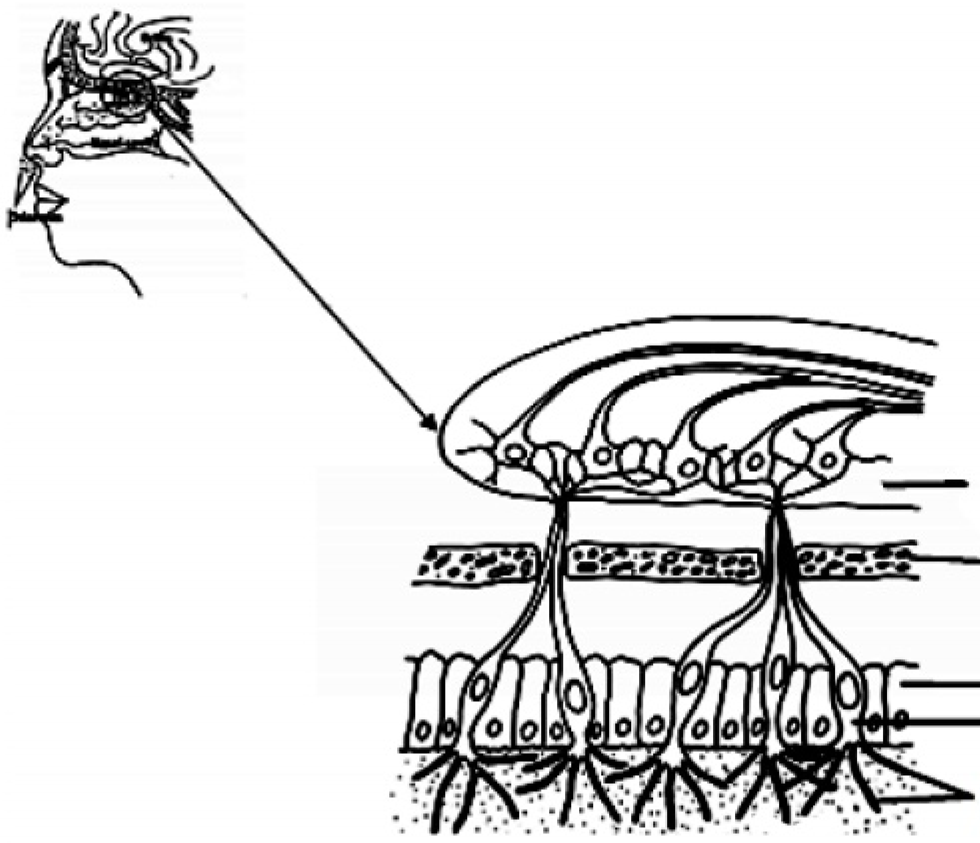
ආඝ්‍රාණ සංවේදක සෛල ලෙස පවතින්නේ ස්නායු සෛලයි. මේ ආඝ්‍රාණ සංවේදී සෛල පිහිටා තිබෙන්නේ, නාසයේ ඉහළ ප්‍රදේශයේ ඇති නාස් කුහර පියැස්සේ ඇති අපිච්ඡද සෛල අතරයි. සංවේදක සෛලවල සංවේදී අන්ත, නාස් කුහරයේ ඇති ශ්ලේෂ්මල පටලය තුළට දික් වී ඇත.

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.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපසටහන **5.13:** මිනිසාගේ ආඝ්‍රාණ ප්‍රතිග්‍රාහකවල පිහිටීම

තාප ප්‍රතිග්‍රාහක

තාප ප්‍රතිග්‍රාහක යනු උණුසුම හා සීතල හඳුනා ගැනීම සඳහා විශේෂණය වූ උෂ්ණත්ව සංවේදී 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 හඳුනාගනී), රෆිනි දේහාණු (උණුසුම/ වැඩි උෂ්ණත්ව හඳුනාගනී) සහ නිදහස් ස්නායු අන්ත (අඩු හා වැඩි උෂ්ණත්ව හඳුනා ගනී). හයිපොතැලමසයේ පිහිටි උෂ්ණත්ව ප්‍රතිග්‍රාහක විශේෂණය වූ ස්නායු සෛල වේ.

ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක

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

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

කේතු: මේවා මඟින් වර්ණ දෘෂ්ටිය ලබා දෙයි. එහෙත් රාත්‍රී කාලයේ දී එතරම් සංවේදී 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.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ස්පර්ශ ප්‍රතිග්‍රාහක :

මේවා බොහෝ විට ස්ථානගතව ඇත්තේ මිනිස් සමෙහි මතුපිට ආසන්නයේ ය.

උදා:

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

පීඩන ප්‍රතිග්‍රාහක:

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

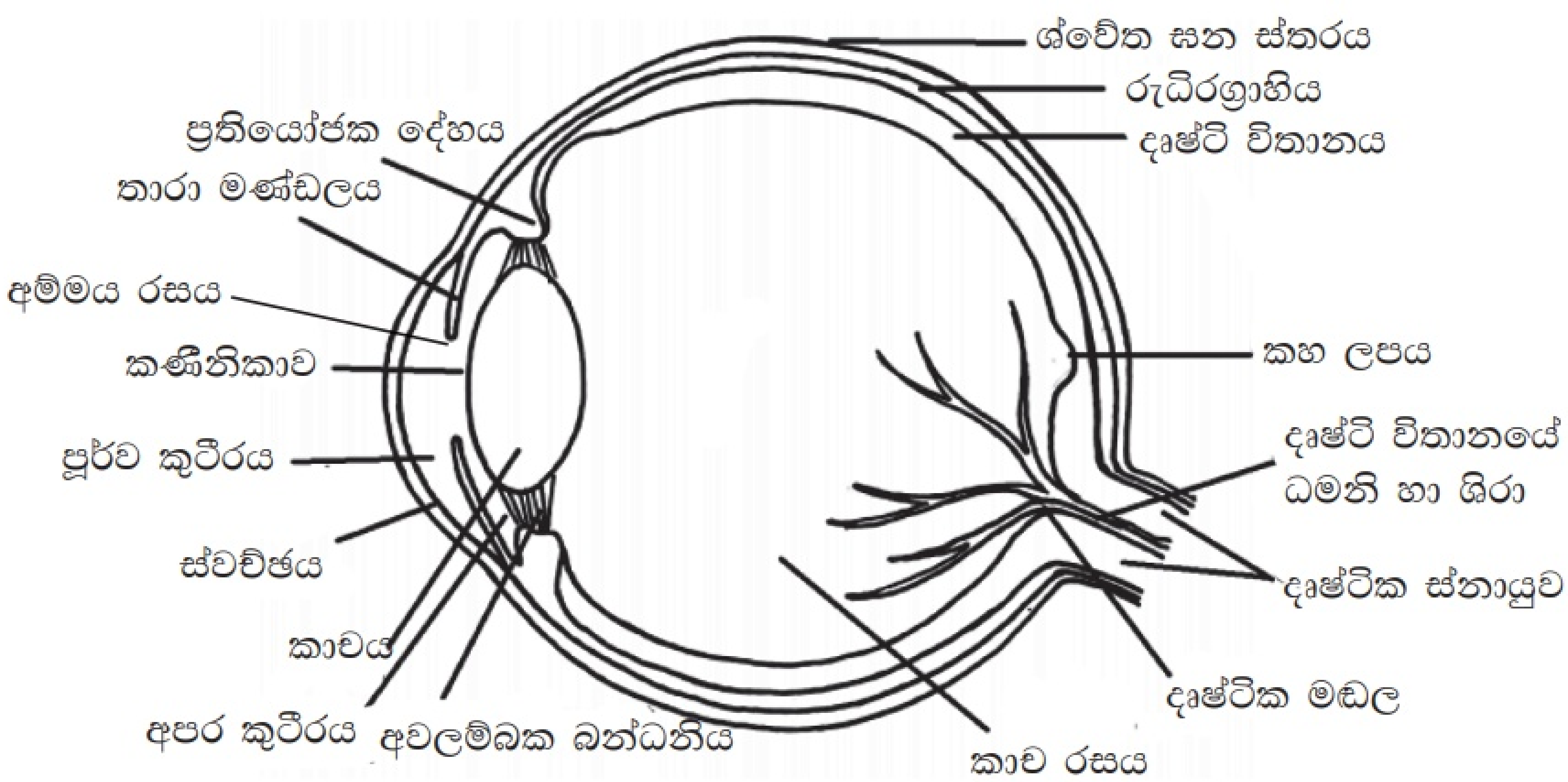
කම්පන ප්‍රතිග්‍රාහක:

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

වේදනා ප්‍රතිග්‍රාහක:

මේ ප්‍රතිග්‍රාහක මගින් හානිදායක අවස්ථාවන් දක්වෙන උත්තේජක හඳුනා ගනී. ඒවා නම් පීඩන අන්ත, උෂ්ණත්ව අන්ත සහ පටකවලට හානි සිදු විය හැකි සමහර රසායනික ද්‍රව්‍යයයි. දේහයේ විවිධ ස්ථානවල පවතින විශේෂ ස්නායු අන්ත මගින් පටක හානිය හඳුනා ගත හැකි ය. අවසානයේ දී මොළය මගින් වේදනාව සංජානනය කරයි.

මිනිස් ඇසේ මූලික ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය

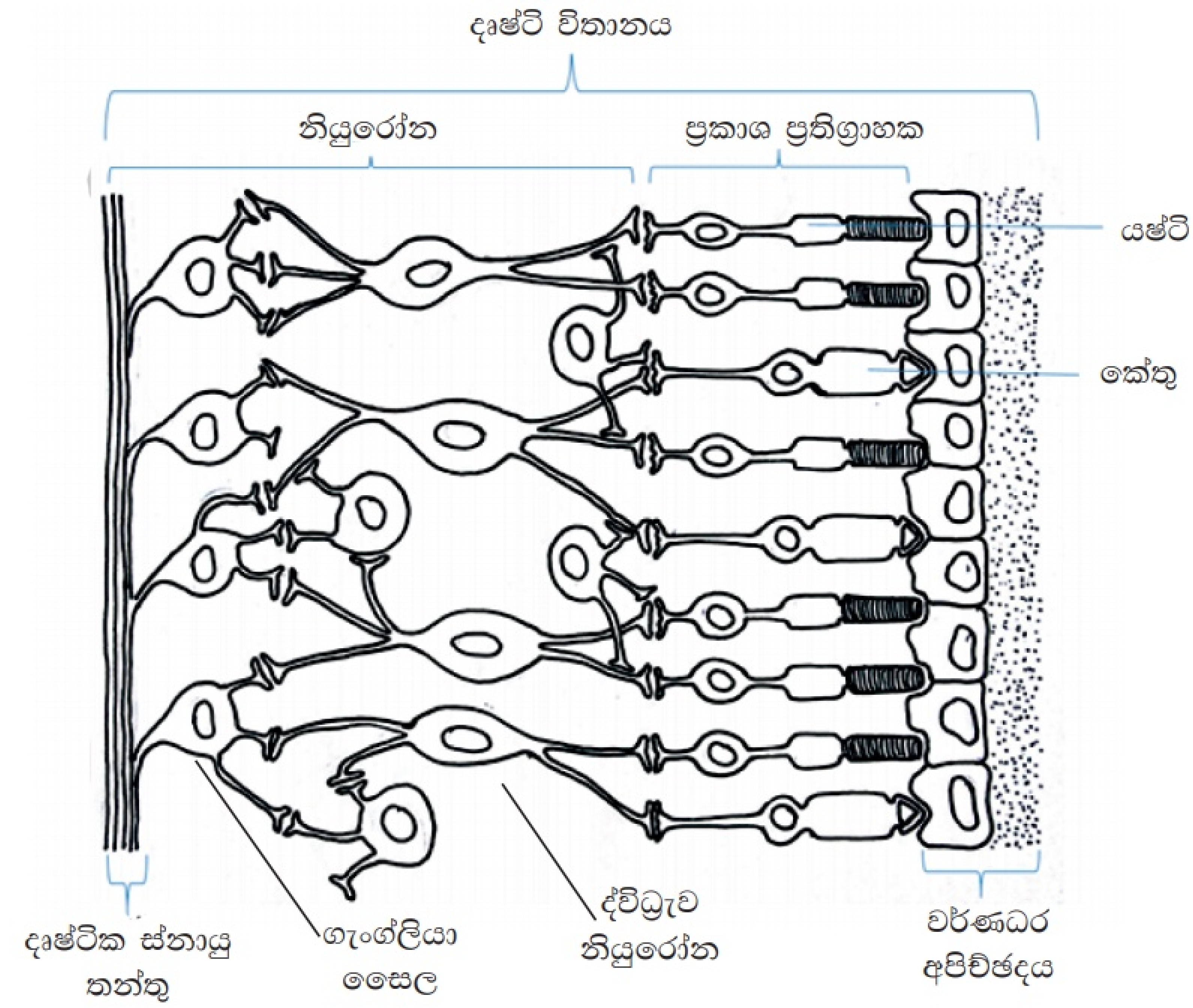


රූපසටහන **5.14:** මිනිස් ඇසේ මූලික ව්‍යුහය

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



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 ඝන 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 අන්තර්ගත ය.

ශ්වේත ඝන ස්තරය සහ ස්වච්ඡය

- ශ්වේත ඝන 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 ඝන ස්තරය ඇසේ 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 ඝන ස්තරයට වහා ම ඇතුළතිනි. මෙය රුධිරවාහිනීවලින් ගහන වන අතර තුනී වර්ණක සහිත ස්තරයකි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

- ප්‍රතියෝජක දේහඃ- 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 මණ්ඩලයඃ- 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 ප්‍රත්‍යාස්ථ 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 සහා කාච රසය

ඇසේ කාචයට ඉදිරියෙන් ඇති ප්‍රදේශය අම්මය රසය නම් වූ පැහැදිලි ජලීය මාධ්‍යයකින් පිරී පවතී (මේ තරලය ගලායන 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 අන්තඃ 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 සංවේදී සෛල වර්ග දෙකකි. එනම්; යෂ්ටි සෛල සහ කේතු සෛල යනුවෙනි. මේවායෙහි අන්තර්ගත ආලෝක සංවේදී වර්ණක මඟින් ආලෝක කිරණ පටල විභව වෙනසක් බවට පරිවර්තනය කරයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 මගින් 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 මගින් 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 අවසානයේ 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 මගින් කේතුවල ඇති ආලෝක සංවේදී වර්ණක සක්‍රීය කරනු ලබයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

- **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.

- **කණීනිකාවේ ප්‍රමාණය වෙනස් කිරීම, අභිසාරිතාව සහ අක්ෂි ප්‍රතියෝජනය**

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

- කණීනිකාවේ සිදු වන සංකෝචනය: ප්‍රභාවත් ආලෝකයේ දී කණීනිකාව සංකෝචනය වීමෙන් ආලෝකය වැඩි ප්‍රමාණයක් ඇසට ඇතුළු වීම වළකා ගැනීමෙන් තුළින් සංවේදී දෘෂ්ටිවිතානයට වන හානිය වළක්වා ගනී. එසේ ම අඩු ආලෝකයේ දී කණීනිකාවේ 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. 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.

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

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

- කාචයේ වර්තන බලය වෙනස් වීම: ප්‍රතියෝජක පේශි සංකෝචනය කිරීම සහ අක්ෂි ප්‍රතියෝජනය, ප්‍රතියෝජක දේහය වෙත සැපයෙන ප්‍රත්‍යනුවේගී 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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

වේ. මේ මඟින් 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.
- ප්‍රකාශ ප්‍රතිග්‍රාහක 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 ස්නායු තන්තු 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

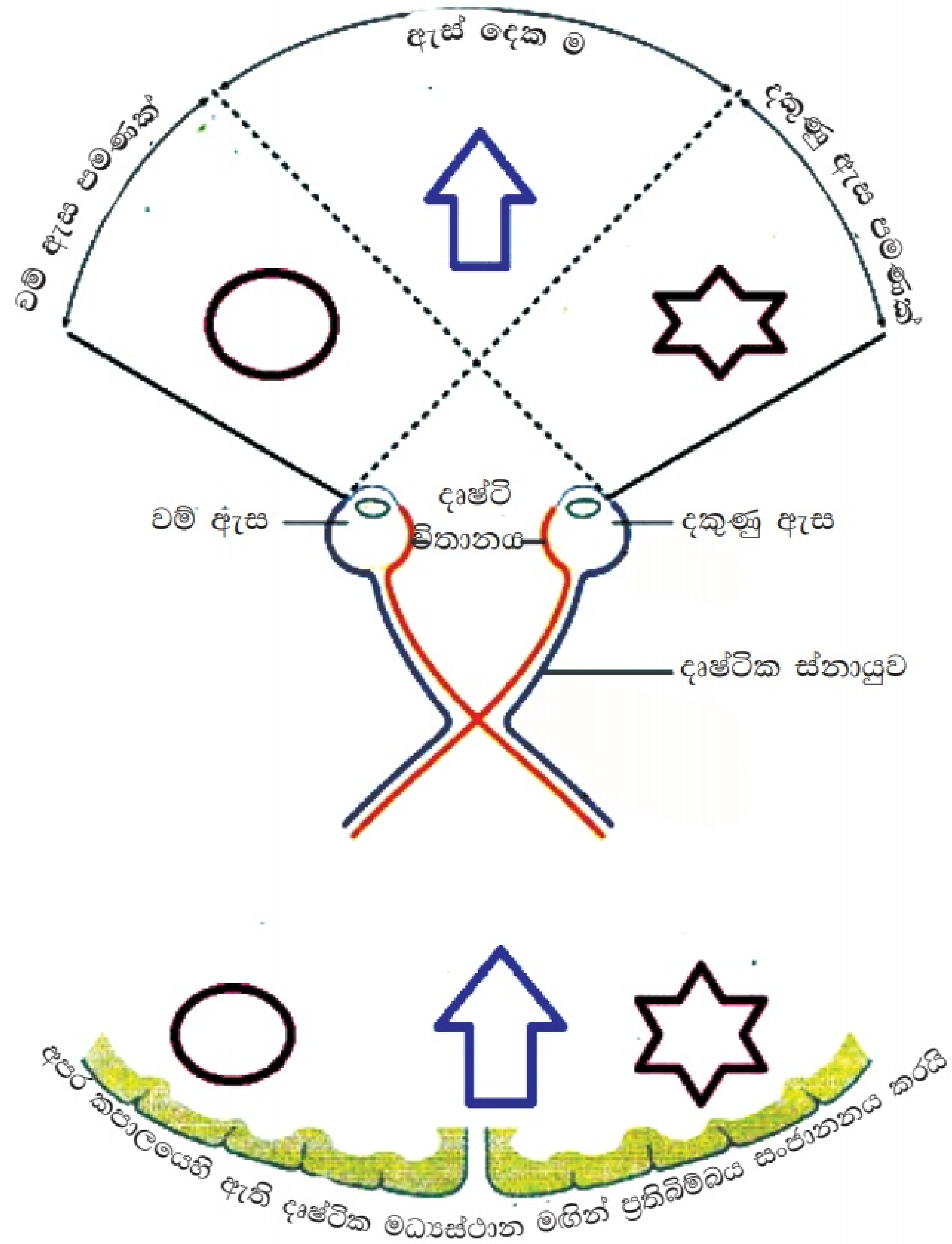
මිනිසාගේ ඇස් යුගල ම ස්ථානගතව ඇත්තේ මුහුණේ ඉදිරිපසින් වන අතර, එය ඇස් දෙකෙහි ම සමායෝජනයෙන් පෙනීමේ කාර්යාවලිය සිදු කිරීමට ඉඩ සලසයි. එසේ වුව ද එක් ඇසකින් පමණක් දෘෂ්ටික ක්ෂේත්‍රය දැකිය හැකි ය. මෙසේ දෘෂ්ටි ක්ෂේත්‍ර පෙනීම එක් ඇසකින් පමණක් සිදු වීම ඒකනේත්‍රික දෘෂ්ටිය නම් වේ. කෙසේ නමුත් එක් ඇසක් පමණක් භාවිතයේ 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 අතිපිහිත 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 මස්තිෂ්ක අපර කපාල ඛණ්ඩිකාව කොටසේ දී අතිපිහිත වීම මගින් එය ත්‍රිමාණ තනි ප්‍රතිබිම්බයක් සේ සංජානනය වීමයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



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 බාහිර කන අතර පිහිටා ඇති) දක්වා විහිදී ඇත.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 බිත්තියේ විවර දෙකක් පිහිටා ඇත. ඒවා නම් අණ්ඩාකාර ගවාක්ෂය සහ ගෝලාකාර ගවාක්ෂයයි. අණ්ඩාකාර ගවාක්ෂය ධරණකය 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 සන්ධානය වී ඇත. කර්ණපටහ පටලයේ සිට අණ්ඩාකාර ගවාක්ෂය දක්වා මැද කනෙහි ස්ථානගතව ඇත. මුද්ගරිකාව, කර්ණපටහ පටලය සමඟ ස්පර්ශව ඇති අතර, නිසාතිය සමඟ චලනය විය හැකි සන්ධියක් පරිදි සන්ධානය වේ. නිසාතිය ධරණකය සමඟ සන්ධානය වී ඇති අතර, ධරණකය අණ්ඩාකාර ගවාක්ෂයට හේත්තු වී ඇත. දිගු නාලයක් වන යුස්ටේකීය ප්‍රණාලය මගින් මැද කන ග්‍රසනිකාවට සම්බන්ධ කරයි.

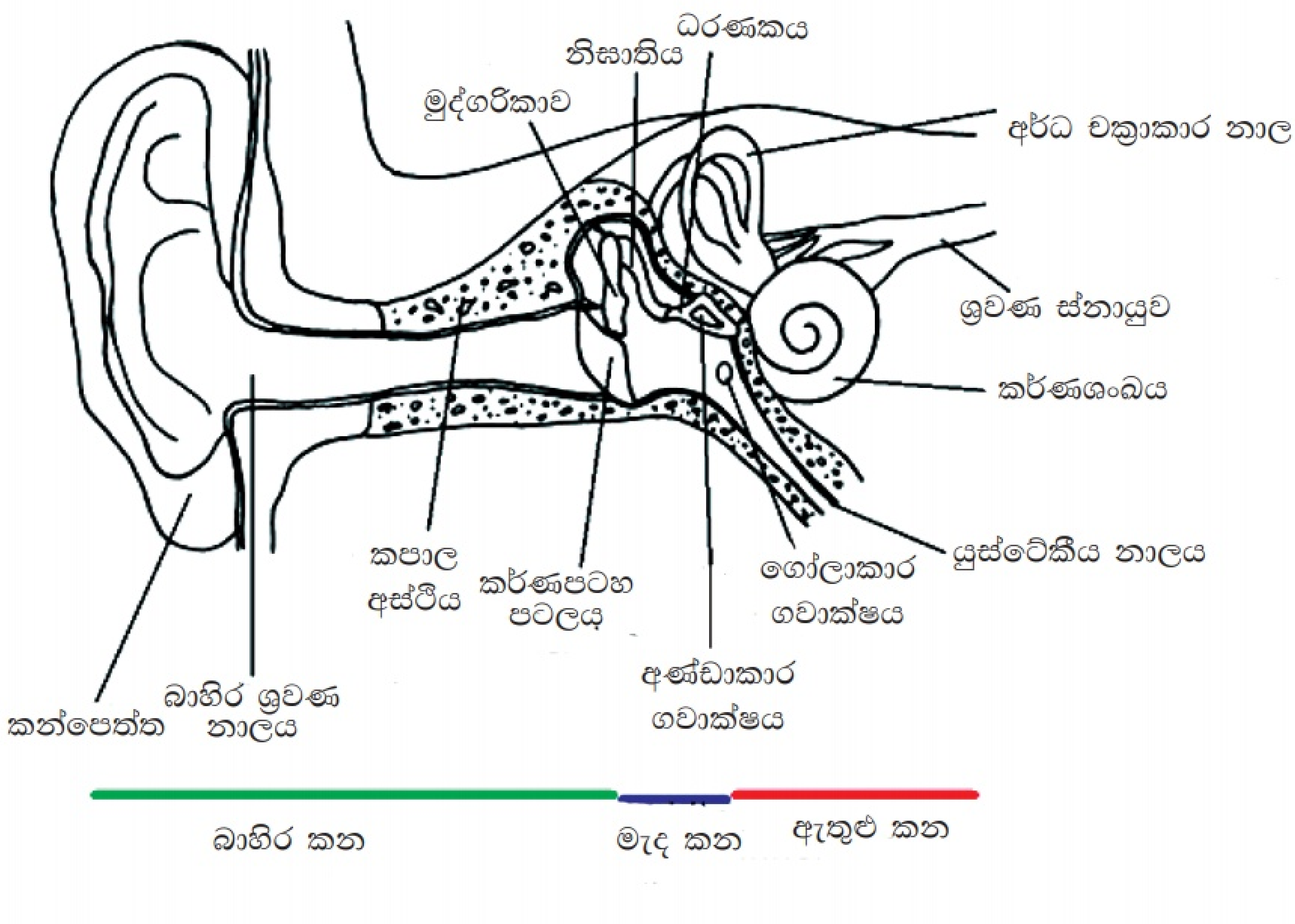
ඇතුළු කන නිර්මාණය වී ඇත්තේ ශංඛක අස්ථිය තුළ ඇති ජාලාකාර නාල පද්ධතියක් සහ කුටීරවලින් යුත් අස්ථිමය ගහනයෙනි. මේ අස්ථිමය ගහනය තුළ තරල පිරුණ ජාලාකාර පටලමය ගහනය ඇත. එමගින් අස්ථිමය ගහනය ආස්තරණය කර පුරවා ඇත. ඇතුළු කන ප්‍රධාන ප්‍රදේශ තුනකින් නිර්මිත ය. ඒවා නම් අලින්දය, අර්ධ වක්‍රාකාර නාල තුන සහ කර්ණ ශංඛය වේ. අලින්දය 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 තුම්බිකාව හා මඩිච්චිය වේ. අර්ධ වක්‍රාකාර නාල එකිනෙකට ලම්බක තල තුනක පිහිටා ඇති නාල තුනකි. ඒවා අලින්දය සමඟ සන්තතිකව පිහිටා ඇත. කර්ණ ශංඛය යනු දඟරමය ව්‍යූහයක් 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. කර්ණ ශංඛ ප්‍රණාලය මගින් ඉහළින් පිහිටි අලින්ද නාලය හා පහළින් පිහිටි කර්ණ පටල නාලයෙන් වෙන් කරයි.

අලින්ද නාලය හට ගන්නේ අණ්ඩාකාර ගවාක්ෂයෙන් ය. කර්ණපටහ නාලය අවසන් වන්නේ ගෝලාකාර ගවාක්ෂයෙනි. ඉහත නාල දෙක ම එකිනෙක සමඟ සන්තතිකව පවතින අතර, ඒවා පරිවසා තරලයෙන් පිරී ඇත. කර්ණශංඛ නාලය, පටලමය ගහනයේ කොටසක් වන අතර, අන්තෝ වසා තරලයෙන් පිරී ඇත. කර්ණශංඛ නාලයේ පාදස්ථය පාදාශ්‍ර පටලය වේ. පාදාශ්‍ර 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 ව්‍යූහ කර්ණශංඛ ප්‍රනාලය තුළට යොමු වී ඇත. බොහෝ රෝම, කෝර්ටි අවයවයේ ඇති ටෙක්ටම් පටලයට සමීපව පවතී. ටෙක්ටම් පලටය කෝර්ටි අවයව මතින් එල්ලෙමින් ඇත. රෝම සෛල සංවේදක නියුරෝන වල අනුශාඛිකා සමඟ උපාගම තනන අතර එම සංවේදක නියුරෝන එකතු වී අවසානයේ මොළය කරා ස්නායු ආවේග සපයන ශ්‍රවණ ස්නායුව සෑදේ.

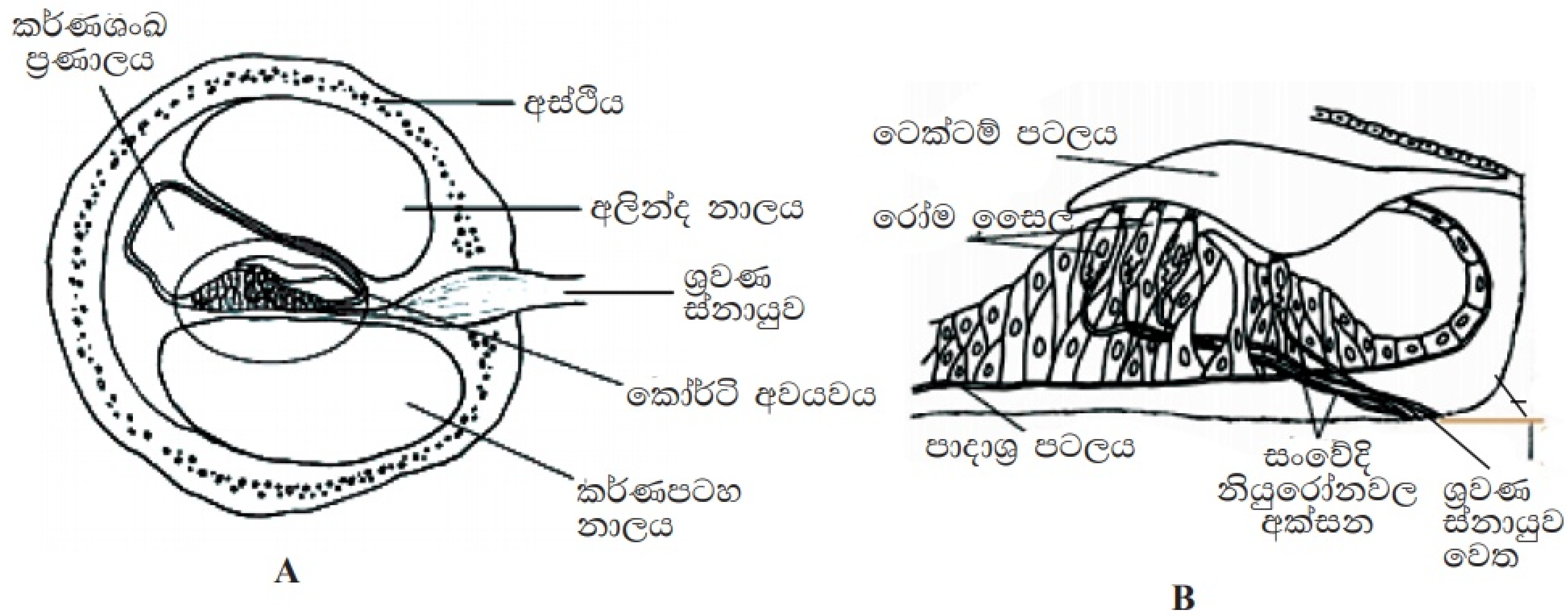
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපසටහන 5.17: මානව කනෙහි දර්ශීය ව්‍යූහය

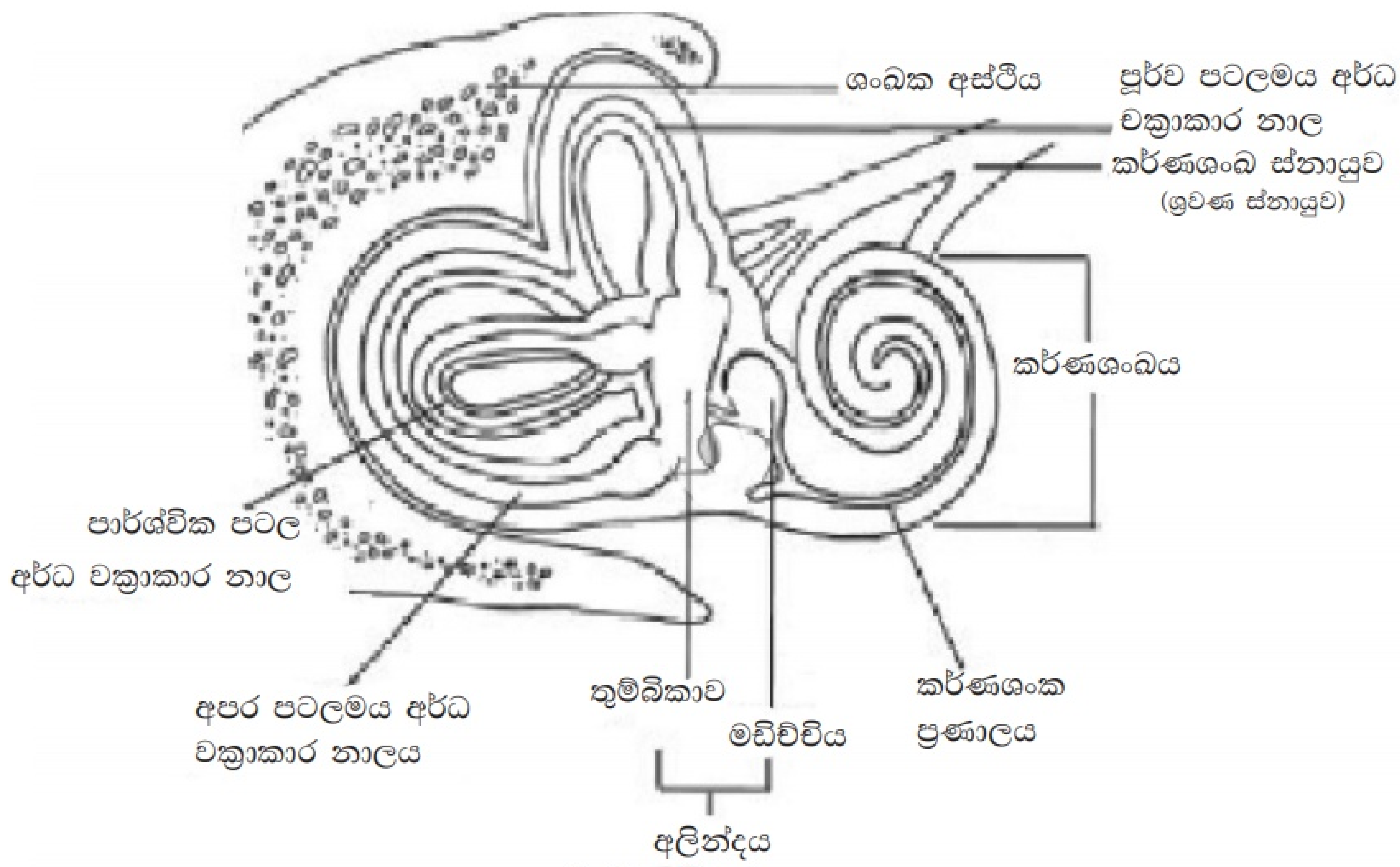


රූපසටහන 5.18: (a) කර්ණ ශංඛ හරස්කඩ (b) කෝර්ටි අවයවය

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



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

මිනිස් කනෙහි කෘත්‍ය

ශ්‍රවණය

කම්පනය වන වස්තු මඟින් අවට වාතයේ පීඩන තරංග ඇති කරයි. ශ්‍රවණයේ දී කන් මගින් මේ පීඩන තරංග (යාන්ත්‍රික උත්තේජන) පටල විභව වෙනසකක් බවට පත් කරන අතර, පසුව ඒවා ස්නායු ආවේග ලෙසට පාරනයනය (transduce) වී මොළය කරා සම්ප්‍රේෂණය වීමෙන් එය ශබ්දය ලෙස සංජානනය 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 මගින් 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. අලින්ද නාලය තුළට ඇතුළු වන තරල පීඩන තරංග වැඩි කොටසක් කර්ණශංඛ ප්‍රණාලයේ අන්තෝවසා තරලයට සම්ප්‍රේෂණය වී එමගින් පාදස්ථ 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 ව්‍යූහ 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 ඇති වේ. මෙයින් හට ගන්නා ස්නායු ආවේග ශ්‍රවන ස්නායුව හරහා මස්තිෂ්කයේ ශංඛක බණ්ඩිකාවේ පිහිටා ඇති ශ්‍රවන ප්‍රදේශය වෙත ලඟා වීමෙන් ශබ්දය සංජානනය වේ.

ශබ්ද සංජානනයෙන් පසුව මේ තරල තරංගය අවසානයේ දී ගෝලාකාර ගවාක්ෂයේ පටලය

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 අන්තොවසා 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 පටල විභව වෙනස් වීමක් බවට පරිවර්තනය කරන අතර පසුව ස්නායු ආවේග ලෙස පරිවර්තනය කරන අතර පසුව ඒවා ස්නායු ආවේග ලෙස අනුමස්තිෂ්කය වෙත ලඟාවේ.

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 ව්‍යූහය හා ක්‍රියාකාරිත්වය

මිනිස් දේහයේ විශාලතම අවයවය වන්නේ සමයි. එය ප්‍රධාන ස්ථර 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) ස්ථරීභූත ශල්කමය අපිච්ඡදයෙන් සමන්විත ය. අපිචර්මයට රුධිර සැපයුමක් නැත. එහෙත් චර්මයේ වූ අන්තරාල තරලය (interstitial fluid) 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 මඟින් 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 මඟින් 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.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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
- ස්නේහශ්‍රාවී ග්‍රන්ථි
- රෝම, රෝම උද්ගාමක පේශි
- සංවේද ප්‍රතිග්‍රාහක (මයිස්නර් දේහාණු, පැසීනියන් දේහාණු, නිදහස් ස්නායු අන්ත, ක්‍රවුස් අන්ත බල්බ, රෆිනි අවයව, මර්කල් මඬල)

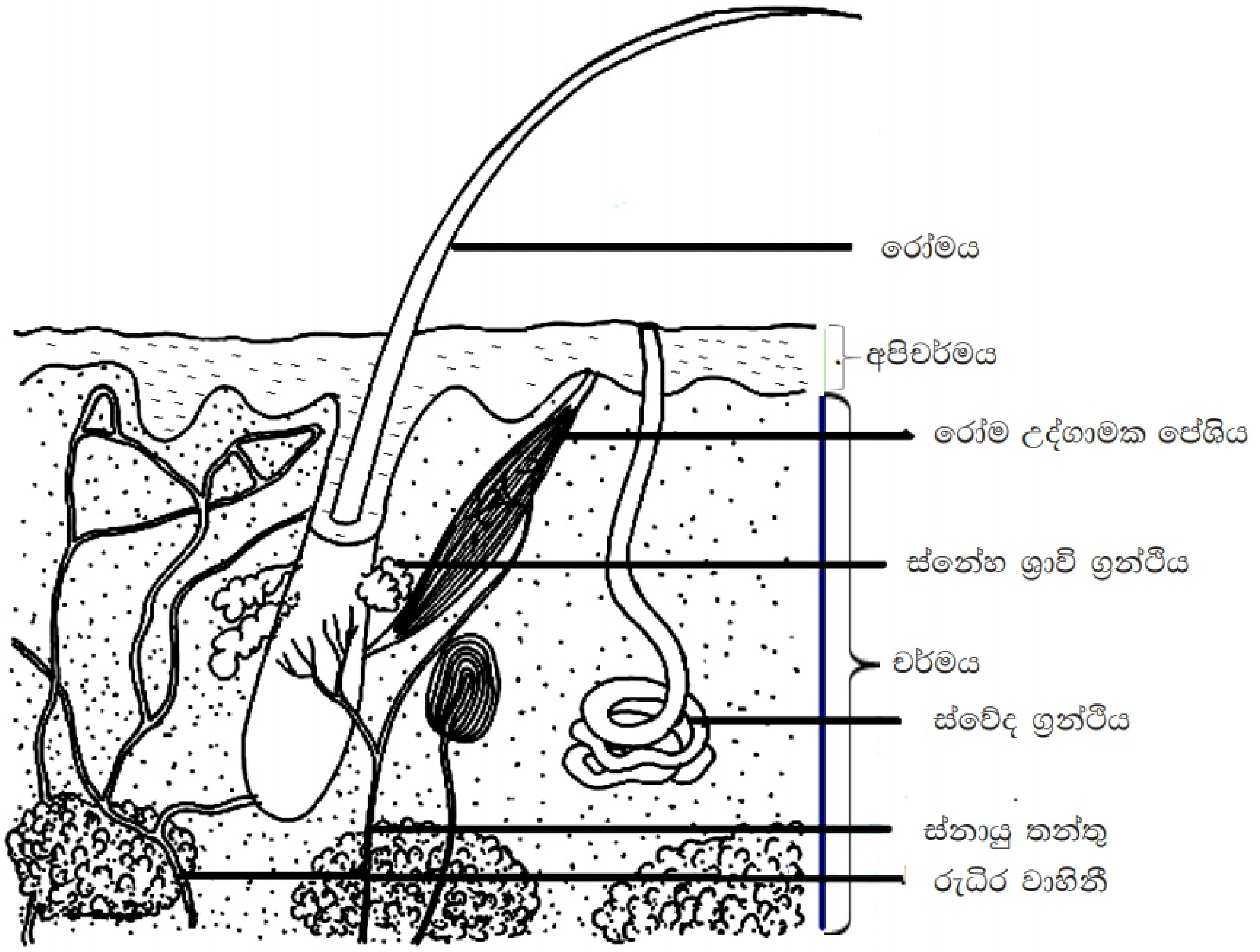
මිනිස් සමෙහි කෘත්‍ය

- **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 භක්ෂසෛලකතාව මගින් විනාශ කරන විශේෂණය වූ 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.
- බහිස්ස්‍රාවය - බහිස්ස්‍රාවයට සුළු වශයෙන් දායක වන අවයවයකි සම. සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්, යූරියා සහ සුවඳමය ද්‍රව්‍ය (සුදුලූනු වැනි) ස්වේද සමග බහිස්ස්‍රාවය විය හැකි ය.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපසටහන **5.19:** මිනිස් 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 සෛල 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 සෛල කාණ්ඩවලින් සමන්විත ය. හෝමෝන රුධිර ධාරාවට සෘජුව 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 සෛලවලින් ස්‍රාවය කරන විශිෂ්ට ආකාරයේ සංඥා අණු වන අතර රුධිරය හරහා පරිවර්තනය වී සිරුරේ වෙනත් ස්ථානයක ඇති විශිෂ්ට ඉලක්ක සෛල මත ක්‍රියා කර, ඒවායේ සෛලීය කෘත්‍ය වෙනස් කරනු ලබයි. විශේෂිත වූ හෝමෝනයකට සියලු දේහ සෛලවලට ළඟා විය හැකි වුව ද රසායනික සංඥාවලට ප්‍රතිචාර දක්වන්නේ ඒ

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

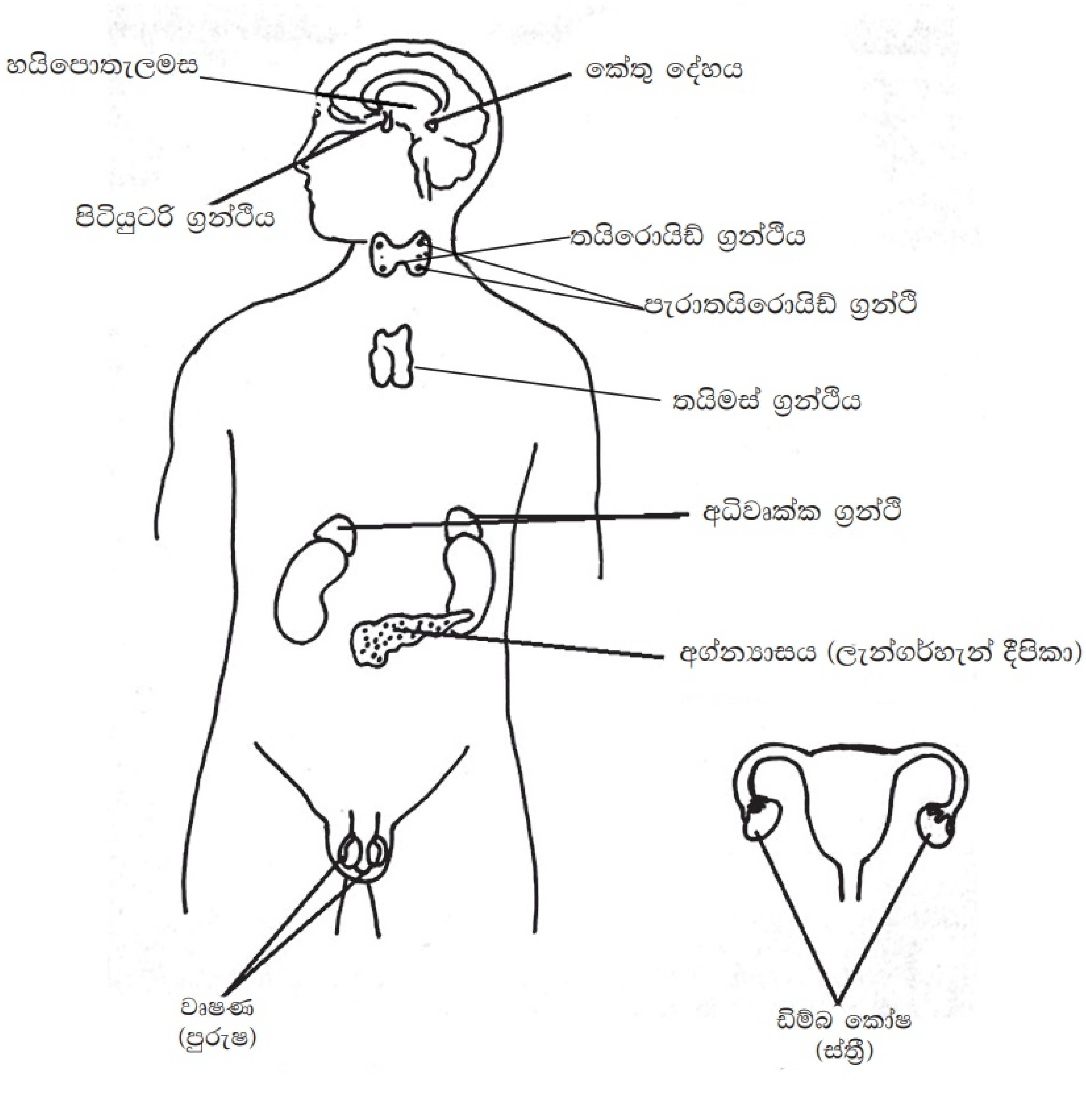
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

අදාළ හෝමෝනය සඳහා ගැළපෙන ප්‍රතිග්‍රාහක පවතින ඉලක්ක සෛල මගින් පමණි. ඉලක්ක සෛලයේ විශේෂිත ප්‍රතිග්‍රාහක සමඟ 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 (රූපය 5.20). මානව අන්තරාසර්ග පද්ධතියට අයත් අන්තරාසර්ග ග්‍රන්ථි ලෙස, හයිපොතැලමස, පිටියුටරි ග්‍රන්ථිය, තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථිය, පැරා තයිරොයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථි, අධිවෘක්ක ග්‍රන්ථි, ලැන්ගර්හැන් දීපිකා (අග්න්‍යාශයේ ඇති), ප්‍රජනේන්ද්‍රිය (Gonads), 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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 ප්‍රතිමෛත්‍රලා/ ADH /Antidiuretic හෝමෝන) 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)ය	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 ස්‍යූනිකා 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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

නැවත හරවා යවයි. මේ ආකාරයේ හෝමෝන පෝෂී 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 පෝෂී හෝමෝනයක් නොවේ. මෙයට හේතුව එහි ඉලක්ක ස්ථාන අන්තරාසර්ගී නොවන පටක වීම ය. ප්‍රොලැක්ටින් මගින් සිදු කරනු ලබන්නේ පෝෂී නොවන බලපෑමකි. පූර්ව පිටියුටරිය මගින් ස්‍රාවය කරන වර්ධක හෝමෝනය (GH) පෝෂී මෙන් ම පෝෂී 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 හෝමෝනය (GH)	සියලු දෛහික සෛල	ප්‍රෝටීන සංශ්ලේෂණය උත්තේජනය මගින් පටක වර්ධනය දිරි ගන්වයි. (විශේෂයෙන් අස්ථි හා පේශි), පරිවෘත්තිය යාමනය කරයි.
තයිරොයිඩ් උත්තේජක හෝමෝනය (TSH)	තයිරොයිඩය	තයිරොයිඩ හෝමෝන ස්‍රාවය උත්තේජනය (ට්‍රයිඅයඩොතයිරොනින් හා තයිරොක්සින්), තයිරොයිඩ ග්‍රන්ථියේ වර්ධනය උත්තේජනය කරයි.
ප්‍රොලැක්ටින්	ක්ෂීර ග්‍රන්ථි	කිරි නිපදවීම උත්තේජනය කරයි, අනෙකුත් හෝමෝන සමඟ ක්ෂීර ග්‍රන්ථිවලින් කිරි ස්‍රාවය ප්‍රවර්ධනය කරයි.
අධිවෘක්ක බාහික පෝෂී හෝමෝනය (ACTH)	අධිවෘක්ක බාහිකය	අධිවෘක්ක බාහික හෝමෝන ස්‍රාවය උත්තේජනය කරයි. (ග්ලූකොකෝර්ටිකොයිඩ් හෝර්මෝන)
ස්‍යූනික (FSH) උත්තේජක හෝමෝනය	ඩිම්බ කෝෂ වෘෂණ	ඩිම්බ ස්‍යූනිකා වර්ධනය හා විකසනය උත්තේජනය කරයි. ශුක්‍රාණු ජනනය උත්තේජනය කරයි.
ලුටෙයිනිකාරක හෝමෝනය (LH)	ඩිම්බ කෝෂ	ඩිම්බ මෝචනය; ඩිම්බ කෝෂය තුළ පීත දේහ (ඩිම්බ මෝචනයෙන් පසුව තැනෙන ව්‍යූහය) සෑදීම ප්‍රවර්ධනය කරයි. පීත දේහයෙන් ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් හෝමෝනය ස්‍රාවය උත්තේජනය කරයි.
	වෘෂණ	ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් හෝමෝනය ස්‍රාවය උත්තේජනය කරයි.

අපර පිටියුටරිය, හයිපොතැලමසෙහි ප්‍රසර්ජනයක් වන අතර, අක්සන මගින් සම්බන්ධ වී පවතී. එය හෝමෝන සංශ්ලේෂණය නොකරන නමුත් හයිපොතැලමසෙන් රැගෙන එන හෝමෝන දෙකක් රුධිර ධාරාවට ස්‍රාවය කරයි. (ඔක්සිටොසින් හා ප්‍රතිමෞත්‍රලය හෝමෝනය) ඔක්සිටොසින්

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 මඟින් පැරාතයිරොයිඩ් හෝමෝන (PTH) ස්‍රාවය කරයි. PTH හි ප්‍රධාන කෘත්‍ය වන්නේ රුධිරයේ ඉහළ කැල්සියම් මට්ටමක් පවත්වා ගැනීමයි. වෘක්කීය නාලිකා මඟින් කැල්සියම් ප්‍රතිශෝෂණය උත්තේජනය කිරීමෙන් හා ක්ෂුද්‍රාන්තයෙන් කැල්සියම් අවශෝෂණය උත්තේජනයෙන් මෙය සිදු කරනු ලබයි. එම ප්‍රභව වලින් ලැබෙන කැල්සියම් සැපයුම ප්‍රමාණවත් නොවූ විට PTH අස්ථි බිඳ හෙළන සෛල මත ක්‍රියා කර අස්ථි බිඳ හෙළා රුධිරයට කැල්සියම්

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

නිදහස් කිරීම දිරි ගන්වයි. රුධිර කැල්සියම් මට්ටම සම්බන්ධයෙන් කැල්සිටොනින් (තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථියෙන් නිදහස් කරන 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 ප්‍රතිශක්තියේදී 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 අවයවවල 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 ප්‍රයෝජ්‍ය ග්ලූකෝස් ප්‍රමාණයක් පවතී. 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 ඇල්ඩස්ටෙරෝන්ය. මෙම හෝමෝනය මඟින් ජලය සහ විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය වල සමතුලතාවය පවත්වාගනී. ඇල්ඩස්ටෙරොන් වෘක්කීය නාලිකාවලින් Na^+ ප්‍රතිශෝෂණය ද මූත්‍රා මඟින් K^+ බහිස්ස්‍රාවය ද උත්තේජනය කරයි. Na^+ ප්‍රතිශෝණය සමඟ ජලය රඳවාතබා ගැනීම (retention) සිඳුවන නිසා රුධිර පරිමාව හා රුධිර පීඩනය ඉහළ යයි. එබැවින් ඇල්ඩස්ටෙරෝන් රුධිර පරිමාව හා රුධිර පීඩනය යාමනය කිරීමට ද දායක වේ.

කෙටිකාලීන ආතති ප්‍රතිචාරවලට මැදිහත්විය හැකි ඇඩ්රිනලින් (එපිනෙප්රින්) හා නොඇඩ්රිනලින් (නොඑපිනෙප්රින්) අධිවෘක්ක මජ්ජාව මඟින් නිපදවයි. පූර්ව ගැංග්ලිකා පරානුවේගී ස්නායු උත්තේජන නිසා

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

අධිවෘක්ක මජ්ජාව 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 මගින් 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 මගින් සංසරණය වන රුධිරයට ග්ලූකෝස් නිදහස් කිරීම මේ හෝමෝන මගින් 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 මගින් 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 කොටස 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 කොටස පරිශීලනය කරන්න.)

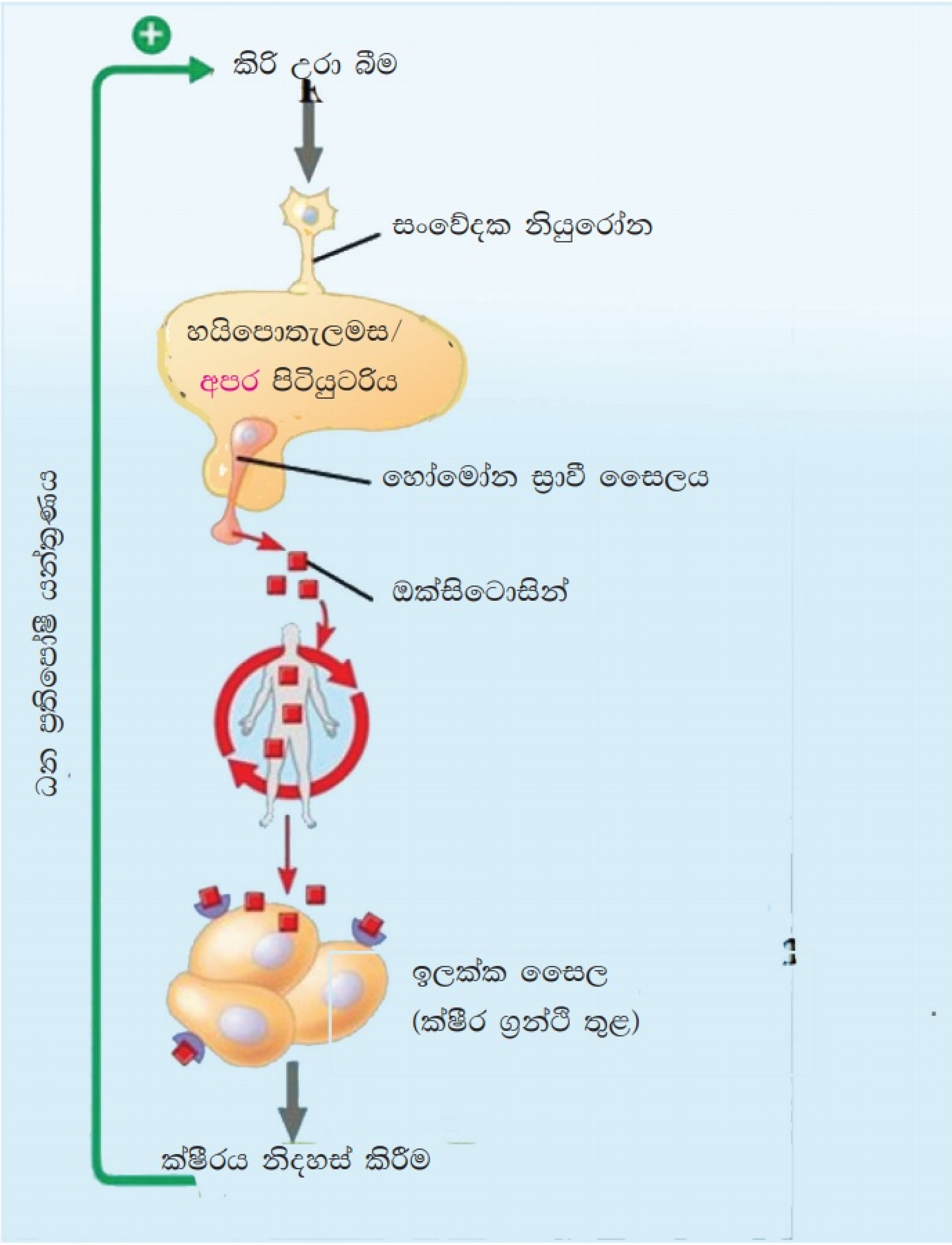
ඩිම්බ ස්‍යුනිකා මගින් ඊස්ට්‍රජන් හෝමෝනය නිපදවයි. පීත දේහය (ඩිම්බ මෝචනයෙන් පසු ග්‍රාෆි ස්‍යුනිකාව මගින් නිපදවෙන ව්‍යුහය) ප්‍රොජෙස්ටරෝන් නිපදවයි. මේ ස්ත්‍රී ලිංගික හෝර්මෝන පූර්ව පිටියුටරියෙන් ශ්‍රාවය වන FSH හා LH සමග ආර්තව චක්‍රය යාමනය කිරීම, ගර්භනී භාවය පවත්වා ගැනීම හා ක්ෂීරණය සඳහා ස්තන ග්‍රන්ථි සූදානම් 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 හෝමෝනය නිපදවයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපසටහන **5.21:** ඔක්සිටොසින් හෝමෝනයේ ක්‍රියාකාරීත්වයට අදාළ ධන ප්‍රතිපෝෂී යන්ත්‍රණය

අන්තරාසර්ග පද්ධතිය හා සම්බන්ධ ප්‍රතිපෝෂී යන්ත්‍රණ

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

මානව දේහයේ බොහෝ හෝමෝනමය පාලනයන් සඳහා ඍණ ප්‍රතිපෝෂී යන්ත්‍රණ 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 ග්‍රන්ථීය උත්තේජනය වූ විට පමණි. ඉලක්ක ප්‍රදේශය ප්‍රතිචාරයේ ඍණ ප්‍රතිපෝෂී යාන්ත්‍රණය මඟින් උත්තේජනය ප්‍රත්‍යාවර්තනය හෝ උත්තේජනය අඩු වීම 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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ම පාලනය විය හැකි ය. උදාහරණ ලෙස ඉහළව පවතින රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම අග්න්‍යාශයෙන් 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 මඟින් සෘජුව ම අග්න්‍යාශයේ ඉන්සියුලින් ශ්‍රාවය පාලනය කරයි (රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටමෙහි සමස්ථිතිය පාලනයට අදාළ කොටස පරිශීලනය කරන්න).

හෝමෝන යාමන පද්ධති සුළු සංඛ්‍යාවක් ධන ප්‍රතිපෝෂ යන්ත්‍රණ මඟින් ක්‍රියාත්මක වෙයි. මෙහි දී සිදු වන්නේ අදාළ ක්‍රියාවලියේ ප්‍රතිඵල හෝ අන්තඵල මඟින් එම ක්‍රියාවලියේ වේගය වැඩි කිරීමෙන් මෙම වෙනස් වීම ප්‍රවර්ධනය වේ. 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 මඟින් 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 මඟින් ගර්භාශයේ සංකෝචනය වීම් වැඩි කරයි. දරුවා බිහි වන තුරු ම මේ ක්‍රියාවලිය නැවත නැවත සිදු වෙයි. පසුව 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 මඟින් 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

අග්න්‍යාශයේ 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 බහිස්‍රවය, 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. මෙය ස්වයං ප්‍රතිශක්ති රෝගාබාධයකි. මේ රෝගී තත්ත්වයට හේතු වන්නේ දේහයේ ප්‍රතිශක්ති පද්ධතිය මඟින් ලැන්ගැහැන් දීපිකාවල ඇති බීටා සෛල විනාශ කිරීමයි. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස රෝගී පුද්ගලයන්ගේ ඉන්සියුලින් ස්‍රාවය ප්‍රබල ලෙස ඌන වී හෝ නැති වී යයි. මේ ආබාධයට

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 මත 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, ව්‍යායාමය මද බව (ඔත් ජීවන රටාව), වයස්ගත වීම හා ප්‍රවේණි සාධකයි. මධුමේහය II යන තත්ත්වය කාබෝහයිඩ්‍රේට හා ලිපිඩ අඩු ආහාර ලබා ගැනීම, ව්‍යායාම සමඟ සීනි පරිභෝජනය තුලනය 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, දහඩියෙන් තෙත් වූ උණුසුම් හම හා පාචනයයි. සමහර තත්ත්වවල දී ඇස ඉදිරියට නෙරා යෑම (exophthalmos) හා ගලගණ්ඩය ඇති වෙයි. ප්‍රතිකාරය වන්නේ තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථියේ කොටසක් හෝ සම්පූර්ණ තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථිය ම ඉවත් කිරීම හා තයිරොයිඩ් හෝමෝන සංශ්ලේෂණය වැළැක්වීමට සුදුසු ඖෂධ භාවිතයයි.

මන්ද තයිරොයිඩතාව

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

අඩු පාදස්ථ පරිවෘත්තීය වේගය, බර වැඩි වීම, අලසකම හා මැළි කම, මලබද්ධය හා වියළි සිසිල් සම මෙහි සාමාන්‍ය ලක්ෂණ වෙයි. ආහාරයෙන් අයඩින් පරිභෝජනය වැඩි කිරීම සහ/හෝ මෞඛ තයිරොයිඩ හෝමෝන ප්‍රතිකාරය 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 පටු කායික විද්‍යාත්මක සීමා තුළ සාපේක්ෂව නියතව 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.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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

මානව දේහයේ සමස්ථිතික පාලන පද්ධති ප්‍රධාන වශයෙන් සෘණ ප්‍රතිපෝෂී යන්ත්‍රණ මත රඳා පවතී. එමඟින් නියත මට්ටමක් පවත්වා ගනිමින් අභ්‍යන්තර පරිසරය තුළ තදබල වෙනස්වීම් වළක්වා ගනී. සමස්ථිතිය ළඟා කර ගනුයේ යම් විචල්‍යයක් (උදා: දේහ උෂ්ණත්වය, රුධිර ග්ලූකෝස්) නියමිත අගයක (set point) හෝ එයට ආසන්නයේ පවත්වා ගැනීමෙනි. විචල්‍යය නියමිත මට්ටමට වඩා ඉහළ යෑම හෝ පහළ යෑම 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 ප්‍රතිචාරය මගින් උත්තේජයේ සෘණ ප්‍රතිපෝෂී 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 සෘණ ප්‍රතිපෝෂී 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 මඟින් ඉහළ පර්යන්ත උෂ්ණත්වය (උදා: පුද්ගලයා උණුසුම් වටපිටාවක සිටින විට) අනාවරණය කර ගනී. ඉහළ දේහ ගැඹුරු උෂ්ණත්වය (උදා: 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 මඟින් තාපය විසුරුවා හැරීමට හේතු වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

දේහ උෂ්ණත්වය සාමාන්‍ය පරාසය තුළ නැවත පවතින විට උණුසුම් උෂ්ණත්ව සංවේදී ප්‍රතිග්‍රාහක තවදුරටත් උත්තේජනය නොවන අතර ''හයිපොතැලමීය උෂ්ණත්ව පාලකය'' වෙත සංඥා යැවීම නවත්වන්නේ සෘණ 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 දැක්වෙන තාප සංරක්ෂණ සහ තාපලාභී යන්ත්‍රණ දේහ උෂ්ණත්වය වැඩි වීම දිරි ගන්වයි.

- සමෙහි රුධිරවාහිනී සංකුචනය 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 පේශි සංකෝචනය
- තයිරොයිඩ් හෝමෝන (උදා.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 සංවේදී ප්‍රතිග්‍රාහක තවදුරටත් උත්තේජනය නොවන අතර සෘණ ප්‍රතිපෝෂී යන්ත්‍රණ හේතුවෙන් හයිපොතැලමීය උෂ්ණත්ව පාලකයට එම ප්‍රතිග්‍රාහකවලින් එන සංඥා නවතී. අනතුරුව දේහයේ අතිරේක තාප ජනන යන්ත්‍රණය නවතී. පර්යන්තයට රුධිර ගලනය සාමාන්‍ය මට්ටමට පත් වේ.

මිනිසාගේ 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 මගින් සමස්ථිතිකව පාලනය වේ.

ඉහළ රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම සාමාන්‍ය සීමා ඉක්මවූ විට ලැන්ගැහැන් දිපිකාවල බීටා සෛලවලින් ඉන්සියුලින් හෝමෝනය රුධිරයට ස්‍රාවය වීම උත්තේජනය කරයි. ඉන්සියුලින් විශිෂ්ට ඉලක්ක පටක මත ක්‍රියා කර රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම පහළ යෑම ප්‍රවර්ධනය 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 අක්මා සෛල 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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 දීපිකාවල 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 වීම දිරිගන්වයි. රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම සාමාන්‍ය පරාසයට ළඟා වූ විට රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටම මගින් 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

ආස්‍රැති තුල්‍යතාව පවතින විට සෛලවල ඇතුළත හා පිටත පවතින ජල ප්‍රමාණය හා ද්‍රාව්‍ය 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 ජල ප්‍රමාණය පාලනය සහ දේහය තුළට ලබා ගන්නා සහ හානි වන ද්‍රාව්‍ය ප්‍රමාණය පාලනය මඟිනි. රුධිර ජල සමස්ථිතිය හයිපොතැලමස මඟින් පාලනය වේ. (රූපය 5.41 කොටස, 12 වසර සම්පත් පොත බලන්න.) හයිපොතැලමසේ ආස්‍රැති ප්‍රතිග්‍රාහක ඇත. මොළය ඔස්සේ ගමන් කරන රුධිරයේ ආස්‍රැති මෞලිකතාව (osmolarity හෝ ආස්‍රැති 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 වෘක්කවල සංග්‍රාහක ප්‍රණාලවලින් ජලය ප්‍රතිශෝෂණය උත්තේජනය කරමින් සාන්ද්‍ර මූත්‍ර නිපදවයි. රුධිර ආස්‍රැති මෞලිකතාව අඩු වූ විට, ADH ස්‍රාවය නොවන බැවින් වෘක්කාණුවේ විදූර සංවලිත නාලිකා සහ වෘක්කවල සංග්‍රාහක ප්‍රණාල වලින් 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. (12 වසර සම්පත් පොතේ 5.42 රූපය බලන්න). ඇල්ඩොස්ටෙරෝන්, වෘක්ක නාලිකාවල සෝඩියම් අයන ප්‍රතිශෝෂණය උත්තේජනය කරන විට ඒ සමඟින් ජලය රඳවා ගැනීම ද සිදු වේ. එමගින් රුධිර පරිමාව හා රුධිර පීඩනය වැඩි වේ. එබැවින් මිනිස් දේහයේ ආස්‍රැති විධානයේ ලා වෘක්ක මඟින් වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

සමස්ථිතිය තුළ අක්මාවේ කාර්යභාරය

අක්මාව මානව දේහයේ සමස්ථිතිය පවත්වා ගැනීමේලා එමඟින් වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරන සක්‍රිය අවයවයකි. අක්මාවේ කෘත්‍ය සඳහා පහත සඳහන් දෑ ද ඇතුලත් 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 බහිස්ස්‍රාවය 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 ඛණිජ අක්මාව තුළ සංචිත කෙරේ.

- **හෝමෝන අක්‍රිය කිරීම**

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

- **පිත ශ්‍රාවය**

  මේද ජීරණය හා බිලිරුබින් (රතු රුධිර සෛල බිඳ හෙළීමේදී නිපදවන ඵල) බහිස්‍රාවයට වැදගත් වන සංඝටක අඩංගු පිත අක්මා සෛල මඟින් සංස්ලේෂණය කරයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 හාවීමෙන් 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 පාතෙනෝද්භවය යි. (කෞමාරෝද්භවය).

- **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 ස්පොන්ජීන්, නිඩාරියාවෝ.

- **පාතෙනෝද්භවය**

  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 පාතෙනෝද්භවය සිදු වේ. ප්‍රජනිතයන් ඒකගුණ හෝ ද්විගුණ විය හැකි ය. මී මැසි ගහනයක පිරිමි මැස්සන් සරු ඒකගුණ පරිණතයන් වන අතර පාතෙනෝද්භවයෙන් විකසනය වේ. එහෙත් ගැහැනු මැස්සන් අතර නිසරු වැඩකාර මැස්සියන් හා සරු රැජිනක් යන දෙවර්ගය ම දැකිය හැකි ය. මොවුහු ද්විගුණ පරිණතයන් වන අතර සංසේචිත ඩිම්බවලින් විකසනය වෙති. පෘෂ්ඨවංශිකයන් අතර පාතෙනෝද්භවය දැකිය හැක්කේ ඉතා කලාතුරකිනි (උදා: සමහර කටුස්සන් හා මත්ස්‍යයන්).

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ලිංගික ප්‍රජනනය

ජනකයන් දෙදෙනකු (පිළිවෙලින් පුරුෂ හා ස්ත්‍රී ජනකයින්) විසින් නිපදවනු ලබන ඒකගුණ ජන්මාණු (ශුක්‍රාණුවක් හා ඩිම්බයක්) සංයෝගයෙන් බිහි වන ද්විගුණ යුක්තානුවෙන් නව ජනිතයකු විකසනය වීමේ ක්‍රියාවලියයි. ජායා ජන්මාණුව - එනම් ඩිම්බය - විශාල, අචල වන අතර පුං ජන්මාණුව එනම් ශුක්‍රාණුව සාමාන්‍යයෙන් කුඩා සහ සචල වේ. ජායා හා පුං ජන්මාණු හා වීමෙන් ද්විගුණ සෛලය හෙවත් යුක්තාණුව සෑදේ. යුක්තාණුවෙන් අනුනනව විකසනය වන ජීවියා පසුව ඌනනය විභාජනය මඟින් ජන්මාණු සාදයි. බොහෝ සතුන්ගේ 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. සතුන්ගේ ප්‍රජනේන්ද්‍රිය (ගොනැඩ) නම් විශේෂිත අවයව තුළ ඌනනය මඟින් ජන්මාණු සෑදේ.

- **ද්විලිංගික ජීවියා හා ඒක ලිංගික ජීවියා**

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

- **සංසේචනය**

  යුක්තානුවක් සෑදීම සඳහා ඩිම්බයක් හා ශුක්‍රාණුවක් (ජන්මාණු) එකතු වී ඒවායේ න්‍යෂ්ටි හාවීම 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 බොහෝ 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 සත්තු මාපිය රැකවරණය සලසති. අභ්‍යන්තර සංසේචනය පෙන්වන පක්ෂීන්ගේ හා උරගයන්ගේ සංසේචිත ඩිම්බ කවචයකින් හා අභ්‍යන්තර පටලවලින් ආවරණය වී ඇත. එමඟින්

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ජල හානියෙන් හා භෞතික හානිවලින් ඩිම්බ ආරක්ෂා කරයි. තවත් සමහර ජීවීහු විකසනයේ යම් අවධියක් දක්වා ස්ත්‍රී ප්‍රජනක මාර්ගය තුළ කලලය රඳවා තබා ගනිති.

අලිංගික ප්‍රජනනය හා ලිංගික ප්‍රජනනයේ වැදගත්කම්

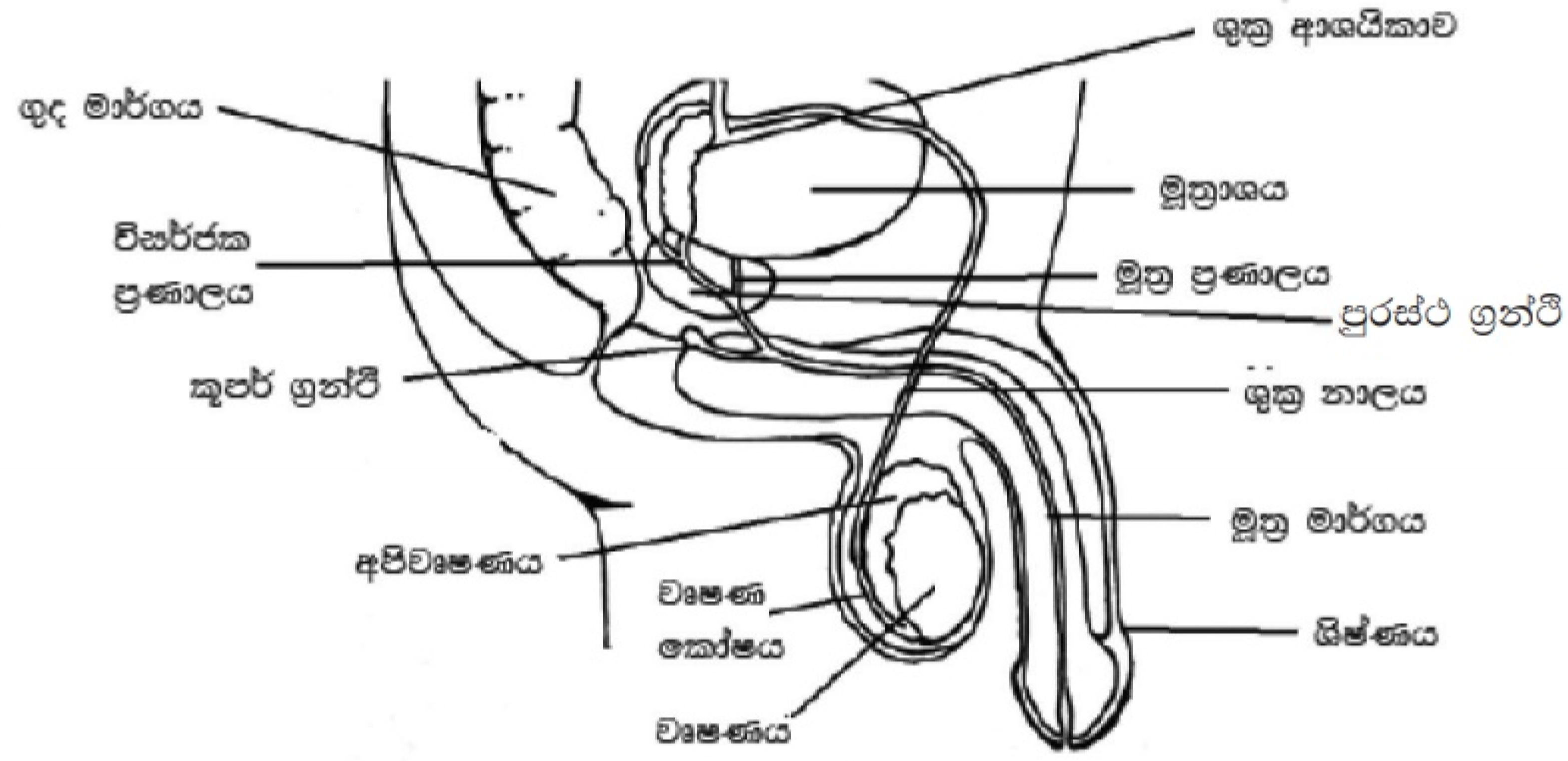
අලිංගික හා ලිංගික ප්‍රජනනය වැදගත් ජෛවීය ක්‍රියාවලි වන අතර, එමගින් විශේෂයක පැවැත්ම තහවුරු වේ. තනි ජනක ජීවියකුගෙන් ශීඝ්‍ර ලෙස ගුණනය වී එකෙකයන් නිපදවීම අලිංගික ප්‍රජනනයේ දී සිදු වේ. ප්‍රජනනය සඳහා සහායකයන් සෙවීමට කාලයක් හෝ ශක්තිය වැය වීමක් සිදු නොවේ. ප්‍රජනිතයන් එකිනෙකාට හා තම ජනක ජීවියාට ප්‍රවේණිකව සර්වසම බැවින් ගහනයක් තුළ ප්‍රවේණික ප්‍රභේදන නැත (හෝ දැකිය හැක්කේ ස්වල්පයකි).

එහෙයින් අලිංගික ප්‍රජනනය ස්ථායි, පරිසර හිතකාමී තත්ත්ව යටතේ ඉතා වාසිදායක ක්‍රමයකි. එමගින් 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, පරිසර වෙනස්වීමක් ගහනයේ සියලු ජීවීන්ට මාරාන්තික ලෙස බලපෑමට හැකියි.

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 ප්‍රවේණි 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. ප්‍රතිසංයෝජනයේ ඇතිවන වාසිදායක ජාන සංයෝජනය නිසා අනුවර්තනය වේගවත් වේ. ලිංගික ප්‍රජනනයේ දී ජාන මිශ්‍ර වීම හේතුවෙන් අහිතකර ජාන කට්ටල ගහනයෙන් පහසුවෙන් ඉවත් වීම 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 මගින් 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)

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

වෘෂණ කෝෂ

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

වෘෂණ

මේවා වෘෂණ කෝෂ තුළ පැවතීමෙන් ඒවා දේහයේ අභ්‍යන්තර අවයවවල පවතින උෂ්ණත්වයට (core body temperature) වඩා 2^0C කින් පමණ අඩු උෂ්ණත්වයක් පවත්වා ගත හැක.

දේහ උෂ්ණත්වයට වඩා අඩු උෂ්ණත්වය යටතේ වෘෂණ පවතින විට පමණක් ශුක්‍රාණු ජනනය ඉතා හොඳින් සිදු කරයි. වෘෂණ උදර කුහරයේ විකසනය වන අතර උපතට වහා ම පෙර වෘෂණ කෝෂ තුළට අවරෝහණය වේ. වෘෂණ අඩු උෂ්ණත්වයෙන් පවත්වා ගැනීමට, ඒවා ශරීරයෙන් පිටත පිහිටීම හා වෘෂණ කෝෂයේ තුනී ආවරණයකින් වැසී තිබීම වැදගත් වේ. එක් 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 සෛල ශුක්‍රධර නාලිකාව තුළ පිහිටි විශේෂිත ආධාරක සෛල ආකාරයක් වන සටෝලි සෛල මගින් වට වී ඇත. සටෝලි සෛල, ශුක්‍රධර නාලිකා බිත්තියේ සිට එහි කුහරය වෙතට විහිදී 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 දිරි ගන්වනු 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 කාලය 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 එක් එක් අපිවෘෂණ 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 බහිස්‍රාවයට 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 සෑදුණු උද්ගාමක පටක සහිත කොටසකි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ශුක්‍රාණුජනනය

පුං ජන්මාණු ඇති කිරීමේ ක්‍රියාවලිය ශුක්‍රාණු ජනනයයි. ඊට, ශුක්‍රාණු මාතෘ සෛලවලින් ශුක්‍රාණු සෛල ඇති කිරීම ද, ශුක්‍රාණු සෛලවල ඌනන විභාජනය ද, එක් ශුක්‍රාණු සෛලයකින් සෑදෙන 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. පරිනත පුරුෂයන් තුළ සිදුවන ශුක්‍රාණු ජනනය හා විකසනය අඛණ්ඩව සිදුවන අතර එය අවිනශ්‍ය (inexhaustible) 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.

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

ශුක්‍රාණුජනනයේ ප්‍රධාන පියවර

- කලල අවස්ථාවේ ඇති වෘෂණවල මූලික (primordial) ජන්මාණු සෛල (2n) , 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 සෛල හා ජනනය වූ ශුක්‍රාණු, ශුක්‍රධර නාලිකාවල අභ්‍යන්තර දෙසට චලනය වේ.
- පරිණත වෘෂණවල ශුක්‍රාණු මූලික සෛල අනූනයෙන් බෙදී ශුක්‍රාණු මාතෘ සෛල (2n) සෑදෙන අතර ඒවා අනූනනයෙන් ප්‍රාථමික ශුක්‍රාණු සෛල (2n) ඇති කරයි.
- ඌනනය මගින් (ඌනනය I මගින් ද්විතියික ශුක්‍රාණු සෛල දෙක බැගින් හා ඌනනය II මගින් එක් එක් ද්විතියික ශුක්‍රාණු සෛලයෙන් ප්‍රාක් ශුක්‍රානු දෙක බැගින්) 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 විභේදනය 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 මඟින් ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් හෝමෝනය ස්‍රාවය කරන අතර, එමඟින් ශුක්‍රාණු ජනනය ප්‍රවර්ධනය කරයි. ශුක්‍රාණු ජනනය ඔස්සේ ඇති කරනු ලබන විවිධ සෛල විශේෂිත වූ සන්ධාරක සෛල වන සටෝලි සෛල මඟින් 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.

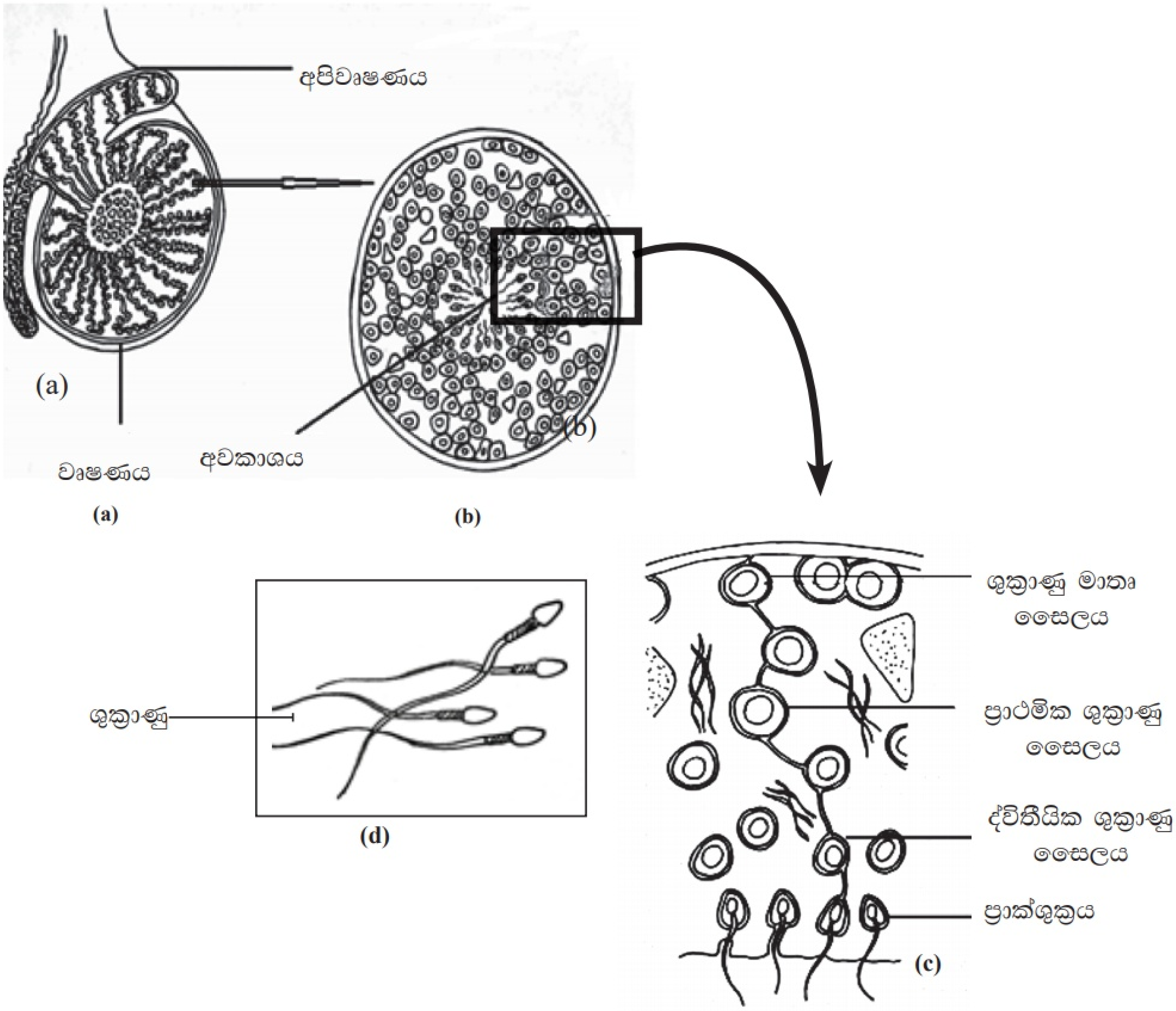
සෑම ශුක්‍රාණුවක් ම ප්‍රධාන කොටස් තුනකින් සමන්විත ය. එනම් හිස, මධ්‍ය කොටස (දේහය) සහ වලිගයයි. පිතෘ ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය අඩංගු ඒකගුණ න්‍යෂ්ටියක් ශුක්‍රාණු හිසෙහි දැකිය හැකි ය. හිසෙහි පූර්ව කෙළවරෙහි විශේෂිත වූ ආශයිකාවක් වන අග්‍ර දේහය පිහිටයි. ඒ අග්‍ර දේහයෙහි

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ජල විච්ඡේදක එන්සයිම වන ට්‍රිප්සින් හා හයලුරොනිඩේස් අඩංගු වන අතර ඒවා ඩිම්බයේ පිටත පටල සිදුරු කර ඇතුළු වීම සඳහා ශුක්‍රාණුවට ආධාර කරයි. එහි මධ්‍ය කොටසෙහි, වලිගය චලනය සඳහා අවශ්‍ය ATP අවශ්‍යතාව සපයන මයිටකොන්ඩ්‍රියා ගණනාවක් දැකිය හැකි ය.



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

ශුක්‍රාණු වලිගය ක්ෂුද්‍ර නාලිකා 9+2 සාමාන්යිත සැකැස්ම සහිත දිගු කශිකාවක් සහිත වේ.

එය න්‍යෂ්ටිය පාදස්ථයට ආසන්නව ඇති කේන්ද්‍රිකා මගින් නිපදවනු ලබයි. ශුක්‍රාණුවට ස්ත්‍රී ප්‍රජනක මාර්ගය දිගේ ඩිම්බය කරා පිහිනා යෑමට ඇති හැකියාව වලිගය මගින් ලබා දේ.

ශුක්‍ර තරලය

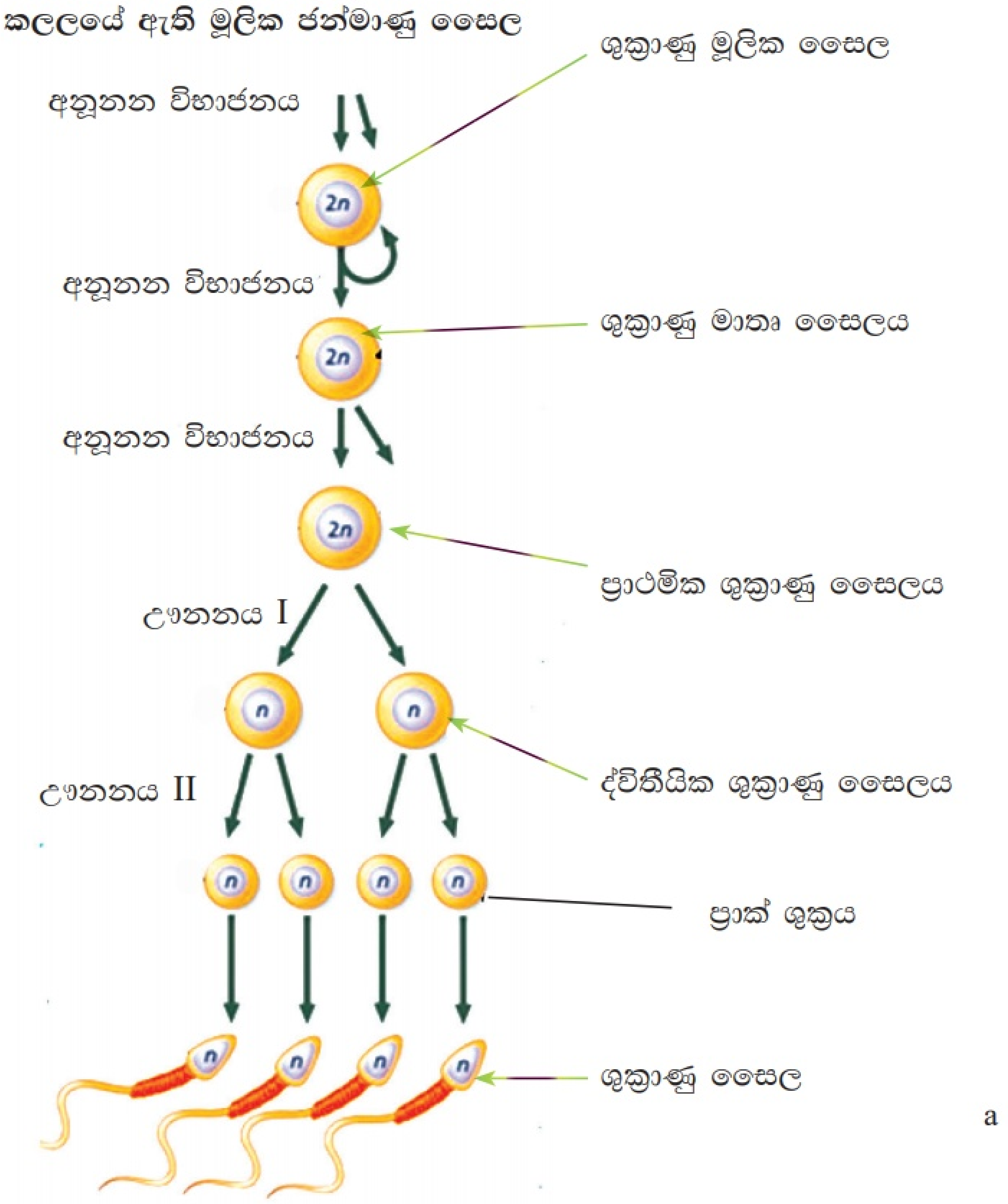
ශුක්‍ර තරලය යනු ශුක්‍රාණු සහ අනෙකුත් අතිරේක ග්‍රන්ථි වර්ග තුනෙන් නිකුත් කරන ස්‍රාවයන්ගේ මිශ්‍රණයකි. විසර්ජනයක දී ශුක්‍ර තරලය, මුත්‍ර මාර්ගය තුළින් පිටතට පැමිණේ. සාමාන්‍ය එක් විසර්ජනයක දී ශුක්‍ර තරලය 2-5ml පමණ අඩංගු වන අතර, එහි අඩංගු ශුක්‍රාණු එකතුව මිලිලීටරයට මිලියන 40-100 පමණ වේ. විසර්ජනයේ දී පිටවන ශුක්‍රාණු ප්‍රමාණය සාමාන්‍යයෙන් අවසන් 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 සඳහා

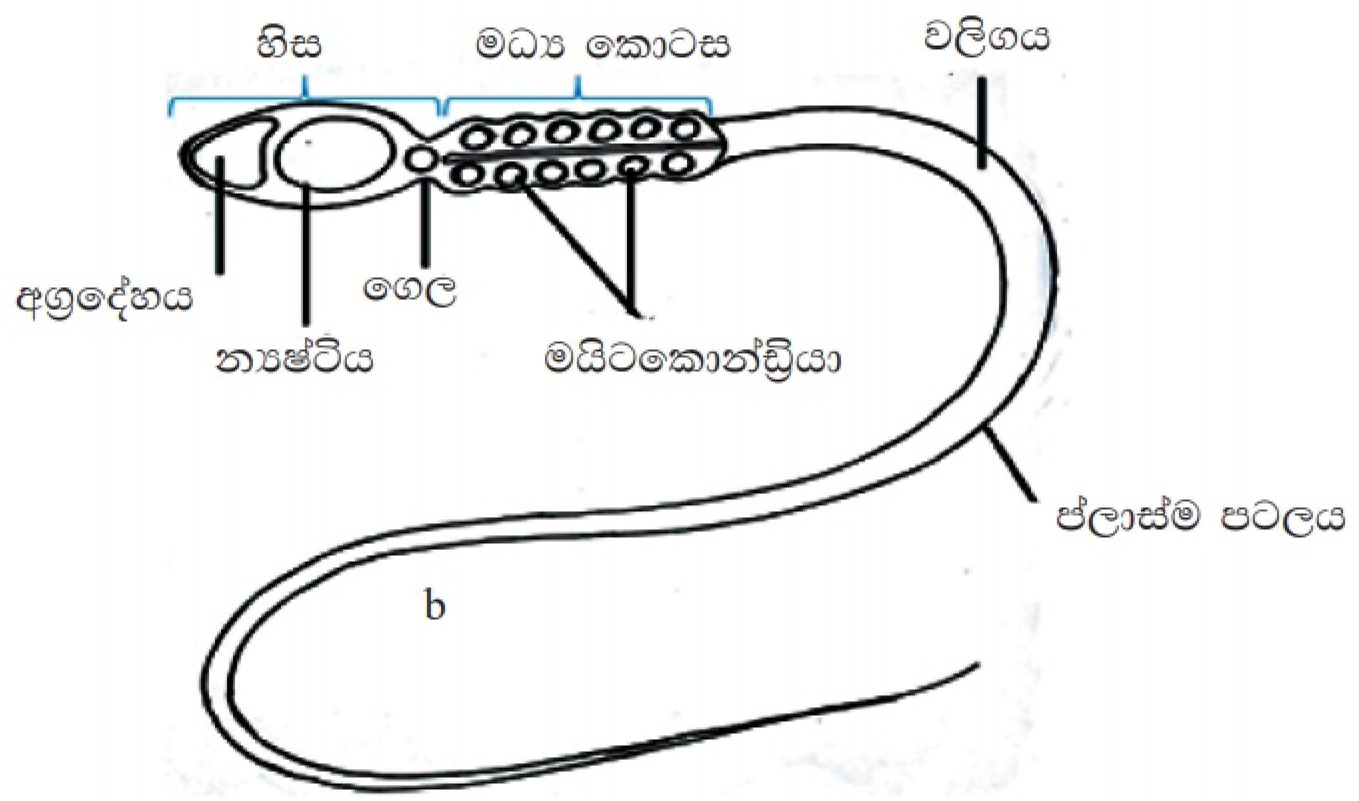
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

අවශ්‍ය ශ්ලේෂ්මල, එන්සයිම, ප්‍රොස්ටග්ලැන්ඩින්, 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. ශුක්‍රාණුවක ජීවිත කාලය විසර්ජනයෙන් පසු පැය 48-72 පමණ වේ.





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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

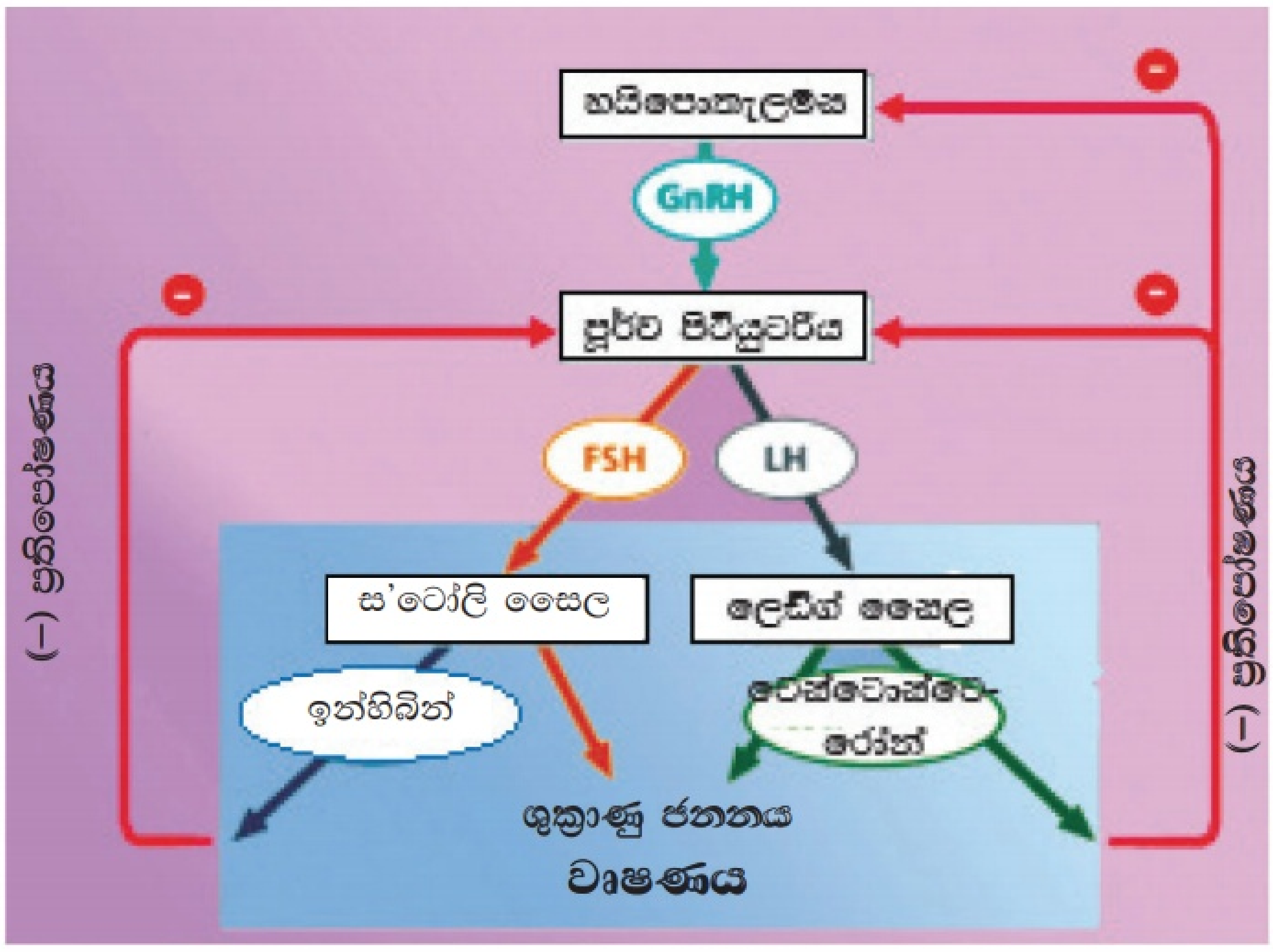
පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධතිය හා සම්බන්ධ අතිරේක ග්‍රන්ථි

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 තුල දී ශුක්‍රාණු ආරක්ෂා කිරීම සඳහා ශුක්‍ර තරලය භාෂ්මික ස්වරූපයක් ගනී. එය ශ්ලේෂ්මල, ෆරක්ටෝස් (ශුක්‍රාණුවේ ශක්තිය ප්‍රධාන වශයෙන් සපයයි), කැටිකාරක එන්සයිම (විසර්ජනයෙන් පසු ශුක්‍රය කැටි ගැසීමට), ඇස්කෝර්බික් අම්ල සහ ස්ථානීය යාමක (prostaglandin) අඩංගු වේ. මෙම තරලය ශුක්‍ර තරලයෙන් 60% පමණ වේ. එක් එක් ශුක්‍ර ආශයිකාව කෙටි නාලයකට විවෘත වේ. එය අදාල ශුක්‍ර නාලය සමග එකතු වී විසර්ජක ප්‍රනාලය සාදයි.
- **පුරඃස්ථ ග්‍රන්ථිඃ** මේවා මූත්‍රාශයට පහළින් පිහිටයි. එය කෙටි ප්‍රණාලවලින් තුනී කිරිපැහැති තරලයක් ඍජුව ම මූත්‍ර මාර්ගයට මුදා හරියි. මේ කිරි පැහැති ස්‍රාවය ප්‍රතිකැටිකාරක එන්සයිම හා ශුක්‍රාණු පෝෂණය කරන සිට්රේට් දරයි. ශුක්‍ර තරලයෙන් 30%ක් සෑදීමට මේ තරලය දායක වෙයි.
- **බල්බොයුරේත්‍රල ග්‍රන්ථි (Bulbourethral glands) (කූපර් 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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

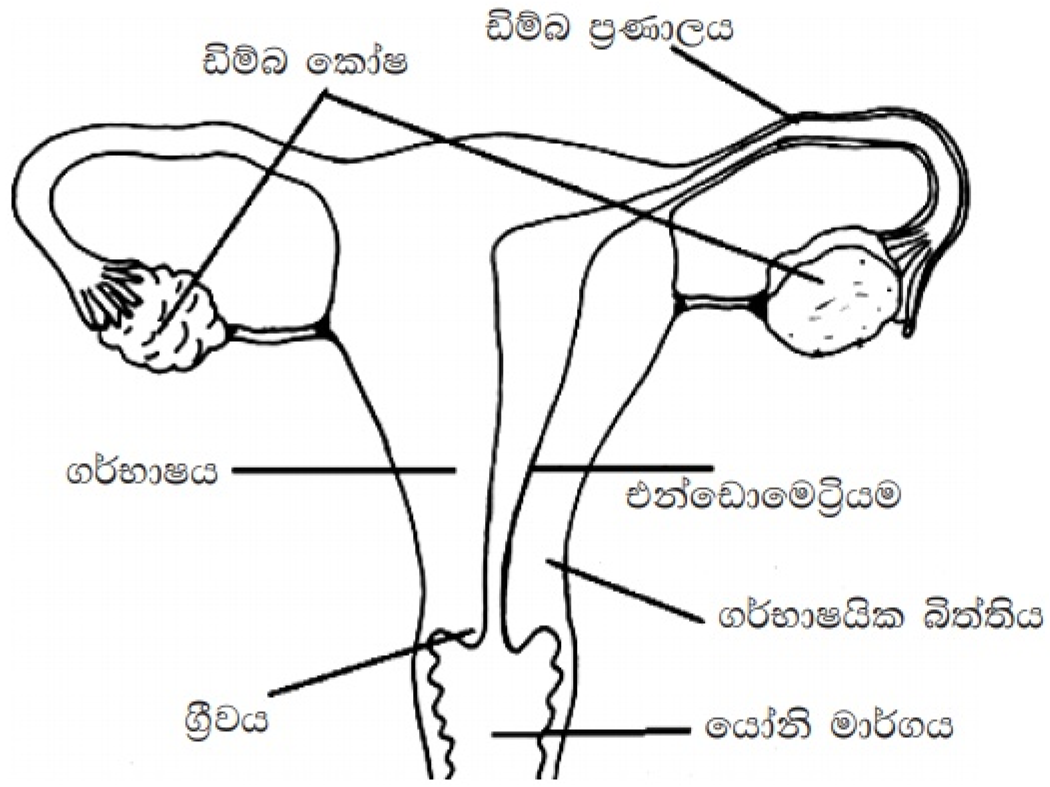
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

- 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 පුරුෂ 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 සැපයීම උත්තේජනය
  - LH - ලෙඩිග් සෛල මඟින් ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් නිපදවීම හා අනෙකුත් ඇන්ඩ්‍රොජන් හෝමෝන නිපදවීමට හේතු වන අතර, ඒවා මඟින් ශුක්‍රාණු ජනනය දිරි ගන්වයි.
  - සෘණ ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණ දෙකක් මඟින් පිරිමින් තුළ ලිංගික හෝමෝන නිෂ්පාදනය පාලනය වේ.
  - ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් හයිපොතැලමස හා පූර්ව පිටියුටරිය මත බලපාමින් රුධිරයට GnRH , FSH හා LH ශ්‍රාවය නිෂේධනය කරයි.
  - සටෝලි සෛලවලින් නිපදවන ඉන්හිබින් පූර්ව පිටියුටරිය මත බලපාමින් FSH ස්‍රාවය තවදුරටත් අඩු කරයි.
- සෘණ ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණ හේතුවෙන් ටෙස්ටොස්ටෙරෝන් හා අනෙකුත් පුරුෂ ලිංගික හෝමෝන (androgen) මට්ටම් සාමාන්‍ය පරාසයක පවත්වා ගනී.

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.

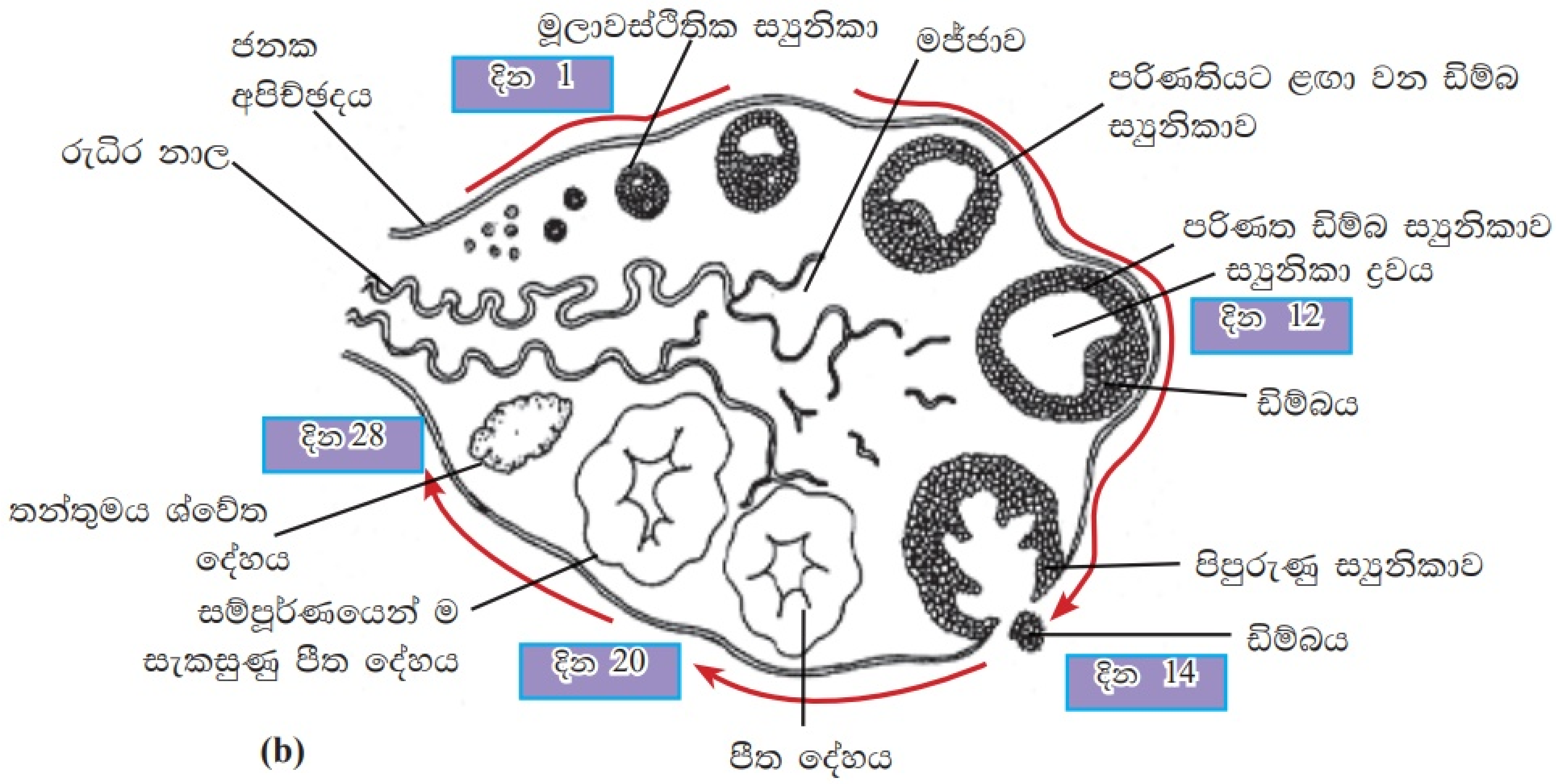


a

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



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

ඩිම්බ කෝෂ

ස්ත්‍රී ජන්මාණු නිපදවන ව්‍යුහ (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 මගින් 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 ස්‍යුනිකාවක්ම අණ්ඩ සෛලයකින් සමන්විත අතර, එය ආධාරක සෛලවලින් වට වූ භාගිකව විකසනය වූ ඩිම්බ සෛලයයි. විකසනය අතරතුර දී ඩිම්බ සෛලය පෝෂණය කිරීම සහ ආරක්ෂා කිරීම ආධාරක සෛල මගින් 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 (පැදී කලාපය).

ඩිම්බ නාල/ පැලෝපීය නාල

මේවා ගර්භාශයේ සිට දෙපසට විහිදෙන අතර, ඩිම්බ කෝෂ දෙක හමුවේ පුනීල හැඩැතිව විවෘත වේ. එහි දිග ඔස්සේ පරිමාණය 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.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ගර්භාශය

ඝන, පෙයාර් හැඩැති කුටීරයකි. එහි බිත්ති පේශීමය වන අතර, එහි ඇති ඇදීමට ලක් වීමේ හැකියාව හේතුවෙන් භ්‍රෑණය දරා සිටීම සඳහා ගර්භිණී සමයේ දී අවකාශ ලබා දෙයි. එහි ඇතුළු ආස්තරණය (එන්ඩොමෙට්‍රියම) අධික ලෙස 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 පේශීමය 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 ස්ථානයක් සපයන අතර, දරු ප්‍රසූතිය සිදු වන මාර්ගය ද වේ.

අණ්ඩෝද්භවය

මානව ස්ත්‍රීන්ගේ පරිණත අණ්ඩ සෛලයක් විකසනය වීමට දිගු කාලයක් ගත වේ. විකසනය වෙමින් පවතින ස්ත්‍රී කලල අවස්ථාවේ දී ම ඩිම්බ කෝෂ තුළ අපරිණත ඩිම්බ හට ගනී. එහෙත් මේ ඩිම්බවල විකසනය සම්පූර්ණ වන්නේ වසර ගණනාවකින් හෝ දශක කිහිපයකින් පසුව ය. අණ්ඩෝද්භවයේ දී ඌනනයේ ප්ලාස්ම විභාජනයේ දී සෛල ප්ලාස්මය අසමාන ලෙස බෙදී, එක් දුහිතෘ සෛලයකට වැඩි ප්‍රමාණයක් (සම්පූර්ණයෙන්ම වාගේ) සෛල ප්ලාස්මය ගමන් ගනී. ඒ විශාල සෛලය ඩිම්බයක් බවට විකසනය වේ. ඌනනයේ දී අනෙක් ඵල වන ඉතිරි සුළු ප්ලාස්ම කොටසක් සහිත කුඩා 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 බාධා 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.

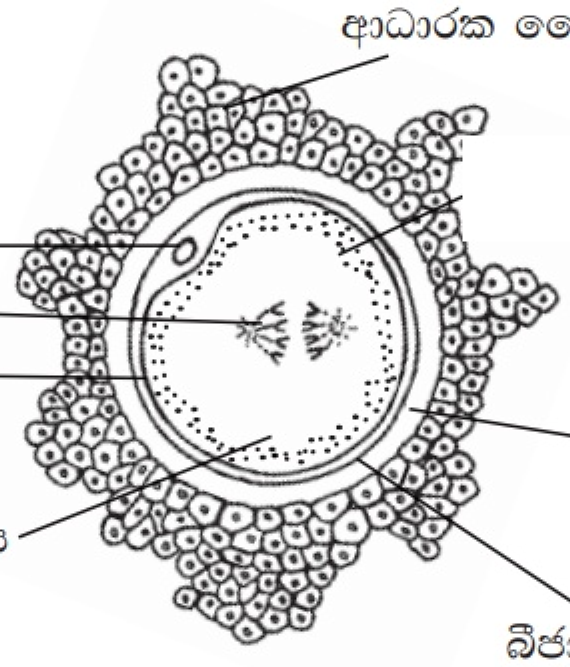
අනූනනයෙන් අණ්ඩ මාතෘ සෛල බෙදීම ඇරඹෙන අතර, ඉන් පසු ඌනනය ඇරඹේ. එහෙත් උපතට ප්‍රථම ප්‍රාක් කලාව Iහි දී නැවතීම සිදු වේ.

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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපසටහන 5.27: ද්විතීයික අණ්ඩසෛලයේ ව්‍යුහය

- මේ කාලය තුළ දී ස්‍යුනිකාව 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, ස්‍යුනිකාව 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 ධ්‍රැවීය 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 ස්‍යුනිකාව 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 ස්‍යුනිකාවක් පරිණත වේ.

මානව ස්ත්‍රී ප්‍රජනක චක්‍රයේ හෝමෝනමය පාලනය

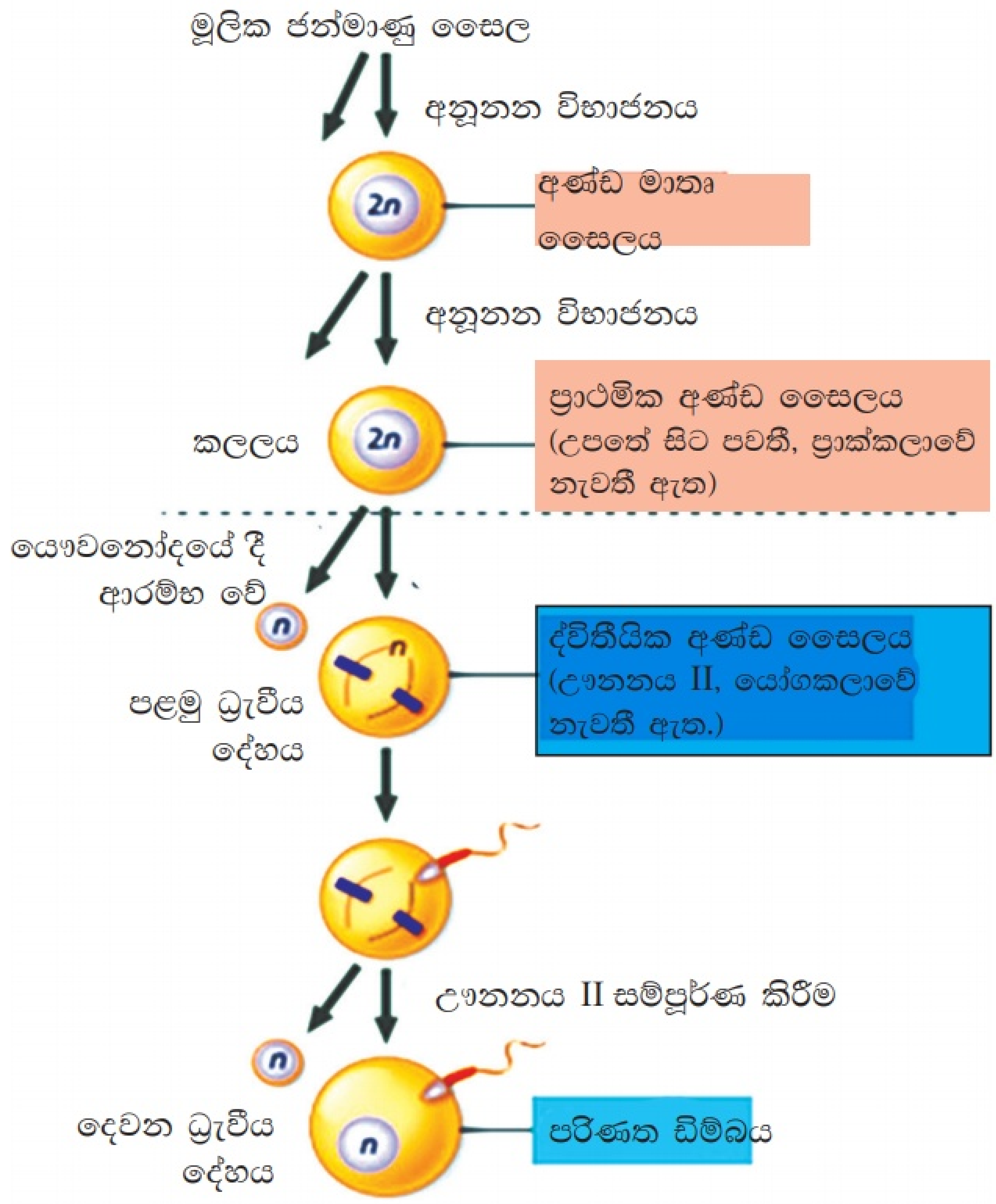
පුරුෂ ශුක්‍රාණු ජනනය නොනවත්වා සිදු වුව ද අණ්ඩජනනය චක්‍රීයව සිදු වේ. මානව ස්ත්‍රී ප්‍රජනක අවධිය තුළ ප්‍රජනක චක්‍ර දෙකක් එක්ව ක්‍රියා කරයි. එනම්; ඩිම්බ කෝෂ චක්‍රය හා ගර්භාශ චක්‍රයයි (හෝ ආර්තව චක්‍රය).

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 ස්‍යුනිකා වර්ධනය හා ඩිම්බ මෝචනය සමඟ ම කලල විකසනයට අවශ්‍ය ගර්භාශයික ආස්තරණය ස්ථාපනය වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපසටහන **5.28:** ඩිම්බ ජනනය

ඩිම්බ කෝෂ චක්‍රය

- මේ චක්‍රය ස්‍යූනික කලාව (අවධිය) හා ලූටිය කලාව (අවධිය) ලෙස කොටස් දෙකකි.
- ස්‍යූනික 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 (සෘණ 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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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

- ඩිම්බ කෝෂ චක්‍රයේ ලූටිය අවධිය ඩිම්බ මෝචනයෙන් පසු ඇරඹේ. මේ ලූටියල් අවධියේ දී ඩිම්බ කෝෂය තුළ ඇති ස්‍යුනිකා පටක LH මගින් උත්තේජනය කරන අතර එයින් පීත දේහය නම් ග්‍රන්ථිමය ව්‍යූහයක් බවට ඒ ස්‍යුනිකා පටක පත් වේ.
- පීත දේහය මගින් ඊස්ට්‍රඩියෝල් 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 ලක්වීම ප්‍රවර්ධනය වේ.
- පීත දේහය පිරිහීමෙන් එමගින් සිදුවන 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 ස්‍යුනිකාවක් ඇති කිරීම උත්තේජනයට FSH නිපදවීමේ හැකියාව මේ මගින් පිටියුටරියට ලැබේ.

ගර්භාශයික චක්‍රය (ආර්තව චක්‍රය)

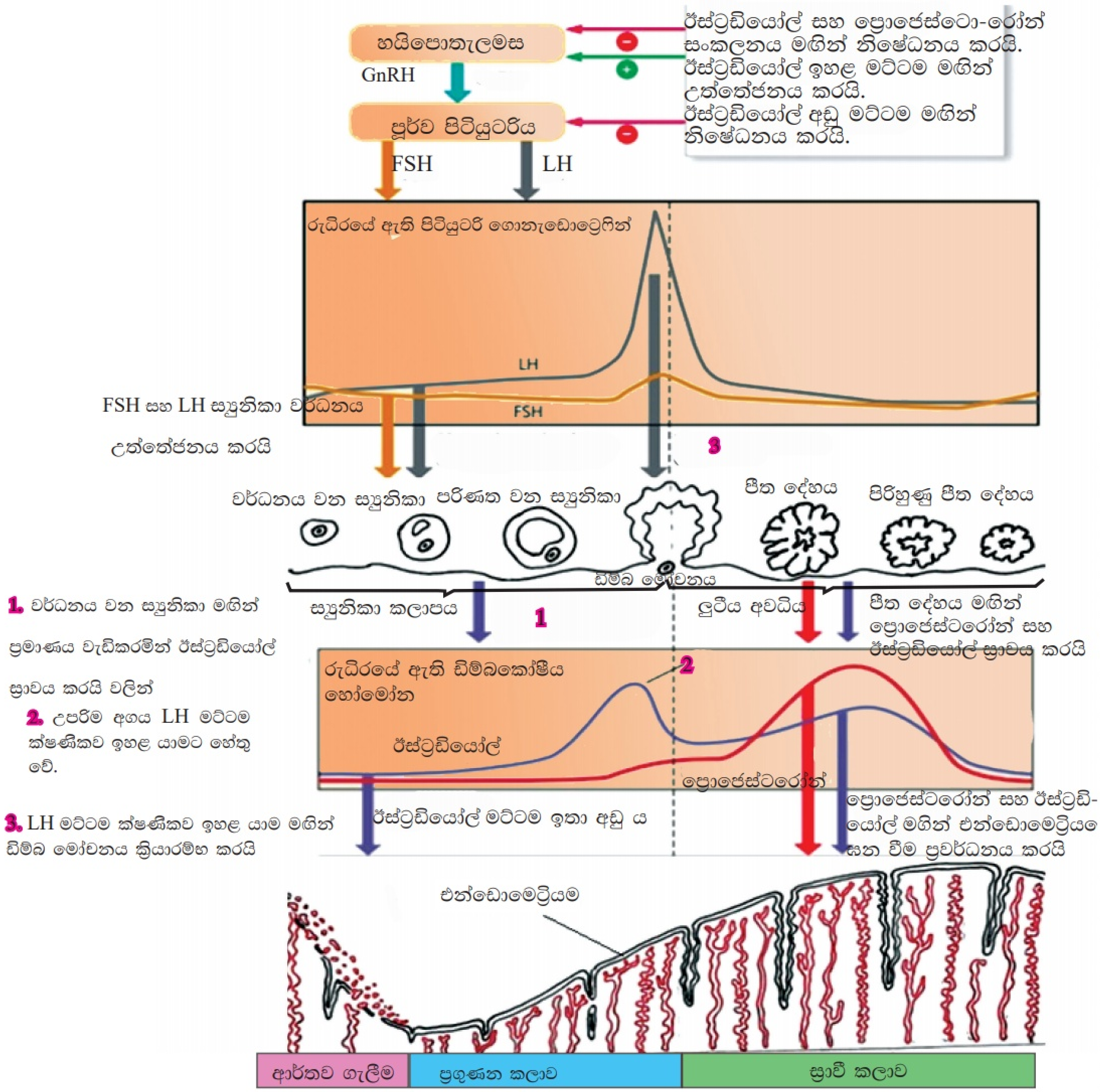
මෙයට ප්‍රගුණන කලාව, ස්‍රාවීය කලාව හා ආර්තව කලාව අයත් වේ.

- ප්‍රගුණන කලාව - ඩිම්බ මෝචනයට පෙර ඩිම්බ කෝෂයේ ස්ටෙරොයිඩ හෝමෝන මගින් ගර්භාශය උත්තේජනය කරන අතර, එහි දී කලලයට ආධාර කිරීම සඳහා ගර්භාශය සකස් කෙරේ. වැඩෙන ස්‍යුනිකා ඊස්ට්‍රඩියෝල් ස්‍රාවය කරන අතර, එමගින් එන්ඩොමෙට්‍රියම ඝන වේ. මෙය ගර්භාශයික චක්‍රයේ ප්‍රගුණන කලාව ලෙස හැඳින්වේ. ඒ නිසා ඩිම්බ චක්‍රයේ ස්‍යුනිකා 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 එන්ඩ්‍රොමෙට්‍රියමේ 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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපසටහන 5.29: මානව ස්ත්‍රී ප්‍රජනක චක්‍රය ඩිම්බ කෝෂ චක්‍රය සහ ගර්භාෂයික චක්‍රය, රුධිරයේ හෝමෝන වෙනස්වීම මඟින් පාලනය වන ආකාරය

අවසානයයි. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ධමනි සංකුචනය වී ගර්භාශයික ආස්තරණය හායනය වී එන්ඩොමෙට්‍රියමේ පටක හා තරලය සමඟ ගැලවී යයි. මෙය ගර්භාශයික චක්‍රයේ ආර්තව කලාවයි. මෙසේ ගර්භාශයෙන් රුධිරය පිරී 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 මඟින් අණ්ඩ සෛල සැපයීම නතර වන අතර, ඩිම්බ කෝෂ මඟින් ඊස්ට්‍රජන් නිපදවීම අඩු වී යයි. මෙහි දී පූර්ව පිටියුටරියෙන් නිපදවන FSH හා LHවලට ඩිම්බ කෝෂවල සංවේදීතාව අඩු වී යයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 විභාජන නැවතී 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 ග්ලයිකොප්‍රෝටීන 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 සමග 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 12-24ක් අතර කාලයේ දී ඩිම්බ ප්‍රණාලවල ඉහළ කෙළවරේ දී සිදු වේ.

යුක්තාණුවේ භේදනය, බ්ලාස්ටකෝෂ්ඨය සෑදීම හා අධිරෝපණය

සංසේචනයෙන් පැය 24කට පමණ පසුව යුක්තාණුවේ භේදනය ලෙස හඳුන්වන සීඝ්‍ර අනුනන විභාජන ශ්‍රේණියක් සිදු වේ. එනම් අනුනනව විභාජනයෙන් ශීඝ්‍ර ලෙස බෙදීම සිදු වේ. ඩිම්බ ප්‍රණාලවල ඇති පක්ෂ්ම ක්‍රියාකාරීත්වයෙන් 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 ව්‍යුහ 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 බන්ධය සෑදීමට 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)

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

පෝෂ බිලාස්ටය 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 බහිෂ් කලල පටල ඇති වීමට පටන් ගනී. පෝෂ බිලාස්ටයේ සෛලවලින් හා ආසන්න එන්ඩොමෙට්‍රියමේ පටකවලින් කලල බන්ධය ඇති වේ.

කලල පටල/ භ්‍රෑණ පටල

අධිරෝපණයෙන් පසු අමතර කලල පටල 4ක් ඇති වේ. එනම්, කලලාවාරය, කෝරියම, බීජාන්න මඬිය හා අලින්තයයි. කලලය/ භ්‍රෑණය තවදුරටත් විකසනය සඳහා මේ කලල පටල ආධාර වේ. මෙමඟින් කලලයේ තවදුරටත් විකසනය සඳහා ජීවී ආධාරක පද්ධතියක් සපයයි.

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 මඟින්, ගර්භිණීභාවයේ දී අවශ්‍ය හෝමෝනයක් වන hCG නිපදවයි.

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

බීජාන්න මඬිය, පසුව රුධිර සෛල බවට පත් වන සෛලවලට ආධාර වන අතර, ඒ ක්‍රියාව භ්‍රෑණ 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 බීජාන්න මඬියෙහි බාහිර කුඩා මල්ලක් ලෙස හැඳින්විය හැකි අතර, රුධිරය නිපදවන ප්‍රාථමික ස්ථානයක් ලෙස මෙන් ම මූත්‍රාශය විකසනය හා අදාළව ක්‍රියා කරයි.

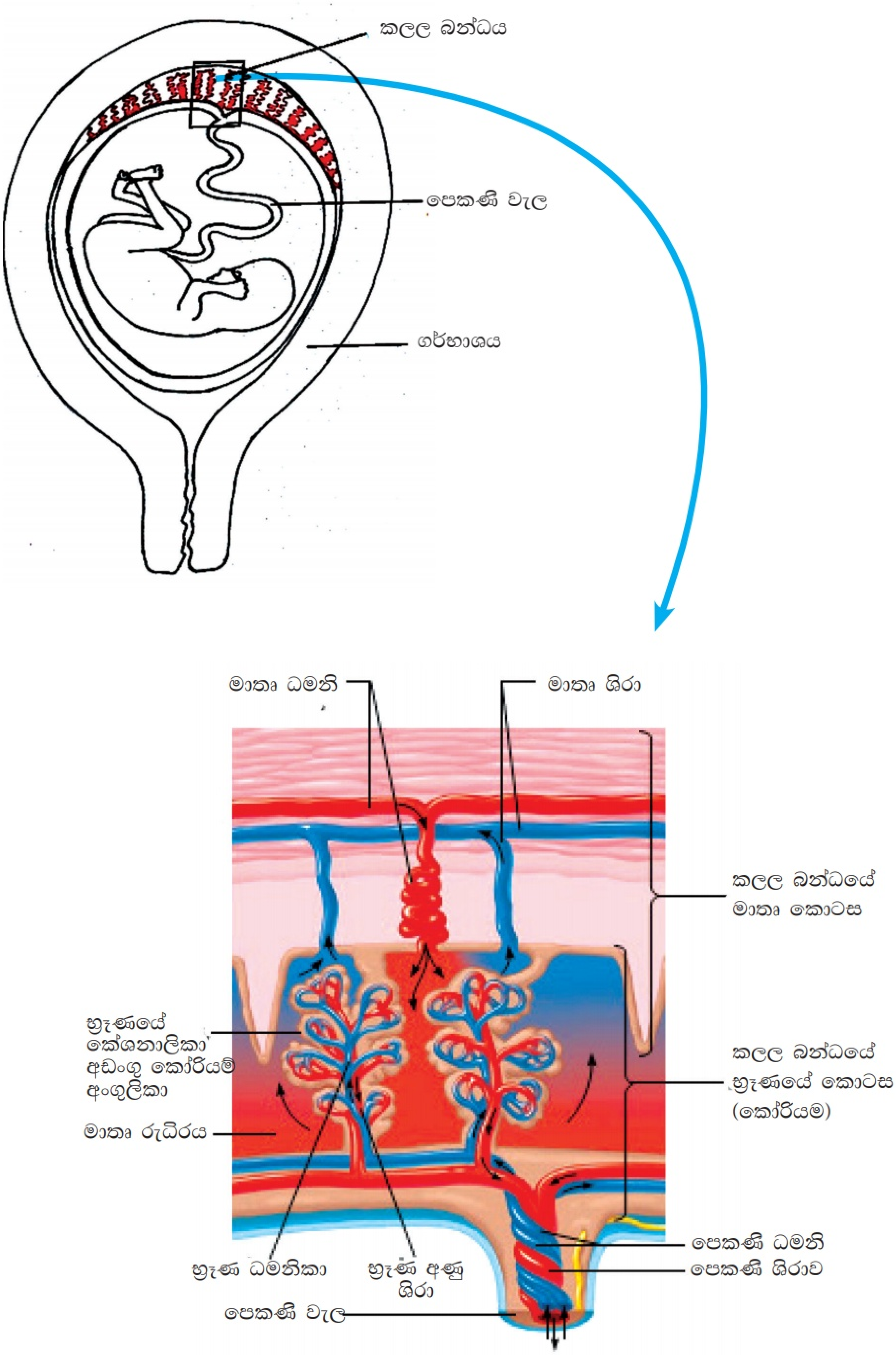
කලල බන්ධය හා පෙකණි වැල

කලල විකසනයේ පළමු සති 2-4 අතරතුර දී කලලය ඍජුව ම එන්ඩොමෙට්‍රියමෙන් පෝෂණය ලබයි. ඉන් පසු කලල පෝෂ බිලාස්ටය හා මවගේ එන්ඩොමෙට්‍රියම එක්ව සෑදෙන 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.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

පෙකණිවැල යනු නම්‍යශීලි 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 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 සිටිමේ තත්වය ගර්භිණී භාවයයි (ගැබ් දැරීම). 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 සිදු 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 විභේදනය වී ඇති අතර, 5-7cmක් පමණ දිගු වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

- **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 ප්‍රතිශක්ති පද්ධතියේ යාමනය මුළුමනින් ම වෙනස් වේ. එමඟින් කලලය ආගන්තුක දේහයක් ලෙස ප්‍රතික්ෂේප නොවී ගර්භාශයේ රඳවා ගැනීමට හැකියාව ලැබෙයි. කලලය සතුව ඇති ජානවල අර්ධයක් ම පියාගේ වුවද, කලලය මත බොහෝ රසායනික සලකුණු මවට ආගන්තුක වුවද ප්‍රතිශක්ති පද්ධතිය මඟින් එය ආගන්තුක දේහයක් ලෙස ප්‍රතික්ෂේප නොකරයි.

දරු ප්‍රසූති ක්‍රියාවලිය - දරු උපත

දරු ප්‍රසූතිය ගර්භාශයේ ඇති වන දැඩි රිද්මයානුකූල සංකෝචන මාලාවක් මඟින් භ්‍රෑණය හා කලල බන්ධය, පිටතට තල්ලු කිරීමේ ක්‍රියාවලියෙන් ආරම්භ වේ. ප්‍රසූතිය ආරම්භයේ දී ස්ථානීය යාමක (ප්‍රොස්ටග්ලැන්ඩින්) සහ හෝමෝන (ප්‍රධාන වශයෙන් ඊස්ට්‍රඩියෝල් හා ඔක්සිටොසින්) මඟින් ගර්භාශය තවදුරටත් සංකෝචනය වීම උත්තේජන යාමනය කරයි. මෙය ධන ප්‍රතිපෝෂි යන්ත්‍රණයක් වන අතර, ගර්භාශ සංකෝචන මඟින් ඔක්සිටොසින් ස්‍රාවය උත්තේජනය වන අතර, එමඟින් 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, එමඟින් භ්‍රෑණය ගර්භාශයෙන් පිටතට වැරෙන් තල්ලු වී යෝනි මාර්ගය තුළින් පිටතට පැමිණේ. දරු ප්‍රසූතිය අවසානයේ දී කලලබන්ධය ද පිටතට තල්ලු වේ.

ක්ෂීරණය

උපතින් පසු මුල් ළමා කාලයේ දී පෝෂණය සඳහා ක්ෂීරණය වැදගත් වේ. ස්ථන ග්‍රන්ථි මඟින් මවු කිරි ස්‍රාවය නිදහස් කිරීම ක්ෂීරණය ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. ක්ෂීරපායීන්ට පමණක් සීමා වෙයි. ක්ෂීරණය, ස්නායු හා හෝමෝන මඟින් යාමනය වේ. කිරි සංශ්ලේෂණය හා ස්‍රාවය වීමේ ප්‍රධානතම හෝමෝනය වන්නේ ප්‍රොලැක්ටින් ය. අලුත උපන් බිළිඳාගේ කිරි උරා බීම (තන පුඩුවල ඇති ස්පර්ශ ප්‍රතිග්‍රාහකවලින් ස්නායු ආවේග ආරම්භයෙන්) හා උපතින් පසු මවගේ රුධිරයේ ඊස්ට්‍රඩියෝල් හා ප්‍රොජෙස්ටෙරෝන් මට්ටම පහළ බැසීමෙන් පසු හයිපොතැලමස මඟින් පූර්ව පිටියුටරිය වෙත යැවෙන ආවේග හේතුවෙන් ප්‍රොලැක්ටින් හෝමෝනය ස්‍රාවය වීමෙන් ස්තන ග්‍රන්ථි මඟින් කිරි නිපදවීම ක්‍රියාරම්භ වේ. තව ද කිරි උරා බීම හේතුවෙන් අපර

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

පිටියුටරි ග්‍රන්ථියෙන් ඔක්සිටොසින් හෝමෝනය ස්‍රාවය වීම උත්තේජනය වන අතර, එයින් ස්තන ග්‍රන්ථි මගින් කිරි මුදා හැරීම (විසර්ජනය) උත්තේජනය වේ. මෙය ද ධන ප්‍රතිපෝෂී 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 මගන් 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 ප්‍රශස්ත 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 ඍණ 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 (ප්‍රොජෙස්ටින්) 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.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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

ගබ්සා කිරීම

- ගර්භිණීභාවයේ අපරිණත අවධියේ දී අවසන් වීම මෙයින් සිදු වේ.
- ස්වාභාවිකව ගබ්සා වීම - මෙහි දී ස්වයංසිද්ධව සිදු වන හදිසි ගබ්සා වීම් ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.
- ප්‍රේරිත 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, එමඟින් ගර්භිණීභාවය පවත්වා ගෙන යෑම වළක්වයි.

ගර්භිණී සමයේ ආබාධ හඳුනා ගැනීම

- ගර්භිණී කාලය තුළ දී බොහෝ විකසන ගැටලු හා ප්‍රවේණික සංකූලතා 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 තරලයෙන් හෝ කලලය වටා ඇති 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 සංකූලතා, කලලය ගර්භාෂය තුල පවතින විට ප්‍රතිකාර කල නොහැකි වන අතර උපතින් පසුව ද බොහෝ ඒවා නිවැරදි කළ නොහැකි ය. කෙසේ නමුත් මේ පරීක්ෂණ මඟින් මවුපියන්ට අවශ්‍ය තීරණ ගැනීම සඳහා ඔවුන් කලින් දැනුවත් කිරීමේ හැකියාව ලැබේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 ගැටලුකාරි 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 ආධාරක ප්‍රජනක තාක්ෂණ ක්‍රම ද අයත් වේ.
- හෝමෝන ප්‍රතිකාරඃ 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 තාක්ෂණ 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 බීජෝෂණය වීමට සලසා 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 50000-100000 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 නික්ෂේපණ 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 නික්ෂේපණය 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.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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. මෛථුන 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 (වේදනාකාරී 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 මඟින්	ආහාර අරුචිය, බර අඩු වීම, උණ, දීර්ඝකාලීනව පවතින වියලි කැස්ස, Lymphoma - (වසා පද්ධතියේ පිළිකාව), නිව්මෝනියාව හා ප්‍රතිශක්තිකරණ පද්ධතියේ බිඳ වැටීමක් ලෙස වෙනත් රෝග ඇති වේ.
ලිංගාශ්‍රිත හර්පීස්	Herpes simplex වයිරසය	ලිංගික සම්බන්ධතා	ලිංගික ප්‍රදේශ වටා වේදනාකාරී කැසිල්ලක් සහිත වණ, සමහර අවස්ථාවල දී උණ

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 සිලෝමයත්, ඇනලිඩාවන්ගේ තරලය පිරි දේහ කුහරය වන සිලෝමයත් 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 දෘඩ 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 අසෛලීය ව්‍යුහයක්වන කයිටින්වලින් සමන්විත වේ. මෙම කයිටිනීමය බහිස්සැකිල්ල ප්‍රෝටීන මඟින් හෝ කැල්සියම් කාබනේට්වලින් දෘඩ බවට පත්ව ඇත. මොලුස්කාවන්ගේ බාහිර සැකිල්ල ප්‍රධාන වශයෙන් කැල්සියම් කාබනේට්වලින් සෑදී ඇත.

ඇතැම් උරගයන්ට අස්ථිතලවලින් සැදුණ 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 දෘඩ රාමුව ගොඩනඟමින් සම්පීඩනවලට හා ආතතිවලට ප්‍රතිරෝධීව ක්‍රියා කරන අතර, දේහයේ හැඩය පවත්වා ගැනීමට ආධාර කරයි.

- ★ ආරක්ෂාව

  දේහයේ සියුම් අභ්‍යන්තර අවයව ආරක්ෂා කරයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

* චලනය

බොහෝ සැකිලි දෘඩ ව්‍යූහවලින් 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 ඩොල්පින් මත්ස්‍යයෝ

වේගයෙන් පිහිනා යෑමට ඒ සතුන්ගේ දේහය හැඩය අනාකූල 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. පක්ෂීන්ගේ අනාකූල හැඩය ද වායු ප්‍රතිරෝධය අවම කිරීමට ආධාර වෙයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

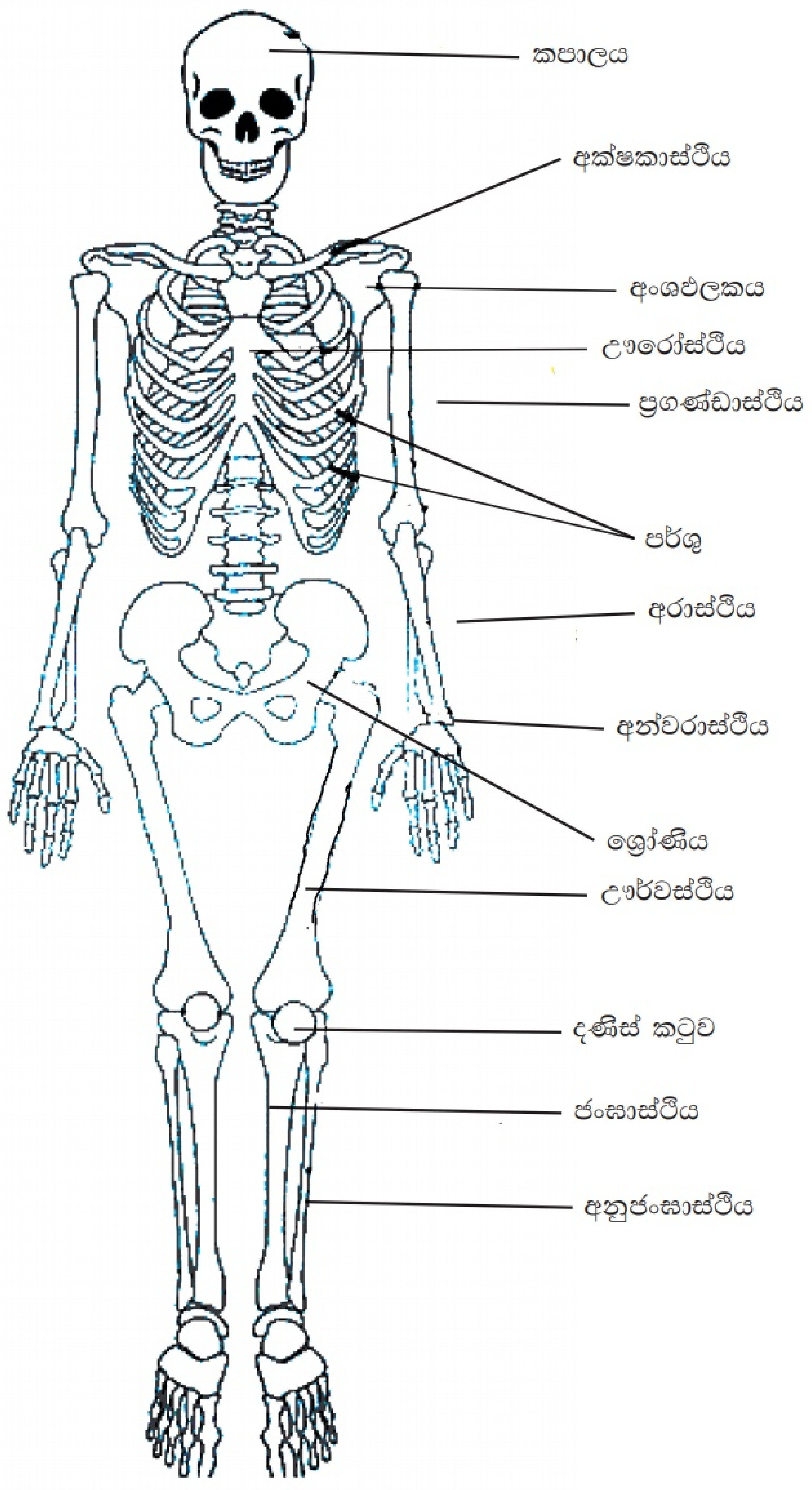
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

මානව සැකිල්ල

මානව සැකිල්ල ප්‍රධාන කොටස් දෙකකට බෙදා ඇත.

1. අක්ෂක සැකිල්ල - මෙයට හිස්කබල, කශේරුව, උරෝස්ථිය හා පර්ශු අයත් ය.
2. ගාත්‍රා සැකිල්ල - මෙයට උර හා ශ්‍රෝණි මේඛලාත් ගාත්‍ර යුගල් දෙකක් අයත් ය.



රූපසටහන **5.31:** මානව සැකිල්ලේ පූර්ව පෙනුම

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

මානව ආක්ෂක සැකිල්ලේ සංවිධානය

හිස්කබල

මිනිසාගේ හිස්කබල කශේරුවේ ඉහළ කෙළවර රඳා සිටියි. අස්ථි විසි දෙකකින් සමන්විත හිස්කබලේ බොහෝ අස්ථි අතර අස්ථි හවනය 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 දහහතරක් අන්තර්ගත ය.

යුග අස්ථි යුගලය, උඩු හනු අස්ථි යුගලය (එකිනෙකට සම්බන්ධ වී ඇත), නාසාස්ථි යුගලය

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

තනි අස්ථියක් වන හලාස්ථිය, හකු ඇටය (අධෝහනුක අස්ථිය)

කපාල ප්‍රදේශය

මානව කපාල ධාරිතාව 1.5 L පමණ වෙයි. එමඟින් 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 අක්ෂි චලනයට ආධාර කරයි. කපාලයේ අධර 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 පක්ෂ්මධර ශ්ලේෂ්මල 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 වක්‍රය මගින් අධෝහනුව චලනය කිරීමට අවශ්‍ය පේශි සන්ධානය වීමට සන්ධාන මුහුණත්/පෘෂ්ඨ සපයනු ලැබේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

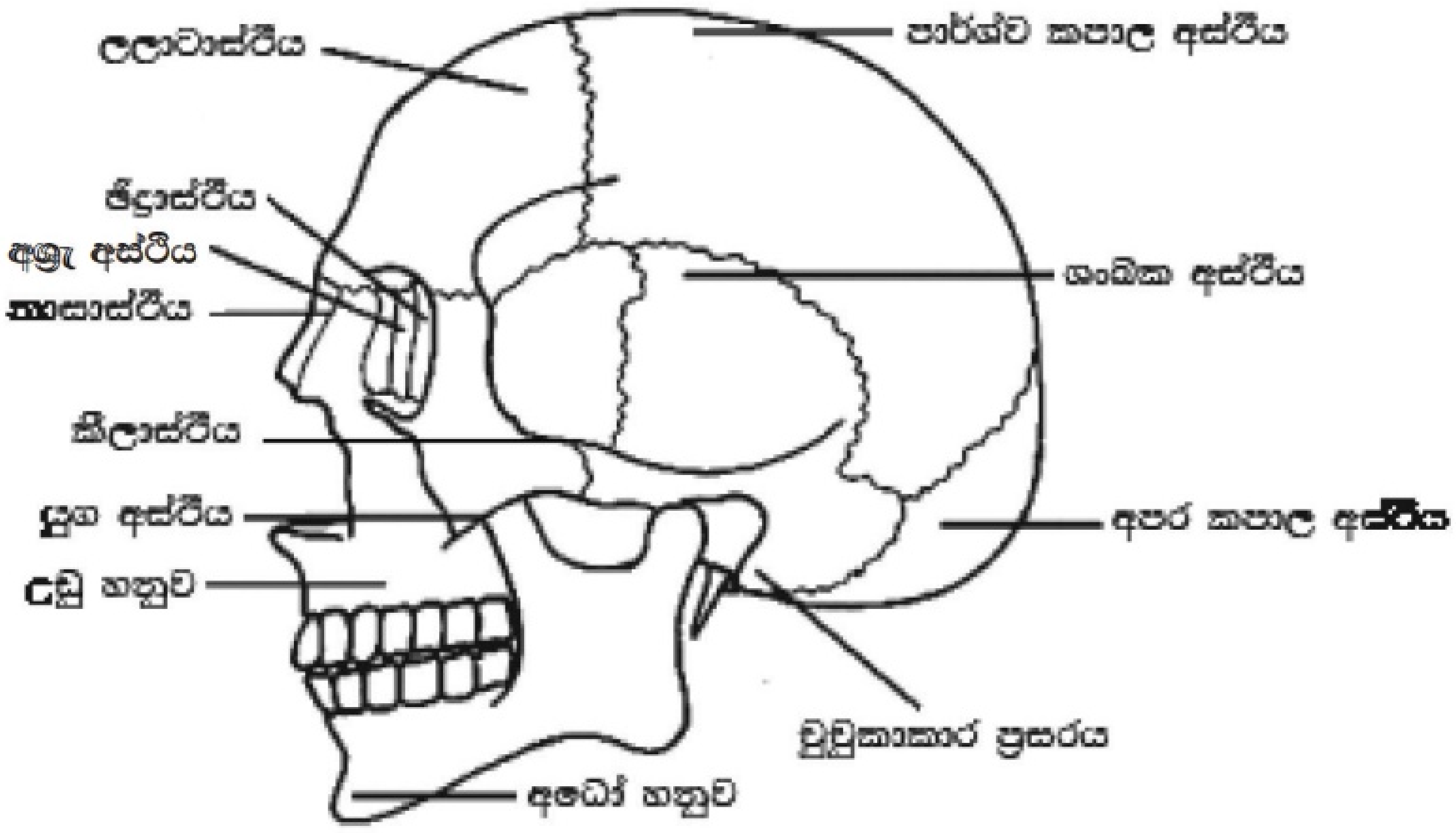
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

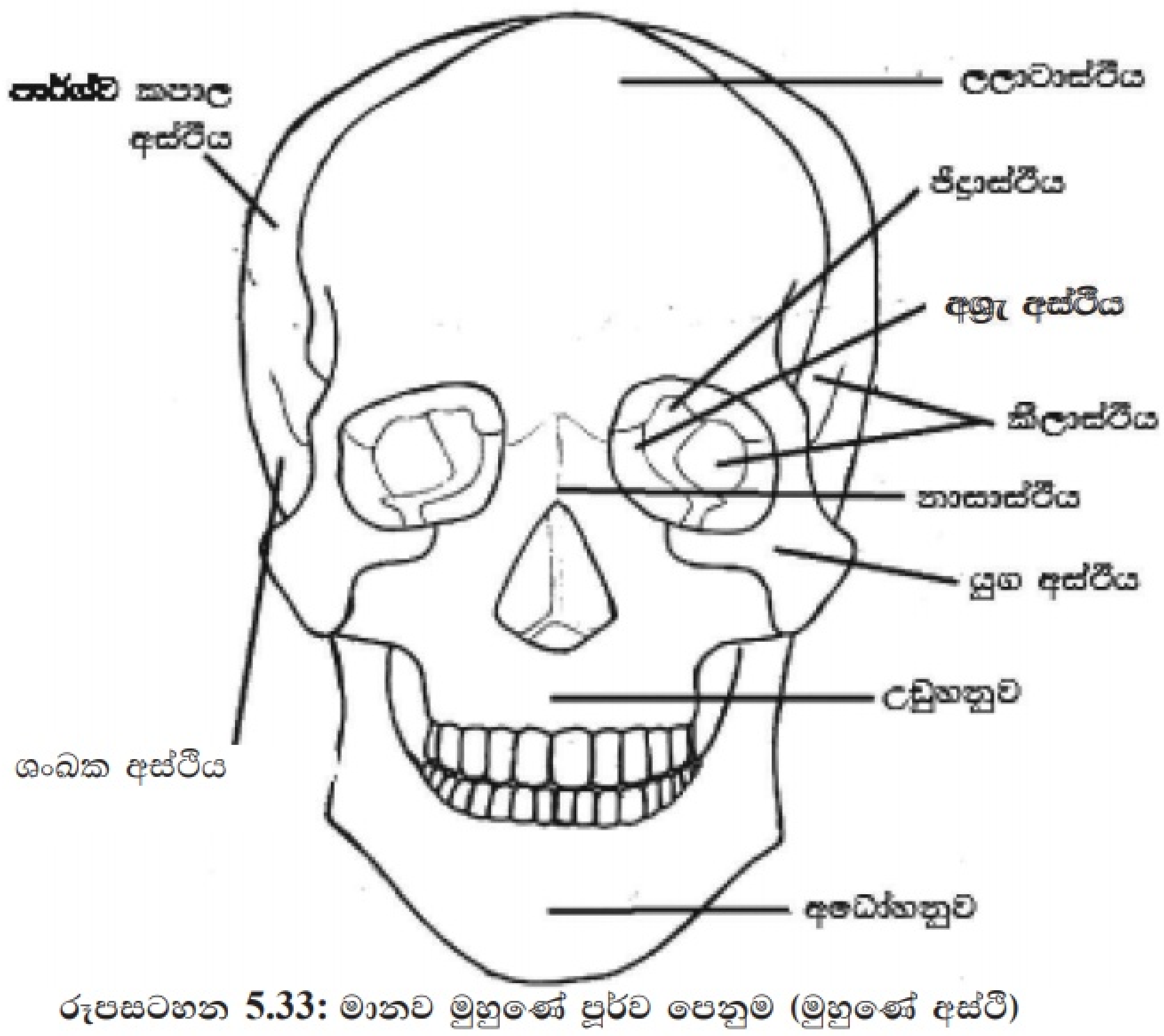
අධෝහනුක අස්ථියේ ප්‍රසර දෙකක් ඇත. 1. සන්ධාඅග්‍ර ප්‍රසරය, ශංඛක අස්ථිය සමඟ සන්ධානය වීමෙන් ශංඛක අධෝහනුක සන්ධිය සාදයි. 2. තුණ්ඩාකාර ප්‍රසරය, පේශි හා බන්ධනී සන්ධානයට පෘෂ්ඨ සපයයි. කපාලය පත්ලේ අපර කලාප අස්ථිවලට සම්බන්ධිතව අපර කපාල සන්ධාන අග්‍ර යුගලකි. ඒවා ඇට්ලස් කශේරුකාව මත සන්ධානය වෙමින් අසව් සන්ධි සාදයි.

ශංඛක අස්ථියක ප්‍රසර තුනක් හමු වෙයි.

1. යුග ප්‍රසරය - ශංඛක අස්ථියේ යුග ප්‍රසරය සාදයි
2. චූචුකාකාර ප්‍රසරය - පේශි සන්ධානයට මුහුණත සපයයි.
3. කීලාභ ප්‍රසරය - පේශි සන්ධානයට මුහුණත සපයයි.



රූපසටහන **5.32:** මානව හිස්කබලේ අස්ථි



රූපසටහන **5.33:** මානව මුහුණේ පූර්ව පෙනුම (මුහුණේ අස්ථි)

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 ව්‍යූහයකි. ත්‍රිකාස්ථිකය, එකිනෙක බද්ධ වන කශේරුකා පහකින් ද අනුත්‍රිකාස්ථිකය එකිනෙක බද්ධ වුණු කුඩා කශේරුකා හතරකින් ද සමන්විත ය.

මානව කශේරුව නිශ්චිත ප්‍රදේශ හතරකට වෙන් කළ හැකි ය.

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

කශේරුවේ පිහිටන වක්‍රතා

මානව කශේරුව වක්‍ර හතරකින් සමන්විත ය. එනම්,

ග්‍රෛව වක්‍රය - ද්විතීයික වක්‍රය

කටි වක්‍රය - ද්විතීයික වක්‍රය

උරස් වක්‍රය - ප්‍රාථමික වක්‍රය

ත්‍රිකාස්ථික වක්‍රය - ප්‍රාථමික වක්‍රය

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

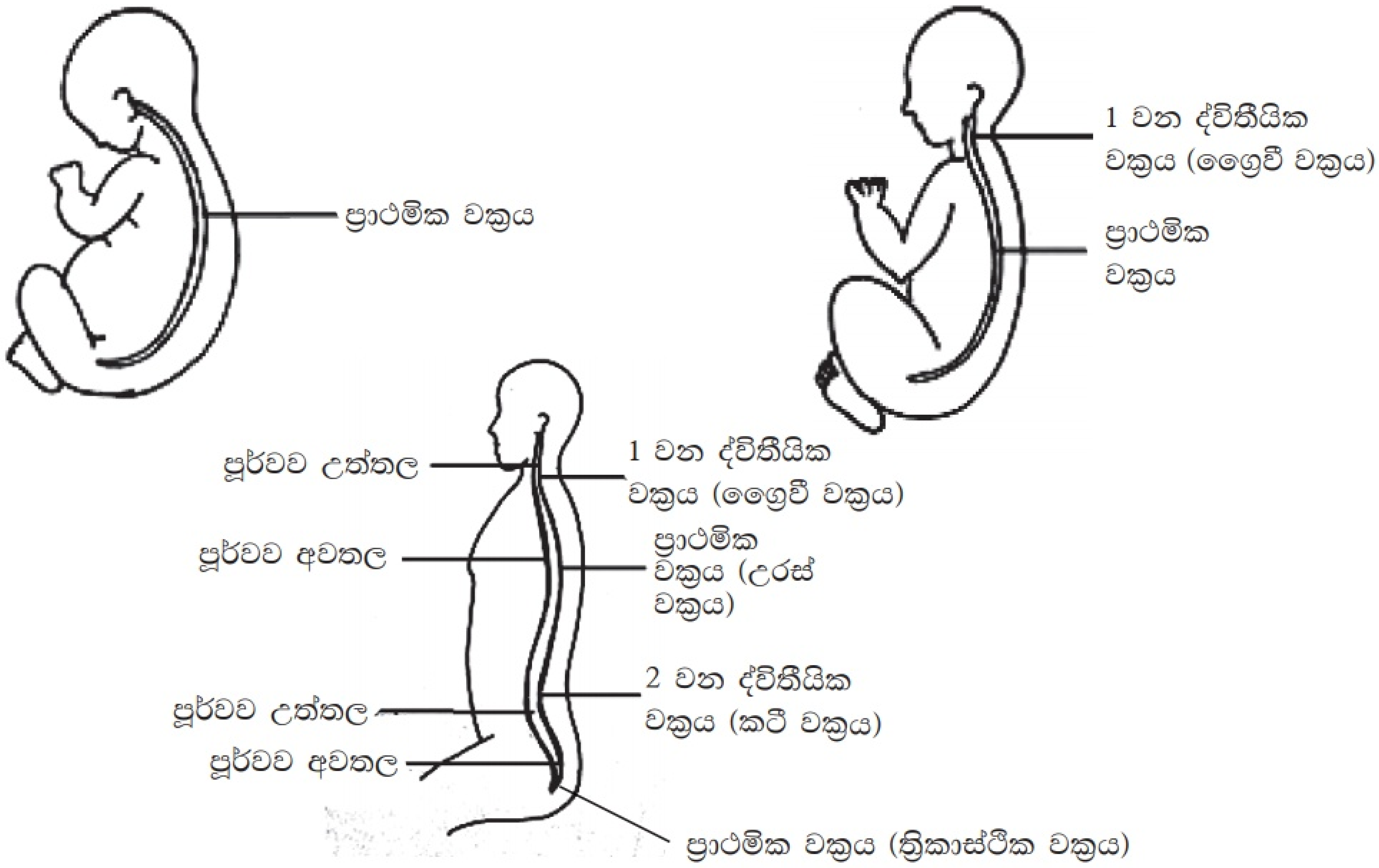
මේ වක්‍රවල ප්‍රධානතම කෘත්‍ය ඍජු ඉරියව්ව පවත්වා ගැනීම වේ.

- 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 ග්‍රෛව වක්‍රය හට ගන්නා අතර එය ළදරුවාට හිස එසවීමට උපකාරී වේ. ඉන් පසු ළදරුවාට හිස ඍජුව තබා ගැනීමට හැකි වෙයි. දෙවන වක්‍රය කටි වක්‍රය ළදරුවාට මාස 7-8 පමණ විට ඇති වේ. එවිට ළදරුවාට තම දේහය ඍජුව තබා ගැනීමට/ සිට ගැනීමට හැකි වෙයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපසටහන 5.34: මානව කශේරුවේ වක්‍ර විකසනයකශේරුකා වර්ග

දර්ශීය කශේරුකාවක ව්‍යුහය :

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

1. කශේරුකා දේහය - කශේරුකාවක ඇති විශාලතම පැතලි පුළුල් ප්‍රදේශයයි. එක් එක් කශේරුකාවක දේහයේ පැතලි පෘෂ්ඨය, යාබද කශේරුකාවේ එයට අදාළ පෘෂ්ඨය සමඟ ස්ථානගත වන අතර, එම නිසා, කශේරුව තුළ කශේරුකා එක මත එක ඇසිරී පවතී. එක් කශේරුකාවක කශේරුකා දේහය ඊට යාබද කශේරුකා දේහය සමඟ ඍජුව 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.

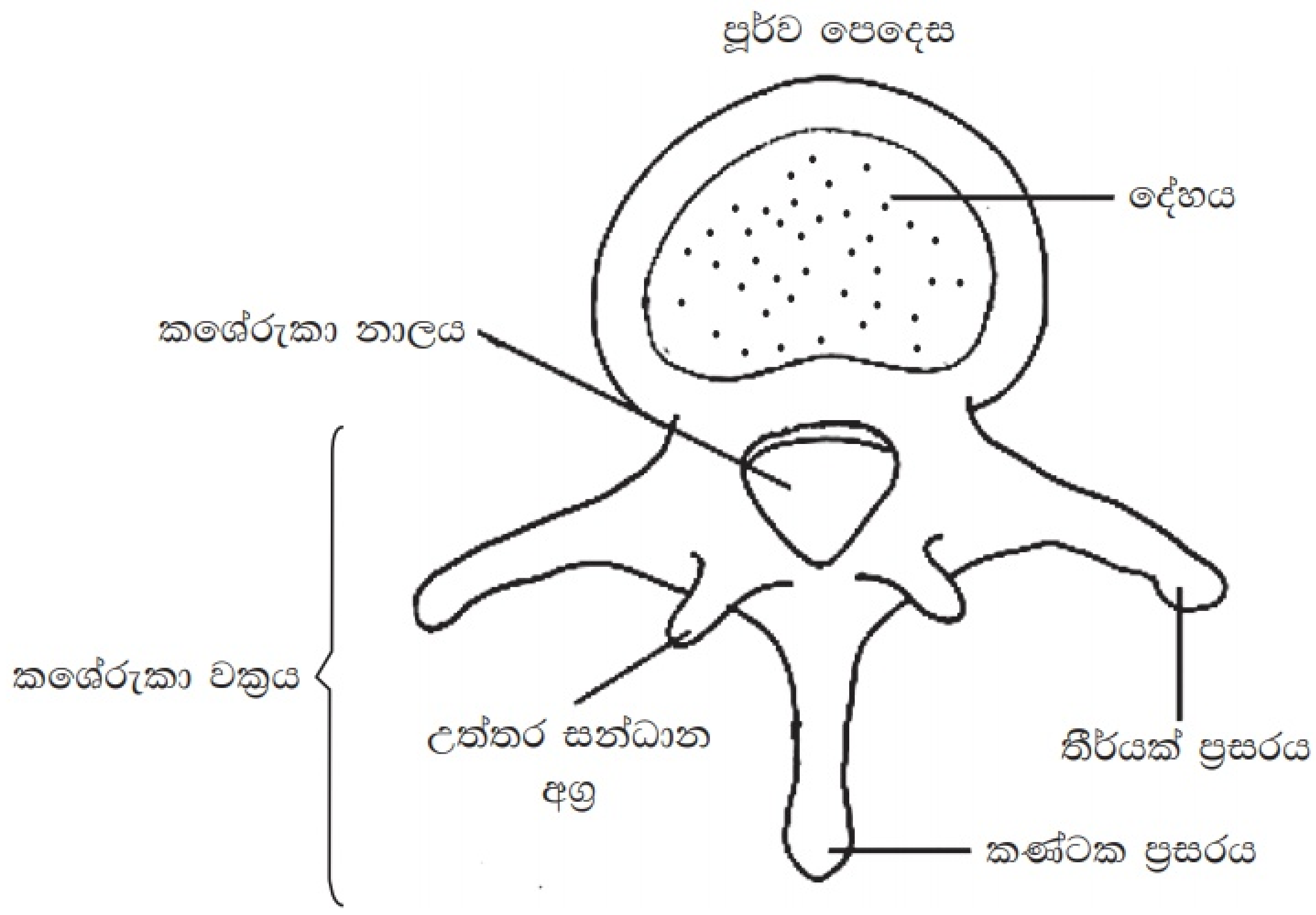
2. කශේරුකා චක්‍රය - කශේරුකා ඡිද්‍රය වටා පිහිටමින් එය ආවරණය කරයි. එක මත එක පිහිටන කශේරුකා ඡිද්‍ර එක්ව ගත් කල කශේරු නාලය සෑදේ. එතුළින් සුෂුම්නාව ගමන් කරයි. කශේරුකා චක්‍රයෙන් පැන නඟින විවිධ ප්‍රසර මඟින් පේශි සන්ධානයට අවශ්‍ය පෘෂ්ඨ සපයයි.

කශේරුකා චක්‍රයෙන් දෙපසට හට ගන්නා ප්‍රසර තිර්යක් ප්‍රසර ලෙසත්, අපර දෙසට හට ගන්නා ප්‍රසරය කණ්ටක ප්‍රසරය ලෙසත් හඳුන්වයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



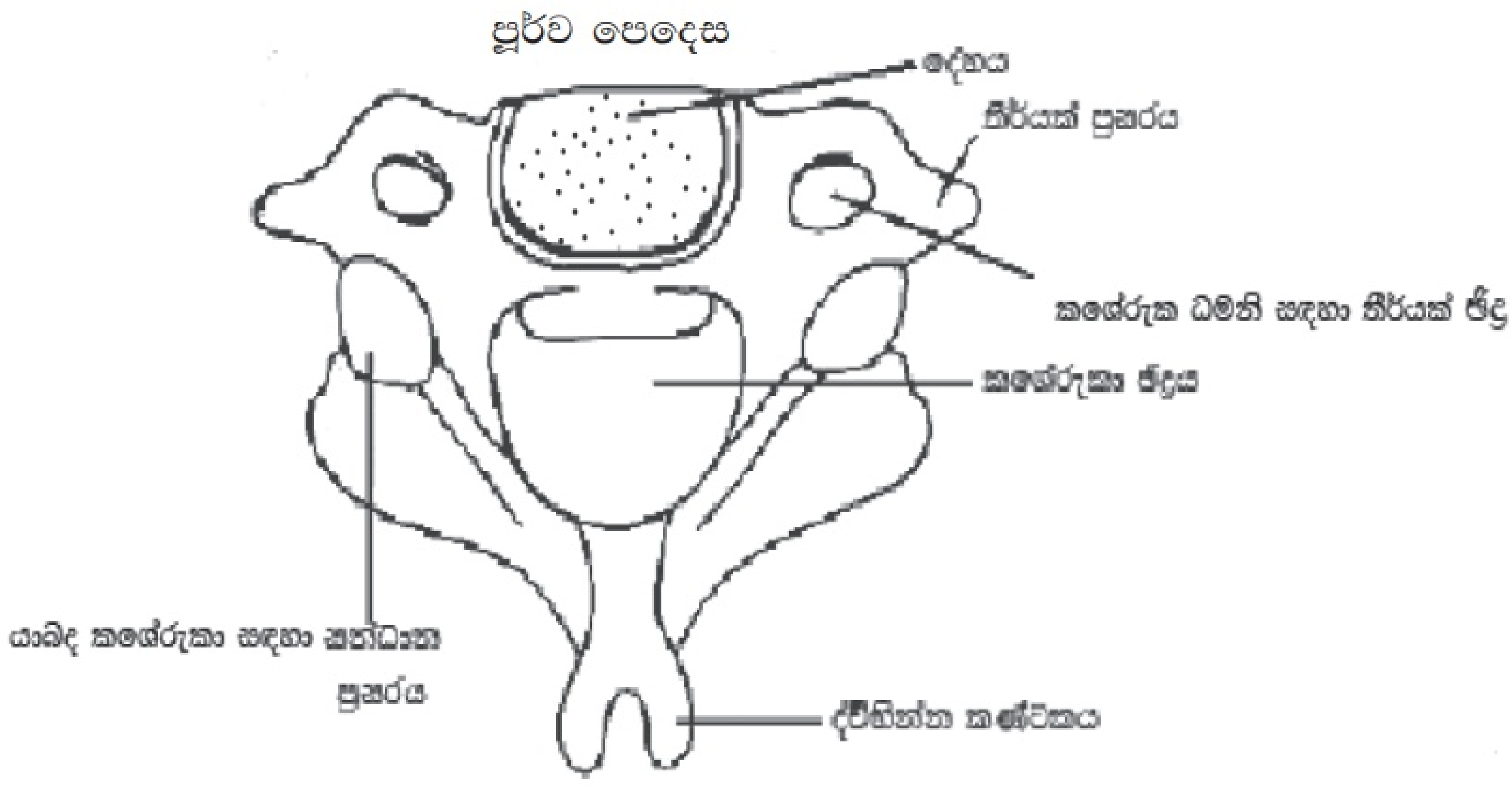
රූපසටහන **5.35:** දර්ශීය කශේරුකාවක ව්‍යුහය (කටි)

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 බොහෝ ග්‍රෛව කශේරුකාවල කණ්ටක ප්‍රසරය ද්විභින්න ය. (C_2-C_6)



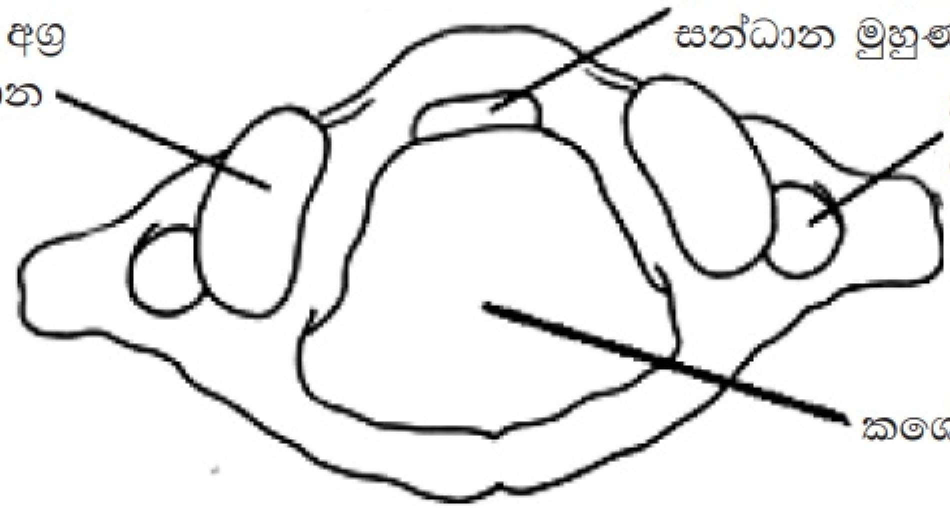
රූපසටහන **5.36:** දර්ශීය ග්‍රෛව කශේරුකාවක ව්‍යුහය

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

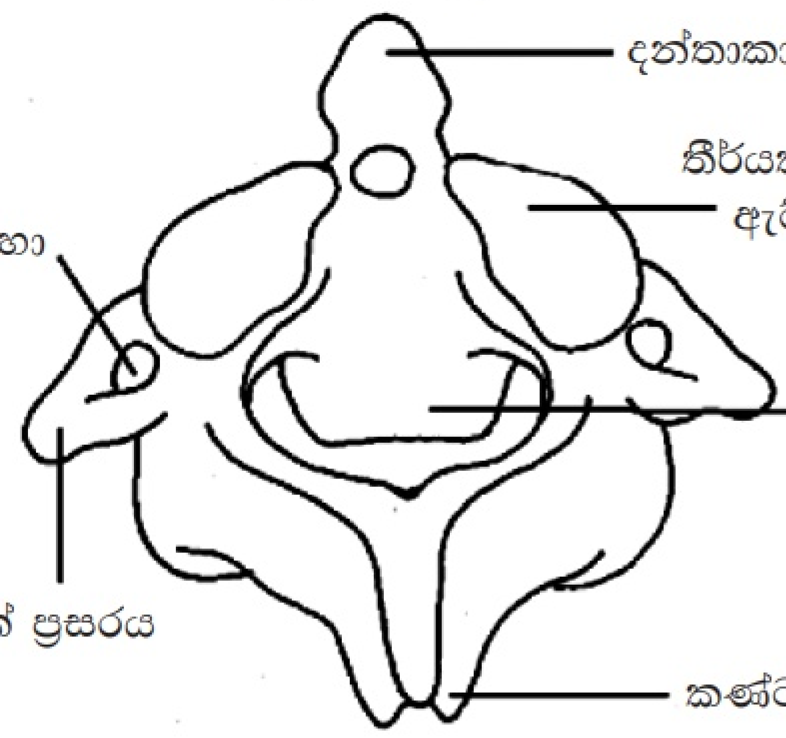
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

පළමු ග්‍රෛවී 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 සමඟ සන්ධානය (සන්ධාන සන්ධි) වෙමින් හිස උස් පහත් කිරීමට ඉඩ සලසයි. මෙහි කශේරුකා ඡිද්‍රය සාපේක්ෂව විශාල ය. මෙමඟින් සුෂුම්නාවේ විශාලිත පූර්ව ප්‍රදේශයට ගමන් කිරීමට ඉඩ සලසයි.



රූපසටහන **5.37:** ඇට්ලස් කශේරුකාවේ ව්‍යූහය

දෙවන ග්‍රෛවී 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.



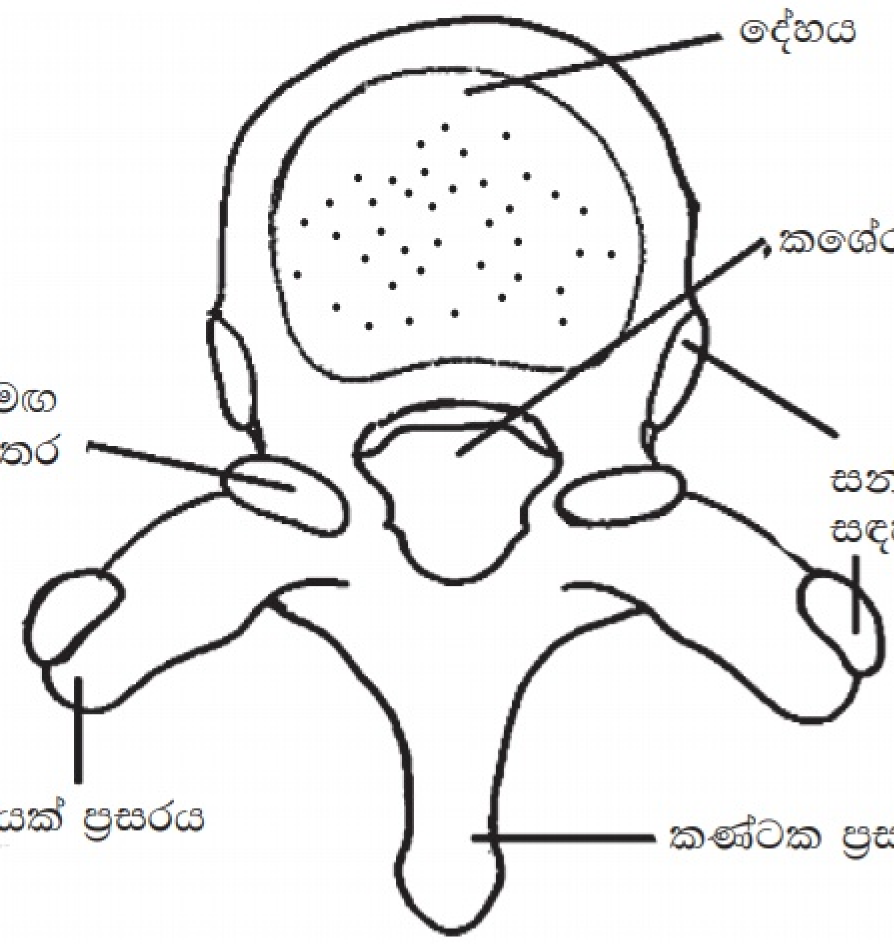
රූපසටහන **5.38:** අක්ෂ කශේරුකාවේ ව්‍යූහ

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

උරස් කශේරුකා - උරස් කශේරුකා දොළහකි. මේවා ග්‍රෛවි කශේරුකාවලට සාපේක්ෂව විශාල ය. ග්‍රෛවි 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 ඉහළ 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

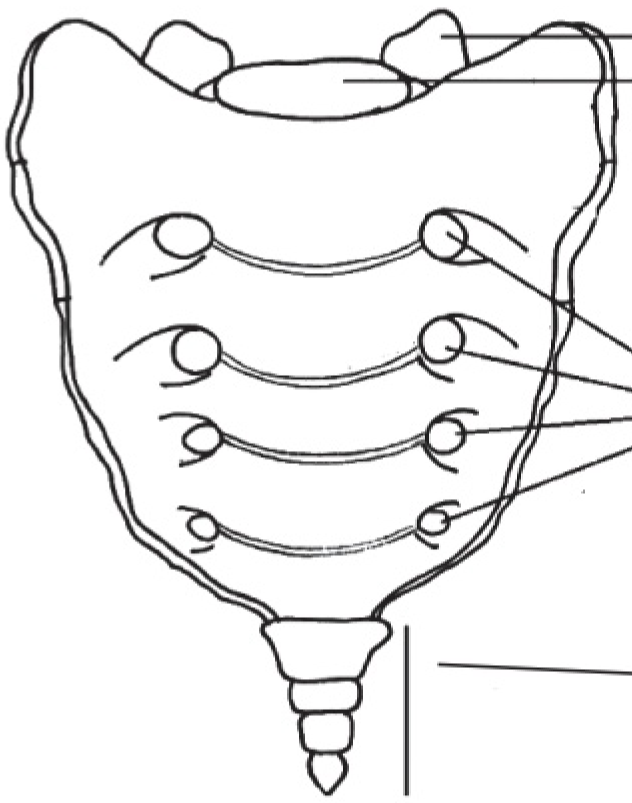
ත්‍රිකාස්ථිය අවශිෂ්ට කශේරුකා පහක් එකට හා වීමෙන් සෑදුණ ත්‍රිකෝණාකාර හැඩති විශාල අස්ථියකි. මෙහි පූර්ව ප්‍රදේශය අවතලනය වී ඇත. පස්වන කටි කශේරුකාව මෙහි ඉහළ ප්‍රදේශයට සන්ධානය වෙයි. මෙය ශ්‍රෝණි මේඛලාව සමඟ දෙපසින් සන්ධානය වෙයි. ත්‍රිකාස්ථිය අධරව අනුත්‍රිකාස්ථියට සන්ධානය වෙයි. ත්‍රිකාස්ථියේ එක් එක් පස ශ්‍රෝණි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

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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



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 ඡිද්‍ර මගින් ස්නායු රුධිර නාල හා වසා නාල ගමන් කිරීමට අවකාශය සැලසීම
- දේහ චලනවල දී නම්‍යශිලි බවක් සැපයීම
- අන්තර් කශේරුක මඬල කම්පන අවශෝෂක ලෙස ක්‍රියා කරමින් සුෂුම්නාව ආරක්ෂා කිරීම

උරෝස්ථිය

දිගු, පැතලි අස්ථියකි. උරස් කුඩුවේ පූර්ව ප්‍රදේශය සෑදීමට දායක වෙයි (උරෝස්ථිය පර්ශු හා උරස් කශේරුකාවලින් උරස් කුඩුව 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.

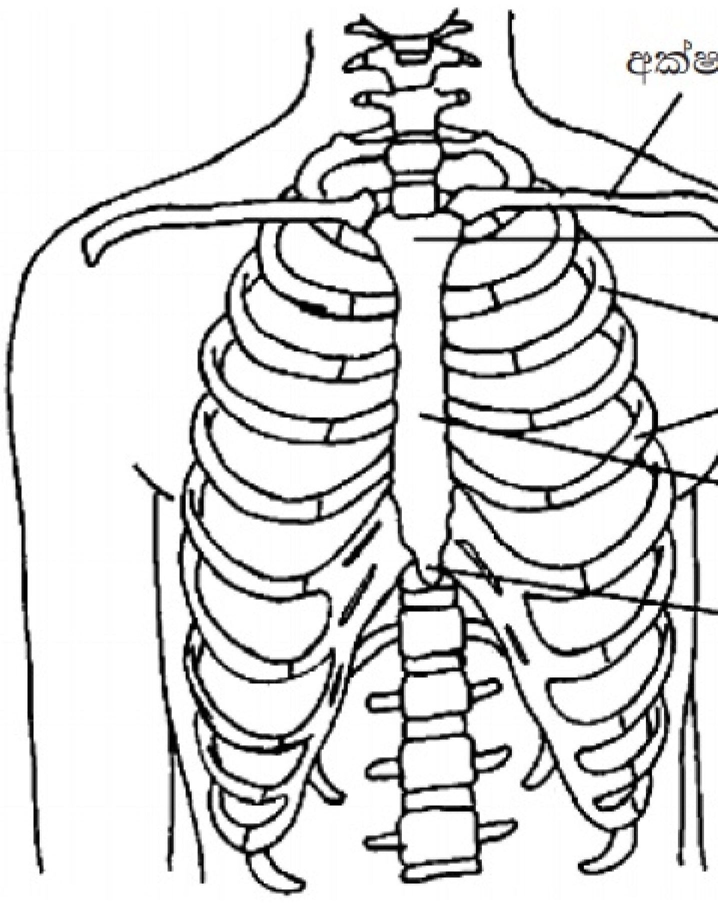
උරෝස්ථියේ අග කොටස අසිපත් ප්‍රසරය ලෙස නම් කරයි. මෙය මහා ප්‍රාචීරයට හා උදර බිත්තියේ පූර්වව පිහිටන පේශිවලට සන්ධාන පෘෂ්ඨය සපයයි.

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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



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. දේහයේ අපර පැත්තේ දී පර්ශු උරස් කශේරුකා සමග සන්ධානය වෙයි. පූර්වව 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 මඟින් 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 මගින් 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).

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

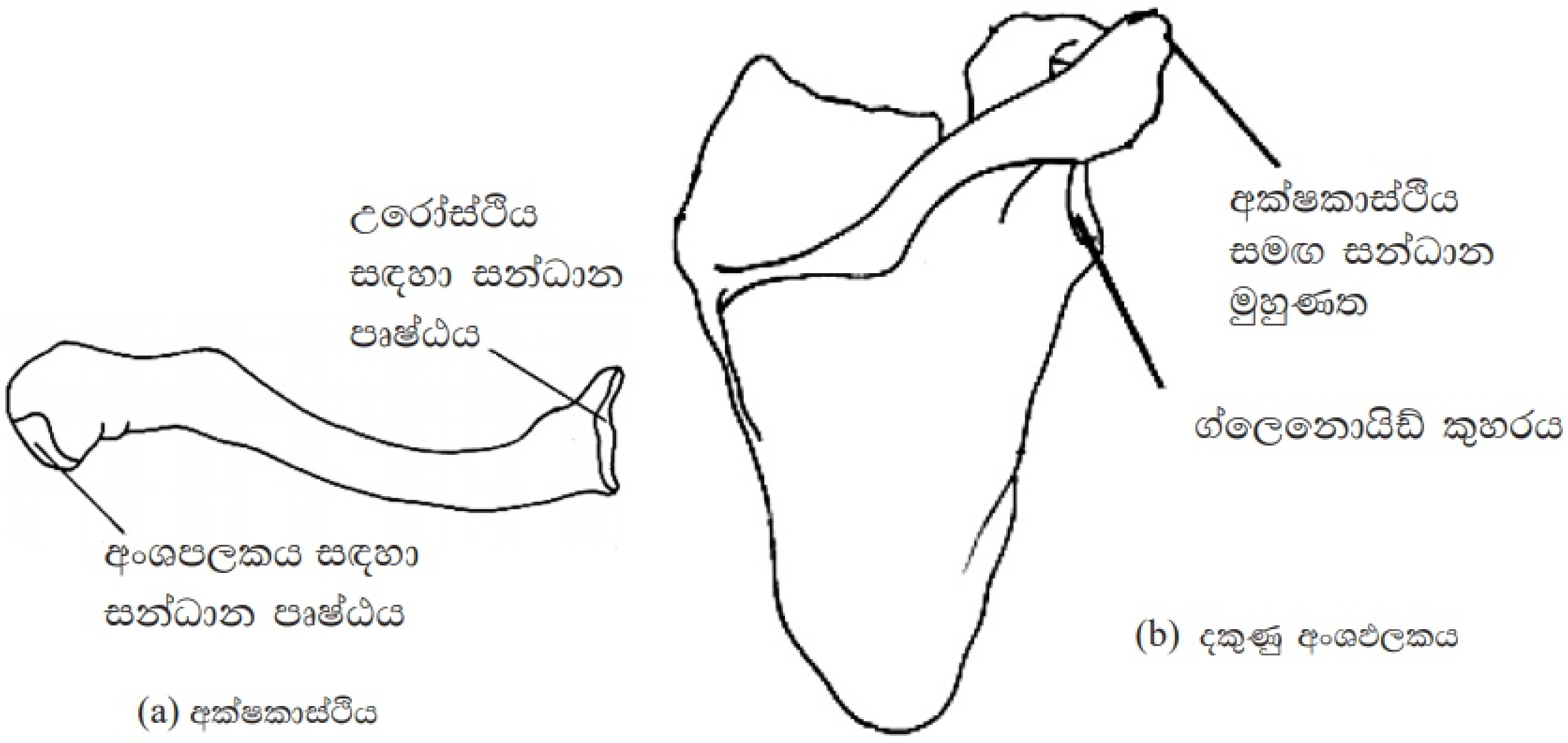
- ත්‍රිකාස්ථික කශේරුකා එකිනෙක බද්ධ වීමෙන් ත්‍රිකෝණාකාර ව්‍යූහයක් වන ත්‍රිකාස්ථිය සෑදීම මඟින් කශේරුකාවේ හා අභ්‍යන්තර අවයවවල බර දරා ගැනීමට හැකියාව ලැබේ.
- හිස්කබල පත්ලේ මධ්‍යයට වන්නට විශාල අපර කපාල සන්ධාන අග්‍ර යුගලක් හා කශේරුක ඡිද්‍රය හිස් කබලේ අධරව මධ්‍යයට ආසන්නව පිහිටා තිබීමත් නිසා සෘජු ඉරියව්වේ දී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

මානව ගාත්‍රා සැකිල්ලේ ව්‍යූහය 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: (a)** අක්ෂකාස්ථිය **(b)** දකුණු අංශඵලකය

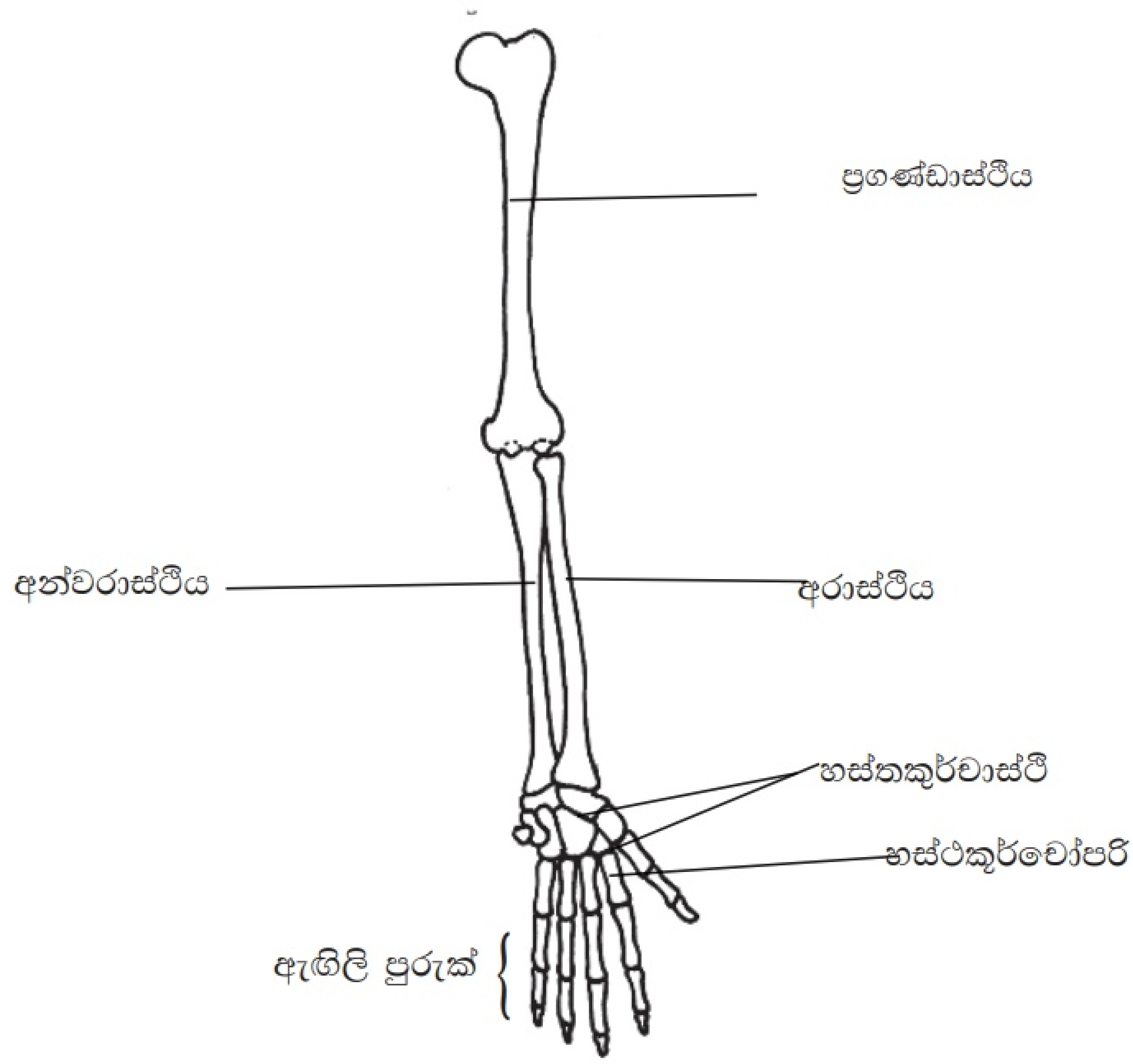
පූර්ව ගාත්‍රය

ප්‍රගණ්ඩාස්ථිය මගින් උඩුබාහුව සාදයි. අරාස්ථිය හා අන්වරාස්ථිය (යට බාහුව), හස්තකූර්චාස්ථි, (08 මැණික් කටුව), හස්ථකූර්චෝපරිය (05, අත්ලේ අස්ථි) ඇඟිලිපුරුක් ද (ඇඟිලිපුරුක් අස්ථි 14) පූර්ව ගාත්‍රයට අයත් ය.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



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 මඟින් 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 මඟින් 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.

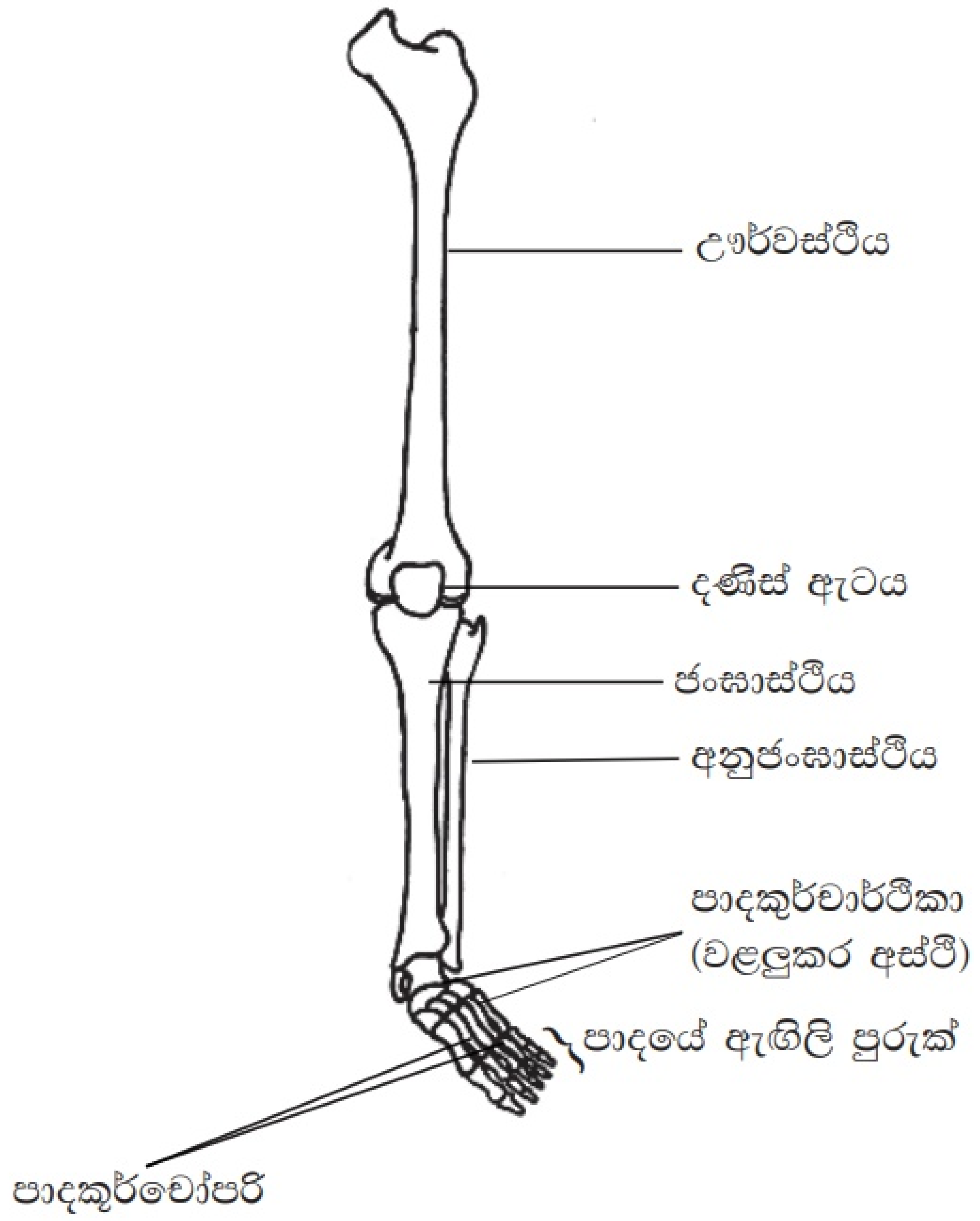
යටිබාහුවේ අස්ථිවල විදූර කෙලවර හස්තකූර්චාස්ථි සමග සන්ධානය වීමෙන් මැණික්කටු සන්ධිය සාදයි.

හස්ථකූර්චාස්ථි අට අවිදූර හා විදූර ලෙස පේළි දෙකකට සැකසී ඇත. ඒවා එකිනෙක බැඳී පවතින නිසා ඒවා අතර චලන සීමා වෙයි.අවිදූර පේළියේ අස්ථි මැණික්කටු සන්ධිය සමඟත් විදූර පේළියේ අස්ථි හස්ථකූර්චෝපරි අස්ථි සමඟත් සම්බන්ධ ය. අරාස්ථියේ විදූර කෙලවර අවිදූර පේලියේ හස්තකූර්ඩාස්ථි තුනක් සමග සම්බන්ධ ය. මේ සැකැස්ම මඟින් අත්ල උඩු අතට හැරීම හෙවත් උත්කුබ්ජනය හා අත්ල යටි අතට හැරවීම හෙවත් නිකුබ්ජනය සිදු කිරීමට හැකි වෙයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපසටහන **5.44**:අපර ගාත්‍රයේ අස්ථි

මීට අමතරව මැණික්කටුවට ද සම්මිංජනය, ප්‍රසර්ජනය, අභිනයනය හා අපනයනය කළ හැකි ය. හස්තකූර්චෝපරි අස්ථිවල අවිදුර කෙළවර හස්තකූර්චාස්ථි සමගත් විදුර 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 මහපටැඟිල්ලේ පිළිමල් භාවය මඟින් අනෙක් ඇඟිලිවලට ලම්බකව චලනය කිරීමට හැකියාව ලැබෙයි. මෙමගින් 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.

ඍජු ඉරියව්ව පවත්වා ගැනීමට, දේහ බර දරා ගැනීමට සහ ඇවිදීමට අපර ගාත්‍රයේ ඇති අනුවර්තන

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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

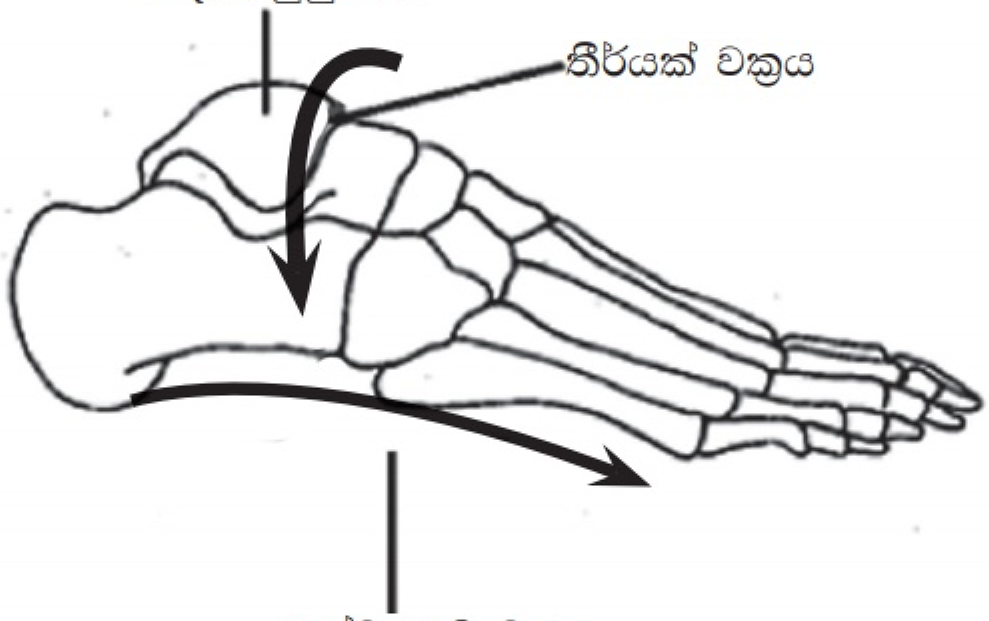
හැකි වන පරිදි මේ උකුළු සන්ධිය ඉතා දැඩි හා ශක්තිමත් වේ. අපර ගාත්‍රය ද සම්මිංජන, ප්‍රසර්ජන, අභිනයන, අපනයන, පරිනයන හා භ්‍රමණ චලන උකුළු සන්ධිය ආශ්‍රිතව සිදු කරයි.

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 දැක්විය 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.

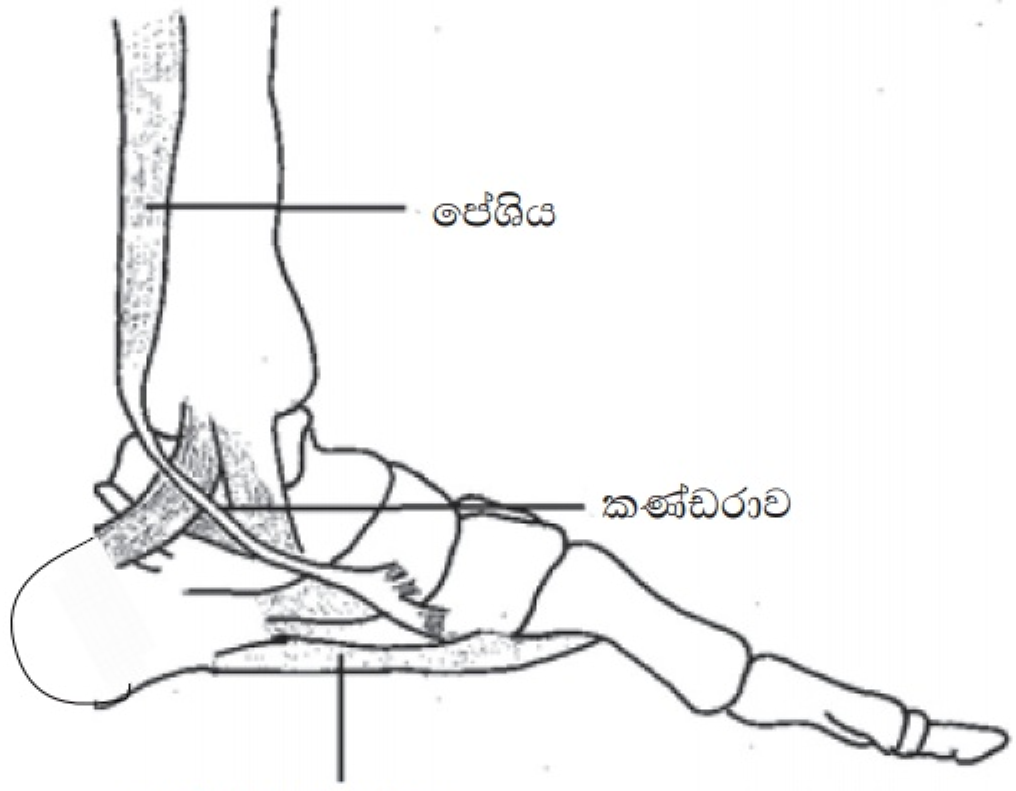


රූපසටහන **5.45:** පාදයේ වක්‍රතා

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපසටහන **5.46:** පාදයේ කණ්ඩරා හා බන්ධනී

මානව කංකාල පද්ධතිය හා සම්බන්ධ සංකුලතා හා අසාමාන්‍යතා කිහිපයක්

අස්ථි වෛවර්යය (ඔස්ටියෝපොරෝසිස්)

මේ සංකුලතාව 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 කංකාල විරූපතා 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 මගින් වේදනාව ඇති කරන අතර, මෙයට භාජනය වූ සන්ධියේ චලන සීමාකාරී වේ. සන්ධිවල සන්ධාන කාටිලේජ ක්‍රමයෙන් තුනී වී අස්ථි ක්ෂය වේ. එවිට අස්ථි එකිනෙක ස්පර්ශ වීමෙන් අස්ථි ක්ෂය වී යයි. එමගින් වේදනාව හට ගනී. ඔස්ටියෝ ආතරයිටිස් ඇති කරන හේතු දැනට සොයා ගෙන නැත. එහෙත් අවදානම් සාධක ලෙස සන්ධිවල අධික භාවිතය, ස්ත්‍රී ලිංගිකභාවය, වයස්ගත වීම, ආවේණිය සහ ස්ථූලතාව 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 ජෙලටීනමය 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 දැනේ. තව ද මේ තත්ත්වය මගින් සුෂුම්නා ස්නායු තෙරපීමකට

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ලක් වුව හොත් බලපෑමට ලක් වූ ස්නායුව දිගේ වේදනාව හා හිරිවැටීම් ඇති වේ. දණහිස්වලින් නොනැමී අධික බර එසවීමේ දී මඬල ලිස්සා යෑම 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 වීම 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: එහි දී ඇට්ලස් කශේරුකාව තිරස් බන්ධනීමය මුදුවක් හා අක්ෂ කශේරුකාවේ දන්තාකාර ප්‍රසරය සමඟ සාදන විවර්තන සන්ධියෙන් හිස භ්‍රමණයට ඉඩ සලසයි.

කංකාල පේශි සහ සංකෝචන යන්ත්‍රණය

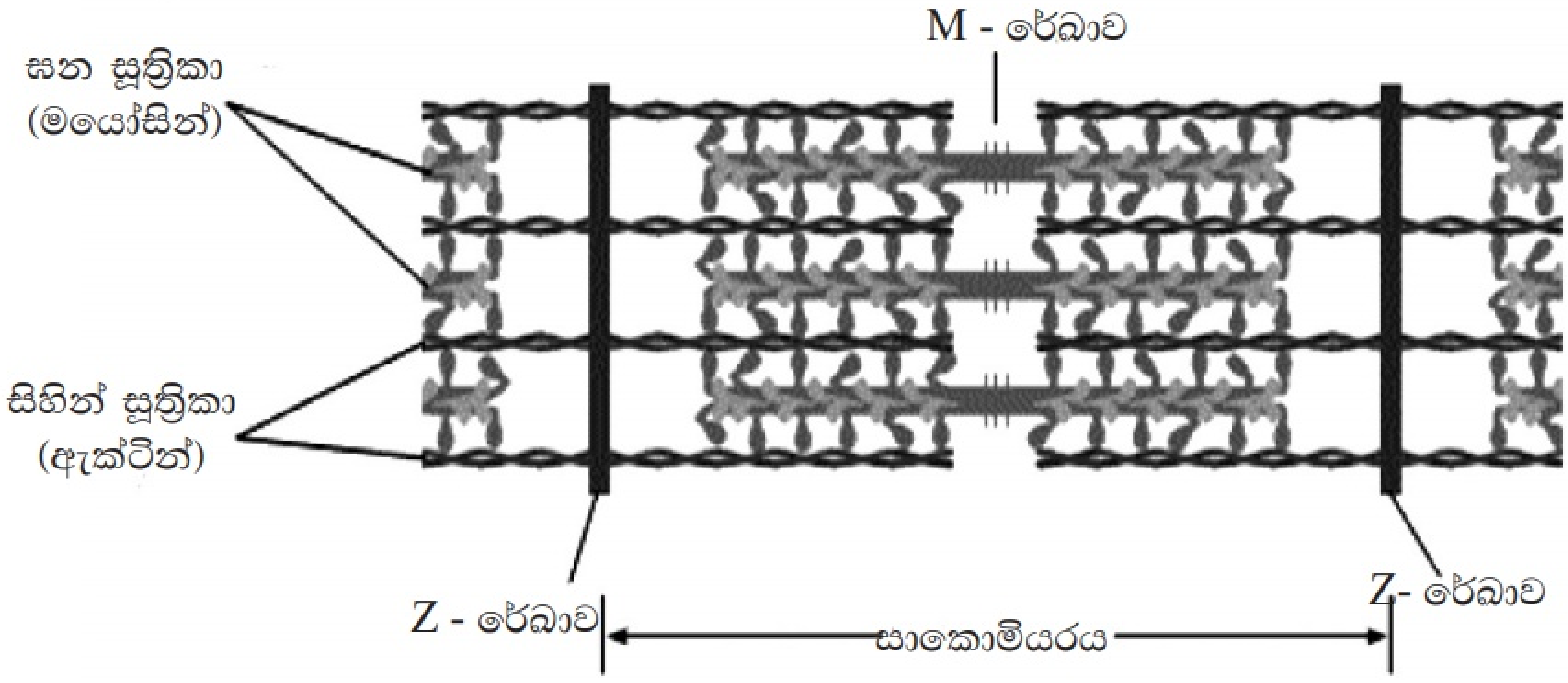
කංකාල පේශි පටකවල ලක්ෂණ

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. සෑම 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 විලිඹිත පෙනුමක් ලබා දේ. සාකොමියර විලිඹිත පේශි සෛලවල මූලික සංකෝචක ව්‍යුහයයි. විලිඹිත 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) , ප්‍රත්‍යස්ථතාව (සංකෝචනය හෝ ඉහිල් වීමෙන් පසු මුල් පිහිටීමට පැමිණීමේ ඇති හැකියාව) සහිතයි. කංකාල පේශි දෛහික ස්නායු පද්ධතියේ ඉච්ඡානුග පාලනය යටතේ සිදු වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපසටහන **5.46:** සාකොමියරයක සැකසීම

සාකොමියරයේ ව්‍යුහය, කංකාල පේශි චලනයේ මූලික යන්ත්‍රණය

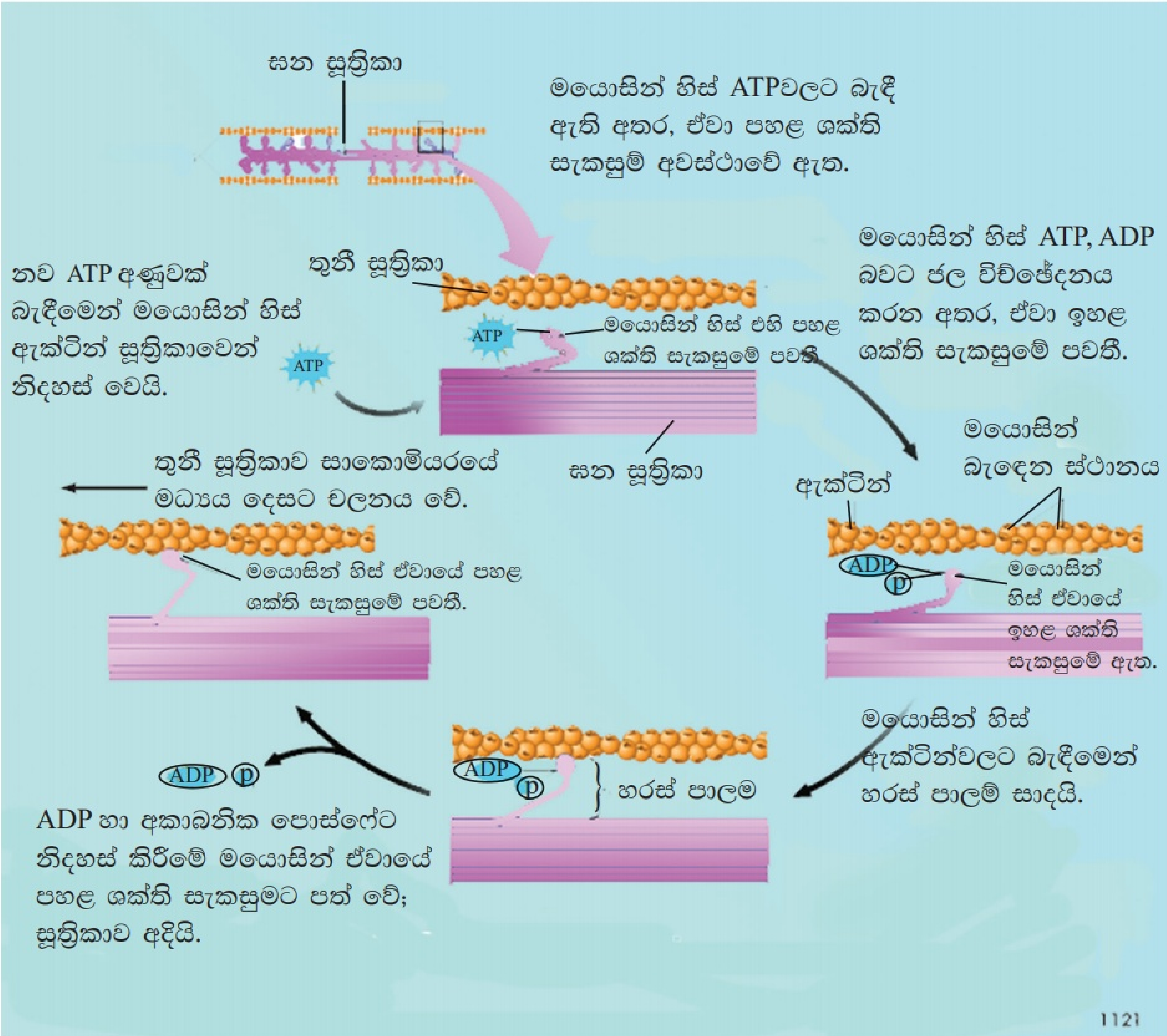
විලිඛිත පේශි සෛලයක ඇති පුනරාවර්තී සංකෝචක ඒකක ලෙස සාකොමියරය හැඳින්විය හැකි ය. විශේෂිත ප්‍රෝටීනවලින් තැනුණු සිහින් සහ ඝන සංකෝචක සූත්‍රිකාවලින් සමන්විත පේශි කෙඳිති මඟින් සාකොමියර තැනී ඇත. සිහින් සූත්‍රිකා (ප්‍රධාන වශයෙන් ඇක්ටින් ප්‍රෝටීනවලින් තැනුණු) සාකොමියරයේ ඝන රේඛා ලෙස දිස් වන Z - රේඛාවට සම්බන්ධව ඇත. 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 මඟින් පාලනය වේ. උත්තේජනය වූ විට කංකාල පේශියේ තනි පේශි සෛල කෙටි වේ. එසේ වන්නේ එහි සාකොමියරය කෙටි වීම මඟින් 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 මඟින් සිදු කෙරේ. පේශියක සංකෝචනය මඟින් 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.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



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

සර්පන සූත්‍රිකාවාදය

විලිබිත පේශි සංකෝචනය පිළිබඳ වර්තමානයේ පිළිගනු ලබන ආකෘතියයි. මේ සිද්ධාන්තයට අනුව, කංකාල පේශි සෛලයක් (හෝ හෘද් සෛලයක්) සංකෝචනය වන විට සෑම සාකොමියරයක ම ඇති ඝන 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. ඝන 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

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

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 මඟින් 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 මඟින් නිරාවරණය වූ විට පමණි.

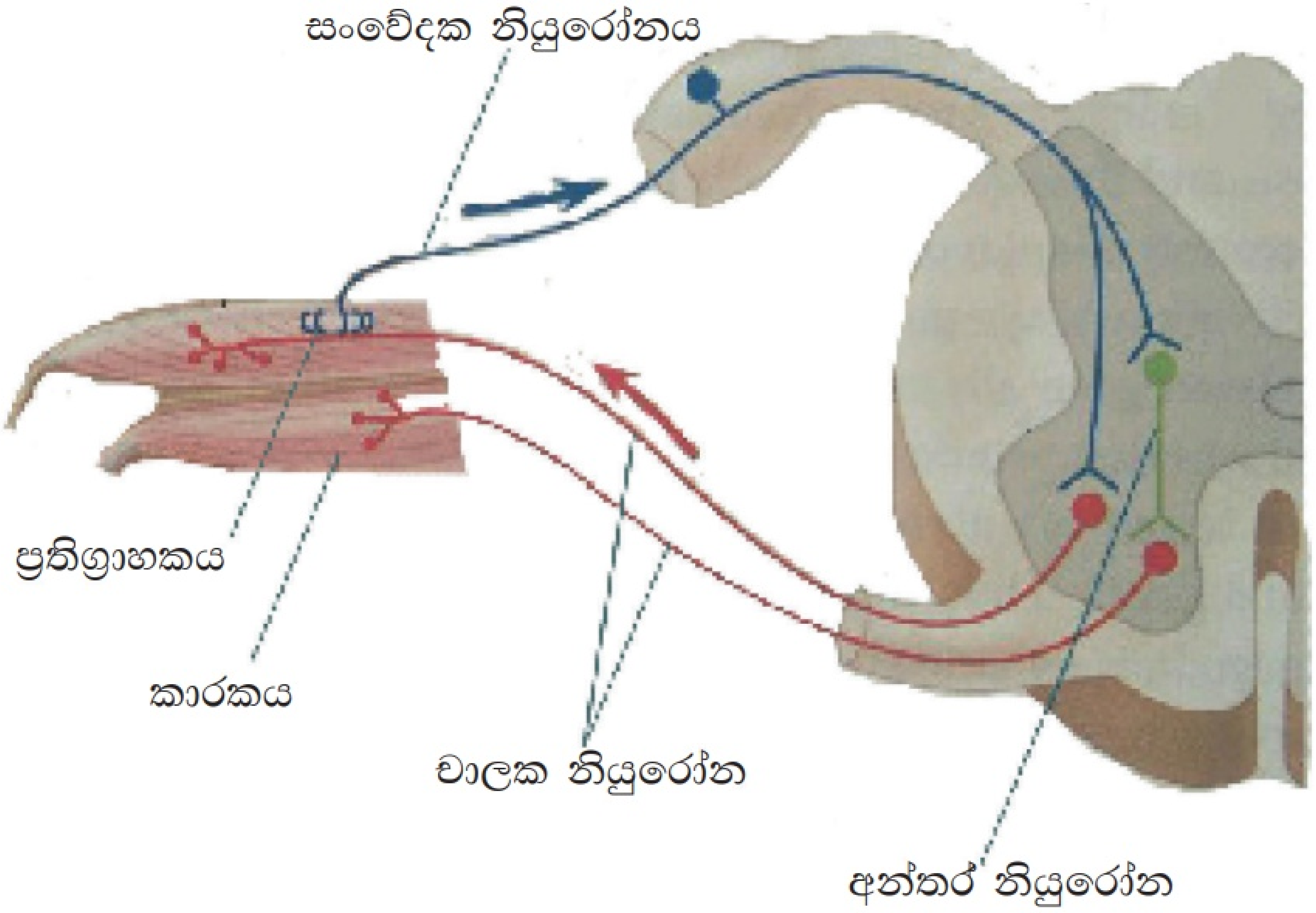
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ඇමුණුම

ප්‍රතීක චාපය



© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

06

ප්‍රවේණිය

මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණවල විද්‍යාත්මක පදනම

මෙන්ඩලීය ප්‍රවේණිය

නූතන ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ පියා ලෙස සැලකෙන ඔස්ට්‍රියාවේ ඔගස්ටීනියානු පූජකයකු වූ ග්‍රෙගර් මෙන්ඩල් විසින් ප්‍රථම වරට ආවේණියේ මූලධර්ම ගොඩනංවන ලදි. මෙන්ඩල් ආවේණියේ මූලික මූලධර්ම සොයා ගන්නා ලද්දේ ඉතා සුපරීක්ෂාකාරිව සැලසුම් කරන ලද පරීක්ෂණ මගින් ගෙවතු මෑ ශාක අභිජනනය කිරීමෙනි.

ඔහු සිය පරීක්ෂණ මෙහෙයවූයේ වර්ණදේහ පිළිබඳ සංකල්පය ඉදිරිපත් කිරීමට දශක ගණනාවකට පෙර දීය. පසුකාලීනව ප්‍රවේණි ඒකකවල වාහක ලෙස වර්ණදේහ සොයා ගැනීම වර්තමානයේ මෙන්ඩල් නියම ලෙස හඳුන්වනු ලබන මෙන්ඩල්ගේ මූලික ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මක නියම දෙකට සහාය විය.

ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ වාග් මාලාව

ගහනයක ඒකෙකයන් අතර ආවේණික ප්‍රභේදන රාශියක් දැක ගත හැකි ය. දුඹුරු, කොළ, නිල් ඇස් හෝ කළු, දුඹුරු, තඹ පැහැ කෙස් ආදි ලක්ෂණ මානව ගහනය තුළ දැකිය හැකි එවැනි ප්‍රභේදනය. ගහනයක ඒකෙකයන් අතර දක්නට ලැබෙන හිසකෙස්වල වර්ණය, ඇස්වල වර්ණය වැනි විවිධාකාර ආවේණික අංග ලක්ෂණ, **ලක්ෂණ** (character) ලෙස හැඳින්වේ. දුඹුරු හෝ තඹ පැහැ හිසකෙස්, නිල් හෝ දුඹුරු හෝ කළු ඇස් වැනි මිනිසුන් තුළ දැකිය හැකි ආවේණිගත විය හැකි විවිධාකාර ප්‍රභේදන **ගති ලක්ෂණ** (trait) ලෙස හැඳින්වේ. මේ ගති ලක්ෂණ ජනකයන්ගෙන් ජනිතයන්ට සම්ප්‍රේෂණය වේ. ජීවියකුගේ නිරීක්ෂණය කළ හැකි ගති ලක්ෂණ රූපාණුදර්ශය ලෙස හැඳින්වේ.

මෙන්ඩල් තම පරීක්ෂණවල ප්‍රතිඵල පැහැදිලි කිරීමේ දී ආවේණික 'සාධක' පිළිබඳව ද විස්තර කළේ ය. නූතන ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ දී ආවේණික 'සාධක' **ජාන** ලෙස හඳුනා ගෙන ඇත. ජානය යනු ජනකයාගෙන් ජනිතයාට ප්‍රවේණික තොරතුරු සම්ප්‍රේෂණය කරන මූලික ඒකකය යි. එය කිසියම් වර්ණදේහයක, **නිශ්චිත පථයක** පවතින DNAහි නියුක්ලියොටයිඩ අනුපිළිවෙළක් වන අතර, ඒවා විශිෂ්ට ප්‍රෝටීන හෝ පෙප්ටයිඩ කේතකරණය මගින් ගති ලක්ෂණ එකක හෝ කිහිපයක විකසනය සඳහා දායක වේ. වර්ණ දේහයක පවතින ස්ථිර ස්ථානයක් පථයක් ලෙස හැඳින්වේ.

ජානවල **ඇලීල** ලෙස හඳුන්වනු ලබන විකල්ප ස්වරූප පවතී. වෙනස් වර්ණදේහවල එක ම පථයක ඇලීල පිහිටා ඇත. ඒවායේ නියුක්ලියෝටයිඩ අනුපිළිවෙළ අනුව ඇලීල එකිනෙකින් වෙනස් වේ. මේ වෙනස්කම් ජානයක් මගින් කේතකරණය වී ඇති ප්‍රෝටීනයක කෘත්‍යයට බලපාන අතර, එමගින් ජීවීන්ගේ රූපාණුදර්ශයට බලපායි. සෑම ද්විගුණ ජීවියකුගේ ම සෑම ජානයකට ම අවම වශයෙන් පිටපත් දෙකක් වත් පවතී. ඒවා ජනකයන් දෙදෙනාගෙන් ලැබුණු වර්ණදේහවල පිහිටා ඇත. මේ පිටපත් සර්වසම වීමට හෝ එකිනෙකින් වෙනස් වීමට හැකි ය. දී ඇති ජානයක ඇලීල යුගල ම සමානව පැවතීම සමයෝගි තත්ත්වය ලෙස හැඳින්වේ. දී ඇති ජානයක් සඳහා අසමාන ඇලීල යුගලක් පැවතීම විෂමයෝගි තත්ත්වය ලෙස හැඳින්වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

රූපාණුදර්ශයක් ඇති වන්නේ ඒකෙකයකුගේ ප්‍රවේණි දර්ශය හා ජීවත් වන පරිසරය අතර අන්තර් ක්‍රියාවෙනි. ජීවියකුගේ ප්‍රවේණික සැකසුම හෝ ඇලීල කට්ටලය ප්‍රවේණි දර්ශය ලෙස හැඳින්වේ.

ඒකෙකයකුගේ ප්‍රවේණි දර්ශය දෙන ලද ජානයකට අදාළව සමයුග්මක හෝ විෂමයුග්මක විය හැකි ය. විෂමයුග්මක අවස්ථාවේ දී අනෙක් ඇලීලයේ බාහිරයට ප්‍රකාශ වීම වළක්වමින් ජීවීන්ගේ රූපාණුදර්ශය තීරණය කරන ඇලීලය **ප්‍රමුඛ ඇලීලය** ලෙස හැඳින්වේ. ප්‍රමුඛ ඇලීලයෙන් නිපදවන ගති ලක්‍ෂණය ප්‍රමුඛ ගති ලක්‍ෂණයයි. විෂමයුග්මක තත්ත්වයේ දී ජීවියාගේ රූපාණුදර්ශය කෙරෙහි කිසිදු හැඳිනිය හැකි බලපෑමක් සිදු නොකරන ඇලීලය නිලීන ඇලීලය ලෙස හැඳින්වේ. **නිලීන ඇලීලයක්** මත සැඟවී ඇති ගති ලක්‍ෂණය **නිලීන ගති ලක්‍ෂණය** ලෙස හැඳින්වේ. කෙසේ වුවත් මේවා තම ගති ලක්‍ෂණය බාහිරයට ප්‍රකාශ කරන්නේ **සමයුග්මක** අවස්ථාවේ පවතින විටදී ය.

මෙන්ඩල් විසින් යොදා ගන්නා ලද්දේ පැහැදිලිව කැපීපෙනෙන කඳේ දිග (උස/ මිටි) හෝ පුෂ්ප වර්ණය (දම් පැහැති/ සුදු පැහැති) වැනි ප්‍රතිවිරුද්ධ රූපාණුදර්ශ ආකාර පමණි. මෙවැනි ගති ලක්‍ෂණ **පරස්පර ගති ලක්‍ෂණ** ලෙස හැඳින්වේ.

මෙන්ඩල් විසින් තම පරීක්‍ෂණ සඳහා භාවිත කරන ලද්දේ නුමුහුම් අභිජනන (ඇතැම් විට සත්‍යාභිජනන ලෙස ද හැඳින්වේ) ප්‍රභේදන පමණි. නුමුහුම් අභිජනන ශාක හඳුනා ගන්නා ලද්දේ පරම්පරා ගණනාවක් මුළුල්ලේ ස්වපරාගණය මඟින් ජනක ශාකයට සමාන එක්ම ප්‍රභේදන දරන දුහිතෘ ශාක ලැබීමෙනි. මෙලෙස පරම්පරා ගණනාවක් මුළුල්ලේ නුමුහුම් අභිජනන ප්‍රභේද ස්ව-සංසේචනය මඟින් නිපදවෙන ඒකාකාර පෙළ **නුමුහුම් පෙළ** ලෙස හැඳින්වේ.

මෙන්ඩල් තම පරීක්‍ෂණයන්හි දී පරස්පර ගති ලක්‍ෂණ පෙන්වන නුමුහුම් අභිජනන ගෙවතු මෑ ශාක අතර පර-පරාගණය සිදු කරන ලදි. උදා: දම් පැහැති මල් දරන ශාක හා සුදු පැහැති මල් දරන ශාක දෙමුහුම් කරන ලදි. පරස්පර ගති ලක්‍ෂණ දරන නුමුහුම් අභිජනන ශාක දෙකක් අතර සිදුකරන මුහුමක් හෝ සංවාසයක් දෙමුහුම්කරණය ලෙස හැඳින්වේ. ජනක පරම්පරාව P පරම්පරාව ලෙස හැඳින්වේ. දෙමුහුම් මඟින් ප්‍රතිඵල වන ජනිත ශාක පරම්පරාව F_1 පරම්පරාව ලෙස හැඳින්වේ (පළමු ජනිත පරම්පරාව). මේ F_1 පරම්පරාවේ ශාක දෙකක් අතර ස්වපරාගණය හෝ පරපරාගණය මඟින් ප්‍රතිඵල වන ජනිත පරම්පරාව F_2 පරම්පරාව ලෙස හැඳින්වේ (දෙවන ජනිත පරම්පරාව).

අභිමත ජානයක ඇති වෙනස් ඇලීලවලට සමයුග්මක ජනකයන් දෙදෙනකු අතර මුහුමකින් ප්‍රතිඵල වන එම ජානයට විෂමයුග්මක වූ ජීවීහු ඒකාංග දෙමුහුම් ජීවීන් ලෙස හැඳින්වෙති. විශේෂිත ලක්‍ෂණයකට විෂමයුග්මක තත්ත්ව දරන ජීවීන් දෙදෙනකු අතර සිදු කරන අභිජනන පරීක්‍ෂණයක් ඒකාංග මුහුමක් ලෙස හැඳින්වේ.

අභිමත ජාන දෙකක ඇති වෙනස් ඇලීලවලට සමයුග්මක ජනකයන් දෙදෙනකු අතර මුහුමකින් ප්‍රතිඵල වන එම ජාන යුගලට විෂමයුග්මක වූ ජීවීහු ද්විඅංග දෙමුහුම් ජීවීන් ලෙස හැඳින්වේ. විශේෂිත ලක්ෂණ දෙකක් කෙරෙහි විෂමයුග්මක තත්ත්ව දරන ජීවීන් දෙදෙනකු අතර සිදු කරන අභිජනන පරීක්‍ෂණයක් ද්විඅංග මුහුමක් ලෙස හැඳින්වේ.

විශිෂ්ට ප්‍රමුඛ ගති ලක්‍ෂණයකට අදාළව නොදන්නා ප්‍රවේණි දර්ශයක් සහිත ජීවියකුගේ ප්‍රවේණි දර්ශය නිර්ණය කිරීම උදෙසා එම ජීවියා එම විශිෂ්ට ගති ලක්‍ෂණයට ම අදාළව නිලීන සමයුග්මක ප්‍රවේණි දර්ශයක් සහිත ජීවියකු සමඟ අභිජනනය කිරීම පරීක්‍ෂා මුහුමක් ලෙස හැඳින්වේ. යම් ජීවියකුගේ විශිෂ්ට ගති ලක්‍ෂණවලට අදාළව නොදන්නා ප්‍රමුඛ ප්‍රවේණි දර්ශයක් නිර්ණය කර ගැනීමට මෙය සාමාන්‍යයෙන් සිදු කරනු ලැබේ.

ඒකාංග මුහුම

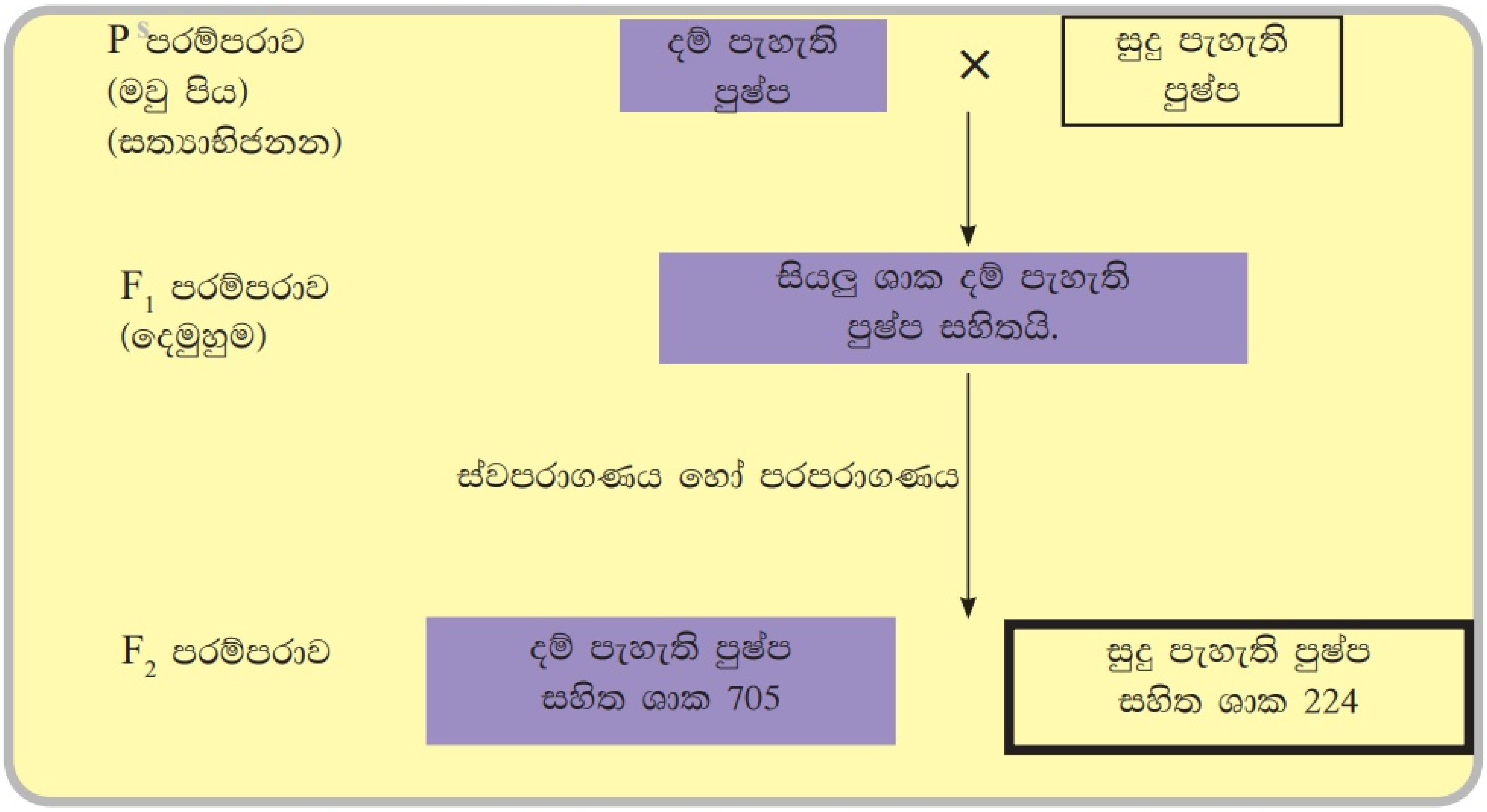
මෙන්ඩල් ආවේණිය පිළිබඳ තම පළමු නියමය ඉදිරිපත් කළේ එක් අභිජනන පරීක්‍ෂණයක් සඳහා වරකට පුෂ්ප වර්ණය වැනි එක් ලක්‍ෂණයක් පමණක් සලකමිනි. ඔහු පරස්පර ගති ලක්‍ෂණ දරන නුමුහුම් ජනකයන් අතර මුහුම් සිදු කිරීමෙන් තම පරීක්‍ෂණ ආරම්භ කළෝය. එහි දී නුමුහුම්

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ජනකයන් අතර මුහුමින් ලැබෙන F_1 ප්‍රජනිතය ඒකාංග දෙමුහුම් ජීවීන් වේ. එනම් ඔවුන් මුහුමේ සලකනු ලබන ලක්ෂණයට අදාළව විෂමයුග්මකයන් බව ය. F_1 පරම්පරාවේ දෙමුහුම් ගෙවතු මෑ ශාක ස්වපරාගණය හෝ පරපරාගණය කර F_2 පරම්පරාව නිපදවා ඒකාංග මුහුමක ප්‍රතිඵල වන ගතිලක්ෂණ පිළිබඳ සොයා බලන ලදි.



රූපය: 6.1 පරම්පරා දෙකක් තුළ, තනි ලක්ෂණයක ආවේණික රටා අන්වේෂණය සඳහා මෙන්ඩල් විසින් සිදු කරන ලද පරීක්ෂණය

මෙන්ඩල් තම පරීක්ෂණවල දී, දම් පැහැති මල් දරන සහ සුදු පැහැති මල් දරන නුමුහුම් අභිජනන ශාක අතර මුහුම් සිදු කළේ ය. පසුව F_1 පරම්පරාවේ ශාක අතර ස්වපරාගණයටත්, පරපරාගණයටත් ඉඩ දෙන ලදි. අවසානයේදී ලැබුණු F_2 පරම්පරාවේ ශාකවල පුෂ්ප වර්ණය නිරීක්ෂණය කරන ලදි.

ඔහුගේ නිරීක්ෂණවලදී ලැබුණු සියලු F_1 ශාක දම් පැහැති මල් දරන ලදි. කෙසේ වුව ද F_2 පරම්පරාවේ ශාක අතර දම් පැහැති මල් දරන හා සුදු පැහැති මල් දරන යන ශාක දෙවර්ගය ආසන්න වශයෙන් 3:1 අනුපාතයෙන් පැවතිණි.

F_1 පරම්පරාවේ ලැබුණු විෂම යුග්මකයන්ගේ, සුදු පැහැති මල් ඇති කිරීමට හේතු වන 'ආවේණික සාධකය' දම් පැහැති මල් ඇති කිරීමට හේතු වන 'ආවේණික සාධකය' හමුවේ යටපත් වී ඇත. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස විෂම යුග්මකයන් සියල්ල දම් පැහැති මල් නිපදවන ශාක විය. එමගින් පිළිබිඹු වන්නේ දම් පැහැති මල් යන ගති ලක්ෂණ ඇති කිරීමට හේතු වන ආවේණික සාධකය, සුදු පැහැති මල් යන ගති ලක්ෂණය ඇති කිරීමට හේතු වන ආවේණික සාධකයට ප්‍රමුඛ වන බවයි. ඒ අනුව සුදු පැහැ මල් ඇති කරන සාධකය නිලීන ගති ලක්ෂණය ලෙස සැලකේ.

මෙන්ඩල් විසින් තම පරීක්ෂණ සඳහා භාවිත කළ අනෙකුත් ලක්ෂණ හය තුළද මේ ආවේණික රටාව අඛණ්ඩව ම දැකිය හැකි බව නිරීක්ෂණය කරන ලදි.

ඒවා නම්: පුෂ්පයේ පිහිටීම, බීජයේ වර්ණය, බීජයේ හැඩය, කරලේ හැඩය, කරලේ වර්ණය හා කඳේ දිග

මෙන්ඩල්ගේ ආවේණිය පිළිබඳ පළමු වන නියමය (වියුක්ත වීම පිළිබඳ නියමය)

මෙන්ඩල්ගේ පළමු වන නියමය ඉදිරිපත් කරන ලද්දේ ගෙවතු මෑ ශාක යොදා ගෙන සිදු කළ ඒකාංග මුහුම් පරීක්ෂණවල දී ප්‍රතිඵල වූ F_2 ජනිතයන් අතර නිරීක්ෂණය කළ 3:1 අනුපාතය පැහැදිලි කිරීමටයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ඔහුගේ කල්පිතවලට අනුව ඇලීල ලෙස හඳුන්වනු ලබන ආවේණික සාධක දෙකක් මඟින් සෑම ආවේණික ලක්‍ෂණයක් ම නිර්ණය කරනු ලැබේ. ජන්මාණු සෑදීමේ දී, යම් ආවේණික ලක්ෂණයකට අදාළ ඇලීල එකිනෙකින් වෙන් වී, සෑදෙන සෑම ජන්මාණුවකට ම එක බැගින් ලැබේ. මෙය මෙන්ඩල්ගේ ව්‍යුක්ත වීම පිළිබඳ නියමය හෙවත් මෙන්ඩල්ගේ ආවේණිය පිළිබඳ පළමුවන නියමය ලෙස හැඳින්වේ.

පනට් චතුරස්‍රයක් ආධාරයෙන් ප්‍රවේණි දර්ශය සහ රූපාණුදර්ශය අතර අනුපාතය නිර්ණය කිරීම

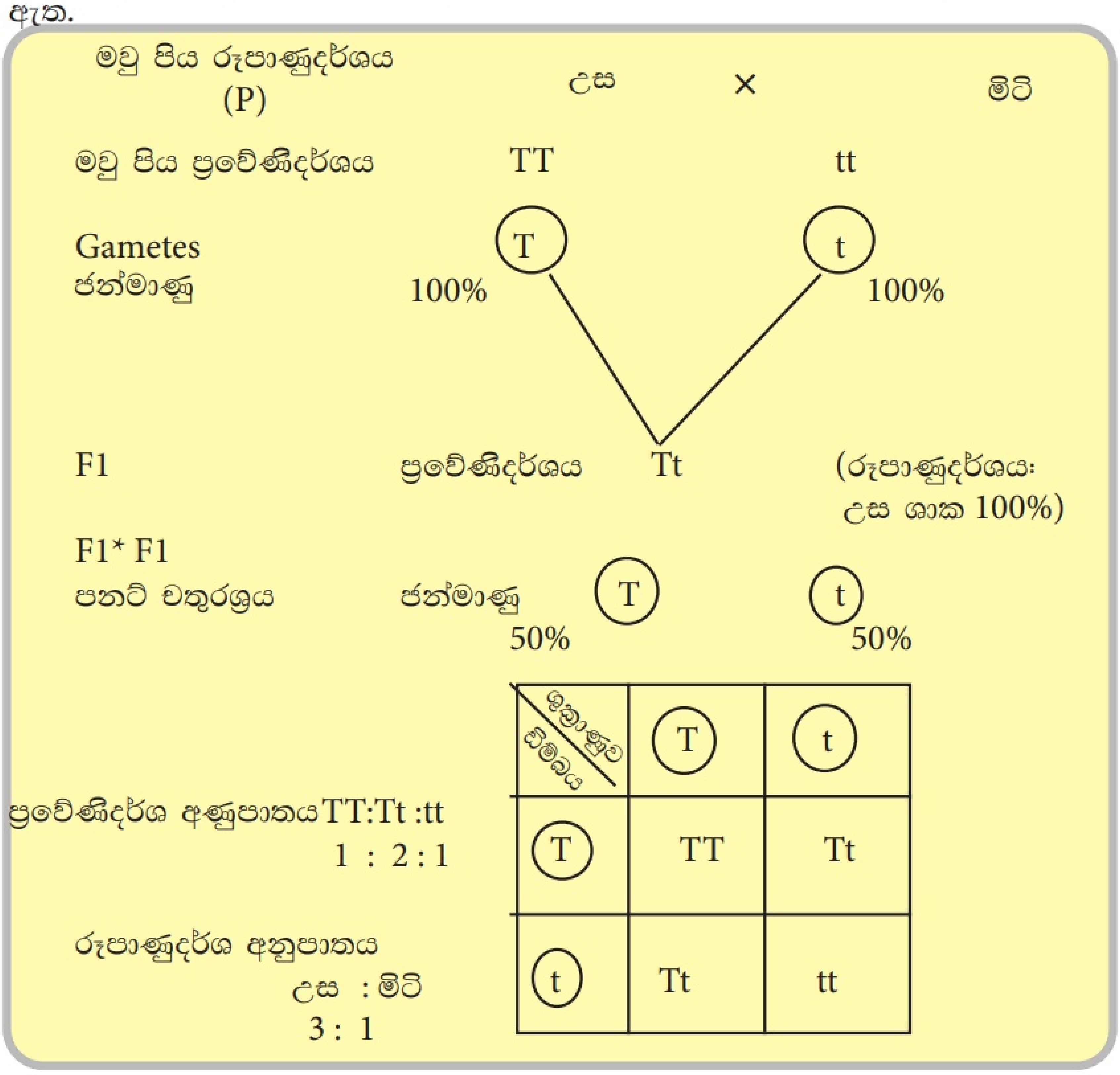
මෙන්ඩල් විසින් ගෙවතු මෑ ශාකවල කඳේ දිගට අදාළව උස සහ මිටි ලෙස එකිනෙකට වෙනස් ගති ලක්‍ෂණ දෙකක් නිරීක්‍ෂණය කරන ලදි.

ඔහුගේ පරීක්‍ෂණ සඳහා පරපරාගණය කිරීමට නුමුහුම් අභිජනන උස සහ මිටි ගෙවතු මෑ ශාක තෝරාගන්නා ලදි. අනතුරුව F_1 පරම්පරාවේ ශාක ස්වපරාගණය මඟින් F_2 පරම්පරාවේ ශාක ලබා ගන්නා ලදි.

F_1 දෙමුහුම් ශාකවල ස්වපරාගණ ක්‍රියාවලියේ දී වෙනස් ඇලීල දරන ජන්මාණු අහඹු ලෙස සංයෝජනය වේ. මෙවැනි අහඹු සංයෝජනයක දී ජන්මාණු මඟින් ප්‍රවේණි සංකළන හතරක් සහිත යුක්තාණු ඇති වේ. පනට් චතුරස්‍රයක් යොදා ගනිමින් මේ ප්‍රවේණි සංකළන නිරූපණය කළ හැකි ය.

පනට් චතුරස්‍රයක් යනු යම් නිශ්චිත මුහුමකින් හෝ අභිජනන ක්‍රියාවකින් ලැබෙන ජනිතයන් සතුව පැවතිය හැකි ප්‍රවේණි දර්ශවල ප්‍රස්තාරික නිරූපණයකි.

උදා : මෙන්ඩල්ගේ වියුක්ත වීම පිළිබඳ නියමය පෙන්නුම් කරන පනට් චතුරස්‍රය 6.2 රූපයේ දක්වා ඇත.



රූපය 6.2 : ස්වාධීන සංරචනය පිළිබඳ මෙන්ඩල්ගේ නියමය පනට් චතුරස්‍රයක් ආධාරයෙන් පෙන්නුම් කිරීම

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ද්විත්‍වංග මුහුම

මෙන්ඩල් ආවේණිය පිළිබඳ තම දෙවන නියමය ඉදිරිපත් කළේ ලක්ෂණ යුගල දෙක බැගින් එකවර යොදා ගනිමින් සිදු කළ ද්විත්‍වංග මුහුම් ආධාරයෙනි. විශේෂිත ලක්ෂණ දෙකක් සඳහා පරස්පර ගති ලක්ෂණ සහිත විෂමයුග්මක තත්ත්ව දරන ජීවීන් දෙදෙනකු අතර සිදු කරන මුහුමක් ද්විත්‍වංග මුහුමක් ලෙස හැඳින්වේ. මෙන්ඩල්ගේ ද්විත්‍වංග මුහුම් පරීක්ෂණවල අරමුණ වූයේ, එක් ලක්ෂණයකට අදාළ ඇලීල ජන්මාණුවලට වියුක්ත වී යන්නේ අනෙක් ලක්ෂණයට අදාළ ඇලීලවලින් ස්වාධීනව ද නැත හොත් පරාධීනව ද යන්න පිළිබඳ සොයා බැලීමයි.

මෙන්ඩල් විසින් සත්‍යාභිජනන කහ පැහැති රවුම් බීජ දරන ශාකයක් සමඟ සත්‍යාභිජනන කොළ පැහැති රැළි වැටුණු බීජ දරන ශාකයක් මුහුම් කරන ලදි. මේ මුහුමේ දී ප්‍රතිඵල වූ දෙමුහුම් F_1 ශාක සියල්ල කහ පැහැති රවුම් බීජ දරන ශාක විය. ඒකාංග මුහුමකදී පෙන්වා දුන් පරිදි, කහ පැහැති බීජවලට අදාළ ඇලීලය (Y) කොළ පැහැති බීජවලට අදාළ ඇලීලයට (y) ප්‍රමුඛ ය. එලෙසින් ම රවුම් බීජවලට අදාළ ඇලීලය (R) රැළි වැටුණු බීජවලට අදාළ ඇලීලයට (r) ප්‍රමුඛ ය. එනම් F_1 දෙමුහුම් ජනිතයෝ මේ මුහුමේ දී සලකා බලන ලද ලක්ෂණ දෙකට අදාළව විෂම යුග්මකයෝ (YyRr). F_1 දෙමුහුම් ජනිතයන් අතර මුහුම් කිරීම මඟින් F_2 පරම්පරාවේ ශාක ලබාගන්නා ලදි.

මෙහි දී ලැබෙන රූපාණු දර්ශ අතර අනුපාතයන් මඟින් ආවේණිය පිළිබඳව එකිනෙකට වෙනස් උපකල්පන දෙකක් ලබා ගත හැකි ය. ඒවා පහත පරිදිය (රූපය 6.3).

1. මේ ලක්ෂණ තනි ඇසුරුමක් ලෙස ජනකයාගෙන් සිට ජනිතයාට සම්ප්‍රේෂණය වූවා විය හැකිය. පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට ප්‍රමුඛ Y හා R ඇලීල හෝ නිලීන y හා r ඇලීලත් එක්ව ගමන් කරයි. මෙය ඇලීලවල පරාධීන සංරචනය ලෙස හැඳින්වේ.
මේ කල්පිතයට අනුව සෑදිය හැක්කේ ජන්මාණු ආකාර දෙකක් පමණි. එනම් YR හා yr ලෙසිනි. එවිට F_2 පරම්පරාවේ රූපාණුදර්ශ අනුපාතය ඒකාංග මුහුමක F_2 පරම්පරාවේ රූපාණුදර්ශ අනුපාතයට සමාන විය යුතුය. එනම් 3 : 1 විය යුතු ය.

2. බීජවල වර්ණය හා බීජවල හැඩය යන ලක්ෂණ දෙක ජනකයන්ගේ සිට ජනිතයන් වෙත එකිනෙකින් ස්වාධීනව සම්ප්‍රේෂණය වේ. එනම්, Y ඇලීලය R ඇලීලය හෝ r ඇලීලය සමඟ එක ජන්මාණුවක් වෙත ගමන් කරන්නට ඇත. මෙය ඇලීලවල ස්වාධීන සංරචණය ලෙස හැඳින්වේ.

මේ කල්පිතයට අනුව ද්වි ඇලීලික පථයක එකිනෙකට වෙනස් ඇලීල සංකළන හතරක් ඇති විය හැකි බව පෙනී යයි. ඒ අනුව F_1 පරම්පරාව මඟින් එකිනෙකට වෙනස් ජන්මාණු වර්ග හතරක් නිපදවිය හැකි ය. ඒවා නම්, YR, Yr, yR, yr ලෙසිනි. මේ අනුව පුං හා ජායා ජන්මාණු යන දෙවර්ගයට ම අදාළව ජන්මාණු වර්ග හතරක් ඇති වේ. එම නිසා පුං හා ජායා ජන්මාණු සංයෝජනය වීමේදී, F_2 පරම්පරාවේ ජනිතයන් ඇති කිරීමට ජන්මාණු යුගල විය හැකි සමාන ආකාර 16 (4x4) ක් ඇති බව පැහැදිලි වේ.

එ නිසා එකිනෙකට වෙනස් රූපාණු දර්ශ හතරක් 9 : 3 : 3 : 1 අනුපාතයෙන් ප්‍රතිඵල විය හැකි ය. (එනම් කහ-රවුම් 9 : කොළ-රවුම් 3 : කහ-රැළි වැටුණු 3 : කොළ-රැළි වැටුණු 1)
6.3 රූපයෙන් දැක්වෙන පරිදි මෙන්ඩල්ගේ ද්විත්‍වංග මුහුම් පරීක්ෂණවල දී කහ-රවුම් 9 : කොළ-රවුම් 3 : කහ-රැළි වැටුණු 3 : කොළ-රැළි වැටුණු 1 යන උපකල්පිත රූපාණුදර්ශ හතර අදාළ අනුපාතවලින් ම සත්‍ය වශයෙන් ම ලැබිණි. එක් එක් ගති ලක්ෂණය ඇති කරන ඇලීල එකිනෙකින් ස්වාධීනව වියුක්ත වී යන බව එයින් පැහැදිලි වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

P මවු පිය පරම්පරාව   YYRR   ×   yyrr

ජන්මාණු   YR (100%)   yr (100%)

F_1 පරම්පරාව   YyRr   කහ පැහැති රවුම් බීජ

F_2 පරම්පරාව සඳහා ස්වාධීන සංරචනය පුරෝකථනය

ශුක්‍රාණු / ඩිම්බ	YR 25%	Yr 25%	yR 25%	yr 25%
YR 25%	YYRR	YYRr	YyRR	YyRr
Yr 25%	YYRr	YYrr	YyRr	Yyrr
yR 25%	YyRR	YyRr	yyRR	yyRr
yr 25%	YyRr	Yyrr	yyRr	yyrr

රූපාණුදර්ශ අනුපාතය: කහ පැහැති රවුම් 9 : කහ පැහැති රැළි වැටුණු 3 : කොළ පැහැති රවුම් 3 : කොළ පැහැති හැකිළුණු 1

රූපය 6.3 : ද්විසංග මුහුමක ආවේණික රටාවල විකල්ප ආකාර

මෙන්ඩල්ගේ ආවේණිය පිළිබඳ දෙවන නියමය (ස්වාධීන සංරචනය පිළිබඳ නියමය) :

මෙන්ඩල් තම පරීක්ෂණවල ප්‍රතිඵල මත පදනම්ව දෙවන නියමය ද ඉදිරිපත් කළේ ය. එය **ස්වාධීන සංරචනය පිළිබඳ නියමයයි.** ඒ නියමයේ සඳහන් වන පරිදි ජන්මාණු සෑදීමේ දී ඇලීල එකිනෙකින් වෙන් වන්නේද, නැවත එකිනෙක හා යුගලනය වන්නේ ද එකිනෙකින් ස්වාධීනවය. මෙම ස්වාධීන සංචරණයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ජාන දෙකක් හෝ කිහිපයක් එකිනෙක සංයෝජනය වීම එකිනෙකින් ස්වාධීනව සිදු වේ.
කෙසේ වුවද වර්තමානයේදී මේ තත්ත්වය වලංගු වන්නේ අවස්ථා දෙකක දී පමණක් බවට සොයා ගෙන ඇත. ඒවා පහත පරිදි ය.

1. වෙනස් වර්ණදේහවල ඇති ජාන සඳහා (සමජාත නොවන වර්ණදේහවල ඇති ජාන)
2. එක ම වර්ණදේහය මත එකිනෙකින් ඉතා දුරින් පිහිටන ජාන සඳහා.

මෙන්ඩල්ගේ පරීක්ෂණ සාර්ථක වීමට හේතු

මෙන්ඩල් තම පරීක්ෂණ සිදු කිරීමේ දී විද්‍යානුකූල ප්‍රවේශයකින් එය සිදු කළේ ය. ආවේණිය පිළිබඳ පළමුවන හා දෙවන නියම විද්‍යාත්මකව ඉදිරිපත් කිරීමට ඔහුගේ පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රමවේදයේ පැවති පහත ලක්ෂණ උපකාරී විය.

- මෙන්ඩල් සෑම එක් ආකාරයක් සඳහා ම ප්‍රවේණික මුහුම් දහස් ගණනක් සිදු කළේ ය. ලදී. මෙමගින් ඔහුට සම්භාවිතා උපකල්පනවලට ඉතාමත් සමීප ප්‍රතිඵල අත් කරගත හැකි විය. සාමාන්‍යයෙන් යොදා ගන්නා සාම්පලය විශාල වන විට සම්භාවිතාව මත පදනම්ව උපකල්පනය කළ සංඛ්‍යාවන්ට ආසන්න ප්‍රතිඵලයක් ලැබීමේ හැකියාව වැඩි වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

- මෙන්ඩල් තම පරීක්ෂණවල නිරවද්‍ය වාර්තා තබා ගත්තේ ය. එමඟින් ආවේණියේ බොහෝ රටා මඟහැරීමකින් තොරව ඔහුට හඳුනා ගත හැකි විය
- මෙන්ඩල් සාමාන්‍යයෙන් සෑම මුහුමක් සඳහා ම අවම වශයෙන් F_1 හා F_2 ලෙස ජනිත පරම්පරා දෙකක් සඳහා මුහුම් සිදු කළේ ය. එමඟින් F_1 පරම්පරාව තුළ සැඟවී තිබූ එනම්, F_1 පරම්පරාවේ ජීවීන් තුළ බාහිරයට ප්‍රකාශ නොවූ ඇතැම් ගති ලක්ෂණ පවා ඔහුට අනාවරණය කළ හැකි විය.
- මෙන්ඩල් තම පරීක්ෂණවල දී ජනිතයන් පිළිබඳ ලබාගත් දත්ත ප්‍රමාණාත්මකව ද විශ්ලේෂණය කළේ ය.

ප්‍රවේණික පරීක්ෂණ සඳහා ගෙවතු මෑ ශාක සතු අභිමත ගුණාංග

ගෙවතු මෑ (*Pisum sativum*) ශාකවල දැකිය හැකි පහත ප්‍රයෝජනවත් අභිමත ගුණාංග නිසා ඒවා ආවේණියේ රටා විශ්ලේෂණය කිරීමට සුදුසු විය.

- ප්‍රතිවිරුද්ධ ගති ලක්ෂණ රාශියක් සහිත ප්‍රභේද ගණනාවක් පැවතීම
- ජනන කාලය කෙටි වීම
- සෑම මුහුමක දී ම ප්‍රජනිතය විශාල සංඛ්‍යාවකින් නිපදවීම
- ශාක අතර සිදුකරන මුහුම් මුළුමනින් ම පාලනය කළ හැකි වීම (ස්ව- පරාගණය පරපරාගනය).

සම්භාවිතා නියම සහ මෙන්ඩලීය ආවේණිය

මෙන්ඩල්ගේ වියුක්ත වීම පිළිබඳ හා ස්වාධීන සංරචනය පිළිබඳ නියම, කාසියක් උඩ දැමීම, දාදු කැටයක් පෙරළීම, කාඩ් කුට්ටමකින් කාඩ් ඇදීම ආදියේ සම්භාවිතාවන් මෙන් සම්භාවිතා නියමයන්ට ද ගැළපේ. සම්භාවිතය මඟින් මනිනු ලබන්නේ විය හැකි සිදුවීම් අතරින් යම් එකක් සිදු වීමට ඇති හැකියාවයි. එය ගණනය කරනු ලබන්නේ සලකා බලන සිදු වීමක් සිදු වී ඇති වාර සංඛ්‍යාව, සිදු විය හැකි යැයි උපකල්පනය කළ සියලු සිදුවීම් සංඛ්‍යාවෙන් බෙදීමෙනි.

1. සම්භාවිතා පරිමාණය 0 සිට 1 තෙක් විහිදී යයි.
   අනිවාර්යෙන් ම සිදු වන යම් සිදුවීමක් සිදු වීමේ සම්භාවිතාවය 1කි. අනිවාර්යයෙන් ම සිදුනොවන සිදුවීමක් සිදු වීමේ සම්භාවිතාව 0කි.

- ඒකාංග මුහුමක විෂමයුග්මක F_1 ශාකයක ඇලීල වියුක්ත වීමේ දී,
  - ඩිම්බයක් (ජායා ජන්මාණු) ප්‍රමුඛ ඇලීලය දැරීමට ඇති සම්භාවිතාව = 1/2
  - ඩිම්බයක් නිලීන ඇලීලය දැරීමට ඇති සම්භාවිතාව = 1/2

2. සිදුවීමක් සිදු විය හැකි ආකාර සියල්ලෙහි ම සම්භාවිතාවල එකතුව 1කි.
   විෂමයුග්මක F_1 ශාකයක ඇලීල වියුක්ත වීමේ දී විය හැකි සියලු සිද්ධි (ප්‍රමුඛ හා නිලීන ඇලීල දැරීම) සිදු වීමේ සම්භාවිතාව = 1/2 + 1/2 = 1

3. අන්‍යොන්‍ය වශයෙන් ස්වාධීන සිදුවීම් දෙකක් සැලකූ විට, ඒ සිදුවීම් දෙක ම සමගාමී ව සිදු වීමට ඇති හැකියාව එක් සිදුවීමක් තනිව සිදු වීමේ සම්භාවිතාවේත්, අනෙක් සිදුවීම තනිව සිදු වීමේ සම්භාවිතාවේත් ගුණිතයට සමාන වේ. මෙය සම්භාවිතාවේ ගුණ **කිරීමේ නීතිය (Multiplication rule / Product rule)** ලෙස හැඳින්වේ.

මෙන්ඩල්ගේ ඒකාංග මුහුම්වල දී රැළි වැටුණු බීජ (rr) දරන F_2 ශාකයක් ලැබීමට සංසේචනය විය යුතු ඩිම්බය මෙන් ම ශුක්‍රාණුව ද r ඇලීලය දැරිය යුතු ය.

ඩිම්බයක් r ඇලීලය දැරීමට ඇති සම්භාවිතාව = 1/2
ශුක්‍රාණුවක් r ඇලීලය දැරීමට ඇති සම්භාවිතාව = 1/2
සංසේචනයේ දී ජන්මාණු දෙවර්ගය ම r ඇලීලය දැරීමට ඇති සම්භාවිතාව = 1/2 × 1/2 = 1/4

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

4. අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් ස්වාධීන වන සිදුවීම් දෙකක් හෝ කිහිපයක් සැලකූ විට ඉන් එක් සිදුවීමක් සිදු වීමේ සම්භාවිතාව ඒවා වෙන වෙන ම සිදු වීමේ සම්භාවිතාවන්ගේ ඓක්‍යයට සමාන වේ. මෙය සම්භාවිතාවේ ආකලන නීතිය (Addition rule/ Sum rule) ලෙස හැඳින්වේ.

F_2 විෂමයුග්මකයන් ඇති වීමට අන්‍යෝන්‍යව ස්වාධීන ආකාර දෙකක් පවතී.

i. ඩිම්බයෙන් ප්‍රමුඛ ඇලීලයත්, ශුක්‍රාණුවෙන් නිලීන ඇලීලයත් ලැබීමට ඇති සම්භාවිතා සැලකූ විට, සමස්ත සිදුවීමට ඇති සම්භාවිතාව = 1/4කි (ඉහත තුන් වන වගන්තියට අදාළ උදාහරණයට අනුව)

ii. ඩිම්බයෙන් නිලීන ඇලීලයත් ශුක්‍රාණුවෙන් ප්‍රමුඛ ඇලීලයත් ලැබීමට ඇති සම්භාවිතා සැලකූ විට, සමස්ත සිදු වීමට ඇති සම්භාවිතාව = 1/4කි (ඉහත තුන් වන වගන්තියට අදාළ උදාහරණයට අනුව).

ඒ අනුව, F_2 විෂමයුග්මකයන් ලැබීමට ඇති සම්භාවිතාව = 1/4 + 1/4 = 1/2කි.

බහුවිධ ලක්ෂණ (බහුසාධක) මුහුම්වල ආවේණික රටා පෙරයීම

එක් ප්‍රවේණි මුහුමක දී ජීවියකුගේ ආවේණික ලක්ෂණ දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් පිළිබඳ ආවේණික රටා සෙවීමේ දී එය බහුවිධ ලක්ෂණ මුහුමක් ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.

මෙහි දී පනට් චතුරස්‍රයක් ආශ්‍රයෙන් ප්‍රතිඵල පිළිබඳ සෙවීම අපහසු කාර්යයකි. එමනිසා සම්භාවිතා නියම යෙදීමෙන් ප්‍රතිඵල පිළිබඳ පෙරයීම් සිදු කිරීම වඩාත් පහසු ය.

වියුක්ත වීමේ නියමයට අනුව බහුවිධ ලක්ෂණ මුහුමක් එකිනෙකින් ස්වායත්තව නමුත් එක විට සිදු වන ඒකාංග මුහුම් රාශියක් ලෙස සැලකිය හැකි ය.

උදා: 1. බීජවල වර්ණය හා හැඩය සලකමින් සිදු කරන ද්විඅංග මුහුම
එහිදී ලැබිය හැකි ප්‍රතිඵල (ඒකාංග මුහුමට අදාළ පනට් චතුරස්‍රය මත පදනම්ව)

බීජවල වර්ණය	
ප්‍රවේණිදර්ශය	සම්භාවිතාව
BB	1/4
Bb	1/2
bb	1/4

බීජවල හැඩය	
ප්‍රවේණිදර්ශය	සම්භාවිතාව
RR	1/4
Rr	1/2
rr	1/4

B : කළු පැහැති බීජ සඳහා ප්‍රමුඛ ඇලීලය, b : දුඹුරු පැහැති බීජ සඳහා නිලීන ඇලීලය
R : රවුම් බීජ සඳහා ප්‍රමුඛ ඇලීලය, r : රැළි වැටුණු බීජ සඳහා නිලීන ඇලීලය

F_2 පරම්පරාවේ එක් එක් ප්‍රවේණි දර්ශයක් ලැබීමේ සම්භාවිතාව ගුණ කිරීමේ නීතිය භාවිත කර පහත පරිදි සෙවිය හැකි ය.

BbRr ලැබීමේ සම්භාවිතාව = 1/2 (Bb ලැබීමේ සම්භාවිතාව ය)
× 1/2 (Rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව ය) = 1/4

bbRr ලැබීමේ සම්භාවිතාව = 1/4 (bb ලැබීමේ සම්භාවිතාව ය)
× 1/2 (Rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව ය) = 1/8

bbrr ලැබීමේ සම්භාවිතාවය = 1/4 (bb ලැබීමේ සම්භාවිතාව ය)
× 1/4 (rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව ය) = 1/16

උදා : 2. මල්වල වර්ණය, බීජවල වර්ණය හා බීජවල හැඩය සලකමින් සිදු කරන ත්‍රිඅංග

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

මුහුම
Y : කහ පැහැති මල් පෙති සඳහා ප්‍රමුඛ ඇලීලය, y : සුදු පැහැති මල් පෙති සඳහා නිලීන ඇලීලය
B : කළු පැහැති බීජ සඳහා ප්‍රමුඛ ඇලීලය, b : දුඹුරු පැහැති බීජ සඳහා නිලීන ඇලීලය
R : රවුම් බීජ සඳහා ප්‍රමුඛ ඇලීලය, r : හැකිළුණු බීජ සඳහා නිලීන ඇලීලය

YyBbRr × yyBbrr

(YyBbRr) කහ මල් පෙති සහ කළු, රවුම් බීජ
(yyBbrr) සුදු මල් පෙති සහ කළු, හැකිළුණු බීජ
ලැබිය හැකි ප්‍රතිඵල (ඒකාංග මුහුම්වලට අදාළ පනට් චතුරස්‍රය මත පදනම්ව)

පුෂ්පවල වර්ණය	
ප්‍රවේණිදර්ශය	සම්භාවිතාව
YY	0
Yy	1/2
yy	1/2

බීජවල වර්ණය	
ප්‍රවේණිදර්ශය	සම්භාවිතාව
BB	1/4
Bb	1/2
bb	1/4

බීජවල හැඩය	
ප්‍රවේණිදර්ශය	සම්භාවිතාව
RR	0
Rr	1/2
rr	1/2

ඉහත මුහුමේ දී F1 පරම්පරාවේ ශාක 640ක් තිබිණි නම්, අවම වශයෙන් ලක්ෂණ දෙකකට වත් අදාළව ප්‍රමුඛ රූපාණුදර්ශය දරන ශාක සංඛ්‍යාව සොයන්න.

1. ඉහත තත්ත්වවලට අදාළව ලැබිය හැකි ප්‍රවේණි දර්ශ සහ ඒවා වෙන වෙන ම සැලකූ විට සම්භාවිතා පහත පරිදි ය.

YyBBRr : 1/2 (Yy ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x 1/4 (BB ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x 1/2 (Rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව) = 1/16

YyBbRr : 1/2 (Yy ලැබීමේ සම්භාවිතාවය) x 1/2 (Bb ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x 1/2 (Rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව) = 1/8

YyBBrr : 1/2 (Yy ලැබීමේ සම්භාවිතාවය) x 1/4 (BB ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x 1/2 (rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව) = 1/16

YyBbrr : 1/2 :Yy ලැබීමේ සම්භාවිතාවය) x 1/2 (Bb ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x 1/2 (rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව) = 1/8

YybbRr : 1/2 :Yy ලැබීමේ සම්භාවිතාවය) x 1/4 (bb ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x 1/2 (Rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව) = 1/16

yyBbRr : 1/2 (yy ලැබීමේ සම්භාවිතාවය) x 1/2 (Bb ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x 1/2 (Rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව) = 1/8

yyBBRr : 1/2 (yy ලැබීමේ සම්භාවිතාවය) x 1/4 (BB ලැබීමේ සම්භාවිතාව) x 1/2 (Rr ලැබීමේ සම්භාවිතාව) = 1/16

2. අවම වශයෙන් ප්‍රමුඛ ලක්ෂණ දෙකක් හෝ පැවතීමේ සම්භාවිතාව
= 1/16 + 1/8 + 1/16 + 1/8 + 1/16 + 1/8 + 1/16 = 10/16 = 5/8

3. අවම වශයෙන් ප්‍රමුඛ ලක්ෂණ දෙකක් හෝ පවතිය යි අපේක්ෂිත ශාක සංඛ්‍යාව
= 5/8 x 640 = ශාක 400

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

පරීක්ෂා මුහුම

මෙය නොදන්නා ප්‍රවේණි දර්ශයක් සොයා ගැනීම සඳහා සිතා මතා ම සිදු කරන අභිජනන පරීක්ෂා ය. ප්‍රමුඛ ලක්ෂණය පෙන්වන ඒකෛකයකුගේ ප්‍රවේණි දර්ශය ඇති වන්නේ ද්විත්ව ප්‍රමුඛ හෝ විෂම යුග්මක තත්ත්වයේ දී ය. පරීක්ෂා මුහුමක දී තෝරා ගත් රූපාණුදර්ශයකට අදාළව ප්‍රවේණි දර්ශය නොදන්නා ජීවියකු සමඟ විශේෂයට අයත්, ඒ සලකා බැලූ ලක්ෂණයට ම අදාලව සමයුග්මක නිලීන ජීවියකු සමඟ මුහුම් කිරීමයි.

ඒකාංග මුහුමක දී සිදු කරන පරීක්ෂා මුහුමක් ඒකාංග පරීක්ෂා මුහුමක් ලෙස ද, ද්වයංග මුහුමක දී සිදු කරන පරීක්ෂා මුහුමක් ද්වයංග පරීක්ෂා මුහුමක් ලෙස ද

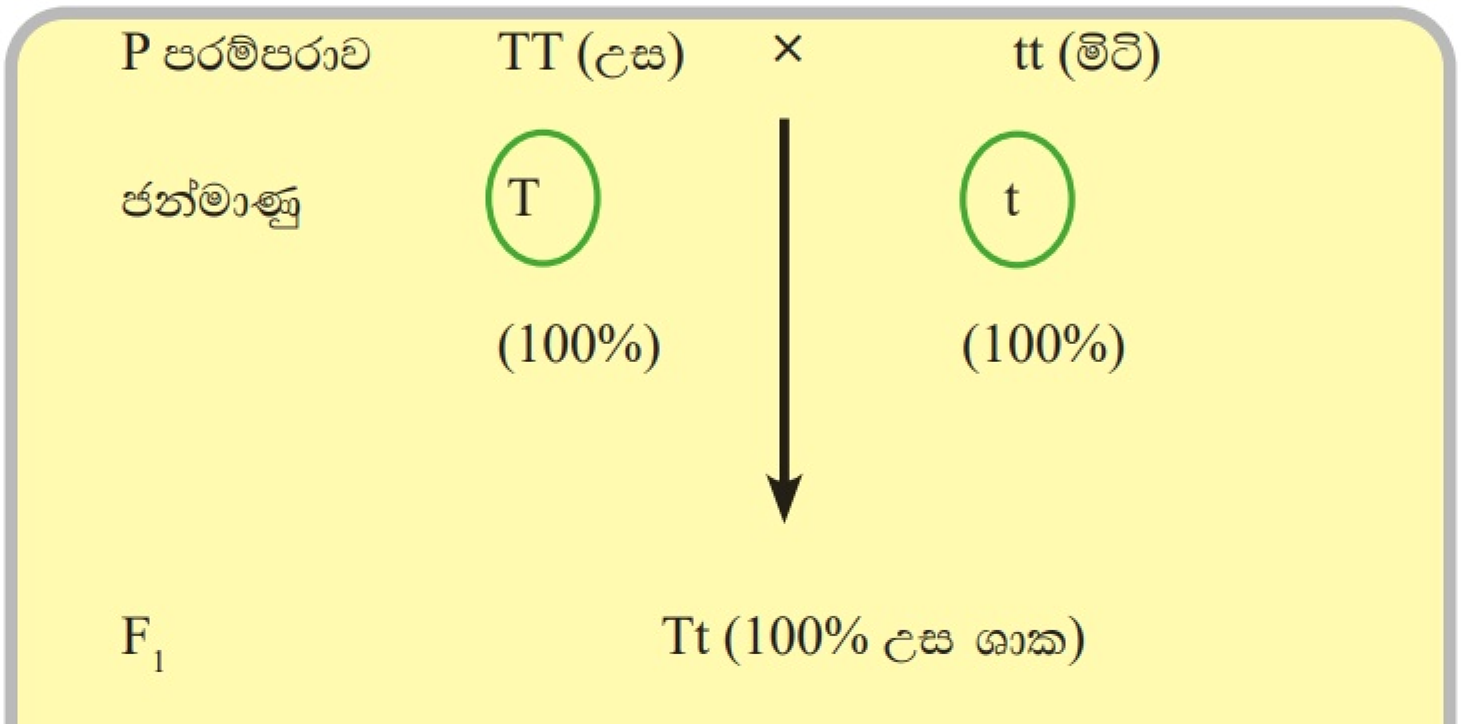
ඒකාංග පරීක්ෂා මුහුම

ඒකාංග පරීක්ෂා මුහුමක් සඳහා උදාහරණයක් සලකමු. මේ උදාහරණයේ දී ඇති උස ගෙවතු මෑ ශාකයක ප්‍රවේණි දර්ශය සෙවීමට අවශ්‍ය යැයි සිතමු.

මෙය සිදු කිරීම සඳහා උස ගෙවතු මෑ ශාකයක් හා මිටි ගෙවතු මෑ ශාකයක් මුහුම් කරන ලදි. මිටි යනු නිලීන ගති ලක්ෂණයක් නිසා එහි ප්‍රවේණි දර්ශය tt විය යුතුය. එහෙත් උස ගෙවතු මෑ ශාකය සඳහා තිබිය හැකි ප්‍රවේණි දර්ශ දෙකකි

1. TT
2. Tt

නොදන්නා ගෙවතු මෑ ශාකයක TT යන ප්‍රවේණි දර්ශය පවතී යැයි සලකමු.
TT සහ tt අතර මුහුමින් පහත ප්‍රතිඵල ලැබේ.



මේ මුහුමේ දී ලැබුණු ප්‍රජනතියන් 100% උස ශාක වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ඊළඟ මුහුමේ දී, Tt සහ tt අතර මුහුම සලකමු.

P පරම්පරාව Tt (උස) × tt (මිටි)

ජන්මාණු T (50 %) t (50%) t (100%)

F_1 50% Tt (උස ශාක) වන අතර, ඉතිරි 50% tt (මිටි) ශාක වේ.

රූපය 6.4 : ඒකාංග පරීක්ෂා මුහුමක ලැබිය හැකි ප්‍රතිඵල

ද්ව්‍යංග පරීක්ෂා මුහුම

ලක්ෂණ දෙකක් සඳහා ප්‍රමුඛ ගති ලක්ෂණ දෙකක් සහිත ඒකෙකයකු (උදා: RrBb), ඒ ලක්ෂණ දෙකට ම නුමුහුම් නිලීන (rrbb) ජීවියකු සමඟ මුහුම් කිරීමක් **ද්ව්‍යංග පරීක්ෂා මුහුමක්** ලෙස සැලකිය හැකි ය.

උදාහරණයක් ලෙස : රතු පැහැති මල් පෙති හා කළු පැහැති බීජ දරන ශාකයක් සමඟ සුදු පැහැති මල් පෙති හා දුඹුරු පැහැති බීජ දරන ශාකයක් මුහුම් කිරීම සලකමු. රතු මල් සහ කළු බීජ දරන ශාකයට අදාළව තිබිය හැකි ප්‍රවේණි දර්ශ RrBb, RRBb, RrBB, RRBB විය හැකි ය. සුදු මල් සහ දුඹුරු බීජ ඇති ශාකයට rrbb යන ප්‍රවේණි දර්ශය පැවතිය යුතු ය.

නොදන්නා ප්‍රවේණි දර්ශය RrBb නම්,

P පරම්පරාව මවු පිය RrBb X rrbb

ජන්මාණු RB Rb rB rb rb

F_1
RrBb - රතු පැහැති පුෂ්ප දරණ කළු පැහැති බීජ සහිත - 25%
Rrbb - රතු පැහැති පුෂ්ප දරණ දුඹුරු පැහැති බීජ සහිත - 25%
rrBb - සුදු පැහැති පුෂ්ප දරණ කළු පැහැති බීජ සහිත - 25%
rrbb - සුදු පැහැති පුෂ්ප දරණ දුඹුරු පැහැති බීජ සහිත - 25%

රූපය 6.5 (a) - ද්ව්‍යංග පරීක්ෂා මුහුමක ලැබිය හැකි ඵල

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

මෙම උදාහරණයේදී, රූපානදර්ශ 04 ; 1 : 1: 1 : 1 අනුපාතයෙන් ලැබේ.

නොදන්නා ප්‍රවේණි දර්ශය RRBb නම්,

P පරම්පරාව RRBb X rrbb
(මවු පිය)

ජන්මාණු RB Rb rb

F_1:

RrBb- රතු පැහැති පුෂ්ප, කළු පැහැති බීජ සහිත - 50%

Rrbb- රතු පැහැති පුෂ්ප, දුඹුරු පැහැති බීජ සහිත -50%

ඉහත රූපාණුදර්ශය සඳහා 1:1 අනුපාතයෙන් ප්‍රතිඵල ලැබිය හැකි ය. මේ ආකාරයෙන් ප්‍රමුඛ රූපාණුදර්ශයක නොදන්නා ප්‍රවේණිදර්ශය සොයා ගත හැකි ය.

රූපය 6.5 (b) ද්ව්‍යංග පරීක්ෂා මුහුමක ලැබිය හැකි ඵල

මානව මෙන්ඩලීය ලක්ෂණ ප්‍රවේණිගත වන රටා
සුලභ මෙන්ඩලීය ලක්ෂණ

මිනිසුන් තුළ දැකිය හැකි බොහෝ ගති ලක්ෂණ මෙන්ඩලීය රටා පෙන්වයි. ඒවා අතුරින් සුලභ උදාහරණ කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

ඇලුණු කන්පෙති පැවතීම හෝ නොඇලුණු කන්පෙති පැවතීම
කන්පෙති හිසට සම්බන්ධ වී ඇති ප්‍රමාණය මෙන්ඩලීය රටාවලට අනුව ආවේණිගත වේ. ඇලුණු කන්පෙති නිලීන ගති ලක්ෂණයකි. කන්පෙතිවල ඇලුණු ප්‍රමාණය තීරණය කරන නිලීන ඇලීලවල පිටපත් දෙක ම (සමයුග්මක නිලීන තත්ත්වය) ඇති විට ඇලුණු කන්පෙති ප්‍රතිඵල වේ.

නළලේ කේශ රේඛාව පහතට යොමු වී පිහිටීම (Widow's peak)
ඇතැම් පුද්ගලයන්ගේ නළලේ හිසකෙස් ආරම්භ වන කේශ රේඛාව නළලේ මැද එක් ස්ථානයකදී පහතට නෙරා ඇත. මෙය W ප්‍රමුඛ ඇලීලය මඟින් පාලනය වන ලක්ෂණයකි. නිසා මේ ලක්ෂණය රහිත පුද්ගලයන් සියල්ල සමයුග්මක නිලීන (ww) විය යුතු ය.

කම්මුල් වළ ගැසීම
මෙය ප්‍රවේණිකව සම්ප්‍රේෂණය වන කම්මුල් පේශිවල දක්නට ලැබෙන ගති ලක්ෂණයකි. මෙවැනි පුද්ගලයන් සිනා සෙන විට මුහුණේ ඇති කෙටි පේශි මඟින් මුහුණේ සම ඉහළට ඔසවයි. මෙමඟින් සමෙහි සුළු අවපාතනයක් ඇති කරයි. මෙය කම්මුල් වළ ගැසීම ලෙස හැඳින්වේ. බොහෝ විට කම්මුල් දෙකෙහි ම මේ වළ ගැසීමේ තත්ත්වය ඇති වේ.

එක් කම්මුලක පමණක් වළ ගැසීම දුර්ලභ සිද්ධියකි. කම්මුල් වළ ගැසීම ප්‍රමුඛ ගති ලක්ෂණයක් වන අතර, මෙන්ඩලීය රටාවලට අනුව ආවේණිගත වේ.

නැමුණු මහපටැඟිල්ල හෝ ඍජු මහපටැඟිල්ල (Hitchhiker's thumb)
නැමුණු මහපටැඟිල්ල යනු මහපට ඇඟිල්ලේ (පුරුක් අතර ඇති සන්ධිවල) අධික විතන්‍යතාව හෙවත් ඇදීමේ හැකියාව නිසා මහපටැඟිල්ල දිගහරින විට පිටුපසට නැමීමේ තත්ත්වයකි. ප්‍රමුඛ S ඇලීලය ඇති විට ඍජු මහපටැඟිල්ල ඇති කරන ප්‍රමුඛ රූපාණුදර්ශය ඇති වේ. ප්‍රමුඛ S

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

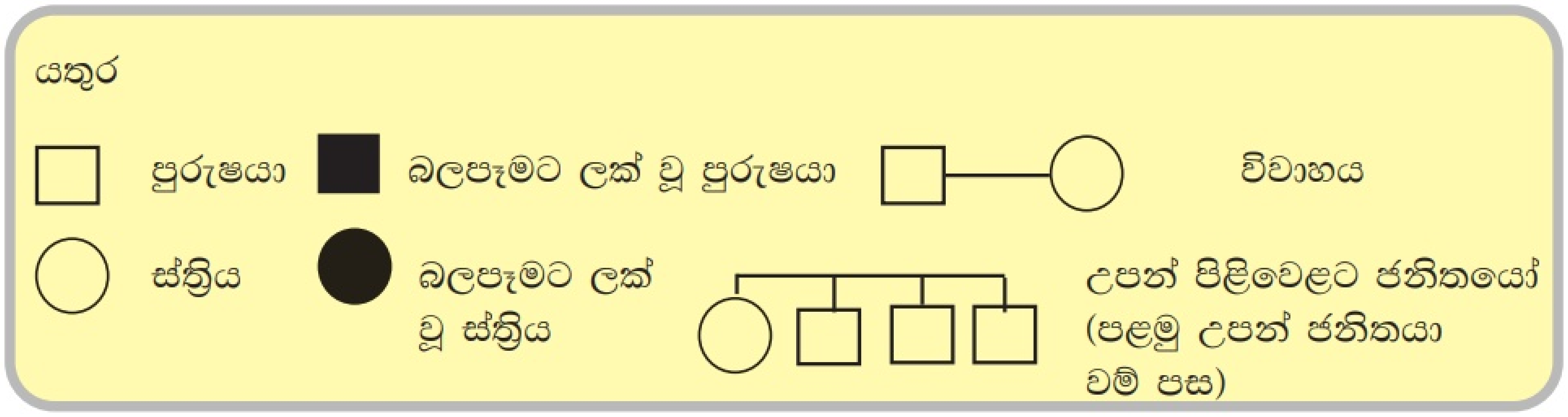
ඇලීලය නැති විට මහපටැඟිල්ල නැමේ.

දිව රෝල් කිරීම හෝ ව රෝල් නොවීම

දිව රෝල් කිරීමේ හැකියාව යනු, දිවෙහි පාර්ශ්වික දාරය ඉහළට නැවීමෙන් නලයක ආකාරයට සකස් කිරීමේ හැකියාවයි. ඇතැම් පුද්ගලයින්ට දිවෙහි අභ්‍යන්තරස්ථ පේශිය භාවිතයෙන් දිව විශේෂිත හැඩවලට අනුව සැකසිය හැකි ය. දිව නලයක ආකාරයට රෝල් කිරීමේ හැකියාව සාමාන්‍ය මෙන්ඩලීය ආවේණියට අනුව තීරණය වන ප්‍රමුඛ ගති ලක්ෂණයකි.

පෙළවැල සටහන් විශ්ලේෂණය කිරීම

දී ඇති පවුල් ගසක සලකා බලන ගති ලක්ෂණයක ආවේණිය රූපසටහනකින් නිරූපණය කිරීම පෙළවැල සටහනක් ලෙස හැඳින්වේ. මෙය ගොඩනංවන්නේ ආවේණිගත වීමේ රටාව හඳුනා ගත හැකි වන පරිදි සලකා බලන පවුලක් තුළ පරම්පරා කිහිපයක් පුරා අදාළ තොරතුරු එක්රැස් කිරීමෙනි.



රූපය 6.6 : පෙළවැල් සටහනේ සම්මත සලකුණු

මිනිසුන් තුළ දැකිය හැකි සුලභ මෙන්ඩලීය ලක්ෂණ සමඟ විශ්ලේෂිත පෙළවැල සටහන්

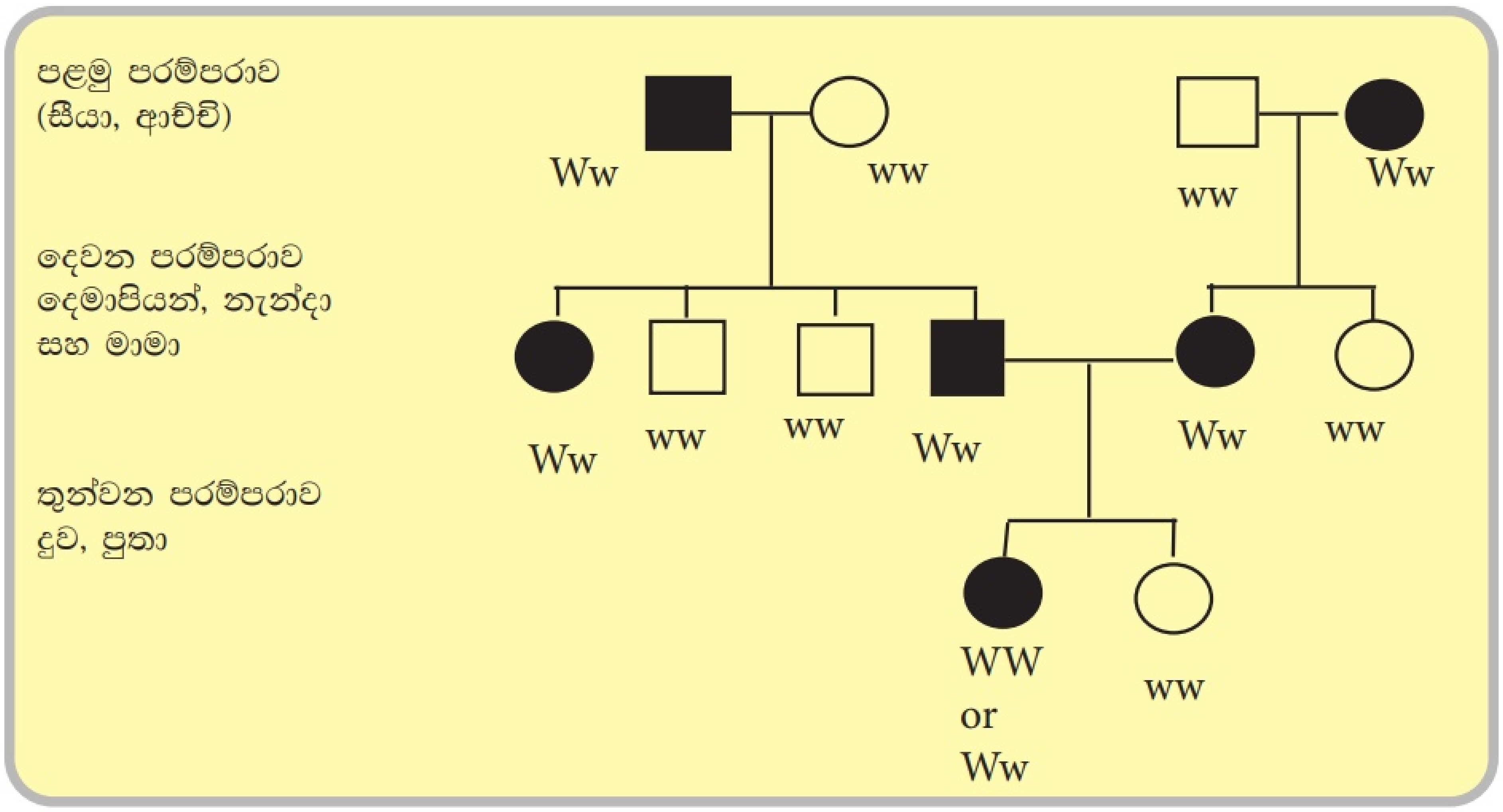
නළලේ කේශ රේඛාව පහතට යොමු වී පිහිටීම (Widow's peak)

Widow's peak යන ගති ලක්ෂණය, යම් පවුලකට අදාළව පරම්පරා තුනක් තුළ ආවේණිගත වන ආකාරය පහත දී ඇති පෙළවැල සටහන මඟින් නිරූපණය කරයි. දී ඇති උදාහරණයට අනුව ඒ පවුල්වල සීයා සහ ආච්චී යන යුගල දෙකෙහි ම එක් අයකු පමණක් මේ ලක්ෂණය දරයි. මෙය ප්‍රමුඛ ලක්ෂණයක් නිසා, Widow's peak යන ලක්ෂණය නොදරන අය සමයුග්මක නිලීන (ww) විය යුතු ය. මීළඟ පරම්පරාවේ ඇතැම් පුද්ගලයන් තුළ මේ ලක්ෂණය දැකිය හැකි වූ අතර, ඇතැම් පුද්ගලයන් තුළ දක්නට නොලැබිණි. එනිසා මේ ලක්ෂණය පෙන්වන සීයා සහ ආච්චී යන දෙදෙනම විෂමයුග්මකයන් (Ww) විය යුතු ය. මේ ආකාරයට ම තුන්වන පරම්පරාවේ ජනිතයන් බිහි කිරීම සඳහා දෙවන පරම්පරාවේ මේ ලක්ෂණය දැකිය හැකි මවුපියන් දෙදෙනා ද විෂමයුග් විය යුතු ය. එසේ වන්නේ පළමුවන පරම්පරාවට අයත් ඔවුන්ගේ මවුපියන්ගෙන් එක් අයෙකු සමයුග්මක නිලීන (ww) වන බැවිනි. මේ නිසා තුන්වන පරම්පරාවේ Widow's peak ලක්ෂණය සහිත දරුවා Ww හෝ WW විය හැකි ය. එසේ වන්නේ ඔවුන්ගේ මවුපියන් දෙදෙනාට අදාළ ලක්ෂණය තිබෙන බැවිනි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

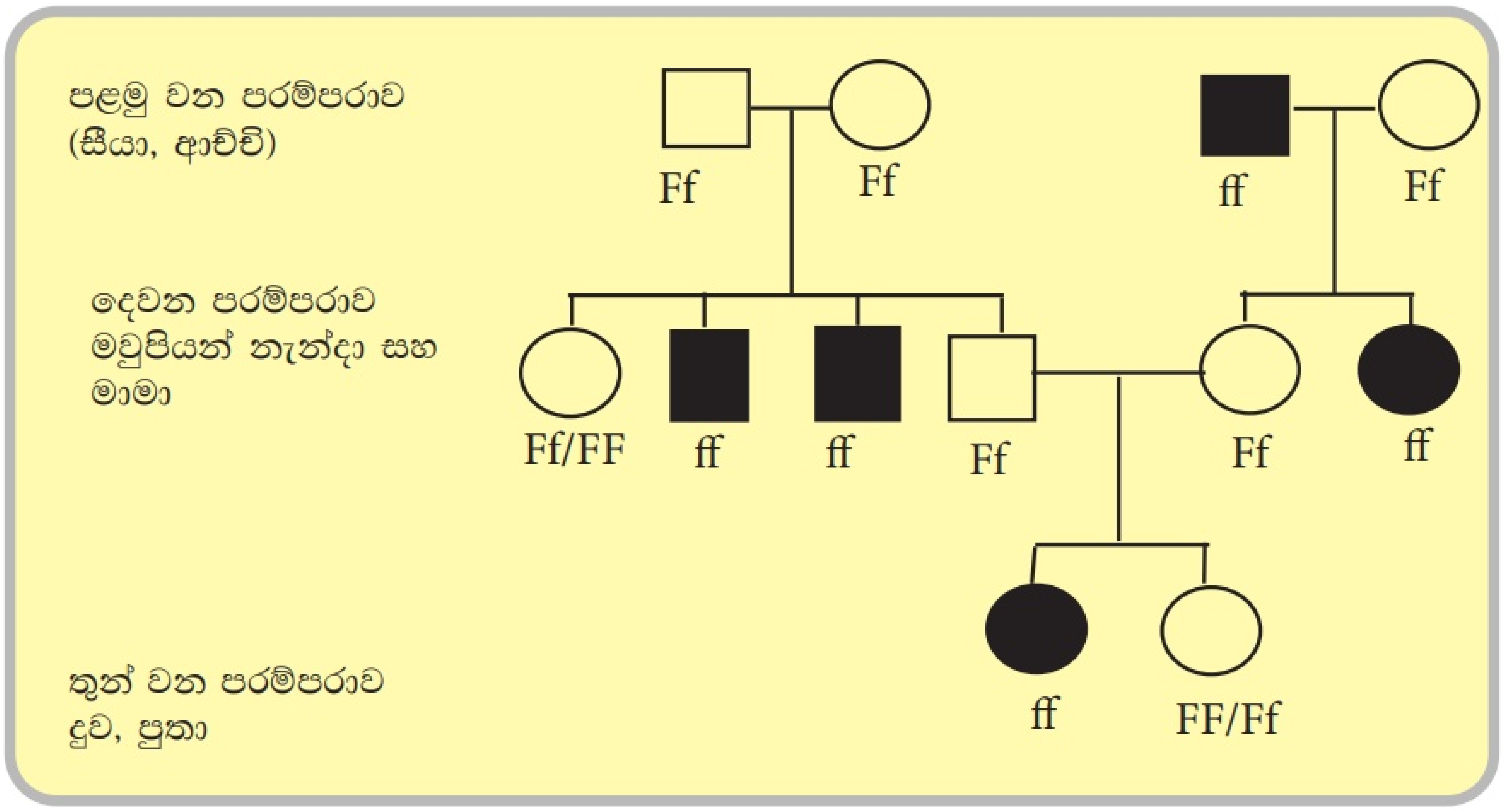
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපය 6.7 : Widow's Peak හි ආවේණිය

ඇලුණු කන්පෙති

කලින් පැහැදිලි කර ඇති පරිදි මෙය නිලීනව උරුම වන ලක්ෂණයකි. පහත දැක්වෙන පෙළවැල සටහන සඳහා Widow's peak ලක්ෂණය අධ්‍යයනය කිරීමට යොදා ගත් පවුල පිළිබඳව ම විස්තර භාවිත කර ඇත. නොඇලුණු කන්පෙති සඳහා ප්‍රමුඛ ඇලීලය F ලෙසත්, එහි නිලීන ඇලීලය f ලෙසත් සලකා තිබේ.



රූපය 6.8 - ඇලුණු කන්පෙතිවල ආවේණික රටා පෙන්නුම් කරන පෙළවැල් සටහන

පළමුවන පරම්පරාවේ, ඇලුණු කන්පෙති රහිත සීයා - ආච්චිගෙන් දරුවන් වන දෙවන පරම්පරාව තුළ නොඇලුණු කන්පෙති මෙන්ම ඇලුණු කන්පෙති ද දකිය හැකි ය. මින් පැහැදිලි වන්නේ ඒ සීයා - ආච්චි දෙදෙනාම විෂමයුග්මක (Ff) වන බවත්, ජනිතයන් අතර ඇලුණු කන්පෙති සහිත පිරිමින් දෙදෙනකු නිලීන සමයුග්මක (ff) ඇලීල දරන බවත්, සහ නොඇලුණු කන්පෙති සහිත පිරිමියා සහ ගැහැනිය විෂමයුග්මක (Ff) හෝ සමයුග්මක ප්‍රමුඛ (FF) විය හැකි බවත්ය.
අනිත් පවුලේ පළමු පරම්පරාවේ ඇළුනු කන්පෙති සහිත පුරුෂයකු හා නොඇළුණු කන්පෙති සහිත ස්ත්‍රියක් අතර විවාහයක් සිදු වී ඇත. එහි ප්‍රතිඵලය ලෙස ඇළුණු කන්පෙති සහිත දියණියක් ලැබී ඇත. එම නිසා ඇය (ff) දරන අතර අනෙක් දියණිය (Ff) විය යුතු ය.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

දෙවන පරම්පරාව තුළ පෙන්වා ඇති පරිදි, නොඇලුණු කන්පෙති සහිත රූපාණුදර්ශය සහිතව සලකා බැලූ පවුල් දෙක අතර ගැහැනියක හා පිරිමියකු අතර සිදු වී ඇති විවාහය මඟින් තෙවන පරම්පරාව සඳහා දියණියන් දෙදෙනකු ප්‍රතිඵල වී ඇත. ඔවුන් දෙදෙනා අතරින් එක් අයෙකු ඇලුණු කන්පෙති දරන අතර අනෙක් දියණිය නොඇලුණු කන්පෙති දරයි. එමනිසා දෙවන පරම්පරාවේ විවාහ වූ නොඇලුණු කන්පෙති සහිත යුවල Ff ප්‍රවේණි දර්ශය දැරිය යුතුය. තෙවන පරම්පරාවේ ඇලුණු කන්පෙති සහිත දියණිය ff ප්‍රවේණි දර්ශය දැරිය යුතු අතර, අනෙක් දියණිය FF හෝ Ff ප්‍රවේණි දර්ශයත් දැරිය හැකි ය.

ඉහත පවුලේ ම ඇලුණු කන්පෙති සහිත වෙනත් දරුවකු ලැබීමේ සම්භාවිතාව ඒකාංග මුහුමක් (Ff x Ff) යොදා ගනිමින් ගණනය කළ හැකි ය.

නිලීන සමයුග්මක (ff) තත්ත්වයේදී මේ ලක්ෂණය ඇති වන නිසා ඒ සම්භාවිතාව සෑම දරුවකුට ම 1/4කි. පවුලේ සිටිය හැකි Widow's peak සහ ඇලුණු කන්පෙති යන ලක්ෂණ දෙක ම තිබීමේ හැකියාව සම්භාවිතා නියම භාවිතයෙන් ගණනය කළ හැකි ය. ලක්ෂණ දෙකට අනුරූප ඇලීල වෙන් වෙන් වූ වර්ණදේහ දෙකක පිහිටා ඇති බව සැලකූ විට, ද්විඅංග මුහුමක දී ඇලීල යුගල දෙක ස්වාධීනව සංරචනය වේ (WwFf x WwFf).

ගුණ කිරීමේ නීතියට අනුව,
Widow's peak හා ඇලුණු කන්පෙති යන ලක්ෂණ දෙක ම දැරීමට ඇති හැකියාව

= Widow's peak තිබීමේ සම්භාවිතාව x ඇලුණු කන්පෙති තිබීමේ සම්භාවිතාව

= 3/4 x 1/4

= 3/16

මෙන්ඩලීය නොවන ආවේණිය

මෙන්ඩල්ගේ නියමයන්ට අනුකූලව ව්‍යක්ත නොවන ගති ලක්ෂණ ආවේණිගත වීම මෙන්ඩලීය නොවන ආවේණිය ලෙස හැඳින්වේ. එනම් මෙන්ඩලීය ප්‍රවේණියට අනුව අනාවැකි පළ කරන රූපාණුදර්ශ අනුපාතයන් නොලැබෙන නිදර්ශකය.

මෙන්ඩලීය නොවන ආවේණික රටා සඳහා උදාහරණ
- ඇලීල සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රමුඛ හෝ නිලීන නොවීම (අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාව සහ සහප්‍රමුඛතාව)
- යම් ජානයක ඇලීල යුගලකට වඩා තිබීම (බහු ඇලීලතාව)
- තනි ජානයක් මඟින් රූපාණුදර්ශ කිහිපයක් ඇති කිරීම (බහුකාර්යතාව)
- එක් රූපාණුදර්ශයක් නිර්ණය කිරීමට ජාන දෙකක් හෝ වැඩි සංඛ්‍යාවක් සහභාගි වීම (අභිභවනය සහ බහුජාන ප්‍රවේණිය)
- ජාන ප්‍රතිබද්ධය
- ලිංග වර්ණදේහ මත පිහිටා ඇති ජානවල අසමාන ව්‍යාප්තිය නිසා ඒවා ගැහැනුන් සහ පිරිමින් තුළ වෙනස් ආවේණිගත වීමේ රටා පෙන්වීම

අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාව

ප්‍රමුඛ ඇලීලය මඟින් නිලීන රූපාණුදර්ශය සම්පූර්ණයෙන් ම යටපත් කිරීම නිසා ප්‍රමුඛ සමයුග්මක යුක්තාණුවට මෙන් ම විෂමයුග්මක යුක්තාණුවට ද සමාන රූපාණුදර්ශ ප්‍රකාශ වීම සම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාව ලෙස හැඳින්වේ.

තවත් අන්දමකින්, විෂමයුග්මක තත්ත්වයේ දී ඇලීල යුගලේ රූපාණුදර්ශවල මිශ්‍රිත රූපාණුදර්ශයක් ප්‍රකාශ වීම අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාව ලෙස හැඳින්වේ. මෙහි දී මිශ්‍රිත රූපාණුදර්ශය තුළ එක් එක් ඇලීලය ප්‍රකාශ වන තීව්‍රතාව ඒ ඇලීලයේ ස්වභාවය මත රඳා පවතී.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

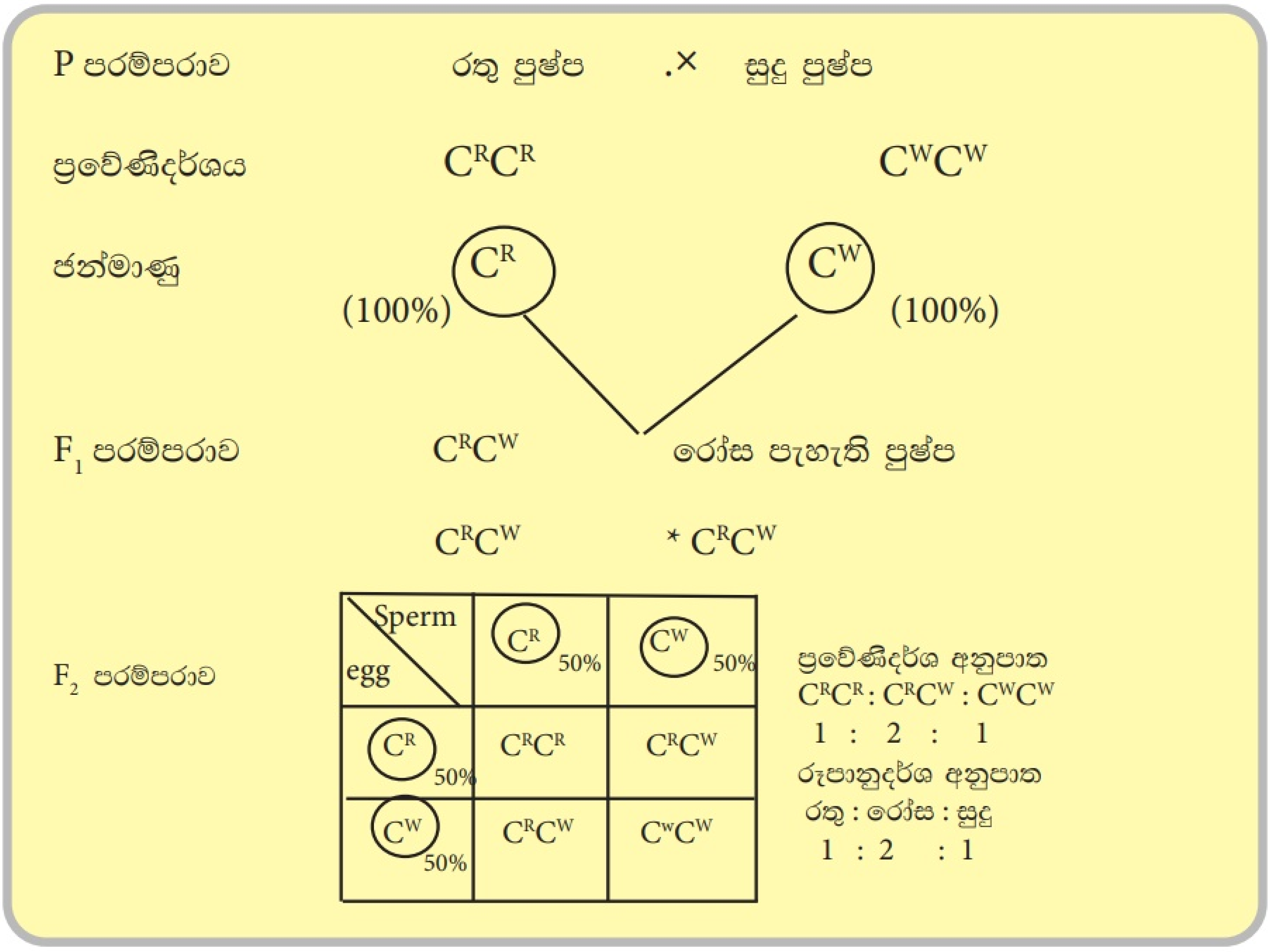
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

Mirabilis jalapa (four o'clock plant) ශාකයේ, මල්වල වර්ණ කිහිපයක් ඇත. රතු පැහැති මල් දරන ශාක, සුදු පැහැති මල් දරන ශාක සමඟ මුහුම් කළ විට සියලු F_1 (විෂමයුග්මක) දෙමුහුම් ජනිත ශාක රෝස පැහැති මල් නිපදවයි. මෙලෙස තුන්වන අතරමැදි රූපාණුදර්ශයක් ඇති වන්නේ රතු මල් ඇති කරන සමයුග්මකයන්ගේ රතු වර්ණක ප්‍රමාණයට වඩා අඩු වර්ණක ප්‍රමාණයක් විෂමයුග්මකයන්ගේ මල්වල නිපදවීම නිසයි. පසුව F_2 පරම්පරාව ලබාගැනීම සඳහා මේ රෝස පැහැති මල් දරන F_1 පරම්පරාවේ ශාක අතර ස්වපරාගණය හෝ මුහුම් කළ විට ඉන් ලැබෙන ප්‍රජනිතයේ රතු (C^RC^R) " රෝස (C^RC^W) සහ සුදු (C^WC^W) මල් නිපදවන ශාක අතර අනුපාතය 1:2:1 වේ.

සමයුග්මක ආකාර දෙකෙහි ම රූපාණුදර්ශවලට අතරමැදි රූපාණුදර්ශයක් විෂමයුග්මකයන් පෙන්වන නිසා මේ රූපාණුදර්ශ අනුපාතය, ප්‍රවේණිදර්ශ අනුපාතයට සමාන ය.

සටහන-මේ ඇලීල දෙකෙන් එකක් වත් ප්‍රමුඛ නොවන නිසා capital සහ simple යෙදීම වෙනුවට C^R රතු පැහැයත්, C^W සුදු පැහැයත් ලෙස Superscript ආකාරයෙන් නිරූපණය කරන බවට සලකනු ලැබේ.



රූපය **6.9:** *Mirabilis jalapa* - පුෂ්පයේ වර්ණයට අදාල ජානයේ අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාවය

සහප්‍රමුඛතාව

ඇතැම් ගති ලක්ෂණ සඳහා විෂමයුග්මක අවස්ථාවේ දී රූපාණුදර්ශය ප්‍රකාශ කිරීමට ඇලීල දෙක ම සමානව දායක වීම සහප්‍රමුඛතාව ලෙස හැඳින්වේ.

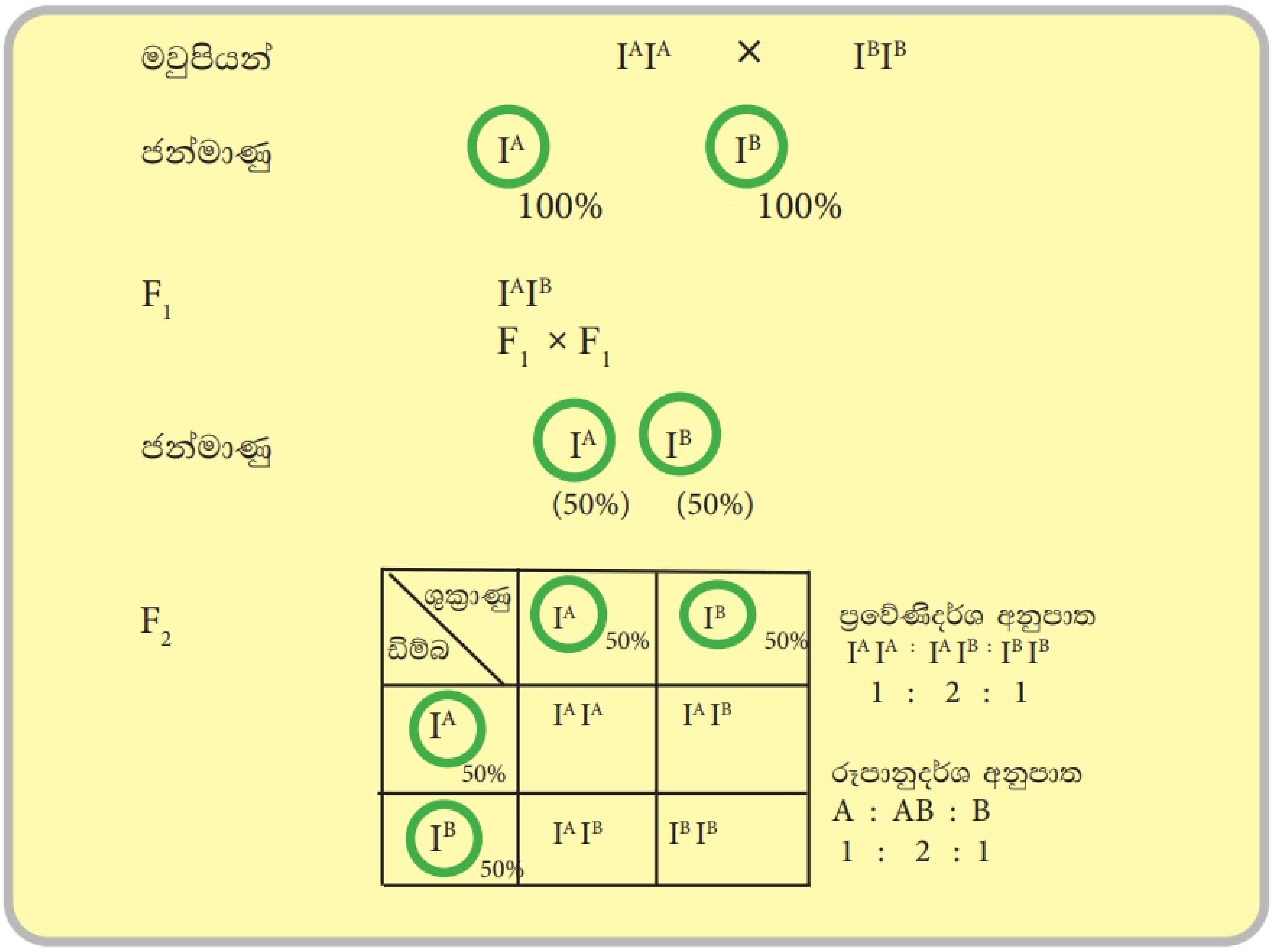
උදාහරණයක් ලෙස : AB රුධිර ගණය ඇති පුද්ගලයකුගේ රුධිර සෛලවල පෘෂ්ඨය මත එකම විටක A සහ B යන කාබෝහයිඩ්‍රේට දෙවර්ගය ම පවතී. ඒ කාබෝහයිඩ්‍රේට දෙවර්ගය රතු රුධිරාණුවල වල පෘෂ්ඨය පැවතීමට අදාළ එන්සයිම සඳහා කේතය සපයන්නේ තනි ජානයක ඇති I^A සහ I^B යන ඇලීල මගිනි. මෙහිදී විෂමයුග්මක ඒකෛකයිකයන් සමාන ලෙසින්

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

කාබෝහයිඩ්‍රේට දෙවර්ගයම (I^AI^B) ප්‍රකාශ කරයි. I^A ඇලීලය සඳහා සමයුග්මකයන්ගේ (I^AI^A) රතු රුධිරාණු මත A කාබෝහයිඩ්‍රේටය පමණක් ද, I^B ඇලීලය සඳහා සමයුග්මකයන්ගේ (I^BI^B) රතු රුධිරාණු මත B කාබෝහයිඩ්‍රේටය පමණක් ද පවතී.

පහත දැක්වෙන පරිදි, එක් එක් ඇලීලයකට සමයුග්මකයින් අතර මුහුමකින් ලැබෙන F_1 ප්‍රජනිතයේ සියල්ලන් AB රුධිර ගණය සහිතය. F_1 පරම්පරාවේ ජීවීන් අතර සිදු විය හැකි සංවාසය නිසා (I^A සහ I^B ඇලීල සඳහා විෂමයුග්මකයන් දෙදෙනකු අතර සිදු වන සංවාසය නිසා) ප්‍රතිඵල වන F_2 පරම්පරාව A : AB : B යන රුධිර ගණ අතර අනුපාතය 1 : 2 : 1 වන පරිදි රූපාණුදර්ශ තුනක් නිපදවයි.



රූපය **6.10:** සහප්‍රමුඛතාව - **(ABO - රුධිර ගන)**

ඉහත දැක්වෙන පරිදි අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාවේ මෙන් ම සහ ප්‍රමුඛතාවේ F_2 රූපාණුදර්ශ අනුපාතය 1 : 2 : 1 වේ. එමනිසා මේ සංසිද්ධීන් දෙක F_2 පරම්පරාවේ රූපාණුදර්ශ අනුපාත පදනම් කර ගෙන එකිනෙකින් වෙන් කර හඳුනා ගත නොහැකි ය. අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාව සහ සහප්‍රමුඛතාව එකිනෙකින් වෙන් කර හඳුනා ගත හැක්කේ, අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාවේ දී F_1 පරම්පරාව විසින් ජනක රූපාණුදර්ශ දෙකට ම වෙනස් ගති ලක්ෂණ පෙන්වීමත්, සහප්‍රමුඛතාවේ දී F_1 පරම්පරාව විසින් ජනක ගති ලක්ෂණ දෙක ම එක විට පෙන්වීමත් මඟින්ය. මෙහි දී මෙන්ඩල් නියමවල රූපාණුදර්ශ අනුපාතයන්ගෙන් අපගමනයවී මක් සිදු වේ.

බහු ඇලීලතාවය

තනි ජාන පථයක ඇලීල කිහිපයක් දක්නට ලැබීම නිසා ඇලීල වර්ග දෙකකට වඩා වැඩි ගණනක සංකලන මඟින් එක් නිශ්චිත ගති ලක්ෂණයක් ඇති කිරීමේ සංසිද්ධි බහුඇලීලතාවය ලෙස හැඳින්වේ.

උදා : මානව ABO රුධිර ගණ නිර්ණය කිරීමේ දී තනි ජාන පථයක ඇති I^A, I^B සහ i යන ඇලීල තුනෙහි විවිධ සංකලන දායක වේ.
මෙවැනි ඇලීල කිහිපයක් ඇති නමුත් ද්විගුණ පුද්ගලයන් තුළ දැකිය හැක්කේ ඇලීල දෙකක් පමණි. පෙර සඳහන් කළ පරිදි, I^A සහ I^B යන ඇලීල රතු රුධිරාණුවල පෘෂ්ඨය මත පිළිවෙළින් A සහ B

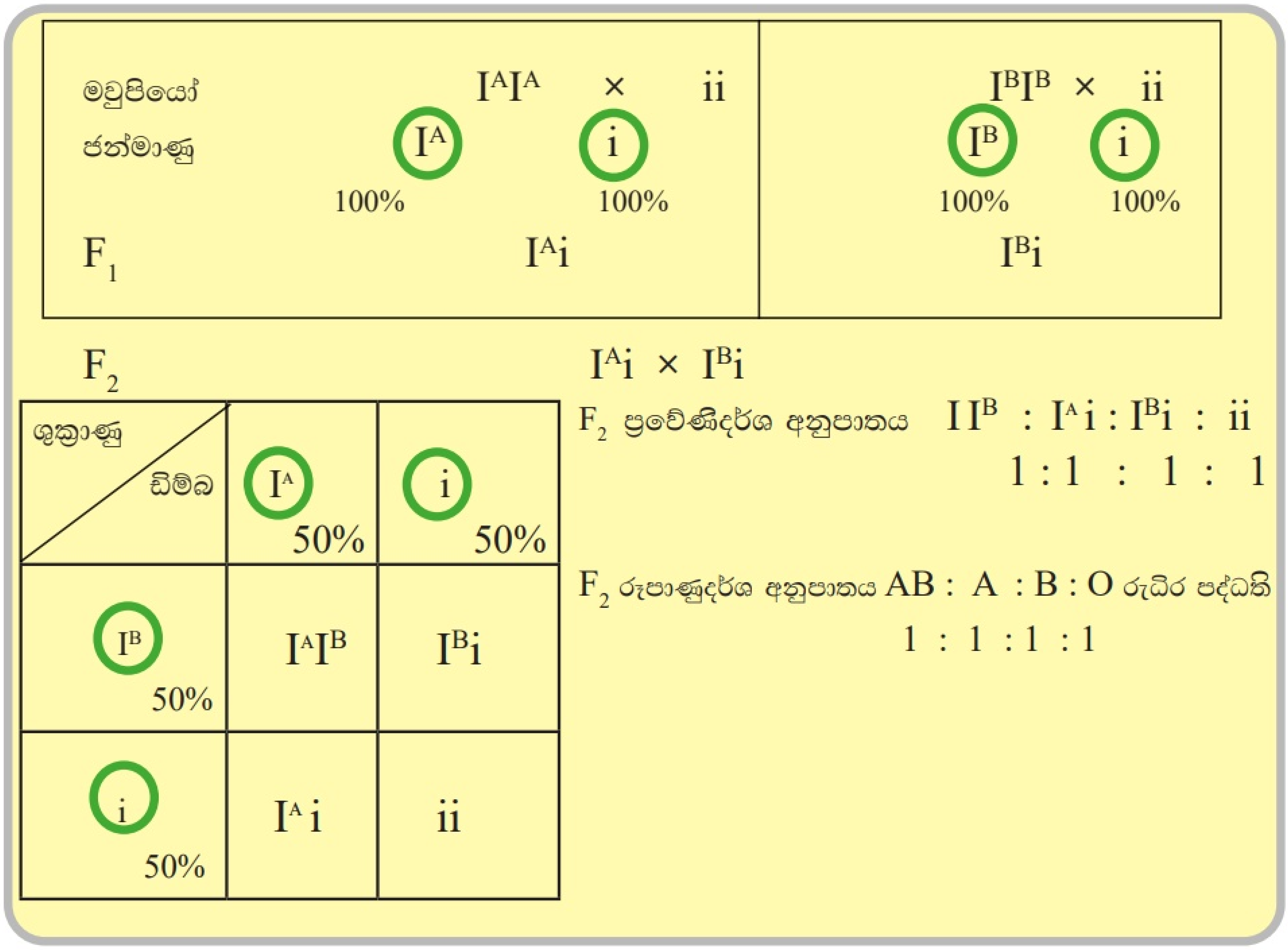
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.
© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

යන කාබෝහයිඩ්‍රේට ඇති කරන එන්සයිම සඳහා කේත සපයයි. මේ ඇලීල යුගල සහප්‍රමුඛතාව පෙන්වයි. කෙසේ වුවත් i ඇලීලය I^A සහ I^B යන ඇලීල දෙකට ම නිලීන වන අතර, මේ i ඇලීලය පිහිටන්නේ රතු රුධිරාණු පෘෂ්ඨය මත A සහ B යන කාබෝහයිඩ්‍රේට දෙවර්ගය ම දක්නට නොලැබෙන විටදී ය. එනිසා I^Ai සහ I^Bi යන සංකලන මඟින් ද ප්‍රමුඛ රූපාණුදර්ශ පෙන්වන අතර, ඒවා පිළිවෙළින් රතු රුධිරාණු මත පිහිටන A සහ B කාබෝහයිඩ්‍රේට නිරූපණය කරයි. "ii" රූපාණු දර්ශය නිලීන ලක්ෂණ පෙන්වන අතර, කිසිදු කාබෝහයිඩ්‍රේටයක් රතු රුධිර සෛල පටලය මතට එකතු නොකරයි. මේ අනුව පුද්ගලයකුගේ රතු රුධිරාණු මත පිහිටා ඇති කාබෝහයිඩ්‍රේට වර්ගය අනුව ඔහුගේ රුධිර ගණය පහත රුධිර ගණ හතරින් එකක් විය හැකි ය.

රුධිර ගණය	පිහිටා ඇති කාබෝහයිඩ්‍රේට
A	A
B	B
AB	A හා B දෙක ම ඇත
O	A හා B දෙක ම නැත

වෙනස් රුධිර ගණ සහිත පුද්ගලයන් අතර සංවාසය මඟින් සෑදෙන F_1 සහ F_2 පරම්පරාවල රුධිර ගණ පහත දැක්වේ.



රූපය 6.11 : ABO රුධිර කාණ්ඩය සඳහා බහු ඇලීල

අභිභවනය

වෙනස් පථයන්හි පිහිටන ජාන අතර සිදු වන අන්තර්ක්‍රියාවෙන් ප්‍රතිඵල වන සංසිද්ධියකි. එක් පථයක ඇති ජානයක රූපාණුදර්ශීය ප්‍රකාශනය වෙනස් පථයක ඇති තවත් ජානයක මැදිහත් වීම හේතුවෙන් වෙනස් වීම මෙහි දී සිදු වේ. ජානවල අන්තර්ක්‍රියාවේ ස්වභාවය මත පදනම්ව ප්‍රමුඛ අභිභවනය සහ නිලීන අභිභවනය ලෙස ආකාර දෙකකි.
මෙය මෙන්ඩල් නියමවල රූපාණුදර්ශ අතර අනුපාතයන්ගෙන් අපගමනය වීමට හේතු වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ප්‍රමුඛ අභිභවනය

විශිෂ්ට පථයක ඇති ප්‍රමුඛ ඇලීලයක් මඟින් වෙනත් පථයක පිහිටන වෙනස් ජානයක ප්‍රකාශ වීම වෙනස් කිරීම ප්‍රමුඛ අභිභවනය ලෙස හැඳින්වේ. කුකුළන්ගේ පිහාටුවල වර්ණය ආවේණිගත වීමේ දී ප්‍රමුඛ අභිභවනය දැකිය හැකි ය.

සමයුග්මක ද්විත්ව ප්‍රමුඛ සුදු පැහැති කුකුළකු සහ සමයුග්මක ද්විත්ව නිලීන සුදු පැහැති කුකුළකු අතර මුහුමකින් ලැබෙන F_1 ප්‍රජනිතය 100% සුදු පැහැති වේ.

F_1 කුකුළන් අතර සිදු කරන මුහුමින් ලැබෙන F_2 පරම්පරාවේ සුදු සහ වර්ණවත් කුකුළන් අතර 13 : 3 අනුපාතයක් දක්නට ලැබේ.

කුකුළන් අතර පිහාටුවල වර්ණයෙහි ඇති මේ වෙනස තීරණය කිරීමට එකිනෙකින් වෙන්ව පිහිටන ජාන දෙකක් දායක වේ. C/ c ජානය පිහාටුවල වර්ණය ඇති කිරීමට දායක වේ. ප්‍රමුඛ C ඇලීලය වර්ණවත් පිහාටු ඇති කරන අතර, නිලීන c ඇලීලය වර්ණක රහිත වීම මඟින් පිහාටුවල සුදු වර්ණය ඇති කරයි. I ජානය මඟින් C ජානය අභිභවනය කර C ජානයේ වර්ණය ප්‍රකාශ වීම යටපත් කරයි. ප්‍රමුඛ I ඇලීලය මඟින් වර්ණක නිපදවීම වළක්වන අතර නිලීන i ඇලීලයට වර්ණක නිපදවීම වැළැක්වීමට නොහැකි .

මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස, සමයුග්මක ද්විත්ව ප්‍රමුඛ (CCII) කුකුළන් සුදු පැහැති ය (ප්‍රමුඛ I ඇලීලය මඟින් වර්ණය නිපදවීම වළක්වයි) ද්විත්ව නිලීන සමයුග්මකයන් (ccii) සුදු කුකුළන්ය (නිලීන c ඇලීලය මඟින් වර්ණක ඇති නොකරයි) F^1 පරම්පරාවේ සියල්ල විෂමයුග්මක (CcIi) කුකුළෝ වෙති.

ප්‍රමුඛ I ඇලීලයේ නිෂේධක ක්‍රියාව නිසා F_1 කුකුළන් සියල්ල සුදු ය. F_1 කුකුළන් අතර අන්තරාභිජනනයෙන් ඇතිවන F_2 පරම්පරාව තුළ නිෂේධක I ඇලීලය සහිත ප්‍රවේණිදර්ශ දරන කුකුළන් සුදු පිහාටු ඇතිකරන අතර එහි දී ප්‍රමුඛ C ඇලීලයේ ක්‍රියාව නොසලකා හරිනු ලැබේ. නිෂේධක I ඇලීලය රහිතව ප්‍රමුඛ C ඇලීලය ඇති විට වර්ණවත් කුකුළෝ ඇති වෙති.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

P: CCII × ccii

සුදු පැහැති කුකුළෝ (ද්විත්ව ප්‍රමුඛ ඇලීල) ↓ සුදු පැහැති කුකුළෝ (ද්විත්ව නිලීන ඇලීල)

F_1 CcIi (සුදු)

$F_1 \times F_1$

	CI	Ci	cI	ci
CI	CCII (සුදු)	CCIi (සුදු)	CcII (සුදු)	CcIi (සුදු)
Ci	CCIi (සුදු)	CCii (වර්ණවත්)	CcIi (සුදු)	Ccii (වර්ණවත්)
cI	CcII (සුදු)	CcIi (සුදු)	ccII (සුදු)	ccIi (සුදු)
ci	CcIi (සුදු)	Ccii (වර්ණවත්)	ccIi (සුදු)	ccii (සුදු)

රූපාණුදර්ශ අනුපාත සුදු : වර්ණවත්

13 : 3

රූපය 6.12 ප්‍රමුඛ අභිභවනය සඳහා උදාහරණයක් - (කුකුළාගේ පිහාටුවල වර්ණය)

මෙන්ඩලීය මූලධර්මවලට අනුව F_1 සහ F_2 පරම්පරාවල ප්‍රවේණිදර්ශ අනුපාත සාමාන්‍ය ද්විඅංග මුහුමකට අනුව ලැබේයැයි බලාපොරොත්තු වුව ද, අභිභවනයේ බලපෑම නිසා සාමාන්‍ය ද්විඅංග මුහුමකදීට වඩා රූපාණුදර්ශ අනුපාත මෙන්ඩල් නියමයන්ගෙන් අපගමනය වේ. එනම්:F_2 රූපාණුදර්ශ අනුපාත 9 : 3: 3 :1 සිට 13 :3 ලෙස වෙනස් වී ඇත.

නිලීන අභිභනවනය

වර්ණදේහයක නිශ්චිත පථයක සමයුග්මක නිලීන ප්‍රවේණි දර්ශය මඟින් වෙනස් පථයක ඇති වෙනත් ම ජානයක ප්‍රකාශ වීම වෙනස් කිරීම/ ආවරණය කිරීම නිලීන අභිභවනය ලෙස හැඳින්වේ.

Sweet pea (*Lathyrus*) ශාකයේ මල්වල වර්ණය මේ සඳහා හොඳ නිදසුනකි. මෙහි දම් පැහැති මල් සහ සුදු පැහැති මල් යන ප්‍රභේද පවතී.

සමයුග්මක ප්‍රමුඛ දම් පැහැ මල් දරන (AABB) හා සමයුග්මක නිලීන සුදු පැහැ මල් දරන (aabb) මාදිලි දෙකක් අතර මුහුමින් ලැබෙන F_1 පරම්පරාවේ ශාක 100%ක් දම් පැහැති මල් දරයි. F_1 ශාක අතර අන්තරාභිජනනයෙන් ප්‍රතිඵල වූ F_2 පරම්පරාවේ දම් සහ සුදු මල් දරන ශාක අතර අනුපාතය 9 : 7 කි.

Sweet pea ශාකයන්හි මල්වල දම් පැහැය පාලනය කරන්නේ ප්‍රමුඛ ජාන (A සහ B) දෙකකිනි. A හා B ඇලීල දෙකෙන් ම දම් පැහැය ප්‍රකාශ කිරීමට අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය නිපදවීමට කේත සපයයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

එනිසා දම් පැහැය ඇති වන්නේ A සහ B යන ප්‍රමුඛ ඇලීල යුගල ම ඇති විට පමණි. ඕනෑ ම පථයක ඇති ද්විත්ව නිලීන ප්‍රවේණි දර්ශය (AAbb, aaBB, Aabb හෝ aabb) මගින් සුදු පැහැ මල් ඇති කරයි. ඒ දම් පැහැය ප්‍රකාශ වීම ආවරණය කිරීමෙන් සුදු පැහැ මල් ප්‍රතිඵල වේ.

එනිසා ඕනෑ ම පථයක ඇති ද්විත්ව නිලීන ප්‍රවේණිදර්ශය සමයුග්මක ප්‍රමුඛ (AA සහ BB) හෝ විෂමයුග්මක (Aa සහ Bb) තත්ත්වය දරන අනෙක් පථය අභිභවනය කරයි. එනම් AAbb, Aabb, aaBB, aaBb, aabb සුදු පැහැය ද AaBb, AaBB, AABb, AABB දම් පැහැයද ඇති කරයි. පථ දෙකෙහි ම ඇලීලවල විෂමයුග්මක (AaBb) තත්ත්වය නිසා F_1 පරම්පරාවේ සියලු ශාක දම් පැහැ මල් යන ලක්‍ෂණය පෙන්නුම් කරන ලදි. F_2 පරම්පරාවේ දී, A සහ B ඇලීල සහිත ප්‍රවේණිදර්ශ දරන ශාක (9/16) ක් දම් පැහැ මල්ද, aa ඇලීල සහ එක් B ඇලීලයක් සහිත ප්‍රවේණිදර්ශ දරන ශාක (3/16) ක් A ඇලීලයත් bb ඇලීලත් දරන ශාක (3/16) ක් aabb ප්‍රවේණිදර්ශය දරන ශාක (1/16) සුදු පැහැ මල් ද ඇති කරයි. එමනිසා දම් සහ සුදු පැහැ මල් ලෙස රූපාණුදර්ශ දෙකක් පමණක් මෙහිදී ප්‍රකාශ වේ. මේ නිසා මෙන්ඩලීය මූලධර්මවලට අනුව සාමාන්‍ය ද්විඅංග රූපාණුදර්ශ අනුපාතය වන 9 : 3: 3 :1, F_2 පරම්පරාවේදී 9 : 7 ලෙස වෙනස් වේ.

මවුපියෝ — දම් පැහැති පුෂ්ප AABB × සුදු පැහැති පුෂ්ප aabb

F_1 — AaBb (දම් පැහැති පුෂ්ප)

$F_1 \times F_1$ — F_2

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB [P]	AABb [P]	AaBB [P]	AaBb [P]
Ab	AABb [P]	AAbb [W]	AaBb [P]	Aabb [W]
aB	AaBB [P]	AaBb [P]	aaBB [W]	aaBb [W]
ab	AaBb [P]	Aabb [W]	aaBb [W]	aabb [W]

P = දම් පැහැති පුෂ්ප, W = සුදු පැහැති පුෂ්ප

රූපය 6.13 : නිලීන අභිභවනය සඳහා උදාහරණ. Sweet pea ශාකයේ, පුෂ්පයක වර්ණය ඇසුරෙන්

බහුජාන ආවේණිය (Polygenic inheritance)

ජාන දෙකක හෝ ඊට වැඩි සංඛ්‍යාවක සමුච්චිත ප්‍රකාශනය නිසා උස, සමෙහි වර්ණය, බුද්ධි ඵලය වැනි ප්‍රමාණාත්මක ලක්‍ෂණවලට අදාළ රූපාණුදර්ශයක ආවේණිගත වීම බහුජාන ආවේණිය ලෙස හැඳින්වේ.

උදා : මිනිසාගේ සමෙහි වර්ණය තීරණය කරන්නේ ජාන රාශියකිනි. සරල කිරීම සඳහා ජාන තුනක් පමණක් මෙහි දී සලකා බලනු ලැබේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

A,B හෝ C යන සෑම ජානයක් ම අඳුරු පැහැ සමක් ඇති කරන ඇලීලයක් දරන අතර, අඳුරු පැහැයට අදාළ එක් ඒකකයක් රූපාණුදර්ශයට එක් කරන නිසා අනෙක් ඇලීලයට (a,b හෝ c) අසම්පූර්ණව ප්‍රමුඛ වේ.

AABBCC පුද්ගලයන්	:	ඉතා අඳුරු පැහැති සම
aabbcc පුද්ගලයන්	:	ඉතා ළා පැහැති සම
AaBbCc පුද්ගලයන්	:	අතරමැදි පැහැති සම

මෙසේ වන්නේ වෙනස් වූ පථවල පිහිටන ප්‍රමුඛ ඇලීල සමේ පැහැය සඳහා සමුච්චිත බලපෑමක් ඇති කිරීම හේතුවෙනි. බහුජාන ලක්ෂණයක් තීරණය කිරීමට දායක වන ජාන සංඛ්‍යාව මත පදනම්ව ප්‍රජනිතියේ රූපාණුදර්ශීය හා ප්‍රවේණිදර්ශීය සංකළන වෙනස් විය හැකි ය. බහුජාන ලක්ෂණයකට අදාළව ගහනයක් නිරූපණය කරන දත්ත ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් පෙන්වයි. ජනිතයන්ගෙන් බහුතරය අතරමැදි රූපාණුදර්ශ (මධ්‍ය පරාසයේ පවතින සමෙහි වර්ණය) ඇති කරන බවට අපේක්ෂා කරයි.

ජාන ප්‍රතිබද්ධය (Genetic linkage)

නිශ්චිත ලක්ෂණ කේත කරන ඇතැම් ජාන එක ම වර්ණදේහයේ, එකිනෙකට ආසන්නව පිහිටයි. එනිසා ඒවා ජන්මාණු ජනනයේ දී ඌනන විභාජනය වන විට සිදු වන අවතරණයට සහ ස්වාධීන සංරචණයට ලක් වීමෙන් වැළකීම නිසා එක්ව ආවේණිගත වේ. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් මෙන්ඩල්ගේ ස්වාධීන සංරචනය පිළිබඳ නියමයෙන් අපගමනය වේ. ඉහත සංසිද්ධිය ජාන ප්‍රතිබද්ධය ලෙස හැඳින්වේ.

උදා: *Drosophila* නම් පළතුරු මැස්සාගේ දේහ වර්ණය සහ පියාපත්වල තරම ආවේණිගත වීම

*Drosophila*වන් අතරින් වල්දර්ශී මැස්සන් අළු පැහැ දේහ සහ සාමාන්‍ය තරමේ පියාපත් දරන බව සොයාගෙන ඇත. ඉහත ගති ලක්ෂණවල විකෘතියක් නිසා දේහ වර්ණය කළු පැහැති වන අතර, පියාපත් අවශිෂ්ට වේ. මේ ලක්ෂණ දෙක ම තීරණය කරන්නේ දෛහික වර්ණදේහ මත පිහිටා ඇති ජාන මඟිනි.

මේ උදාහරණයේ දී විකෘත ඇලීල වල් දර්ශී ඇලීලවලට නිලීන ය. දේහ වර්ණයට අදාළ ඇලීලය G (අළු) හා g (කළු) ලෙස ද, පියාපත්වල තරමට අදාළ ඇලීලය N (සාමාන්‍ය) හා n (අවශිෂ්ට) ලෙස ද දක්වනු ලැබේ.

ඉහත ලක්ෂණ අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා වල් දර්ශී මැස්සන් සමඟ දේහ වර්ණයට මෙන් ම පියාපත්වල තරම යන ලක්ෂණ දෙකට ම විකෘතික වූ මැස්සන් මුහුම් කර, අනතුරුව ද්විඅංග පරීක්ෂා මුහුමක් කරන ලදි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

P පරම්පරාව	සමයුග්මක වල් දර්ශය (අළු පැහැති දේහය, සාමාන්‍ය පියාපත්)	×	ද්විත්ව විකෘති (කළු පැහැති දේහය අවශිෂ්ට පියාපත්,)
	GGNN		ggnn
ජන්මාණු	GN (100%)		gn (100%)

අළු පැහැති දේහය, සාමාන්‍ය පියාපත් (100) Gg Nn

පරීක්ෂා මුහුම	GgNn	×	ggnn
25%	GN 25%, Gn 25%, gN 25%, gn 25%		gn 100%

ශුක්‍රාණුව / ඩිම්බය	GN 25%	Gn 25%	gN 25%	gn 25%
gn 100%	GgNn අළු පැහැති දේහය සාමාන්‍ය පියාපත්	Ggnn අළු පැහැති දේහය, අවශිෂ්ට පියාපත්	ggNn කළු පැහැති දේහය, සාමාන්‍ය පියාපත්	ggnn කළු පැහැති දේහය අවශිෂ්ට පියාපත්

ප්‍රවේණි දර්ශ අනුපාතය	GgNn	Ggnn	ggNn	ggnn
	1 :	1 :	1 :	1
රූපාණුදර්ශ අනුපාතය	අළු පැහැති දේහය සාමාන්‍ය පියාපත්	අළු පැහැති දේහය, අවශිෂ්ට පියාපත්	කළු පැහැති දේහය, සාමාන්‍ය පියාපත්	කළු පැහැති දේහය, අවශිෂ්ට පියාපත්
	1 :	1 :	1 :	1

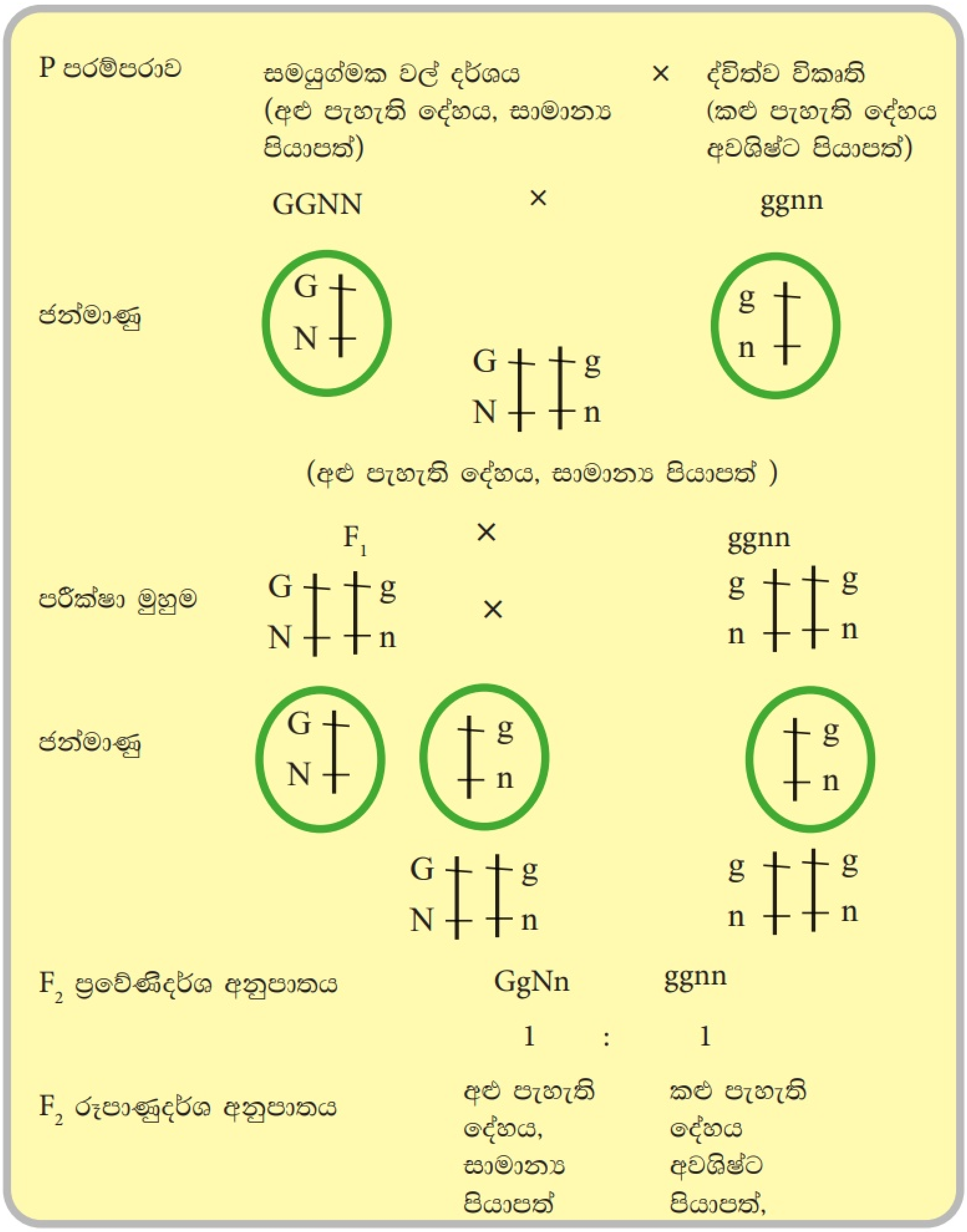
රූපය 6.14 : මෙන්ඩල්ගේ නියමයට අනුව පලතුරු මැස්සා ගේ (*Drosophila*) දේහ වර්ණය හා පියාපතේ තරම ආවේණිගත වන ආකාරය පුරෝකථනය

බොහෝ ජනිතයන්, ජනකයන්ගේ ප්‍රවේණි දර්ශය දැරීම නිසා දේහ වර්ණයට සහ පියාපත්වල තරමට අදාළ ජාන එක ම වර්ණදේහය මත ප්‍රතිබද්ධ වී ඇති බව පෙනී යයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපය 6.15 : පළතුරු මැස්සා ගේ (*Drosophila*) දේහ වර්ණය සහ පියාපත් ප්‍රමාණයට අදාළ ජානවල ආවේණිය.

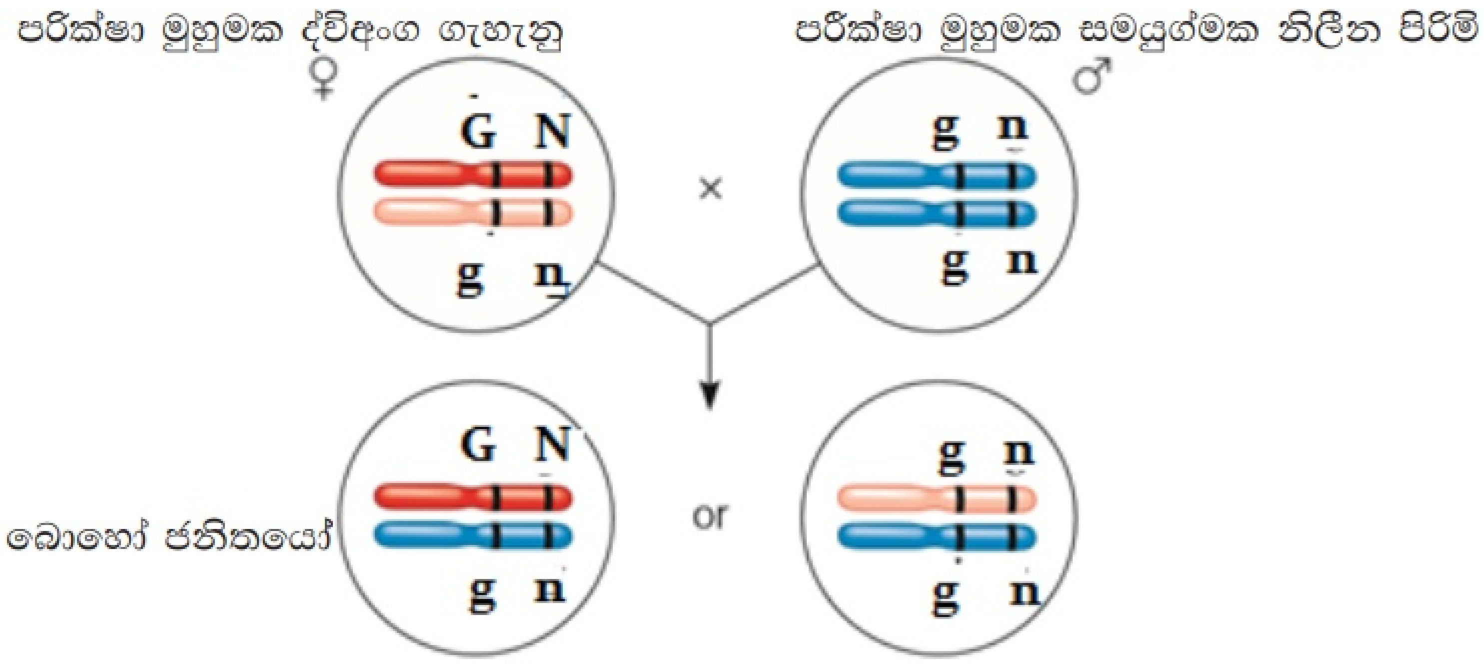
දේහ වර්ණයට සහ පියාපත්වල තරමට අදාළ ජාන එකිනෙක ප්‍රතිබද්ධ වී පැවතිය ද, ඇතැම් අවස්ථාවල දී අවතරණය නිසා ඒවා ස්වාධීනව ද සංරචනය වේ.

එනිසා ඉහත පරීක්ෂා මුහුමේ දී ප්‍රතිසංයෝජිත ජනිතයන් ද අඩු සංඛ්‍යාතයකින් ප්‍රතිඵල වේ. උදාහරණයක් ලෙස මෝගන්ගේ පරීක්ෂණයේ දී ප්‍රතිසංයෝජිත රූපාණුදර්ශ වන අළු පැහැති දේහ වර්ණය, අවශිෂ්ට පියාපත් සහිත (Ggnn) සහ කළු පැහැති දේහ වර්ණය, සාමාන්‍ය පියාපත් සහිත (ggNn) රූපාණුදර්ශ ද අඩු සංඛ්‍යාවකින් ලැබෙන බවට නිරීක්ෂණය විය.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපය 6.16 : පළතුරු මැස්සාගේ දේහ වර්ණයට හා පියාපත්වල ප්‍රමාණයට සම්බන්ධ ජානවල ප්‍රතිබද්ධය

ජනකයන් තුළ දැකිය නොහැකි රූපාණුදර්ශයක් සාපේක්ෂව කුඩා සංඛ්‍යාවකින් නිපදවීම මගින් ජාන ප්‍රතිබද්ධයේ දී සිදු වන මේ අවස්ථානුකූල කැඩී යෑම් පෙන්වා දෙයි. සමජාත වර්ණදේහ අතර සිදු වන අවතරණය නිසා මෙය සිදු වේ.

මානව ලිංග නිර්ණය

ලිංගිකත්වය නිර්ණය වන්නේ ලිංග වර්ණදේහවල ප්‍රකාශනය මඟිනි. මානව ගහණය තුළ, සියලු පුද්ගලයෝ අලිංග වර්ණදේහ යුගල් 22ක්ද එක් ලිංග වර්ණදේහ යුගලක් ද දරා සිටිති, පුරුෂ ගති ලක්‍ෂණ නිර්ණය කරන ලිංග වර්ණදේහ වර්ගය Y වර්ණදේහය ලෙසත්, අනෙක් වර්ණදේහ වර්ගය X වර්ණදේහය ලෙසත් නම් කර ඇත. X වර්ණදේහය, Y වර්ණදේහයට වඩා සාපේක්ෂව විශාලය. සමජාත ප්‍රදේශවල දී හැර මේ වර්ණදේහ දෙවර්ගය ම වෙනස් ගති ලක්‍ෂණ සඳහා කේත සපයයි. X හා Y වර්ණදේහ යුගලනය වන විට විශිෂ්ට ප්‍රදේශවල දී පමණක් ඒවා සමජාතව පවතී. එසේම X හා X වර්ණදේහ යුගලනය වන විට ඒවා එකිනෙකට සමජාතව පවති.

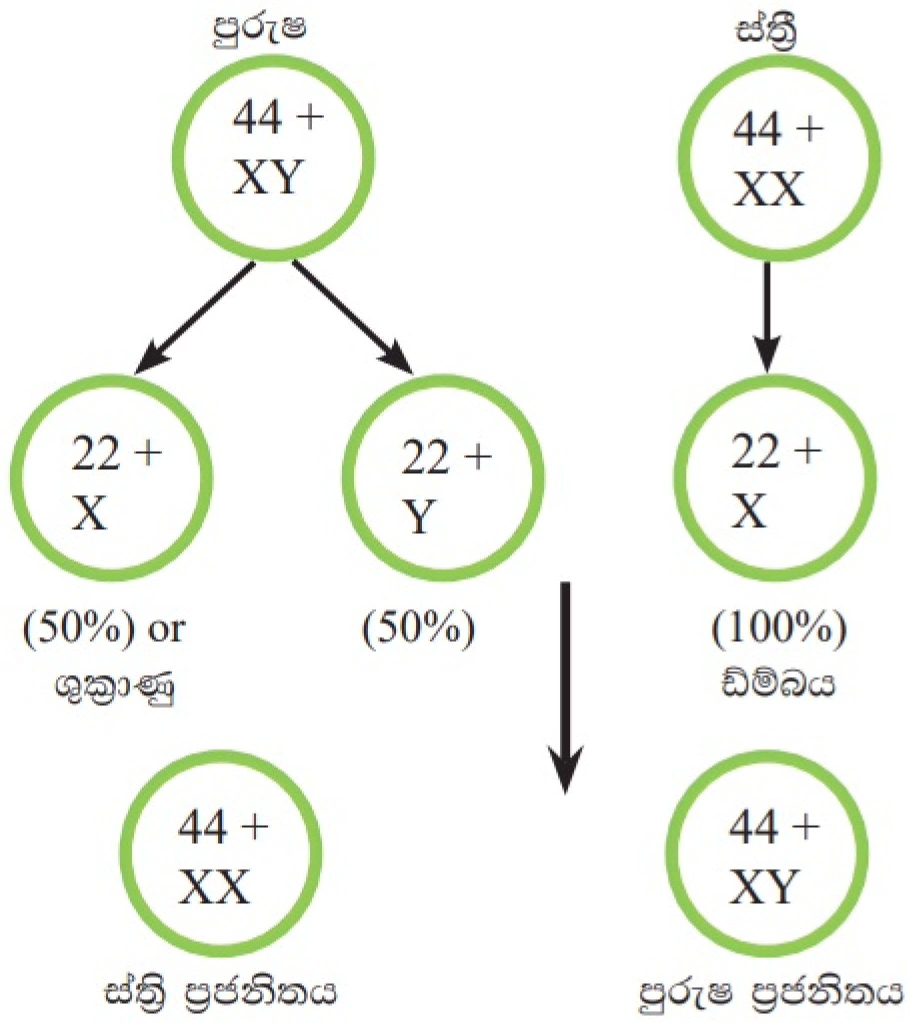
ස්ත්‍රීන්ගේ ජන්මාණු ජනන ක්‍රියාවලියේ දී, ඌනනය මඟින් ලැබෙන ඒකගුණ ඩිම්බ 100%ක් ම X වර්ණදේහ දරන අතර, පුරුෂයන්ගේ ජන්මාණු ජනන ක්‍රියාවලියේදී, ඒකගුණ ශුක්‍රාණු වලින් අර්ධයක් X වර්ණදේහයත් ඉතිරි අර්ධය Y වර්ණදේහයත් දරයි. පුරුෂ හා ස්ත්‍රී ජන්මාණු සංසේචනයේ දී, ඩිම්බය මෙන් ම ශුක්‍රාණුව ද X වර්ණදේහ රැගෙන ඒමෙන් ස්ත්‍රී යුක්තාණුවක් ද, ඩිම්බයක් Y වර්ණදේහය දරන ශුක්‍රාණුවක් සමඟ සංයෝජනය වීමෙන් පුරුෂ යුක්තාණුවක්ද ප්‍රතිඵල වේ. එක ම විශේෂය තුළ ස්ත්‍රී සහ පුරුෂ ජීවීන් අතර සිදු වන ඕනෑ ම සංවාස ක්‍රියාවලියක දී පුරුෂ හෝ ස්ත්‍රී යුක්තාණු ඇති වීමට 50%ක හැකියාවක් පවතී.

ලිංගික ලක්‍ෂණ ව්‍යුහ විද්‍යාත්මකව මිනිසුන් තුළ ඇති වීම XX හා XY වර්ණදේහ සංකලනවල බාහිරයට ප්‍රකාශ වීම මත තීරණය වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



රූපය 6.17:මානව ලිංග නිර්ණය

මානව ලිංග ප්‍රතිබද්ධ ලක්ෂණ

මිනිසා තුළ දැකිය හැකි ඇතැම් ලක්ෂණ ලිංග වර්ණදේහ මත පිහිටා ඇති ජාන මඟින් රැගෙන යයි. ලිංග වර්ණදේහ මත පිහිටා ඇති මෙවැනි ජාන ලිංග ප්‍රතිබද්ධ ජාන ලෙසත්, ඒවායින් ප්‍රකාශ වන ලක්ෂණ ලිංග ප්‍රතිබද්ධ ලක්ෂණ ලෙසත් හැඳින්වේ. X වර්ණදේහ මඟින් රැගෙන යන හෝ ප්‍රකාශ වන ලක්ෂණ X - ප්‍රතිබද්ධ ලක්ෂණ ලෙසත්, මේ ලක්ෂණ ප්‍රකාශ කරන හෝ රැගෙන යන ජාන X - ප්‍රතිබද්ධ ජාන ලෙසත් හැඳින්වේ. එලෙසින් ම, Y වර්ණදේහ මඟින් රැගෙන යන හෝ ප්‍රකාශ වන ලක්ෂණ Y - ප්‍රතිබද්ධ ලක්ෂණ ලෙසත්, මේ ලක්ෂණ ප්‍රකාශ කරන හෝ රැගෙන යන ජාන Y - ප්‍රතිබද්ධ ජාන ලෙසත් හැඳින්වේ. Y වර්ණදේහය මඟින් ලිංගිකත්වයට අදාළ ජාන වලට අමතරව වෙනත් ජාන ද සුළු සංඛ්‍යාවක් පමණක් රැගෙන යයි. Y - ප්‍රතිබද්ධ ජාන හරහා සම්ප්‍රේෂණය වී ප්‍රකාශයට පත් වන ඇතැම් ආබාධ පුරුෂ ප්‍රජනිතය තුළ පමණක් දක්නට ලැබේ.

උදා:ඇතැම් Y ප්‍රතිබද්ධ ජාන නැති වීම සාමාන්‍ය ශුක්‍රාණු නිෂ්පාදනය කිරීමේ නොහැකියාවට බලපායි.

X වර්ණදේහ මඟින් ලිංගික ලක්ෂණවලට අමතරව පුද්ගලයාගේ ලිංගිකත්වයට අදාළ නොවන වෙනත් බොහෝ ලක්ෂණ ද රැගෙන යයි.

උදා:රතු කොළ වර්ණාන්ධතාව:මෙය X - ප්‍රතිබද්ධ නිලීන ආබාධයක් වන අතර මේ නිසා රතු සහ කොළ වර්ණ වෙන් කර හඳුනාගැනීමට අපහසු වේ.

හිමෝෆීලියාව:මෙය X - ප්‍රතිබද්ධ නිලීන ආබාධයක් වන අතර, රුධිර කැටිගැසීමට අවශ්‍ය ප්‍රෝටීන අතුරින් එකක් හෝ කිහිපයක් නැති වීමේ තත්ත්වයකි. හිමෝෆීලියාවෙන් පෙළෙන පුද්ගලයන්ගේ රුධිර කැටි සෑදීමට ප්‍රමාද වීම නිසා තුවාල වීමක දී අධිකව රුධිරය වහනය වීමේ අවදානමක් පවතී.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

X - ප්‍රතිබද්ධ ජානවල ආවේණිය

ස්ත්‍රීන් හා පුරුෂයන් අතර ලිංග ප්‍රතිබද්ධ ලක්ෂණ ආවේණිගත වීම හෝ ජාන වෙනස් වන්නේ ස්ත්‍රීන්ගේ XX ප්‍රවේණිදර්ශයත්, පුරුෂයන්ගේ XY ප්‍රවේණිදර්ශයත් පවතින බැවිනි. සංසේචනයේ දී, ජීව විද්‍යාත්මක ජනකයන් දෙදෙනාගෙන් ම X වර්ණදේහ ලැබීමෙන් ස්ත්‍රී යුක්තාණුවක් ද, ස්ත්‍රී ජනකයාගෙන් X වර්ණදේහයත්, පුරුෂ ජනකයාගෙන් Y වර්ණදේහයත් ලැබීමෙන් පුරුෂ යුක්තාණුවක් ද ප්‍රතිඵල වේ. එනිසා ස්ත්‍රීන් තුළ X - ප්‍රතිබද්ධ නිලීන ආබාධ ප්‍රකාශයට පත් වන්නේ ඒවායේ සමයුග්මක ප්‍රවේණිදර්ශයේ දී පමණි. කෙසේ වුවත් පුරුෂයන්ගේ එක් X වර්ණදේහයක් පමණක් සහිත නිසා X - ප්‍රතිබද්ධ නිලීන ඇලීල පවතින්නේ එකකි. එනිසා X - ප්‍රතිබද්ධ නිලීන ඇලීල එකක් පමණක් තිබීම එවැනි ආබාධ ප්‍රකාශ වීමට ප්‍රමාණවත් වේ.

බහුකාර්යතාව

ඇතැම් අවස්ථාවල දී, එක් ජානයක ප්‍රකාශනය වීම එකිනෙක හා සම්බන්ධයක් නැති ගති ලක්ෂණ රාශියක් ප්‍රකාශනය වීමට බලපායි. මේ ක්‍රියාවලිය බහුකාර්යතාව ලෙස හැඳින්වේ. බහුරෝග ලක්ෂණ සහිත සිස්ටික් ෆයිබ්‍රෝසිස්, දෑකැති සෛල රෝගය වැනි ඇතැම් මානව ආවේණික රෝග සඳහා බහුකාර්ය ඇලීල වගකියනු ලැබේ.

දෑකැති සෛල රෝගය

රතු රුධිරාණුවල හිමෝග්ලොබීන් ප්‍රෝටීනයේ වෙනස් වීමක් නිසා මේ රෝගය ඇති වේ. මේ තත්ත්වය ඇතිවීමට තනි ජානයක විකෘතියක් හේතු වේ. සමයුග්මක නිලීන පුද්ගලයන්ගේ සියළුම හිමෝග්ලොබින් දෑකැති සෛල ප්‍රභේදයට අයත් වේ. ඉහළ උන්නතාංශයක ජීවත් වන හෝ ආතතියෙන් පෙළෙන මිනිසුන්ගේ රුධිරය තුළ අඩු ඔක්සිජන් ප්‍රමාණයක් අන්තර්ගත වේ. රුධිරයේ ඇති අඩු ඔක්සිජන් අන්තර්ගතය මගින් දෑකැති සෛල හිමොග්ලොබින් ප්‍රෝටීන ඒකරාශි කරන අතර, මෙමඟින් රක්තාණුවල දෑකැති හැඩයක් ඇති වේ. මෙවැනි දෑකැති සෛල ඇතැම් විට කුඩා රුධිරවාහිනී තුළ සමූහනය වී ඒවා අවහිර කරන අතර එමගින් දේහ කොටස් රාශියක පටක හා අවයවවලට හානි සිදු කරයි. මේ නිසා වකුගඩු අකර්මණ්‍ය වීම, හෘත් අකරණිය, ත්‍රොම්බෝසිය ආදි රෝගී තත්ත්ව ප්‍රතිඵල විය හැකි ය.

සිස්ටික් ෆයිබ්‍රෝසිස්

සිස්ටික් ෆයිබ්‍රෝසිස් යනු සාමාන්‍ය ස්වභාවයට වඩා ඝනකම් සහ ඇලෙන සුලු බවින් වැඩි ශ්ලේෂ්මල ඇති කරන රෝගී තත්ත්වයකි. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස අග්න්‍යාශය, පෙණහැලි, ආහාර ජීර්ණ මාර්ගය සහ ප්‍රජනක අවයව වැනි ස්ථානවල ශ්ලේෂ්මලය එක්රැස් වීම නිසා පෙණහැලි ආසාදන, ශ්වසන පද්ධතියේ බිඳවැටීම්, ජීර්ණය දුර්වල වීම සහ වඳ භාවය ආදි තත්ත්ව ඇති කරයි. මෙලෙස ශ්ලේෂ්මලය ඝනකම් වන්නේ ප්ලාස්ම පටලයේ ඇති දෝෂ සහිත ක්ලෝරයිඩ් නාලිකා මඟින් අධිකව ක්ලෝරීන් ස්‍රාවය කරන බැවිනි. මෙලෙස තීර්යක් පටල ක්ලෝරයිඩ් නාලිකා වල දෝෂ ඇති වන්නේ සිස්ටික් - ෆයිබ්‍රෝසිස් - පාර පටල යාමක (CFTR) ප්‍රෝටීනවල ප්‍රතිඵලයක් ලෙසයි. CFTR ජානයේ විකෘතියක් නිසා මෙම විකෘති CFTR ප්‍රෝටීන ඇති වේ. මෙය දෛහික වර්ණදේහවල සිදු වන නිලීන ආබාධයක් ලෙස හඳුනා ගෙන ඇත.

අපිප්‍රවේණිය

DNA අනුක්‍රමය හෝ ප්‍රවේණික කේතය හැර අනෙක් සාධක මඟින් පාලනය කරන නිශ්චිත ලක්ෂණයකට අදාළ නිශ්චිත රූපාණුදර්ශ ඇතිවීම පිළිබඳ අධ්‍යයනය අපිප්‍රවේණිය ලෙස හැඳින්වේ.

මෙතිලීකරණය සහ ඩිමෙතිලීකරණය එනම් වල්දර්ශි DNA අනුක්‍රමයකට මෙතිල් කාණ්ඩ එකතු කිරීම හෝ මෙතිලීකරණය වූ DNA අනුක්‍රමයකින් මෙතිල් කාණ්ඩ ඉවත් කිරීම මඟින් DNA, අනුක්‍රමයේ නියුක්ලියෝටයිඩ විකරණය කිරීම නිසා ඇතැම් ජාන "සක්‍රීය කිරීම" සහ "අක්‍රීය කිරීම" මෙහි දී සිදු වේ. ඉහත අහඹු අවස්ථා තනි DNA අනුක්‍රමයකට අදාළව වෙනස් විකරණය වූ ප්‍රකාශනයක් ප්‍රතිඵල කරයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

අපිප්‍රවේණිය ප්‍රතිඵල වන්නේ ජනකයන්ගෙන් ආවේණිගත වන සංඥා හෝ පාරිසරික සාධක මඟින් ඇති කරනු ලබන සංඥා මඟිනි. ජනකයන්ගේ සිට ජනිත පරම්පරාව වෙත අපිප්‍රවේණික ගති ලක්ෂණ ආවේණිගත වීම අපිප්‍රවේණික ආවේණිය ලෙස හැඳින්වේ. මෙය පරිසරයෙන් ලැබෙන විවිධ බාහිර උත්තේජක නිසා ප්‍රතිවර්ත්‍ය විය හැකි ය. ඇතැම් අපිප්‍රවේණික බලපෑම් නිසා ප්‍රතිඵල වන නුසුදුසු ජාන ප්‍රකාශන පිළිකාවලට මඟ පාදයි.

භින්නෝන්මාදය යනු ප්‍රවේණික දෝෂ නිසා ඇති වන මානසික ආබාධයකි. ඇතැම් සම නිවුන්නුන් අතුරින් එක් අයකු පමණක් භින්නෝන්මාදයෙන් පෙළෙන අතර, අනෙක් දරුවා ඒ රෝග ලක්ෂණ නොදරයි. මෙය සිදු වන්නේ අපිප්‍රවේණිය ලෙස හඳුන්වන එක ම DNA අනුක්‍රමයක සිදු වන ආකාර දෙකක ප්‍රකාශනය වීම නිසයි.

ගහන ප්‍රවේණිය

හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාව

ගහනයක් යම් නිශ්චිත ලක්ෂණයකට /ජාන පථයට අනුව පරිණාමය වේ ද යන්න තක්සේරු කිරීමට හාඩි - වයින්බර්ග් සමතුලිතතාව භාවිතා කෙරේ. ගහනයක යම් ගති ලක්ෂණයක ප්‍රවේණික සැකැස්ම එම ජාන පථයට අනුව පරිණාමය නොවන විට නොවෙනස්ව පවතී. එනිසා ගහනයක යම් නිශ්චිත වූ ගති ලක්ෂණයකට අදාළව උපකල්පිත දත්ත, ඒ ගහනයෙන් ම ලබා ගත් සැබෑ දත්ත සමඟ සංසන්දනය කළ හැකිය. මේ දත්ත සංසන්දනය මඟින්, එම ගහනය සලකන ලද ගති ලක්ෂණයකට අදාළව පරිණාමය වේ ද නොවේ ද යන්න සොයා බැලිය හැකි වේ.

හාඩි - වයින්බර්ග් සමතුලිතතා මූලධර්මය

පරිණාමය නොවන ගහනයක ඇලීල සහ ප්‍රවේණිදර්ශ සංඛ්‍යාත පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට නියතව පවතින බව, 1908 දී බ්‍රිතාන්‍ය ජාතික ගණිතඥ ජී. එච්. හාඩි සහ ජර්මන් ජාතික චිකිත්සක ඩබ්ලිව්. වයින්බර්ග් විසින් වෙන වෙන ම පෙන්වා දෙන ලදි. වර්තමානයේ දී, මෙය ගහන ප්‍රවේණි විද්‍යාවේ මූලිකතම සංකල්පය ලෙස සලකන අතර **හාඩි - වයින්බර්ග් සමතුලිතතා** මූලධර්මය ලෙස හැඳින්වේ. අනුයාත පරම්පරාවල ඇලීල සංඛ්‍යාත සහ ප්‍රවේණි දර්ශ සංඛ්‍යාත වෙනස් වී ඇත් දැයි සෙවීමට, ගහනයක සිදු කළ හැකි සියලු මුහුම්වලදී ලැබෙන ඇලීල සංකළන සලකමින් පනට් චතුරස්‍රයක් ඇඳිය හැකි වේ.

පහත උදාහරණය මඟින් හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාව පිළිබඳ ගණනය කළ හැකි ය.
අසම්පූර්ණ ප්‍රමුඛතාව පෙන්වන වල් මල් ශාක ගහනයක් ඒවායේ ප්‍රවේණිදර්ශ නිරූපණය කරමින් මල්වල වර්ණයට අදාළව පැහැදිලි රූපාණුදර්ශ දරන ඇලීල දරයි.

C^R ඇලීලයට සමයුග්මක වූ ($C^R C^R$) ශාක රතු වර්ණක නිෂ්පාදනය කරන අතර, ඉන් රතු පැහැති මල් නිපදවයි. C^W ඇලීලයට සමයුග්මක වූ (C^wC^w) ශාකවල සුදු පැහැති මල් නිපදවයි. විෂම යුග්මක ශාක ($C^R C^W$) රතු වර්ණක ස්වල්පයක් නිෂ්පාදනය කරන අතර, ඉන් රෝස පැහැති මල් නිපදවයි.

මල් 500ක ගහනයක, C^R ඇලීල 800ක් ද, C^W ඇලීල 200ක් ද පැවතිණි. ඉහත ශාක වර්ගයේ මල්වල වර්ණය ඇලීල යුගලක් මඟින් නිර්ණය වන නිසා මල් පෙතිවල වර්ණය නිපදවීම සඳහා මල් 500ක ඇලීල 1000ක් පවතී. එනිසා,

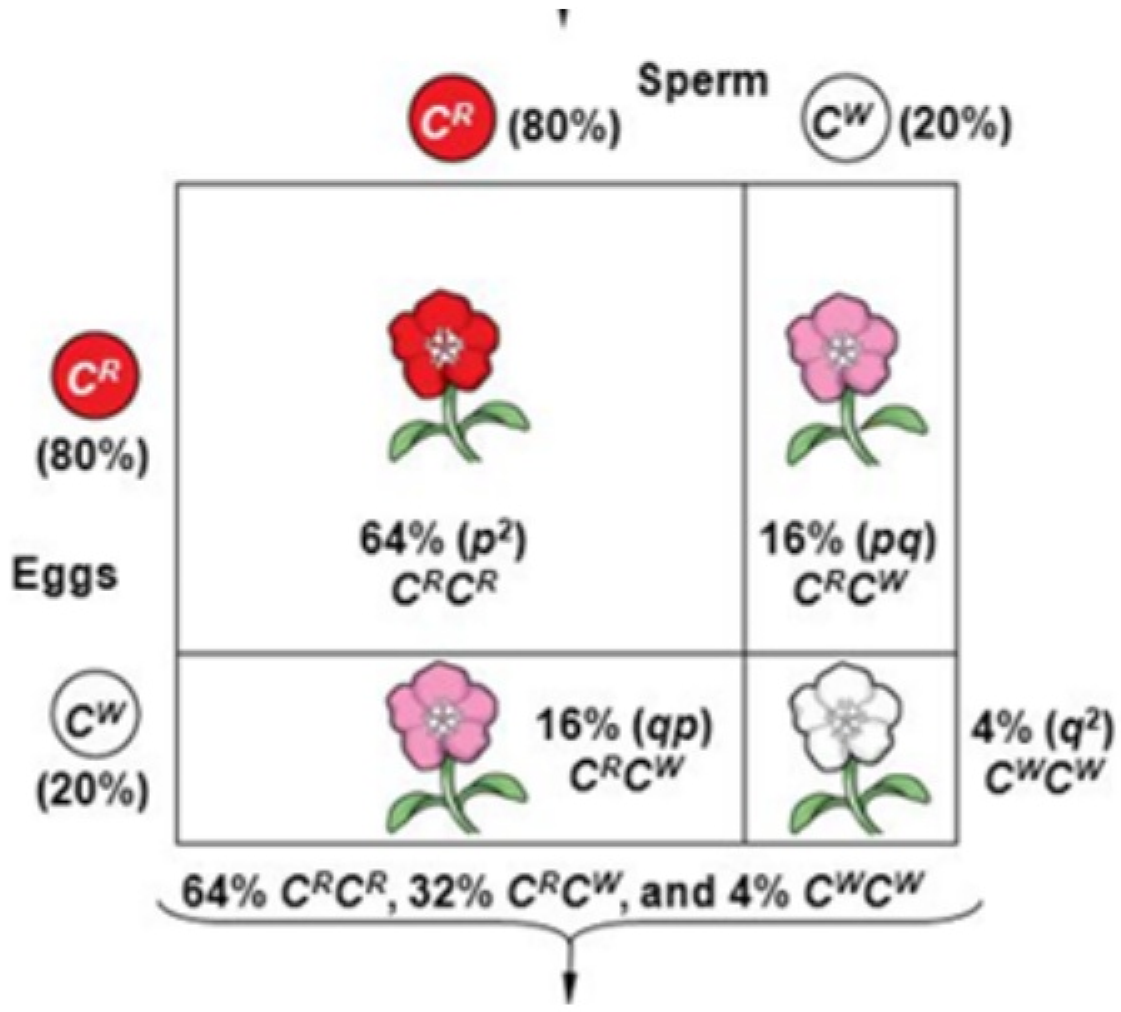
- C^R ඇලීල සඳහා ඇලීල සංඛ්‍යාතය (p) = 800/1000 = 0.8
- C^W ඇලීල සඳහා ඇලීල සංඛ්‍යාතය (q) = 200/1000 = 0.2

ජන්මාණු අහඹු ලෙස නිපදවේ නම් ඩිම්බයක් හෝ ශුක්‍රාණුවක් C^R හෝ C^W ඇලීලය දැරීමට ඇති සම්භාවිතාව, ඒ ගහනය තුළ ඒ එක් එක් ඇලීලයන්හි සංඛ්‍යාතයට සමාන ය. ඒ අනුව, ඕනෑ ම ඩිම්බයක් C^R ඇලීලය දැරීමට 80%ක හැකියාවක් ද, C^W ඇලීලය දැරීමට 20%ක හැකියාවක් ද, ඇති අතර සෑම ශුක්‍රාණුවකට ම ද මෙය අදාළ වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.



මේ පරම්පරාවේ ජන්මාණු

64% C^R C^RC^R ශාකවලින්	+	16% C^R C^RC^W ශාකවලින්	= 80% C^R = 0.8 = P
4% C^W C^WC^W ශාකවලින්	+	16% C^W C^RC^W ශාකවලින්	= 20% C^W = 0.2 = q

ඊළඟ පරම්පරාවේ ප්‍රවේණි දර්ශ

රූපය 6.18 : හාඩි - වයින්බර්ග් මූලධර්මය

අහඹු සංසේචනයේ දී ජන්මාණු සංයෝජනය වන්නේ අහඹු ලෙසයි. එනිසා සෑම ප්‍රවේණිදර්ශ සංකලනයක් ම සිදු වීමේ සම්භාවිතාව ගණනය කිරීමට ගුණ කිරීමේ නීතිය යෙදිය හැකි ය.

හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාව අනුව, යම් ලක්ෂණයක් තීරණය වන්නේ ඇලීල යුගලකින් නම්, ප්‍රවේණි දර්ශ තුනක් පහත සමානුපාතවලින් දක්නට ලැබෙනු ඇත.

p^2 = ප්‍රමුඛ සමයුග්මකයන්ගේ සංඛ්‍යාතය
q^2 = නිලීන සමයුග්මකයන්ගේ සංඛ්‍යාතය
$2pq$ = විෂමයුග්මකයන්ගේ සංඛ්‍යාතය

C^R ඇලීල දෙකක් එක්ව ගමන් කිරීමට ඇති සම්භාවිතාව, $p \times p = p^2 = 0.8 \times 0.8 = 0.64$
එනිසා, ප්‍රජනිතය තුළ $C^R C^R$ ප්‍රවේණි දර්ශය පවතින ප්‍රතිශතය = 64%
C^W ඇලීල දෙකක් එක්ව ගමන් කිරීමට ඇති සම්භාවිතාව, $q \times q = q2 = 0.2 \times 0.2 = 0.04$
එනිසා, ප්‍රජනිතය තුළ $C^W C^W$ ප්‍රවේණි දර්ශය පවතින ප්‍රතිශතය = 4%

$C^R C^W$ විෂමයුග්මකයන් එකිනෙකට වෙනස් ක්‍රම දෙකකින් ඇති විය හැකි ය.
ශුක්‍රාණුව C^R ඇලීලයත්, ඩිම්බය C^W ඇලීලයත් සපයයි නම්,
ප්‍රජනිතයේ $C^R C^W$ විෂමයුග්මකයන්ගේ ප්‍රමාණය, $p \times q = 0.8 \times 0.2 = 0.16 = 16\%$
ඩිම්බය C^W ඇලීලයත්, ශුක්‍රාණුව C^R ඇලීලයත් සපයයි නම්,
ප්‍රජනිතයේ $C^R C^W$ විෂමයුග්මකයන්ගේ ප්‍රතිශතය, $q \times p = 0.2 \times 0.8 = 0.16 = 16\%$
එනිසා ප්‍රජනිතය තුළ මුළු විෂමයුග්මක ප්‍රතිශතය $= pq + qp = 2pq = 0.16 + 0.16 = 0.32 = 32\%$

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ඉහත උදාහරණයේදී ලැබිය හැකි ප්‍රවේණිදර්ශ ඇත්තේ තුනක් පමණි. හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාවට අවශ්‍ය තත්ත්ව පවතී නම්, මේ ප්‍රවේණි දර්ශ තුනෙහිම සංඛ්‍යාතයන්ගේ එකතුව 1 කි. ඒ නිසා හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාවේ. සමීකරණය පහත පරිදි පෙන්විය හැකි ය.

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාව සඳහා අවශ්‍ය තත්ත්ව

හාඩි-වයින්බර්ග් ප්‍රවේශය විස්තර කරන්නේ, පහත තත්ත්ව සපුරාලන, පරිණාමය නොවන කල්පිත ගහනයක් පිළිබඳව ය.

1. **විකෘති සිදු නොවීම:** විකෘති නිසා ඇලීලවල වෙනස්කම් ඇති වේ. නියුක්ලියෝටයිඩ නිවේෂණය, ලෝපය හෝ ආදේශ වීම නිසා මෙලෙස වෙනස් වූ ඇලීල ඇති වේ. මෙය නවීකරණය වූ ජාන කිටුවක් ඇති වීමට මඟ පාදයි.

2. **අහඹු සංවාසය සිදුවීම:** වරණය සඳහා කිසිදු අනුබලයකින් තොරව අහඹු ලෙස අභිජනනය සිදු වේ. කිට්ටු සම්බන්ධතා ඇති ඒකෙකයන් අතර සංවාසය නිසා ඇලීල සංඛ්‍යාත වෙනස් විය හැකි ය.

3. **ස්වාභාවික වරණය සිදු නොවීම:** ප්‍රජනිතයේ සියලු ප්‍රවේණිදර්ශ ඔවුන් අතර ඇති වෙනස්කම්, හැකියා සහ පාරිසරික තත්ත්ව නොසලකා හරිමින් ප්‍රවර්තනය වන බවට බලාපොරොත්තු වේ. ඇතැම් ප්‍රවේණිදර්ශවල පැවැත්මේ සහ ප්‍රජනනයේ වෙනස්කම් ඇලීල සංඛ්‍යාත වෙනස් කළ හැකි ය.

4. **ගහනයේ විශාලත්වය ඉතා අධික වීම:** ප්‍රමාණයෙන් කුඩා ගහනයක, ඇතැම් ප්‍රවේණිදර්ශ මරණය හෝ වඳභාවය නිසා අතුරුදන් විය හැකි ය. ඒ නිසා ගහනයේ විශාලත්වය වැඩි වන තරමට හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාව පවත්වා ගැනීමට ද දායක වේ.

5. **ආගමන හෝ විගමන සිදු නොවීම:** ගහනයට ඇතුළත් වන සහ ගහනයෙන් ඉවත්ව යන ඒකෙකයන් නිසා පවතින ජාන ඉවත් වීමක් සහ නව ජාන එකතු වීමක් සිදු විය හැකි ය. මෙය ජාන ගලනය ලෙස හඳුන්වනු ලබන අතර, මේ නිසා ඇලීල සංඛ්‍යාත වෙනස් විය හැකි ය.

ස්වාභාවිකව බොහෝ ගහන, ඒවායේ නිශ්චිත ප්‍රවේණික පථවල දී හැර හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාවෙන් අපගමනය වේ.

සෙමෙන් පරිණාමය වන ගහන ද හාඩි-වයින්බර්ග් සමතුලිතතාවෙන් විශාල ලෙස අපගමනය නොවන නිසා ඒවා පරිණාමය නොවන ගහන ලෙස උපකල්පනය කරයි.

ජාන සංඛ්‍යාතයෙහි වෙනස් වීම හා පරිණාමය

පරම්පරා ගණනාවක් ඔස්සේ ඇලීල (ජාන) සංඛ්‍යාතවල සිදු වන වෙනස්කම් මඟින් පරිණාමය පැහැදිලි කළ හැකිය. ජාන සංඛ්‍යාතයෙහි සිදු වන වෙනස්කම් මඟින් විශේෂිත පාරිසරික නිකේතනයක් සඳහා ඉතා හොඳින් අනුවර්තනය වීම විශේෂ පරිණාමය වේ.

ගහනය තුළ ප්‍රවේණික ප්‍රභේදන, පරිණාමය සඳහා මඟ පාදයි. විකෘති මඟින් නව ඇලීල නිර්මාණය කරනු ලබන අතර, පර්යටන මඟින් ඒවා ගහනයට ඇතුළත් කර ප්‍රභේදන වැඩි කරයි. පසුව ස්වාභාවික වරණය මඟින් ඔවුන්ගේ රූපාණුදර්ශ විවිධත්වය මත පදනම්ව වඩාත් හොඳින් අනුවර්තය වූ ඒකෙකයන් තෝරා ගැනෙන අතර, ඉන් ගහනය පරිණාමයට ලක් වේ. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස පරිණාමයෙන් පසු, පරිණාමය වීමට පෙර තිබූ අනුවර්තිත මට්ටම සාපේක්ෂව ඉතා ඉහළ අනුවර්තිත මට්ටමක් සහිත ගහනයක් ඇති වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

මේ සංකල්පය එංගලන්තයේ කාර්මීකරණ සමයේ ජීවත් වූ Peppered සලබයන්ගේ පරිණාමය ඟින් පැහැදිලි කළ හැකිය. මේ සලබයන්ගේ දේහ වර්ණය මත පදනම්ව තද පැහැති සහ ලා පැහැති ලෙස රූපාණුදර්ශ විචල්‍ය දෙකක් පැවතුනි. මධ්‍ය එංගලන්තයේ කාර්මීකරණයට පෙර ළා පැහැයට හේතු වන ඇලීලය දරන සලබයෝ වඩාත් බහුල වූහ. ළා පැහැති සලබයන්ට සුදු පැහැති පොත්ත සහිත ශාක අතර සැඟවිය හැකි නිසා, අඳුරු පැහැති සලබයන්ට වඩා සුදු පැහැති සලබයන්ට කුරුල්ලන්ගේ විලෝපනයට ලක් වීම වළක්වාගත හැකි විය.

කාර්මීකරණයත් සමඟ ජනනය වූ දූෂක නිසා, ළා පැහැති ශාක අඳුරු පැහැති විය. මේ නිසා ළා පැහැති සලබයන් විලෝපීයතාවට නිරාවරණය වූ අතර ඉන් ඔවුන්ගේ සංඛ්‍යාව ද අඩු විය. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ළා පැහැති ඇලීලයන්ගේ බහුලතාව අඩු විය. අඳුරු පැහැති සලබයන්ට අඳුරු පැහැ වූ ශාක මත වඩාත් හොඳින් වේශාන්තරය විය හැකි නිසා විලෝපික පක්ෂීන්ගේ ආහාරයට ලක් වීම වළක්වා ගත හැකි බැවින් අඳුරු පැහැති ඇලීලය අති ප්‍රමුඛතර විය. ජාන සංඛ්‍යාත වල ඇති වූ වෙනස නිසා ඒ ගහනය ඉහළ අනුවර්ති මට්ටමකට පරිණාමය විය (එනම් ළා පැහැති ඇලීල සංඛ්‍යාතය අඩු වූ අතර, තද පැහැති ඇලීල සංඛ්‍යාතය වැඩි විය).

ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනය

අදින් වසර 8000කට හෝ 10,000කට පමණ පෙර කෘෂිකර්මාන්තයේ ආරම්භයක් සමඟ ශාකවල හා සතුන්ගේ ප්‍රජනනයට හා ප්‍රවේණික සැකැස්මට මිනිසා මැදිහත් වී ඇත. මුල් කාලීන ගොවීහු ඉතා හොඳ පෙනුමක් ඇති ශාක හා බීජ ඊළඟ සෘතුවේ දී වගා කිරීම පිණිස ආරක්ෂාකර ගත්හ. එලෙසින් ම ඉතා හොඳ ගොවිපළ සතුන් අතර සංවාසය සිදු වීමට ඉඩ හැර ඔවුන් සතු අභිමත ගති ලක්ෂණ සුරක්ෂිත කිරීම හා වැඩි දියුණු කිරීම සිදු කර ගන්නා ලදි.

ශාකවල හා සතුන්ගේ ප්‍රජනනයට මිනිසා මැදිහත් වීම නිසා වරණීය සංවාසයට පමණක් අවස්ථාව සලසා දෙමින් වැඩිදියුණු කළ ලක්ෂණ සහිත ජනිතයන් නිපදවා ගැනීම අභිජනනය (ස්වාභාවික ප්‍රජනනයට එරෙහිව) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

ප්‍රවේණි විද්‍යාව පිළිබඳ හොඳ අවබෝධයක් ලැබීමෙන් පසු, ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනය සිදු කරන්නන් ශාකයක හෝ සත්ත්වයෙකුගේ ජාන පිළිබඳ තමන් සතු දැනුම උපයෝගි කර ගනිමින් විශිෂ්ට අභිමත ගති ලක්ෂණ දරන ශාක හෝ සතුන් තෝරා ගෙන අභිජනනයට ලක් කිරීමෙන් වැඩි දියුණු කරන ලද ශාක හෝ සත්ත්ව ප්‍රභේද නිපදවන ලදි.

භෝග ශාකවල වේගවත් වර්ධනය, වැඩි අස්වැන්න, පළිබෝධකයන්ට හා රෝගවලට ඇති ප්‍රතිරෝධීතාව, භෝග ශාකවල ප්‍රමාණයෙන් විශාල බීජ හෝ වඩාත් පැණි රසැති ඵල, සමේ වර්ණය හා රටා, සතුන්ගේ රෝම හෝ පිහාටු ආදි තෝරා ගත් ලක්ෂණ සැලකූ විට වනගත ඥාතීන්ට සාපේක්ෂව ගෘහාශ්‍රිතකරණය කරන ලද විශේෂවල ඉතා විස්මයජනක වෙනස්කම් සිදු කර තිබේ.

ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනයේ වැදගත්කම

අභිජනන වැඩසටහන්වල දී ශාක හා සතුන්ගේ උප ලක්ෂණ, ව්‍යූහය හා සංයුතිය මිනිසාට වඩාත් ප්‍රයෝජනවත් වන ආකාරයට පිළියෙල කිරීම සඳහා මෙහෙයවනු ලැබේ. පහත සාකච්ඡා කර ඇති පරිදි ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනය මඟින් ලෝක කෘෂි ආර්ථිකය කෙරෙහි වැදගත් බලපෑම් සිදු කර ඇත.

1. ලෝකයේ මිනිස් හා සත්ත්ව ආහාරවල ගුණාත්මක අවශ්‍යතා පිළිබඳ අවධානය යොමු කිරීමට

ලෝක ජනගහනයෙන්, මිලියන 200ක් පමණ දරුවන් ද ඇතුළුව මිලියන 800ක පමණ ජනතාවක් මන්දපෝෂණයෙන් හා ඒ ආශ්‍රිත සෞඛ්‍ය ගැටලුවලින් පෙළෙන බව ගණනය කර ඇත. ආහාරවල පෝෂණ තත්ත්වය වැඩි දියුණු කිරීම මඟින් ආහාරයේ වටිනාකම ඉහළ නැංවීමට ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනය උපකාරි වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

උදා: ලෝකයේ වඩාත්ම පුළුල් ලෙස භාවිතයට ගැනෙන ප්‍රධාන ආහාරයක් වන සහල්වල අත්‍යාවශ්‍ය විටමින් රාශියක් අන්තර්ගත නොවේ.

ප්‍රධාන ආහාර භෝග ආශ්‍රිතව හමු වන තවත් ප්‍රධාන ගැටලුවක් නම් ඒවායේ ඇතැම් විෂ ද්‍රව්‍ය පැවතීමයි. උදා: ඇතැම් අල වර්ගවල (yams) ඇල්කොලොයිඩ, මඤ්ඤොක්කාවල සයනයිඩ් ජනක ග්ලූකොසයිඩ, මාෂභෝග වල (පියළි භෝග) ට්‍රිප්සීන් නිෂේධක, අර්තාපල්වල ස්ටෙරොයිඩමය ඇල්කොලොයිඩ ආදිය අන්තර්ගත වේ. මෙවැනි විෂ සංඝටක අඩු කර කෑමට වඩාත් ආරක්ෂිත තත්ත්වයට ඒවා පත් කිරීම සඳහා ශාක අභිජනනය ප්‍රයෝජනවත් වේ. ඇතැම් ශාක නිෂ්පාදන ජීරණයට වඩාත් පහසු තත්ත්වයට පත් කිරීම සඳහා ද ශාක අභිජනනය ප්‍රයෝජනවත් වේ. උදාහරණයක් වශයෙන් ශාක ද්‍රව්‍යයන්හි ලිග්නීන් අධිකව අන්තර්ගත වීම නිසා සත්ත්ව ආහාර ලෙස ඒවායේ වටිනාකම අඩු වී ඇත. අභිජනන ක්‍රම ශිල්ප භාවිත කිරීම මඟින් මේ ගැටලුව මඟ හරවා ගැනීමට හැකි වේ.

2.වර්ධනය වන ලෝක ජනගහනය සඳහා අවශ්‍ය ආහාර සැපයීම පිළිබඳ අවධානය යොමු කිරීමට

ඉදිරි දශක තුන තුළදී බිලියන තුනක අතිරේක ජනගහනයක් ලෝකජනගහනයට එකතු වේ යැයි අපේක්ෂා කරනු ලැබේ. ලෝක ජනගහන වර්ධනයත් සමඟ වැඩි වන අවශ්‍යතාවයට ගැලපෙන පරිදි ලෝක ආහාර සම්පාදනය පුළුල් කළ යුතුය. එසේ නමුත් වගා කළ හැකි බිම් ප්‍රමාණය හිඟ වීම නිසා අඩු බිම් ප්‍රමාණයක වැඩි ආහාර ප්‍රමාණයක් නිෂ්පාදනය කිරීමට සිදු වී ඇත. මේ නිසා වැඩි දියුණු කරන ලද හා වැඩි අස්වැන්නක් ලබාදෙන ශාක හා සත්ත්ව ප්‍රභේදවල අවශ්‍යතාවය ඇති වේ. ඊට ප්‍රතිචාර ලෙස ශාක අභිජනනය මඟින් සාමාන්‍ය සහල්වලට වඩා 50% ක වැඩි අස්වැන්නක් ලබාදෙන සුපිරි සහල්, සාමාන්‍ය තිරිඟුවලට වඩා 20%-40% ක වැඩි අස්වැන්නක් ලබාදෙන සුපිරි තිරිඟු, ඉහළ අස්වැන්නක් ලබාදෙන බඩඉරිඟු හා සෝයා බෝංචි ප්‍රභේද නිපදවා ඇත. වසර ගණනාවක් තිස්සේ වරණ අභිජනන ක්‍රම ශිල්ප සුපරීක්ෂාකාරිව උපයෝගි කර ගනිමින් මස් හා කිරිවල සමස්ත නිෂ්පාදනය සැලකිය යුතු මට්ටමින් ඉහළ නංවා ඇත.

3. පාරිසරික ආතතිවලට අනුවර්තනය වීමේ අවශ්‍යතාව

භෝග අස්වැන්න කෙරෙහි කාලගුණික හා පාංශු තත්ත්ව මඟින් ප්‍රධාන බලපෑමක් සිදු කරයි. දේශගුණික වෙනස්කම් හා ගෝලීය උණුසුම් වීම ආදිය මඟින් භෝග නිෂ්පාදනයට අදාළ පරිසරය වෙනස් කිරීම සඳහා යම් ප්‍රමාණයක් වග කියනු ලැබේ (උදා: ලෝකයේ ඇතැම් ප්‍රදේශ වඩාත් වියළි වී ඇති අතර ඇතැම් ප්‍රදේශ වඩාත් ලවණාධික වී ඇත).

ආහාර සඳහා ඇති වැඩි වන ඉල්ලුමට සරිලන පරිදි, අහිතකර තත්ත්වයන්ට ඔරොත්තු දෙන නව වගා ප්‍රභේද බිහි කර ගත යුතු ය. උදාහරණයක් ලෙස: නිෂ්පාදන පිරිසරයේ පවතින විවිධාකාර ජෛව පීඩාවන්ට (රෝග හා කෘමි පළිබෝධකයින්) හා වෙනත් අජෛව පීඩාවන්ට (ලවණ, නියඟ, තාපය,සිතල) ප්‍රතිරෝධී නව ශාක ආකාර නිපදවීම අත්‍යාවශ්‍ය වේ. ඊට පිළියම් වශයෙන් ප්‍රවේණිකව විකරණය කරන ලද පළිබෝධයන්ට ඔරොත්තු දෙන BT විෂ දරන, බඩඉරිඟු, කපු, අර්තාපල්, ලවණතාවට ඔරොත්තු දෙන වී ප්‍රභේද, සීතලට ප්‍රතිරෝධී දුම්කොළ, අර්තාපල් හා ස්ට්‍රෝබෙරි ප්‍රභේද වර්තමානයේ කෘෂිකර්මාන්තය සතුව පවතී. තව ද විවිධාකාර අභිජනන ක්‍රම ශිල්ප මඟින් රෝගකාරකයන්ට එරෙහි ප්‍රතිශක්තිය වැඩිදියුණු කරන ලද භෝග ශාක හා ගොවිපළ සතුන් (එළ හරක්, ඌරන්, බැටළුවන්, එළුවන් වැනි) නිපදවා ඇත.

4. කාර්මික සහ අනෙකුත් නිම්-පාරිභෝගික අවශ්‍යතා සපුරාලීමට

කිසියම් ආහාරමය අයිතමයක රසය හෝ පෝෂණීය වැදගත්කම පිළිබඳ නොසලකමින් එහි වයනය, වර්ණය සහ සංයුතිය මත පදනම්ව පාරිභෝගිකයන් සතු වෙනස් වූ අවශ්‍යතා ඇත. එක ම ආහාරය කෙරෙහි ඇති මෙවැනි විවිධාකාර වූ අවශ්‍යතා වර්තමානයේ දී අභිජනන ක්‍රියාවලි හරහා සපුරාගත හැකි ය. උදාහරණයක් ලෙස:අර්තාපල් යනු ආහාරයට සහ කාර්මික නිෂ්පාදන සඳහා යොදා ගන්නා බහුකාර්ය භෝගයකි. අභිජනනය සිදුකරන්නන් විසින් පිලිස්සීමට, පිසීමට, බැදීමට (හිමායිත), පෙති/කැබලි කිරීමට හා පිටි සඳහා විවිධාකාර ප්‍රභේද නිපදවා ඇත. මේ වගා ප්‍රභේද ඒවායේ තරම, විශිෂ්ට ගුරුත්වය සහ සීනි අන්තර්ගතය ආදිය නිසා අනෙක්

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

නිෂ්පාදන අතරින් වෙනස් වේ. අධික උෂ්ණත්වය යටතේ සීනි කැරමල් බවට පත් වී බැදුම් සහ පෙති/කැබලිවල අප්‍රසන්න දුඹුරු පැහැයක් ඇති කරන නිසා අධික සීනි අන්තර්ගතය බැදුම් සහ පෙති/කැබලි සඳහා නුසුදුසු වේ. මේ ආකාරයට මිදි, කොමඩු සහ ස්ට්‍රෝබෙරි ආදී බීජ රහිත පලතුරු සඳහා මෙන් ම තෙල් රහිත මස් සඳහා ද ඉහළ ඉල්ලුමක් සහිත ය. මේ අන්ත පරිශීලක (end-users) අවශ්‍යතා මත පදනම්ව වටිනාකමක් එක් කළ නිෂ්පාදන සත්ත්ව හා ශාක අභිජනන ක්‍රමවේද යොදා ගනිමින් සාදා ගත හැකි ය.

5. සෞන්දර්යාත්මක වටිනාකම් සහිත සත්ත්ව හා ශාක විශේෂ වැඩිදියුණු කිරීමට

අලංකරණ සහ සුරතල් සත්ත්ව කර්මාන්තවල දී මෙන් ම උද්‍යාන විද්‍යාවේ දී ද සෞන්දර්යාත්මක බව ප්‍රධානත්වයක් උසුලයි. ශාක අභිජනනය යොදා ගෙන සිදු කරන මල් හා පත්‍රවල නව වර්ණ, විවිධ තරම සහ ආකර්ෂණීය හැඩ දරන නව ප්‍රභේද වැඩි දියුණු කිරීම ආදිය මත අලංකරණ ශාක කර්මාන්තය පදනම් වී ඇත.

සුරතල් සතුන් සම්බන්ධව ද නව්‍යතාව සොයා ගැනීම සඳහා මෙලෙසින් ම පෙලඹවීමක් ඇත. වර්තමානයේ දී, රූප විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ සහ කෘත්‍යාත්මක හැකියා සඳහා සිදු කරන වරණීය අභිජනනය නිසා සුනඛ වර්ග 400ක් පමණ ඇති කිරීම හේතුවෙන් සුනඛයන් පෘථිවිය මත සිටින වැඩි ම විවිධත්වයක් සහිත විශේෂය බවට පත්ව ඇත.

මීට අමතරව හාවුන්ගේ වර්ග 50කට ආසන්න සංඛ්‍යාවක් ද, කුරුලු ප්‍රභේද අතිවිශාල සංඛ්‍යාවක් ද, පුළුල් පරාසයක විහිදී යන විසිතුරු මත්ස්‍යයන්ද නිපදවා තිබේ.

අභිජනන ශිල්ප ක්‍රම

වැඩිදියුණු කළ ලක්ෂණ සහිත නව ප්‍රභේද සෑදීම සඳහා ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනය සිදු කරන්නන් විසින් ශිල්පීය ක්‍රම ගණනාවක් යොදා ගනු ලැබේ. මේ ශිල්පීය ක්‍රම රැසක් ශතවර්ෂ ගණනාවක් පුරා සාර්ථකව ප්‍රගුණ කර ඇත්තේ ඊට පාදක වූ ප්‍රවේණි විද්‍යාව පිළිබඳ කිසිදු දැනුමකින් ද තොරව ය. පහතින් විස්තර කර ඇත්තේ මෙලෙස කෘෂි කර්මාන්තයේ දී හා ගොවිතැනේ දී ඇති වී ඇති සුවිශේෂ වර්ධනයන්ට බලපාන සාම්ප්‍රදායික අභිජනන ශිල්පීය ක්‍රම කිහිපයකි.

1. කෘත්‍රිම වරණය

මෙය ජෛව තාක්ෂණවේදයේ පූර්ව ආකාරය වන අතර, මිනිසා විසින් වසර දහස් ගණනක් පුරා යොදාගෙන ඇත. විශේෂිත ගති ලක්ෂණ දරන ශාක හා සතුන් තෝරාගෙන අභිජනනය කිරීමෙන් එම අභිමත ගතිලක්ෂණ ඊළඟ පරම්පරාව වෙත සම්ප්‍රේෂණය කිරීමෙන් උසස් ලක්ෂණ සහිත නව ප්‍රභේද නිපදවීම සිදු කරන වරණීය අභිජනන ක්‍රියාවලියකි. ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව වැනි වඩාත් නවීන තාක්ෂණික ක්‍රම සොයා ගැනීමට පෙර ශාක හා සත්ත්ව නිෂ්පාදන වැඩිදියුණු කිරීම පිණිස මේ ක්‍රමවේද මඟින් කෘෂි කර්මාන්තය මත විශාල බලපෑමක් ඇති වී ඇත.

අභිමත ලක්ෂණවලට අදාළව ප්‍රභේදන පැවතීම කෘත්‍රිම වරණයෙහි පළමු අවශ්‍යතාවයයි. අභිමත ප්‍රභේදන සහිත ගහණයක් වරක් හඳුනා ගත් පසු, අභිමත ලක්ෂණය හොඳින් ම පෙන්වන ඒකෙකයා තෝරා ගැනේ.

උදා: ශාකවල ඵලවල ප්‍රමාණය තේරීමේ දී, අභිජනන ක්‍රියාවලිය සඳහා විශාල ම ඵල දරන ශාක පමණක් තෝරා ගන්නා අතර, ගහනයේ ඉතිරි ශාක ප්‍රතික්ෂේප හෝ ඉවත් කරනු ලැබේ. තෝරා ගත් ඒකෙකයන්ගේ ප්‍රජනිතය තවදුරටත් වර්ධනය වීමට සලස්වා නැවත අභිමත ලක්ෂණ පවතී දැයි සොයා බලනු ලැබේ. ඇතැම් විට මේ ක්‍රියාවලිය පරම්පරා ගණනාවක් පුරා හොඳ ම අභිමත ලක්ෂණ සහිත ඒකාකාර ශාක ගහනයක් ලැබෙන තෙක් නැවත නැවතත් සිදු කරනු ලැබේ.

තෝරා ගත් ඒකෙකයන් ගුණනය කිරීම හා අනුක්‍රමික වරණය අවසානයේ දී අභිමත ලක්ෂණ දරන නව ඒකාකාර භෝග ප්‍රභේදයක් නිෂ්පාදනය වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

වරණීය අභිජනනයේ වාසිය වන්නේ ස්වාභාවික වරණ ක්‍රියාවලිය යොදා ගත්තද, ඍජු අධීක්ෂණය යටතේ ඉතා පරිස්සමින් අභිමත ගති ලක්‍ෂණ දරන තෝරා ගත් සතුන් හෝ ශාක භාවිත කිරීමයි. මිනිසාට හානිදායක විභවයක් සහිත ප්‍රවේණික විකරණය කිරීම් හෝ අනෙකුත් බලපෑම්වල මෙන් මිනිසාට හානිකර වීමේ විභවය හෝ ශාකයට හෝ සත්ත්වයාට ඇති අවදානම් සහගතභාවය ද බොහෝ දුරට අඩු ය.

ඉහළ ම අස්වැන්නක් ලබා දෙන ශාක ලබාගැනීම සඳහා ඉරිඟු සහ තිරිඟු ආදි භෝග බොහෝ විට වරණීය අභිජනනයට ලක් කරයි. ඉහළ පෝෂණ තත්ත්වයක් සහිත ආහාර ප්‍රභව නිෂ්පාදනය සඳහා අභිජනනය කිරීමට, ඉහළ ප්‍රෝටීන සහ අඩු මේද ප්‍රතිශතයන් අන්තර්ගත සතුන් මෙන් ම ඉහළ පෝෂණ වටිනාකම් සහිත ශාක ද යොදා ගනු ලැබේ.

ඊට අමතරව වරණීය අභිජනනයේ දී, ඇතැම් සතුන්ගේ සහ ශාකවල පවතින රෝගවලට අඩු ප්‍රතිරෝධිතාවක් තිබීම වැනි අභිමත නොවන ගති ලක්‍ෂණ සාර්ථකව ඉවත් කර ඇත. කෙසේ වුවත්, සතුන් අතර සිදු කරන වරණීය අභිජනනයේ දී මේ ක්‍රියාවලිය සිදු වීමට දිගු කාලයක් ගත විය හැකි ය. උදාහරණයක් ලෙස අශ්වයන් අභිජනනයේ දී, අභිමත ගති ලක්ෂණ දරන නියමිත තත්වයේ නව වර්ගයක් ස්ථාපිත කිරීම පිණිස නව ජනිතයන් නිපදවීම සඳහා පරම්පරා 7ක අනුක්‍රමයක් ගතවේ. මින් පැහැදිලි වන්නේ ඒ අභිමත ලක්‍ෂණ සත්ත්වයකුගේ පදනම් සංරචක බවට පත් වීමට වසර 25-50ක කාලයක් ගත විය හැකි බවයි.

2. සහාභිජනනය සහ බහිජනනය

I සහාභිජනනය

ප්‍රවේණිකව සමාන ඒකෙයන් අතර අභිජනනය කිරීම ***සහාභිජනනය*** ලෙස හැඳින්වේ. ශාක අභිජනනය සිදු කරන්නන් අතර ***සහාභිජනන***යේ යන යෙදුම බොහෝ විට භාවිත වන්නේ ස්වයංසේචනය යන්න අර්ථවත් කිරීමටයි. එනම් යම් පුෂ්පයක් එම පුෂ්පයේ ම හෝ ඒ ශාකයේ ම ඇති වෙනත් පුෂ්පයක පරාග සමග සංසේචයයි. එක පරම්පරාවකට පසු ඊට මුළුමනින් ම සමාන වූ එනම් සහාභිජනන ප්‍රභේදයන් නිපදවීමට මෙය සිදු කරයි. තිරිඟු, ඕට්ස්, බාර්ලි, දුම්කොළ වැනි භෝග රැසක් නිෂ්පාදනය කරන්නේ පරිචිත ලෙස ස්වයංසංසේචනය කළ බීජ භාවිතයෙනි.

කෙසේ වුවත්, සත්ත්ව සංසේචනයේ දී ***සහාභිජනනය*** යන යෙදුම භාවිතා කරන්නේ ළඟින් ඥාති සම්බන්ධතා පෙන්වන ඒකෙකයන් අතර සංවාසය පෙන්වීමයි. එනම්, පියා හා දියණිය අතර, සහෝදර සහෝදරියන් අතර හෝ ඥාති සහෝදරයන් අතර යි.

උදා: භෝග ශාක හා ගොවිපළ සතුන්ගේ ***සහාභිජනනය*** මඟින් අභිමත ලක්ෂණ සංරක්ෂණය කරමින් ම අවශ්‍ය ආකාරය තුළ ඒකීයත්වයක් ඇති කරයි. කෘෂිකර්මාන්තයේ දී මෙන් ම පර්යේෂණ සඳහා ද අවශ්‍ය නුමුහුම් පෙළ නිෂ්පාදනය කිරීමට ***සහාභිජනනය*** යොදා ගනී.

න්‍යායයක් ලෙස ***සහාභිජනනය*** මඟින් සමයුග්මකතාව ඉහළ නංවන අතර, මෙලෙස විෂමයුගමකයන් තුළ සැඟවී පැවතිය හැකි හානිදායක නිලීන ජාන ඉස්මතු කර ගනී. අඛණ්ඩව ***සහාභිජනනය*** කිරීම මඟින් ගහනයේ ප්‍රවේණික යෝග්‍යතාව අඩුවේ. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ඔවුන්ගේ ඵලදායිතාව මත අහිතකර බලපෑම් ඇති වී සහාභිජනන ගහනය තුළ ප්‍රවේණික ආබාධවල පැවැත්ම ද ඉහළ යා හැකියි. ***සහාභිජනන***යේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස යම් ගහනයක ප්‍රවේනික යෝග්‍යතාව අඩු වීමේ සංසිද්ධිය ***සහාභිජනන අවපාතය*** ලෙස හැඳින්වේ.

කෙසේ වුවත් කෘෂිකර්මාන්තයේ දී සහ සත්ත්ව පාලනයේ දී සිදු කරනු ලබන ***සහාභිජනනය***න්හි දී හැකි තාක් දුරට වාසිදායක බලපෑම් ඇති කර ගනී. මෙය තහවුරු කිරීමට අනාගත අභිජනනයන්හි දී, අභිමත විශේෂිත ලක්ෂණය දරන, අනෙකුත් ඍනාත්මක ලක්ෂණ නොදරණ ජනිතයින් පමණක් භාවිතා කරනු ඇත. ප්‍රජනිතයේ සිටින ඍණාත්මක ලක්ෂණ සහිත ඒකෙකයින් ඉවත් කිරීම හෝ නැවත අභිජනනයට ලක් නොකිරීම සිදු කරයි. මෙලෙස කෘෂිකර්මාන්තයේ දී ***සහාභිජනනය*** භාවිතා කිරීම සුපිරි ජාන ඒකරාශී වීමට උපකාර වේ.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

II. බිහිජනනය

වෙනස් වර්ගයන්ට අයත් ශාක හෝ සතුන් එකිනෙක හා සංවාස කිරීම බිහිජනනය හෝ මුහුම් අභිජනනය ලෙස හැඳින්වේ. මේ නිසා විදේශීය ජනකයකු සතු දේශීය ජනකයා තුළ නැති අභිමත ලක්ෂණ ප්‍රජනිතියට සම්ප්‍රේෂණය කිරීමට ඉඩ සලසයි. උදාහරණයක් ලෙස සත්ත්ව අභිජනනය සිදු කරන්නන් විසින් කිරි සහ මාංස නිෂ්පාදනවල උසස් බව වැඩි කිරීම සඳහා මුහුම් අභිජනනය සිදුකරයි. ඉන්දීය ගවයින්ගේ Zebu වර්ගය සහ වෙනත් ගවයින්, විදේශීය ගව වර්ග වන Holstein,Fresian, Brown Swiss සහ Jersey bulls ගවයින් සමග හෝ ඔවුන්ගේ ශුක්‍රාණු සමග මුහුම් කිරීමෙන් ප්‍රජනතියේ කිරි නිෂ්පාදනය වැඩි කරයි. එලෙසට ම ඉරිඟු සහ කංසා වැනි භෝග ශාක සාමාන්‍යයෙන් පර සංසේචනය කරයි.

3. දෙමුහුම්කරණය

එක ම විශේෂයකට අයත් ප්‍රවේණික සම්බන්ධතා නොමැති (genetically unrelated) නුමුහුම් අභිජනන ශාක හෝ සතුන් අතර සංවාසය කිරීම දෙමුහුම්කරණය හෝ බිහිමුම්කරණය ලෙස හැඳින්වේ.

සාමාන්‍යයෙන් මෙය සිදු කරන්නේ කිසිදු ජනකයකුගේ පරම්පරා 4-6 දක්වා පෙළපතෙහි පොදු පූර්වජයන් රහිත ශාක හා සතුන් සමඟයි. මෙවැනි සංවාසයක දී ලැබෙන ජනිතයා දෙමුහුම්කරණය ලෙස හඳුන්වන අතර, ජනිතයා ස්ථායි ලාක්ෂණික සහ දෙමුහුම් දිරිය දරයි. ජනකයන්ට වඩා දෙමුහුම් ජීවීන්ගේ තරම, වර්ධන වේගය සරු භාවය සහ අස්වැන්න වැනි ලාක්ෂණිකවල වැඩි දියුණු වීම දෙමුහුම් දිරිය එනම් විෂම දිරිය ලෙස හැඳින්වේ.

ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනය සිදුකරන්නන් දෙමුහුම් දිරිය ලබාගන්නේ නිශ්චිත අභිමත විශේෂිත ලක්ෂණ දරන වෙනස් සත්‍යාභිජනක වූ පෙළ දෙකක් සංවාසයට ලක් කිරීමෙනි. සාමාන්‍යයෙන් පළමු පරම්පරාවේ ජනකයන් දෙදෙනාගේ ම අභිමත ලක්ෂණ හොඳ මිශ්‍රණයක් පෙන්වයි. කෙසේ වුවත්, මේ දෙමුහුම් ජනිතයින් එකිනෙක හා සංවාසය කළ විට මේ දෙමුහුම් දිරිය අඩු විය හැකි යි. එනිසා නුමුහුම් ජනක පෙළ නඩත්තු කළ යුතු අතර, සෑම නව භෝගයක් හෝ අභිමත කණ්ඩායමක් නිපදවීම සඳහා ජනකයන් අතර දෙමුහුම් සිදු කළ යුතු ය. ශාක අභිජනනයේ දී දෙමුහුම් ජීවීන් නිපදවීම පිනිස වසර ගණනාවක් තිස්සේ සූදානම් කර නුමුහුම් පෙළ නිර්මාණය කිරීම හා අඛණ්ඩව නඩත්තු කිරීම සිදු කළ යුතු ය. එවිට වාර්ෂිකව F_1 දෙමුහුම් බීජ අස්වැන්න ලෙස ගත හැකි වුව ද ඒවායේ මිල අධිකය. එහෙත් දෙමුහුම් බීජ මඟින් කෘෂිකාර්මික ඵලදායිතාව කෙරෙහි විශාල බලපෑමක් ඇති කර ඇත. වර්තමානයේ දී සියලුම ඉරිඟු සහ 50%ක් වී දෙමුහුම් ශාක වේ. ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ පුළුල්ව පැතිරුණු ඉරිඟු දෙමුහුම් ශාකවල භාවිතයත්, ගොවීන්ගේ වැඩිදියුණු කළ වගා ක්‍රමවේද නිසාත් එහි සාමාන්‍යය 1930 දී පමණ අක්කරයට බුසල් 35 සිට 1990 ගණන්වල දී අක්කරයට බුසල් 115 පමණ තෙක් තෙගුණ වී වැඩි වී ඇත. ලෝකයේ ඇති කිසිදු ප්‍රමුඛ භෝගයකට මෙවැනි සාර්ථක අස්වැන්නකට ආසන්න වීමටවත් හැකි වී නැත.

බොහෝ ජනප්‍රිය එළවළු හෝ විසිතුරු ශාකවල වගා ප්‍රභේද දෙමුහුම් ශාක වේ. පසුගිය දශක දෙක පුරා නිවර්තන එළවළු අභිජනනය කරන්නන් විසින් වැඩිදියුණු කරන ලද ශාකවල ලක්ෂණ පිළිබඳ ඉතා පැහැදිලි කාර්යසාධනයක් ළඟා කර ගෙන තිබේ.

- **ඵලදාවේ වර්ධනය** - දෙමුහුම් ජීවීන් ඔවුන්ගේ වැඩි දියුණු කළ දිරිය, ආවේණික රෝග කෙරෙහි වැඩි දියුණු කළ ප්‍රතිරෝධීතාවය, පීඩාකාරී තත්ව යටතේද ඵල හටගැන්වීමේ වැඩි දියුණු කළ හැකියාව සහ ඉහළ ජායා/පුං පුෂ්ප අනුපාත වැනි ලක්ෂණ නිසා සාම්ප්‍රදායික සත්‍යාභිජනන (අන්තරාභිජනන) ප්‍රභේදවලට වඩා 50% - 100% ක පමණ වාසි අත්කර දෙයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

- **දීර්ඝ වර්ධන සෘතුව** - දේශීය සත්‍යාභිජනන ප්‍රභේදවලට වඩා දින 15 කට පමණ පෙර දෙමුහුම් ජනිතයින් පරිණත වේ. බොහෝ භෝග සඳහා, පීඩාකාරී තත්ව යටතේ ඒවායේ සත්‍යාභිජනන ශාකවලට සාපේක්ෂව දෙමුහුම් ශාක වල වාසිය වඩාත් පැහැදිලිව දැකගත හැකිය.

- **තත්වය වැඩි දියුණු වීම** - දෙමුහුම් ජීවීන්ගේ නිෂ්පාදිතයේ තත්වය බොහෝ දුරට ඒකකාරී හා උසස් මට්ටමක පවත්වා ගැනීම තහවුරු කිරීමට හැකි වී ඇත. මින් අදහස් වන්නේ පරිභෝජනයේ තත්වය වර්ධනය වී තිබීමයි. (උදා : අලු පුහුල්- wax gourd වල ඝන මාංශල, කොමඩුවල crispy වයනය)

4. අන්තර්විශේෂ අභිජනනය/ විශේෂාන්තර මුහුම්

මෙහිදී වෙනත් විශේෂවලට අයත් පුං හා ජායා ජීවීන් අතර සංවාසය සිදුවන අතර මෙය අන්තර්විශේෂ මුහුම් ලෙස ද හැඳින්වේ. මෙවැනි සංවාසයකින් ලැබෙන ප්‍රජනිතය සාමාන්‍යයෙන් ජනක විශේෂ දෙකටම වඩා වෙනස් වන අතර සරු, අර්ධ ලෙස සරු හෝ නිසරු විය හැකිය.

සත්ත්වයින්ට වඩා ශාක වඩාත් බහුලව සහ සාර්ථකව දෙමුහුම්කරණය වේ. සපුෂ්ප ශාකවල පරාග (රේණු) පුළුල්ව ව්‍යාප්ත වන නිසා විශේෂාන්තර අභිජනනවලට ඉඩ සලසමින් වෙනත් විශේෂවල මල් මතද පතිත විය හැකිය. ශාක ආකාර සත්ත්ව ආකාර වලට වඩා අඩු සැර බවකින් යුතුව පාලනය කරන නිසා, ශාක දෙමුහුම් ජීවියෙකුගේ අතරමැදි ආකාර කායික විද්‍යාත්මකව සාර්ථක වීමේ හැකියාව වැඩිය.

විශේෂාන්තර දෙමුහුම් ජීවීන් බොහෝ විට ම වඳ නිසා හෝ යම් වෙනත් හේතුවක් නිසා ජනක විශේෂ සමඟ අන්තරාභිජනනය කළ නොහැකි ය. අවස්ථානුකූලව වඳ විශේෂාන්තර දෙමුහුම් ජනිතයන්ගේ වර්ණදේහ කට්ටලය දෙගුණ වීම නිසා සරු චතුර්ගුණකයන් (වර්ණදේහ කට්ටල හතරක් සහිත) බවට ද පත් විය හැකි ය.

උදා: මිනිසුන් වර්තමානයේ භාවිත කරන පාන් පිටි යනු සරු ෂඩ්ගුණකයන් (වර්ණදේහ කට්ටල 6ක් සහිත) සෑදීම සඳහා සෑම දෙමුහුම්කරණයක දී ම වර්ණදේහ දෙගුණ කර සිදු කරන දෙමුහුම්කරණ යුගලක ප්‍රතිඵලයකි. මෙවැනි අවස්ථාවක දී දෙමුහුම් ජීවීන් ජනකයන් දෙදෙනාට ම වඩා වෙනස් ලක්ෂණ සහිත නව විශේෂයක් බවට පත් විය හැකි ය. තරමින් සහ ප්‍රජනක විභවයෙන් එක් ජනකයෙකු හෝ ජනකයන් කිහිපදෙනකු ඉක්මවා යෑමට දෙමුහුම්කරණය භාවිත කරන විට දී, භෝග ඵලදාව විස්මයජනක ලෙස වැඩි වේ.

උදා: boysenberries (*Rubus ursinus* X *Rubus idaeus*) නිපදවා ඇත්තේ කැලිෆෝනියාවේ Knott's berry ගොවිපක දී ය. මේවා Black berry (*Rubus fruticosus*)" යුරෝපීය Raspberries (*Rubus idaeus*) සහ Loganberry (*Rubus* X *loganobaccus*) අතර මුහුම් එකතුවක ප්‍රතිඵලයකි.

පළිබෝධ සහ රෝග ප්‍රතිරෝධීතාව ඇති කිරීමට ස්වාභාවිකව ඇති වන මූලාශ්‍රය සහ පලතුරුවල තත්ත්වය වැඩි දියුණු කරන සංරචක ආදිය ජනක ජ්ලාස්මය තුළ අන්තර්ගත වීම නිසා පලතුරු භෝග රාශියක් සඳහා විශේෂාන්තර මුහුම්වල භාවිතය වැඩි වෙමින් පවතී.

උදා: *Malus* X *asiatica* සහ *Malus pumifolia* විශේෂ මගින් සාදන ලද *Malus* X *domestica* දෙමුහුම් ඇපල් විශේෂය මගින් ශීත සෘතුවේ දී දෘඪ භාවය වර්ධනය කර ඇත.

කෙසේ වුවත් සතුන් අතුරින් විශේෂ කිහිපයකට විශේෂාන්තර අභිජනනය සීමා කර ඇත. මේ සඳහා සාමාන්‍ය උදාහරණ ලෙස කොටළුවා (බූරුවා X වෙළඹ අතර) Hinny (අශ්වයා X බූරුදෙන අතර) සහ බසටැර (සිංහයා X කොටි ධේනුව අතර) ආදිය අයත් වේ. කොටළුවන් හා Hinnies අතරින් ජනකයන් අයත් වන පොදු ගණය Equus වන අතර Ligar ගේ එය Panthera වේ.

අනෙකුත් උදාහරණ: සීබ්‍රාවන් සහ බූරුවන් අතර මුහුමින් Zonkey නම් ජනිතයන් ඇති වීම සීබ්‍රාවන් සහ අශ්වයන් අතර මුහුමින් Zorse නම් ජනිතයන් ඇති වීම. මේ මුහුමින් ලැබෙන ජනිතයන් පරිණත විය හැකි වුව ද ක්‍රියාකාරී ජන්මාණු ඇති නො වේ. විශේෂ දෙක වෙනස් වර්ණදේහ සංඛ්‍යා දැරීම ද වඳභාවයට හේතු විය හැකි ය.
උදා: බූරුවෝ වර්ණදේහ 62ක් ද, අශ්වයෝ 64ක් දරති.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

අභිජනන ක්‍රමවේදයන්හි ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මක මූලධර්ම

ශාක හා සත්ත්ව අභිජනනයේ ආරම්භයේ සිට ම මේ ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මක සංකල්ප පිළිබඳ දැනුමක් ඇතිව හෝ නැතිව ගොවීහු මේ මූලධර්ම භාවිත කළහ. වර්තමානයේ දී සත්ත්ව හා ශාක අභිජනනය සඳහා වඩාත් පුළුල්ව යොදා ගන්නා ප්‍රවේණි විද්‍යාත්මක මූලධර්ම තුනක් පහතින් විස්තර කර ඇත.

1. බහුගුණතාව

සෑම සෛලීය න්‍යෂ්ටියක ම සමස්ත සමජාත වර්ණදේහ කට්ටල යුගලකට වඩා දක්නට ලැබීම බහුගුණතාව ලෙස හැඳින්වේ. මෙය ශාක අභිජනනයේ දී පුළුල්ව භාවිත කරන මූලධර්මයකි. ශාක තුළ ප්‍රති-අනූනන කොල්චිසීන් නම් ද්‍රව්‍ය මඟින් කෘත්‍රිමව බහුගුණතාව ප්‍රේරණය කළ හැකි ය.

ශාක අභිජනනයේ දී යොදාගන්නා බහුගුණතාවේ වඩාත් වැදගත් ප්‍රතිඵලයක් වන්නේ ජානයක පිටපත් රාශියක් තිබීම නිසා ශාක ඉන්ද්‍රියයන්ගේ වර්ධනය වැඩි වීමයි. මෙය gigas ආවරණය ලෙසද හඳුන්වයි. එනිසා බහුගුණ ඒකෙකයන්ගේ මුල්, පත්‍ර, tubercles, ඵල, මල් සහ බීජ ආදිය ඔවුන්ගේ ද්විගුණකයන්ට සාපේක්ෂව විශාල විය හැකි ය. බහුගුණ ශාක ඒවායේ ද්විගුණකයන්ට සාපේක්ෂව අඩු වර්ධන වේගයක් තිබීම සහ ප්‍රමාද වී හෝ දිගු කාලයක් පුරා මල් දැරීම වැනි ලක්ෂණ දරන අතර මේ ලක්ෂණ අලංකරණ කටයුතු සඳහා සිදු කරන අභිජනනවල දී අභිමත ලක්ෂණ වේ.

ඊට අමතරව බහුගුණතාවය හේතුවෙන් ඌනනන විභාජනයේ දී සිදු වන දෝෂ නිසා සරු භාවය අඩු වීම සිදු වන අතර ඉන් ත්‍රිගුණ කොමඩු වැනි බීජ රහිත ප්‍රභේද ඇති වේ. එසේ ගුණක මට්ටම්වල වෙනස්කම් නිසා විශේෂ දෙකක් අතර මුහුම් කිරීම අසාර්ථක වූ විට ඔවුන් අතර ජාන සම්ප්‍රේෂණයට පාලමක් ලෙස බහුගුණකයන් භාවිත කළ හැකි ය.

තවද අලුතින් නිපදවන ලද දෙමුහුම් වඳ ජීවියකුගේ ජිනෝමය දෙගුණ වීම නිසා ඒ ජීවියාගේ සරු භාවය නැවත ඇති වේ.

ජිනෝම අතිරික්තය (වැඩි වූ ගුණකතාව නිසා අතිරේක ජාන පිටපත් දැරීම) නිසා අත් වන වෙනත් වාසි ද ඇත. එහි දී වන දර්ශී ඇලීලවල අමතර පිටපත් නිසා හානිකර ඇලීලවල ක්‍රියාව ආවරණය වීමක් සිදු වන අතර එය "ස්වාරක්ෂණ" බලපෑමක් ලෙස හඳුන්වයි. තව ද ඉන් අතිරික්ත ජාන පිටපත්වල කෘත්‍යාත්මක විවිධත්වයක් ඇති කරයි. එනම් පිටපත්කරණය වූ ජාන යුගලින් එකක් විකෘතිවලට ලක් වී අත්‍යාවශ්‍ය කෘත්‍යන්යට බාධා නොවන පරිදි නව කෘත්‍යයක් අත්පත් කර ගනී.

බහුගුණතාව සමඟ සබැඳි තවත් ලක්ෂණයක් වන්නේ විෂමයුග්මකතාවේ වැඩි වීමයි. ඉරිඟ, අර්තාපල් සහ *Alfa alfa* යනාදියෙහි දිරිය වැඩි කර ඵලදාවේ තත්ත්වය වැඩිදියුණු වීමට සහ ජෛව මෙන් ම අජෛව පීඩා දැරීමේ හැකියාව වැඩිදියුණු වීමට ද ඉහළ මට්ටමක විෂමයුග්මකතාව ධනාත්මක දායකත්වයක් සපයයි.

2. විකෘති අභිජනනය

භෝග අභිජනනය සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රවේණික විචල්‍යයන් සඳහා නව මූලාශ්‍රය නිපදවීමේ හැකියාවක් විකෘති ප්‍රේරණය කිරීමේ ක්‍රමවේද සතුව ඇත. විශේෂයක ජාන කිට්ටුව තුළ යම් ලක්ෂණයක විචල්‍යතාවේ. ඉතා සුළු වශයෙන් පමණක් වැඩිදියුණු කළ හැකි බව හෝ වැඩිදියුණු කළ නොහැකි බව පෙනී යයි නම් මේ ක්‍රමවේද භාවිතයට ගත හැක. රසායනික හෝ භෞතික ක්‍රමවේද යොදා ගනිමින් භෝග ශාකවල අභිමත විකෘති ප්‍රේරණය කිරීමේ මේ ක්‍රමවේදය විකෘති අභිජනනය ලෙස හැඳින්වේ.

කාරක ගණනාවක් භාවිතයෙන් විකෘති සිදු කිරීමේ හැකියාව ඇත. මේ සඳහා ගැමා කිරණ, ප්‍රෝටෝන, නියුට්‍රෝන, ඇල්ෆා සහ බීටා අංශු ආදී. අයනීකරණ විකිරණ ද, සෝඩියම් ඒසයිඩ, එතිල් මෙතේන්සල්ෆොනේට් ආදී රසායනික ද්‍රව්‍යය ද භාවිත කළ හැකි ය. මෙවැනි ප්‍රතිකාරක මඟින් ප්‍රේරණය කර ගන්නා අභිමත විකෘති ඉතා අඩු සංඛ්‍යාතයකින් දක්නට ලැබෙන නිසා (මුළු විකෘති අතරින් 0.1%) අභිජනනය සිදුකරන්නන්ට අභිමත විකෘතියක් තෝරා ගැනීමට අභිජනනය කිරීමේ දී විශාල ගහනයක් භාවිත කළ යුතු වේ. තව ද බොහෝ විකෘති නිලීන ලෙස ක්‍රියා කිරීමට පෙලඹෙන බැවින් ඒවායේ ප්‍රමුඛ ඇලීල මඟින් ආවරණය වීම නිසා මේ තෝරා ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය තවදුරටත් අසීරු වේ.

ප්‍රේරිත විකෘතිකරණය භාවිත කිරීමේ සඵලතාව ශාකයේ අභිජනන ක්‍රමය මත තීරණය වේ. මෙය පරපරාගණයේදීට වඩා ස්වපරාගණයේදී සාර්ථක වීමට වැඩි හැකියාවක් ඇත. පරපරාගිත ශාක ගහනවල

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

සාමාන්‍යයෙන් නිලීන අවස්ථාවේ පවතින ප්‍රවේණික විචල්‍ය ගබඩා වී ඇති නමුත්, ප්‍රේරිත විකෘතිකරණය මගින් සැලකිය යුතු නව විචල්‍ය ප්‍රමාණයක් ඇති නොකරයි. තව ද ප්‍රේරිත විකෘතිකරණය මගින් අලිංගිකව ප්‍රචාරණය වන භෝග ශාකවල වැඩිදියුණුකම් සිදු කිරීමට ද ප්‍රයෝජනවත් විභවයක් ඇත.

මෙවැනි සීමාකිරීම් නොසලකමින් විකෘතික අභිජනන ප්‍රයත්න වර්තමානයේ දී ලෝකය පුරා ව්‍යාප්ත වී ඇත. එමගින් මල්වල වර්ණය, බීජවල තරම, භෝග ඵලදාව, රෝග ප්‍රතිරෝධීතාව සහ ලවණතාවට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව, නියඟවලට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව, කලින් පරිණත වීමේ හැකියාව ආදි භෝග සහ විසිතුරු ශාකවල රූප විද්‍යාත්මක සහ කායික විද්‍යාත්මක ලක්ෂණ වැඩිදියුණු කර ගෙන ඇත. විකෘති අභිජනනය මගින් නිෂ්පාදනය කර ඇති ශාක සඳහා උදාහරණ- තිරිඟු, බාර්ලි, සහල්, අර්තාපල්, සෝයා බෝංචි සහ ලූනු.

3. ප්‍රවේණික විකරණය

ජීවියකුගේ සෛලවල ප්‍රවේණික සැකැස්ම වෙනස් කිරීම සඳහා සෘජුව ම ජාන මෙහෙයවීම ප්‍රවේණික විකරණය හෙවත් ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව ලෙස හැඳින්වේ. මේ ක්‍රමවේදයේ දී යම් අභිමත විශේෂිත ලක්ෂණයක් දරන එක් ජීවියකුගෙන් ලබා ගත් ප්‍රවේණික ද්‍රව්‍ය, ප්‍රතිසංයෝජිත DNA තාක්ෂණය භාවිත කර වෙනත් දෙවන ජීවියකු තුළට ඇතුළ් කිරීම මගින් ජාන ලබාගත් දෙවන ජීවියා ද ඒ අභිමත විශේෂිත ගතිලක්ෂණය ම පෙන්වීම සිදු වේ. මෙලෙස විශේෂයක් තුළ හා විශේෂ අතර ජාන සම්ප්‍රේෂණය කිරීම මගින් වැඩි දියුණු කළ ජීවීන් හෝ නව ජීවීහු නිපදවනු ලැබෙති.

සාම්ප්‍රදායික ශාක අභිජනන ක්‍රමවේදවල දී කිට්ටු ඥාති සම්බන්ධතා සහිත විශේෂ හෝ ගණ අතර පමණක් ජාන සම්ප්‍රේෂණය සිදු වේ. උදා: සාම්ප්‍රදායික අභිජනන ක්‍රමවේද භාවිතයෙන් යම් අභිමත ජානයක් daffodil නම් මල් විශේෂයේ සිට වී ශාකයට ඇතුළ් කිරීමට නොහැකි විය. ඊට හේතුව වන්නේ සහල් සහ daffodil අතර අතරමැදි විශේෂ රාශියක් ද, ඔවුන්ගේ පොදු පූර්වජ විශේෂය ද වඳ වී ගොස් තිබීමයි. කෙසේ වුවත් ජාන ඉංජිනේරු තාක්ෂණය භාවිතයෙන් මෙවැනි ජාන සම්ප්‍රේෂණයන් වඩාත් වේගවත්ව, වඩාත් විශිෂ්ටව සහ අතරමැදි විශේෂවල අවශ්‍යතාවකින් තොරව සිදු කළ හැකිය. එක් විශේෂයක ජානයක් වෙනත් විශේෂයක ජීවියෙකුගෙන් ප්‍රකාශනය කර ගැනීම සඳහා ඉංජිනේරු විද්‍යාත්මකව වෙනස් කළ ජීවීන් විස්තර කිරීමට ජානසුසංයෝගී (Transgenic) හෝ ජාන විකරණය කළ ජීවීන් (GMO) යන පදයන් භාවිතා කරයි. උද්භිද ජෛව තාක්ෂණයට උරදෙන පුද්ගලයන් විශ්වාස කරන්නේ ලෝක ආහාර හිඟය සහ පොසිල ඉන්ධන මත යැපීම ආදි 21 වන සියවසේ වඩාත් ප්‍රමුඛ ගැටලුවලට විසඳුමක් ලෙසට භෝග ශාකවල ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව භාවිත කළ හැකි බවයි. Transgenic ශාක විශේෂවලට අයත් උදාහරණ සඳහා Ring spot වයිරසයට ප්‍රතිරෝධී Trangenic පැපොල්, ඉහළ බීටා කැරෝටීන් මට්ටමක් සහිත රන් සහල් සහ ලවණ ප්‍රතිරෝධී සහල් ප්‍රභේදය ආදිය අයත් වේ.

ස්වාභාවික සහ කෘත්‍රිම අභිජනනය ක්‍රමවල වාසි සහ අවාසි

වර්තමානයේ දී කෘත්‍රිම අභිජනනය ආර්ථික වාසි රැසක් සහිතව පුළුල්ව භාවිත වුවද, ස්වාභාවික අභිජනනය හා සැසඳූ විට ඒ ක්‍රමවේදයේ අවාසි කිහිපයක් ද දැක ගත හැකි ය.

කෘත්‍රිම අභිජනනයෙන් බලාපොරොත්තු වන්නේ මිනිසාට ප්‍රයෝජනවත් ගතිලක්ෂණ සහිත සමාකාර ශාක හෝ සත්ත්ව කුලක නිපදවීමයි. මේ සමාකාරී බව ඇති කිරීමට විශේෂයක් තුළ විවිධත්වයට බලපෑම් කළ යුතුය. ජාන විවිධත්වයේ මේ අඩුවීම විශේෂයක පරිණාමික යෝග්‍යතාවට අහිතකර ලෙස බලපාන බැවින් ආසාදනවලට ප්‍රතිරෝධීතාව අඩු වීම, සහජ / සංජාතීය විෂමතාවන්ගේ ඉහළ ව්‍යාප්තිය සහ සරු භාවය අඩු වීම ආදිය සිදු වේ. උදා: එක ම ප්‍රවේණික ගතිලක්ෂණ දරන ශාක හෝ සත්ත්ව ගහනයක් යම් රෝග කාරකයක් මගින් ආක්‍රමණය කළ විට ජාන කිටුවේ ඊට අදාළ ප්‍රතිරෝධී ගතිලක්ෂණය නැති වීම නිසා සමස්ත ගහනය ම රෝගී විය හැකි ය. ගහනයක් මත ක්‍රියා කරන ස්වාභාවික වරණය සඳහා ඇති අවස්ථා සීමාකාරී වීම නිසා ඒ ගහනයේ යෝග්‍යතාව අඩු වේ.

එසේ ම ස්වාභාවික අභිජනනය මගින් යම් විශේෂයක් මත ස්වාභාවික වරණයට ඉඩ සලසමින් එම විශේෂයේ දුර්වලතා සහ නොහැකියා ඉවත් කළ හැකි ය. දීර්ඝකාලීනව සැලකූ විට මෙමගින් වඩාත් ස්ථායි සහ ශක්තිමත් ඒකෙකයන් ඇති වේ. කෙසේ වුවත් ස්වාභාවික වරණය මගින් ප්‍රවේණික සුදුසුතාව මිස පාරිභෝගික දෘෂ්ටිකෝණය පිළිබඳ වගකියනු නොලැබේ.

ඉහත සාකච්ඡා කළ පරිදි ඇතැම් විට අන්තරාභිජනනය, කෘත්‍රිම අභිජනන ක්‍රමවේදයක් ලෙස භාවිත කරයි. විෂමයුග්මකයන් තුළ සැඟවී තිබ, අහිතකර නිලීන විකෘතිවල ප්‍රකාශනය වැඩි කරන සමයුග්මකතාවේ. වැඩිවීමක් මෙමගින් ප්‍රතිඵල විය හැකි ය. මෙය ගහනයේ සමස්ත යෝග්‍යතාව මත හානිකර බලපෑම් ඇති

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

කරන අන්තරාභිජනන අවපාතය සඳහා හේතු විය හැකි ය.
ඇතැම් විට කෘත්‍රිම අභිජනනය මඟින් ඍණාත්මක සහසම්බන්ධිත ප්‍රතිචාර ද පෙන්විය හැකි ය. මින් අදහස් වන්නේ කෘත්‍රිම අභිජනනය මඟින් එක විට ම සහ අනපේක්ෂිතව ගහනයක යම් නිශ්චිත ලක්ෂණ වැඩිදියුණු කරන විට දී ඒ සමඟ ම නොදනුවත්ව ම ඍජු නිරීක්ෂණය යටතේ නොපවතින අනෙකුත් ලක්ෂණ පිරිහී යා හැකි බවයි.

උදා: ඇතැම් අභිජනනය කළ Boxer හෝ Bulldog වැනි සුනඛයන්ගේ හිස් කබලේ හැඩය නිසා එනම් යටි හණුවට වඩා උඩු හණුව කෙටි වීම නිසා සාමාන්‍ය ආහාර ලබා ගත නොහැකි වී ඇත. එලෙසින් ම ප්‍රමාණයෙන් විශාල ජනිතයින් ලබා ගැනීමේ දී පැටවුන් බිහි කිරීමේ අසීරුතා ඇතිවේ. ඇතැම් විට Texel බැටළුවන්ට සිසේරියන් සැත්කම් ද සිදු කළ යුතු වන අතර මස් ලබා ගැනීම පිණිස වගා කරන ගව ප්‍රභේද වන Belgian White-and-Black හා Dutch Improved Red-and- White

මෙවැනි ඍණාත්මක ප්‍රතිචාර පිළිබඳව ආරම්භයේ දී අනාවැකි පලකල නොහැකි අතර බොහෝ විට අභිජනන විශේෂ ඇති වූ පසුව ඒවා දකගත හැකි වේ. මෙහි ඍණාත්මක බලපෑම් පැවතිය ද පෙර සඳහන් කළ පරිදි ඉන් සමස්ත සත්ව හා ශාක ඵලදායිතාව කෙරෙහි ඇති කරන වාසි රැසක් නිසා ස්වභාවික අභිජනනයට වඩා කෘත්‍රිම අභිජනනය භාවිත කිරීමට පෙළඹේ.

Notes:

This is to acknowledge that some of the diagrams used in this book have been taken from various electronic sources using internet . This book is not published to make profit and sold only to cover cost.

The resource book is prepared according to the subject content and learning outcomes of the G.C.E. (A.L) Biology new syllabus which is implemented from 2017.

The content of this Resource book declares the limitation of the G.C.E. (A.L) Biology new syllabus which is implemented from 2017.

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.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.