

05

සත්ත්ව ආකාරය හා ක්‍රියාකාරීත්වය

සත්ත්ව පටකවල ව්‍යුහය එහි කෘත්‍යාගට සම්බන්ධ කරයි

විශේෂීත කාර්යයක් හෝ කාර්ය කිහිපයක් කිරීමට ඇති සෙල වර්ග එකක් හෝ වැඩිගණනකින් යුතු සෙල සමුහයක් එක්ව ගත් විට පටකයක් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. (පිටු අංක 111 බලන්න) සත්ත්ව පටක ප්‍රධාන වර්ග හතරක් ඇත. ඒවා නම් අපිච්චද පටක, සම්බන්ධක පටක, ජේඩි පටක හා ස්නායු පටක වේ.

1. අපිච්චද පටකය

ලාක්ෂණික ලක්ෂණ : ඒවා අවයවවල බාහිර හෝ අභ්‍යන්තර තිද්‍යස් පෘෂ්ඨ ආවරණය කරයි. පටකයේ සෙල ඉතා ආසන්නව ඇසිරි ඇත. අපිච්චද පටකයේ සෙලවලට අග්‍රස්ථ හා පාදස්ථ ලෙස පෘෂ්ඨ දෙකක් පවතී. අග්‍රස්ථ පෘෂ්ඨය තිද්‍යස්ව පවතින අතර, පාදස්ථ පෘෂ්ඨය දරණු පටලයට සම්බන්ධව තිබේ. පටකය තුළ රුධිරවාහිනී තැත. අපිච්චද පටකයට පහළින් ඇති සම්බන්ධක පටකයෙන් පෝෂක හා ඔක්සිජන් ලබා ගනී.

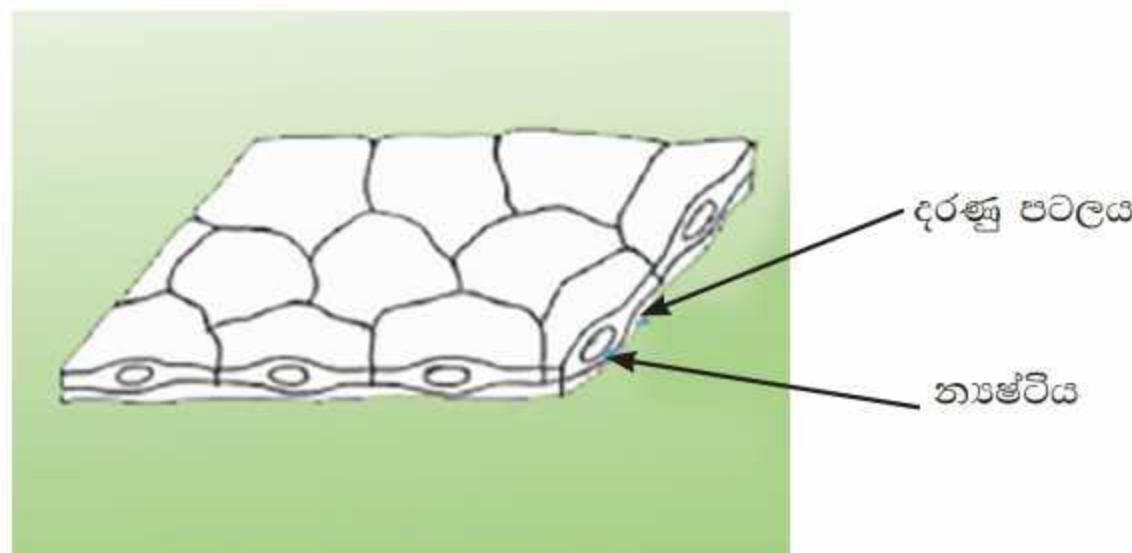
කෘත්‍යාග :

- ආරක්ෂාව (ලදා : යාන්ත්‍රික හානිවලට, ව්‍යාධිපත්‍රකයන් හා තරල හානියට එරෙහිව බාධකයක් ලෙස ක්‍රිය කිරීම)
 - ස්‍රාවය - උදා : එන්සයිම, හෝමෝන, ග්ලේෂ්මල, දහදිය
 - අවශ්‍යෝගණය - උදා : පෝෂක
- දරණු පටලය මත ඇති සෙල ස්තර ගණන මත, අපිච්චද පටක ආකාර දෙකක් ඇත.
- සරල අපිච්චද : තනි සෙල ස්තරයකි. (ලදා : සරල ගල්කමය අපිච්චදය, සරල සනාකාර අපිච්චදය, සරල ස්තම්භික හා ව්‍යාජ ස්තරීභුත අපිච්චදය).
 - සංයුක්ත අපිච්චද : සෙල ස්තර ගණනාවකි (ලදා : ස්තරීභුත ගල්කමය අපිච්චදය, සංක්‍රාන්ති අපිච්චදය)

සරල අපිච්චද

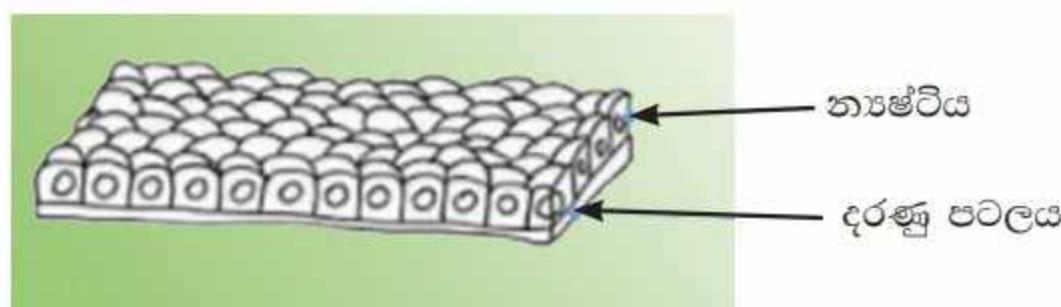
සරල ගල්කමය අපිච්චදය - තැවියක් ආකාරයේ සෙලවලින් සැකසුණු, තනි සෙල ස්තරයකි. මේ ආකාරයේ අපිච්චද තුනී වන අතර, ඒ හරහා ද්‍රව්‍ය කාන්දු වේ. විසරණය මගින් ද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහන වන ස්ථානවල මේ පටකය දැකිය හැකි ය.

ලදා : රුධිර කේශනාලිකා, ගර්ත



රුපය 5.1 : සරල ගල්කමය අඩවිජ්‍යය

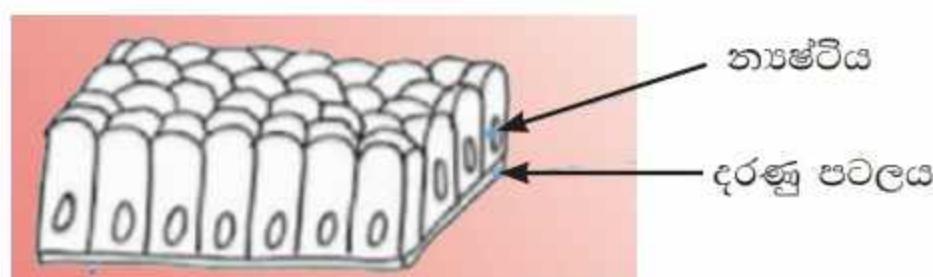
සරල සනාකාර අඩවිජ්‍යය - මෙම පටකය දායු කැට හැඩැති තනි සෙල ස්ථරයකින් යුත්ත වේ. සුෂ්වය සඳහා විශේෂණය වූ පටකයකි. උදා - වෘක්ක නාලිකා, තයිරෝයිඩ් ගුන්ඩිය, බේට ගුන්ඩි වැනි ගුන්ඩිවල දක්නට ලැබේ.



රුපය 5.2 : සරල සනාකාර අඩවිජ්‍යය

සරල ස්ථ්‍රමික අඩවිජ්‍යය - විශාල ගබාල් කැට හැඩැති තනි සෙල ස්ථරයකින් යුත්ත වේ. සුෂ්වය හෝ සක්‍රිය අවශ්‍යෙක්ෂණයට වැදගත් වන ස්ථ්‍රානවල බොහෝ විට හමු වේ.

උදා - ආන්ත්‍රික ආස්ථ්‍රණයේ

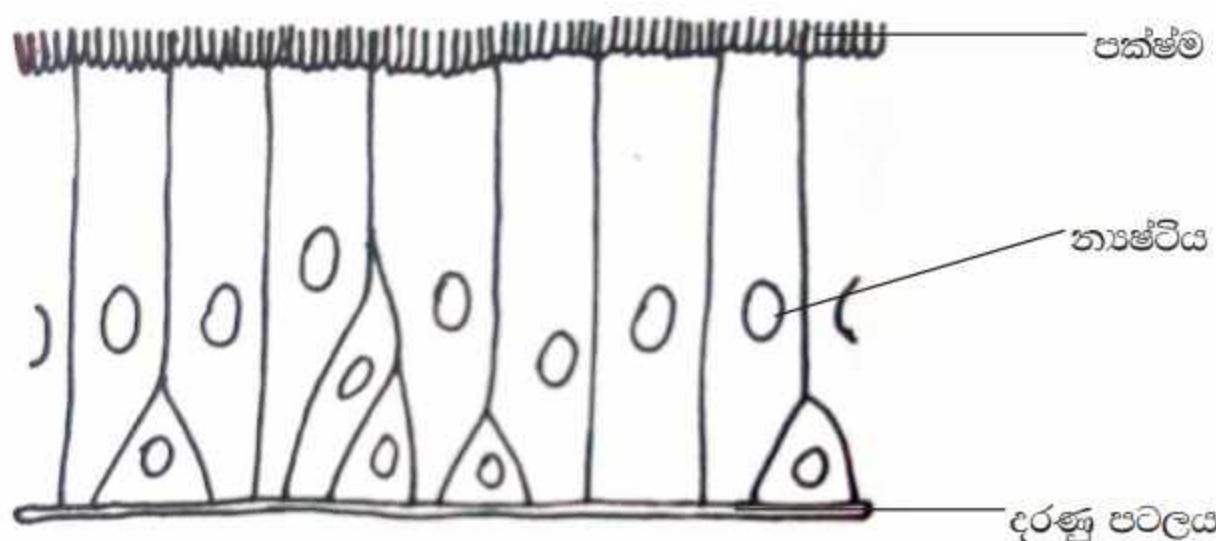


රුපය 5.3 : සරල ස්ථ්‍රමික අඩවිජ්‍යය

ව්‍යාප්‍ර ස්තරීභ්‍රත ස්තම්ඩික අඩවිජ්‍යය - මෙය තනි සෙල ස්ථරයකින් සමන්විත වේ. සෙල එක ම උසකින් යුත්ත තැත. සෙලවල ත්‍යාජ්‍යා විවිධ මට්ටම්වල පටනී. මෙය සෙල ස්ථර ගණනාවකින් සමන්විත ලෙස දක්නට ලැබේ. බොහෝ පෘෂ්ඨවංශීන්ගේ මේ

අඩවිජ්‍යයේ පක්ෂීමධර සෙල දැකිය හැකි අතර, මේ පක්ෂීම මගින් ග්ලේංමල පටලයක් සාදයි. මේ පක්ෂීම මගින් අඩවිජ්‍ය පටකයේ මත්‍යිට පෘෂ්ඨය හරහා ග්ලේංමල පැතිරීමට උදුව කරයි.

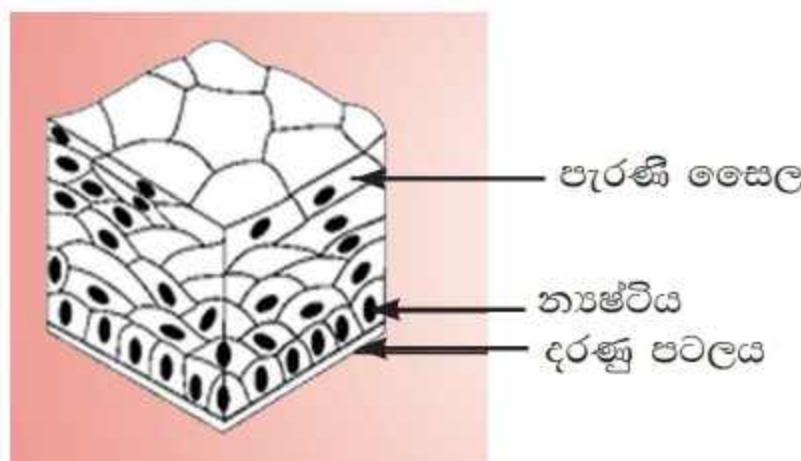
උදා: නාස් මාර්ගය, ග්වාසනාලය



රූපය 5.4. ව්‍යාජ ස්තරීභ්‍රත ස්ථ්‍යාපිත අවශ්‍යිතය

සංයුත්ත අවශ්‍යිතය

ස්තරීභ්‍රත ගල්කමය අවශ්‍යිතය - මේ පටකය සෙල ස්තර ගණනාවකින් යුත්තවේ. මේ අවශ්‍යිතය ඉතා ඉක්මනින් ප්‍රහැරුණනය වේ. සෙල විභාගනයෙන්, දරණු පටලයට ආසන්නයේ නව සෙල නිපදවේ. පරණ සෙල ගැලවී ඉවත් ව යන අතර, එම සෙල නව සෙල මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය වේ. මේ පටකය සිරුම්වලට ලක් වන ස්ථානවල හමු වේ. උදා: සමේ පිටත ප්‍රදේශයේ, මුබ ආස්ථාරණයේ, ගුදයේ, යෝනි මාරුගයේ



රූපය 5.5 : ස්තරීභ්‍රත ගල්කමය අවශ්‍යිතය

2. සම්බන්ධක පටක

ලාක්ෂණික ලක්ෂණ - දේහය තුළ වඩාත් බහුලව පවතින පටකය වේ. මෙමගින් අවයව හා පටක ව්‍යුහමය ලෙස හා කෘත්‍යාමය ලෙස සම්බන්ධ කිරීමට උපකාරී වේ. මේ වර්ගයේ පටක සමන්විත වනුයේ විවිධ ආකාරයේ තන්තු අඩංගු වන, විශාල ප්‍රමාණයේ බහිස්සෙලිය පුරකයක් තුළ පවතින විවිධ සෙලවලිනි. මෙම පුරකය අර්ථ සන (ජේලි ආකාර), ද්‍රව හෝ සන (සන සහ දුඩී) විය හැකි ය. පුරකය තුළ වෙනස් වර්ගවල සෙල තිබිය හැකි ය.

ඒවා නම් තන්තු සෙල (තන්තු පෝරීන ග්‍රාවය), මහා හක්ෂාණු (හක්ෂාසෙලකතාවය මගින් ආගන්තුක අංග සහ සෙල සුත්බුන් පරිග්‍රහණය) හා කුඩා සෙල (හෙපැරීන් හා හිස්ටැමීන් ග්‍රාවය) යන සෙල වේ. මේට අමතරව මේද සෙල (මේද ගබඩා කිරීම හා පරිවර්තනය) හා සුදු රැඳිරාණු ද (ආරක්ෂාව) ඇතැම් සම්බන්ධක පටක තුළ ඇත.

තන්තු වර්ග තුනකි. කොලැජන් තන්තු (ගක්තිය හා සුනාම්‍යතාව සැපයීම), ජාලාකාර තන්තු (සම්බන්ධක පටක යාබද පටකවලට බැඳීම) හා ප්‍රත්‍යාස්ථාපිත තන්තු (පටකයේ ප්‍රත්‍යාස්ථාපිත බව ඇති කිරීම) එම තන්තු වර්ග වේ.

කෘතිය

- බැඳ තබා ගැනීම සහ ව්‍යුහමය සන්ධාරණය
- ආරක්ෂාව
- ද්‍රව්‍ය පරිවහනය
- පරිවර්තනය

සම්බන්ධක පටක වර්ග කිහිපයකි. ලිහිල් සම්බන්ධක පටක (අරියල පටකය), තන්තුමය (සන) සම්බන්ධක පටක, මේද පටකය, රුධිරය, කාටිලේජ හා අස්ථී මීට අයත් වේ.

ලිහිල් සම්බන්ධක පටක (අරියල පටක)

පෘෂ්ඨවංශීන්ගේ දේහ තුළ වඩාත් පුළුල්ලට ව්‍යාප්ත වූ සම්බන්ධක පටක වර්ගයයි. මේ පටකය සමාන්ධිත සම්බන්ධක පටකය ලෙස සැලකිය හැකි ය. මේ පටකයෙහි තන්තු සෙසල, මහාභක්ෂණු, කුණ සෙසල, සුදු රුධිරාණු හා මේද සෙසල ඇත.

මේ පටකයෙහි තන්තු වර්ග තුන ම හමු වේ. තන්තු ලිහිල්ව ඇසුරාණු, රැලි ආකාර ස්වභාවයක් ගනී. මේ පටකය අපිවිෂ්ද හා රීට යටින් පිහිටි පටක බැඳ තබයි. එනිසා අවයව නියමිත ස්ථානවල රදවා තබා ගැනීමේ හැකියාව ලැබේ. මේ පටකය සමඟ යටින් සහ දේහය පුරා පැතිරි ඇත.

තන්තුමය (සන) සම්බන්ධක පටකය

මේ පටකය කොලැජන් තන්තු මගින් සනව ඇතිරි ඇත. එබැවින් පුරකය සාපේක්ෂව ක්ෂීර වී ඇති අතර, සෙසල සුදු සංඛ්‍යාවක් ද ඇත (තන්තු සෙසල). මේ පටකය බණ්ඩරා (අස්ථී හා පේෂී සම්බන්ධ කිරීම) හා බන්ධනිවල (අස්ථී හා සන්ධි සම්බන්ධ කිරීම) යන ආතනා ගක්තිය අවශ්‍ය ස්ථානවල ඇත.

මේද පටකය

මේද සෙසලවලින් ඇතිරි ඇත. සැම මේද සෙසලයක් ම විශාල මේද ගෝලිකාවකින් යුතු ය. මෙය විශේෂණය වූ විශේෂිත ලිහිල් සම්බන්ධක පටක වර්ගයක් වේ. එය දේහ පරිවර්තනය හා පිරවුමක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. ඉන්ධන ලෙස මේද අණු ගබඩා කරයි. තිදිසුනක් ලෙස: මේ පටකය සමඟ යටින් පිහිටා ඇති අතර, එහි දී තාප පරිවර්තනය හා ගක්ති ගබඩාවක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

රුධිර පටකය

මෙය ද විශේෂණය වූ සම්බන්ධක පටකයක් වන අතර, පුරකය රුධිර සෙසල මගින් සාවය නොවේ. එසේම රුධිරය කැටිගැසීමේ ක්‍රියාවලියේ දී පමණක් තන්තු ඇති වේ. රුධිරයේ බහිෂ්ෂෙසලිය පුරකය ද්‍රව්‍ය වූ වේ. එය ඒලාස්මාව ලෙස නම් කෙරේ. රුධිර ඒලාස්මයේ ලවණ, ජලය සහ දාව්‍ය ප්‍රෝටීන අඩංගු වේ. රුධිර ඒලාස්මාව තුළ රතු රුධිර සෙසල (ශ්වසන වායු පරිවහනය), සුදු රුධිර සෙසල (ආරක්ෂාව) සහ පටිචිකා (රුධිරය කැටිගැසීම) අවලම්භිත ව පවතී. රුධිරයේ ප්‍රධාන කෘතිය ලෙස ද්‍රව්‍ය පරිවහනය, ආරක්ෂාව හා ආසුළු විධානය ඇතුළත් වේ (තවදුරටත් තොරතුරු ලබා ගැනීම සඳහා පිටු අංක 206-208 බලන්න).

ಕಾರ್ಯಾಲಯ

මෙ පටකයේ පුරකය කොන්ඩ්‍රූයිටින් සල්ගේට්වලින් (Chondroitin Sulphate) සමන්විත වේ. මෙය රබර වැනි ප්‍රත්‍යාස්ථාපිත ප්‍රෝටීන-කාබෝහයිඩ්බුට සංකීර්ණයකි. පුරකය තුළ කාටිලේජ සෙසල (කොන්ඩ්‍රූයිටිව) හා කොලැජන් තන්තු ගිලි පවතී.

කොන්ඩ්‍රොසයිට කොන්ඩ්‍රොසයිටින් සල්ගේට සහ කොලැපුන් තන්තු සුවය කරයි. මේ පටකය, ග්‍රෑසනාලයේ හා අන්තර් කශේරුකා මධ්‍ය වැනි ස්ථානවලට සන්ධාරණය හා සූනමුතාව ලබා දෙයි.

සංස්කරණ

ඒය බෙනිජහවනය වූ සම්බන්ධක පටකයකි. පුරකය කොලැජන් තනතු සහ අකාබනික ලවණවලින් සමන්විත වේ. අකාබනික සංසටක වන්නේ කැල්සියම්, මැග්නිසියම් හා පොස්ගේට් අයන වන අතර, සෙල වන්නේ ඔස්ට්‍රීයෝ බිලාස්ට් (අස්ට්‍රී කාරක සෙල) හා ඔස්ට්‍රීයෝසයිටයි (අස්ට්‍රී පටකය නඩත්තු කරන පරිණත අස්ට්‍රී සෙලය). ගර්තිකා තුළ ඔස්ට්‍රීයෝසයිට අඩංගු වේ. ඔස්ට්‍රීයෝන නම් පුනරාවර්තන ඒකකවලින් ක්ෂීරපායි සහ අස්ට්‍රී සමන්විත වේ. එක් එක් ඔස්ට්‍රීයෝනයක බෙනිජහවනය වූ ද්‍රව්‍ය ඒක කේන්ද්‍රික ස්තර ලෙස ඇත. ඔස්ට්‍රීයෝනයක මධ්‍යයේ මධ්‍ය නාලයක් පවතින අතර, එහි රුධිර වාහිනී සහ ස්නායු පවතී. බොහෝ පෘෂ්ඨවංශීන්ගේ අන්තසෑසැකිල්ල සාදනු ලබන්නේ මේ පටකය මගින් වන අතර, ගරීරයට සන්ධාරණය හා ගක්තිය සපයයි.

3. පේරි පටකය

පේරි පටකය වලනය සඳහා දායක වේ. පේරි පටකයේ සෙල ඇක්වීන් සහ මයෝසින් ප්‍රෝටීනවලින් සමන්විත වේ. මේ පටකයට සංකේතනයට හා ඉහිල් වීමට හැකියාව ඇත. පෘෂ්ඨවංශී සිරුර තුළ මූලික පේරි පටක ආකාර තුනක් පවතී. ඒවා නම් සිනිදුපේරි පටකය, කංකාල පේරි පටකය හා හඳත් පේරි පටකය යි.

କିନିର୍ଦ୍ଦିତ ପେଣ୍ଡି ପାଠକାଳୟ

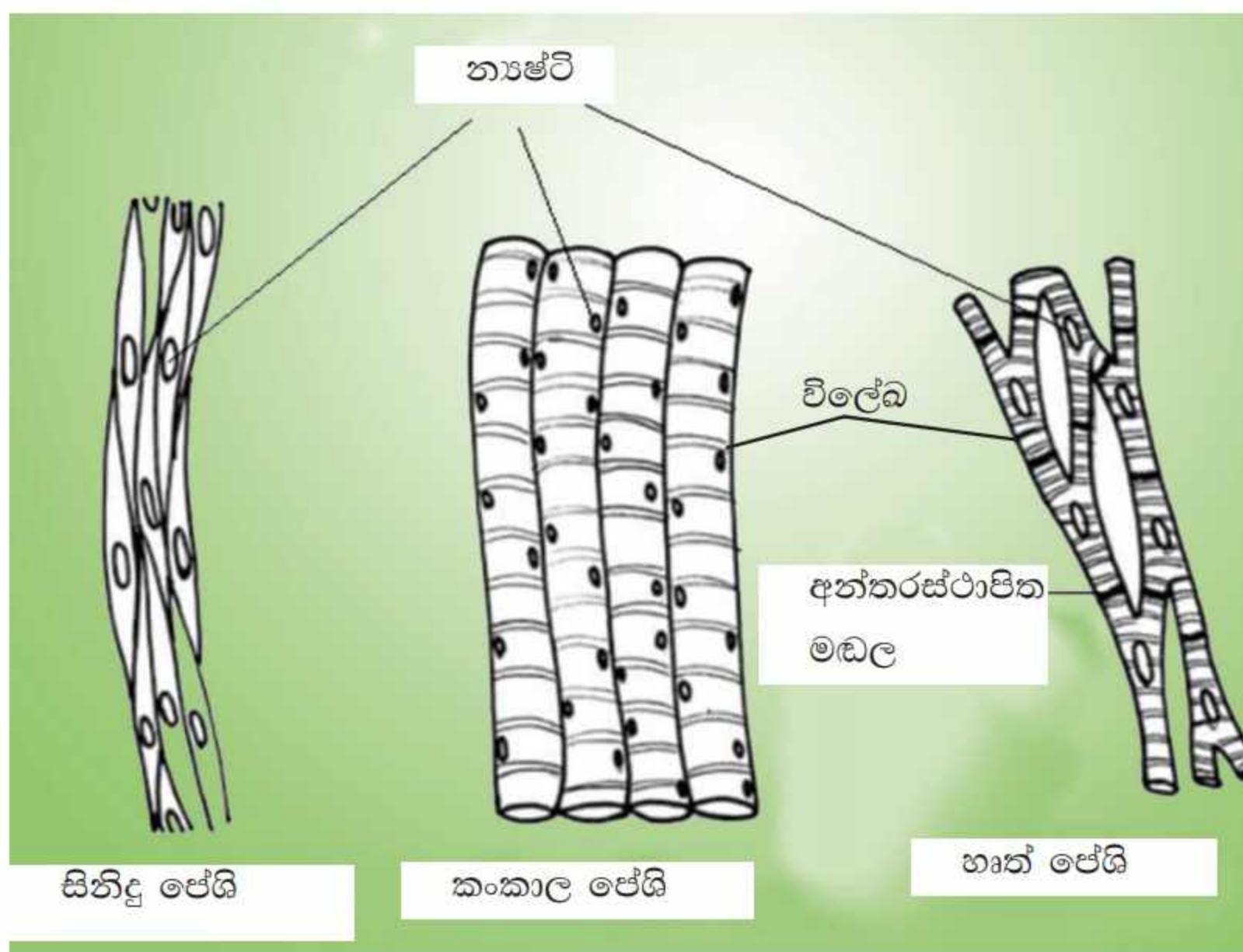
සිනිදු ජේං පටකයේ සෙල තරුකු හැඩ ගන්නා අතර, ඒක න්‍යුම්පීක වේ. සෙල විලේඛ රහිත වේ. මේ පටකය අනිව්‍යානුග දේහ කෘත්‍යය සඳහා වැදගත් වේ (උදා: ආමාශයේ මත් ගැම, ධමනි සංකුවනය). සිනිදු ජේං පටකය ආහාර මාරුගයේ, මූත්‍රාගයේ, ධමනි සහ අනෙකත් අභ්‍යන්තර ඉන්දියන්හි දක්නට ලැබේ.

കംകാല പേരി പത്രങ്ങൾ

බහු ත්‍යාමේරික, දිගු සෙසල කළඹිකින් මේ පටකය සමන්විත වේ. සෙසල විලෝඛන සහිත වේ. ජේඩි සෙසලවල සංකෝච්ච ඒකක සාකොමියර ලෙස නම් කෙරේ. සාකොමියරයේ සංවිධානය හේතුවෙන් විලෝඛන ආකාරයේ පෙනුමක් ජේඩි සෙසලවලට ලබා දෙයි. සාමාන්‍යයෙන් මේ ජේඩි සිරුරේ කංකාල පද්ධතියට සම්බන්ධව පවතින අතර, ප්‍රධාන වශයෙන් දේහයේ ඉව්‍යානුග වලනවලට උදුවූ වේ.

හෘත් ජේං පටකය

ඒක තාක්ෂණික සෙසලවලින් මේ පටකය සමඟ්විත වන අතර, මේ සෙසල අන්තරස්ථාපිත මඩල මගින් එකිනෙකට සම්බන්ධ කෙරේ. සෙසල සාක්ෂියාරය මගින් විලෝචිත වී ඇත. හෘදයේ අනිවිතානු සංකෝචනයට හෘත් ජේං දායක වේ. සෙසලයෙන් මෙසලයට සංඛ්‍යා ප්‍රවමාරුවට හා හෘදයේ සමකාලීකාත සංකෝචනයට අන්තරස්ථාපිත මඩල උදුව වේ. හෘදයේ බිත්තියේ පමණක් හෘද් ජේං පටකය දැකිය හැකි වේ.



රුපය 5.6 ජේං පටකය

4. ස්නායු පටකය

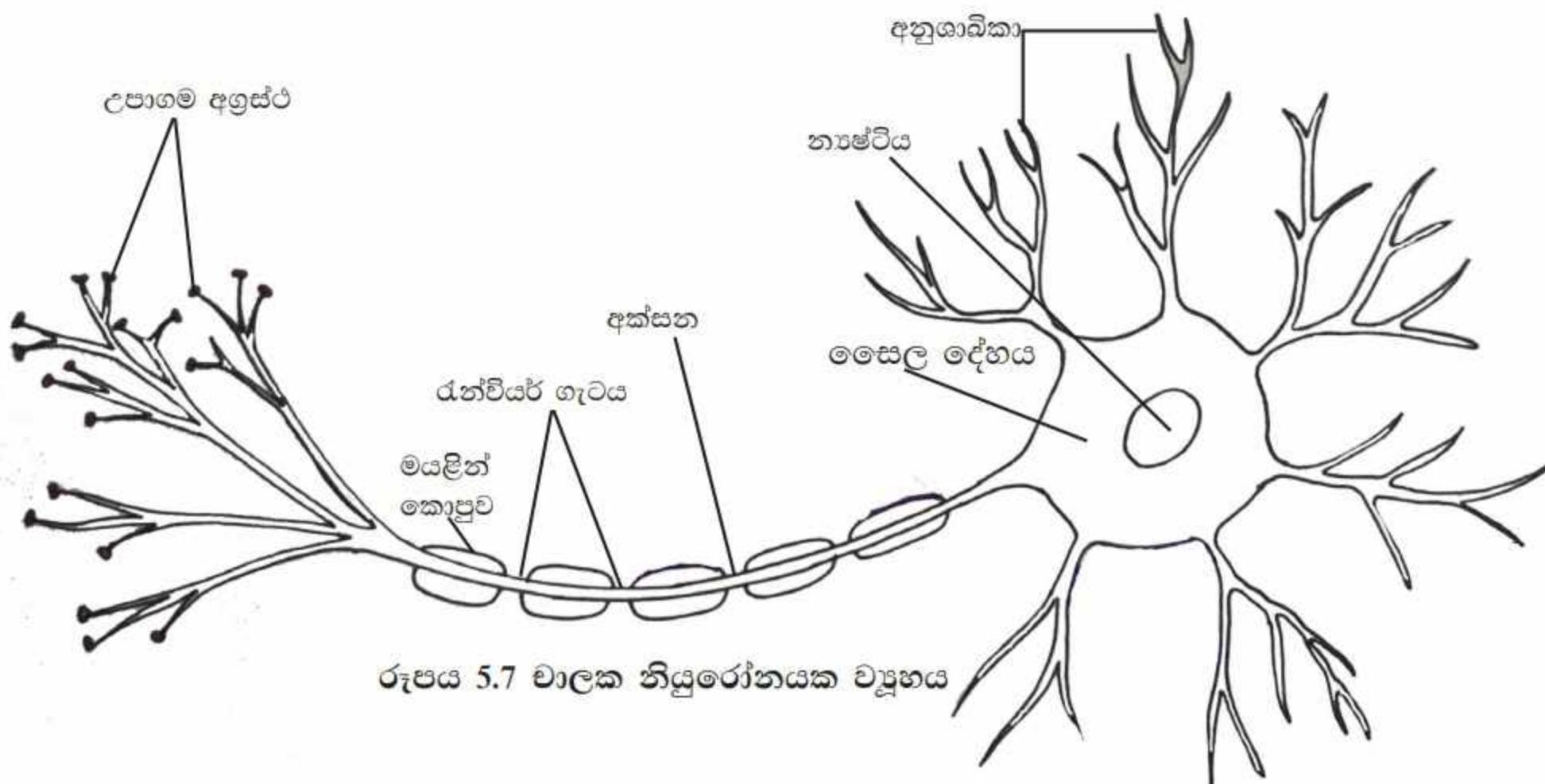
ස්නායු පටකයේ නියුරෝග්ලියා (ග්ලියා සෙසල) අඩංගු වේ. නියුරෝග්න මගින් ස්නායු ආවේග ලබා ගැනීම, සැකසීම හා සම්ප්‍රේෂණය සිදු කරයි. නියුරෝග්ලියා (ග්ලියා සෙසල) නියුරෝග්නවලට සන්ධාරණය සපයයි.

නියුරෝග්න

ස්නායු පද්ධතියේ මූලික ව්‍යුහමය ඒකකය නියුරෝග්නයයි. නියුරෝග්නයකට සෙසල දේහයක්, අනුශාඛිකා හා අක්සනයක් අඩංගු වේ. අනුශාඛිකා හා සෙසල දේහවලින්, වෙනත් නියුරෝග්නවලින් පැමිණෙන ආවේග ලබා ගනී. අක්සන මගින් වෙනත් නියුරෝග්නවලට, සෙසලවලට හෝ ජේංවලට ආවේග සම්ප්‍රේෂණය සිදු කරයි. අක්සන කදුම්බයක් ආකාරයෙන් එකට එක් වී ස්නායු සැදී ඇත.

නියුරෝග්ලියා (ග්ලියා සෙල)

ස්නායු සෙලවලට සන්ධාරණය සපයයි. ග්ලියා සෙලවල කාර්යහාරය වන්නේ ස්නායු සෙලවලට පෝෂණය සැපයීම, ස්නායු සෙල පරිවර්තනය කිරීම, ස්නායු සෙලවල අඩුව සම්පූර්ණ කිරීම, පිරවීම, සමහර අවස්ථාවල ස්නායු සෙලවල කෘත්‍යය නිසි ලෙස හැකිරවීම



සත්ත්ව පෝෂණය

සත්ත්ව පෝෂණය යනු දේහයේ විවිධ කෘත්‍ය සඳහා භාවිත වන ආහාර ලබා ගැනීමේ ක්‍රියාවලියයි. සාමාන්‍යයෙන්, ආහාර ප්‍රයෝග්‍යකරණයට පෙර එවා කුඩා අණුවලට බිඳ දමා අවශ්‍ය පෝෂණය කරයි. සත්ත්වයේ විෂමපෝෂිතු වෙති.

විෂමපෝෂි පෝෂණ ක්‍රියාවලිය යනු, අනෙකුත් ජීවීන් අධිග්‍රහණයෙන් හෝ අනෙකුත් ජීවීන්ගෙන් ව්‍යුත්පන්න වූ ඉව්‍ය මගින් කාබනික ආහාර අණු ලබා ගැනීමයි. සත්ත්ව අමතර ව දිලිර, බොහෝ බැක්ට්‍රීරියා විෂමපෝෂි වේ. සත්ත්ව සඳාග පෝෂණය හා සහජ්වනය ලෙස විෂමපෝෂි පෝෂණ ආකාර දෙකකි.

සත්ත්ව සඳාග පෝෂණය

බොහෝ සත්ත්ව සඳාග පෝෂණ ආකාරයක් පෙන්වුම් කරන අතර, එහි දී ඔවුනු ආහාර මාරුගයට ආහාර අධිග්‍රහණය කරයි. මේ පෝෂණ ආකාරය ප්‍රධාන පියවර පහකින් යුත්ත වේ. එනම් අධිග්‍රහණය, ජීරණය, අවශ්‍ය පෝෂණය, ස්විචරණය හා බැහැර කිරීම/පහ කිරීම සියලුම පෝෂණ ආකාර දෙකකි.

සත්ත්ව සඳහ පෝෂණ ක්‍රමයේ ප්‍රධාන අදියර

අධිගාහණය:

මෙය පළමු අදියර වන අතර, බුදීම හෝ හෝජනය යන ක්‍රියාවලිය සිදු වේ. ආහාර ප්‍රභවය සත්ත්ව විශේෂ අතර වෙනස් වේ. ආහාරය හා පරිසරය මත පදනම්ව විවිධ සත්ත්ව විශේෂයන්ට විවිධ ආහාර අධිගාහණ ආකාර ඇත.

ජීරණය:

මෙහි දී ප්ලාස්ම පටලය හරහා ජීවීන්ගේ සෙසල තුළට ඇතුළු වීමට තරම් ප්‍රමාණවත් කුඩා අණුවලට ආහාර බිඳ දුම්ම සිදු වේ. ආහාර ජීරණය යාන්ත්‍රිකව (දත් මගින්/ පේඩි ක්‍රියාකාරිත්වයෙන්) හා රසායනික ව (එන්සයිම) මගින් සිදු විය හැකි ය.

යාන්ත්‍රික ජීරණයේ දී ආහාර කුඩා කොටස්වලට බිඳ දුමෙන අතර, එමගින් කාර්යක්ෂම රසායනික ජීරණය සඳහා පෘෂ්ඨීක ක්ෂේත්‍රවලය වැඩි කෙරේ. රසායනික නොයේ දී එන්සයිම මගින් විශාල අණුවල ඇති බන්ධන බිඳ දම්මින් කුඩා අණු බවට බිඳ හෙළේ.

ආහාර ජීරණය අවසානයේදී, ආහාර සැකසුම් කිරීමේ අවසාන ක්‍රියාවලි දෙක සිදු වේ.

අවශ්‍යාත්මකය

මෙම අවධියේදී, සත්ත්වයන්ගේ සෙසල මගින් කුඩා අණු ලබා ගනී. උදා: සරල සීනි, ඇමයිනෝ අම්ල

ස්ථිකරණය

ගරිරයේ විවිධ කෘතිය සඳහා අවශ්‍යාත්මකය කරන ලද පෝෂක ප්‍රයෝග්‍යකරණය කිරීමේ ක්‍රියාවලියයි.

පහ කිරීම - ජීරණය නොකරන ලද ද්‍රව්‍ය ආහාර මාර්ගයෙන් ඉවත් කිරීමේ ක්‍රියාවලියයි.

සතුන්ගේ හෝජන යන්ත්‍රණ

• පෙරා බුදින්නො (Filter feeders)

අවට ඇති ජලය මාධ්‍යයෙන් අවලම්බිත ආහාර අංශ පෙරා ගනිති. ඒ සඳහා අල්ලා ගැනීම, උගුල් වැනි විවිධ යන්ත්‍රණ යොදා ගනිති.

උදා: 1. කාවලියන් සහ මට්ටියන්ගේ ජලක්ලෝම මගින් ගමන් කරන ජලයේ ඇති කුඩා ආහාර අංශ හෝජනය කරනු ලැබේ. මෙහි දී එම ආහාර අංශ කුඩා ග්ලේෂ්මල පටලයක් තුළින්, ජලක්ලෝමවල ඇති පක්ෂීම සැලීම මගින් සත්ත්වයාගේ මුඛය දක්වා ඇදි යයි.

2. තල්මසා- බැලීන් තල්මසා පෙරා බුදීම සිදු කරයි

• තරල බුදින්නො (Fluid feeders)

ඡේවී බාරකයාගෙන් පෝෂකවලින් සරු තරලය හොඳින් අනුවර්තිත මුඛ කොටස් හාවිත කරමින් උරා ගනියි.

ලදා: මදුරුවා - මිනිසාගේ රැකිරය උරා බීම
 කුඩිත්තා (Aphid) - ශාකවල ප්ලෝයම යුෂය උරා බීම
 මීමැස්සා හා ගුමන කුරුල්ලා (Humming bird) - ප්‍රූෂ්පවලින් පැණී උරා බීම.

- උපස්තර බුදින්නේ (Substrate feeders)

මෙම සත්තු ආහාර ප්‍රහවය මත හෝ ආහාර ප්‍රහවය තුළ සිටිමින් ආහාරය අනුහව කරයි. කොල කන දළඹුවා (The leaf miner Caterpillar:) ගාක පත්‍ර තුළින් අනුහව කරයි. ඉහළ පනුවා (Maggots- fly larvae) :- සත්ත්ව මළකුණු තුළට භාරයි.

- තොග බුදින්නෝ (Bulk feeders)

සාපේක්ෂව විශාල ආහාර කොටස් අනුහව කරන සත්තු තොග බුදින්නෝ ය. ආහාර ඉරීම හෝ ගොදුර ගුහණය කිරීමට මේ සතුන්ට විවිධ ආකාරයේ අනුවර්තන ඇත. (ලදා: හනු, දත්, ග්‍රාහිකා, නඩර, විෂ දළ) ලදා: මිනිසා ඇතුළ බොහෝ සත්තු

- සහජ්වනය (Symbiosis)

එකිනෙකාට සම්පව ජීවත් වන වෙනස් විශේෂ දෙකකට අයත් වන ජීවීන් අතර, ඇති පාරිසරික සම්බන්ධතාවයයි. එය ප්‍රධාන කාණ්ඩ තුනකට බෙදිය හැකි ය. එනම් අනෙක්න්‍යාධාරය, පර්පේෂිතාවය සහ සහභෝගීත්වය ලෙස ය.

- අනෙකානෙකාධාරය (Mutualism)

වෙනස් විශේෂ දෙකක ජීවීන් දෙදෙනකු අතර, සම්පූර්ණ සම්බන්ධතාවකි. සාමාජිකයන් දෙදෙනාට ම වාසි ලැබේ.

ලදා: රෝමාන්තකයන්ගේ සෙලියලෝස් ජීරණය කරන ක්ෂේද ජ්වැලු හා රෝමාන්තකයේ, වෙයන් තුළ සිටින සෙලියලෝස් ජීරණය කරන බැක්ටීරියා සහ වෙයා.

මිනිසා සහ විවුත්ත් නිපදවන ආන්ත්‍රික බැක්ටීරියා

- පරපෝෂිතාව (Parasitism)

වෙනස් විශේෂවලට අයත් ජීවීන් දෙදෙනකු අතර, ඇති සම්පූර්ණ සම්බන්ධතාවකි. එහි දී එක් ජීවියකුට (පරපෝෂිතයාට) වාසි සැලසෙන අතර, අනෙක් ජීවියාට (ධාරකයාට) හානි පැමිණේ. පරපෝෂිතයා දාරකයා මත හෝ දාරකයා තුළ ජීවත් වන අතර, ඔවුන්ගෙන් පෝෂක ලබා ගනී.

ලදා: පටිපනුවා සහ මිනිසා, උකුණා සහ මිනිසා, මිනිසා සහ *Plasmodium* (මැලේරියා පෝෂිතයා)

සහලෝත්ත්වය (Commensalism)

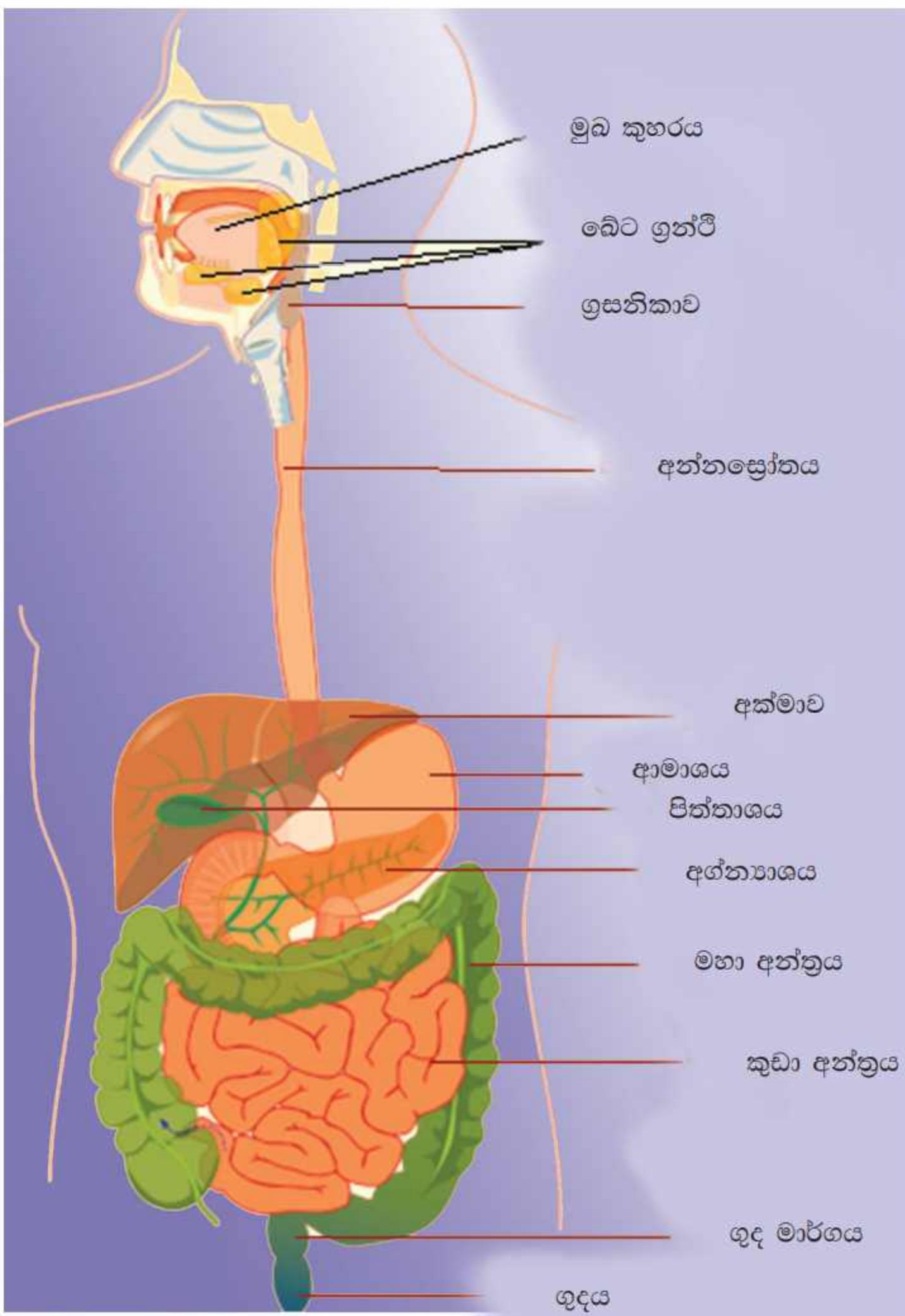
විවිධ විශේෂවල ජීවීන් දෙදෙනකු අතර, ඇති සම්ප සම්බන්ධතාවයකි. එහි දී එක් ජීවියකට වාසි සැලසෙන අතර, අනෙක් ජීවියාට බලපෑමක් සිදු නොවේ (වාසියක් හෝ භානියක් සිදු නොවේ).

උදා: තල්මසා සහ තල්මසාට සවි වී සිටින බෙලි ඇණයා/ බණ්ඩාවාරකයා (Barnacle) ගවයා සහු කොකා

මානව ජීරණ පද්ධතිය

මානව ජීරණ පද්ධතියේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍යාය

මානව ආහාර මාර්ග නාලය දිගු නාලයක්/ මාර්ගයක් වන අතර, එය බාහිර පරිසරයට සම්බන්ධ වේ. මෙය සත්ත්ව සදාග පෝෂණ ආකාරයේ පියවර සම්පූර්ණ කිරීමේ හැකියාව දරයි. මානව ජීරණ පද්ධතිය ආහාර මාර්ගය හා එය ආක්‍රිත ගුන්මීවලින් සමන්විත වේ. ආහාර මාර්ගය පහත කොටස්වලින් සමන්විත වේ. මුළු කුහරය, ගුසනිකාව, අන්නපුළුවනුය, ආමාශය, කුඩා අන්තුය, මහා අන්තුය, ගුද මාර්ගය හා ගුදය. ආහාර මාර්ගය ආක්‍රිත ගුන්මී ලෙස බෙටු ගුන්මී අක්මාව සහ අග්න්‍යායාය ඇත.



රැඳය 5.8: මිනිස් ජීරණ පද්ධතියේ ව්‍යුහය

ମ୍ରଦ୍ୟ / ମ୍ରଦ କୁହରା

මුබ කුහරය දිව, දත් හා බේට ගුන්ලීවලින් සමන්විත වේ. අධිග්‍රහණය හා ආහාර ජීරණයේ මූලික පියවර මුබ කුහරය තුළ සිදු වේ. මුබය තුළ රසායනික හා යාන්ත්‍රික ජීරණය යන ආකාර දෙකම සිදු වේ.

මුඩය තුළ දත් ආකාර හතරක් දක්නට ලැබේ. ඒවා නම් කෙන්තක, රදනක, පුරුෂ වාර්වක වාර්වක ය. වෙනස් හැඩ සහිත, වෙනස් වර්ගවල දත් මගින් ආහාර කැපීම, පොඩි කිරීම හා ඇශ්‍රීම සිදු කෙරේ. මෙමගින් ආහාර ගිලිම පහසු කිරීම, ආහාර ජීරණය සඳහා පෘෂ්ඨීක ක්ෂේත්‍රවලය වැඩි කිරීම සිදු කරයි.

මුඛ කුහරයට බෙට් ගුන්ලිවල ඇති ප්‍රනාල ඔස්සේ බෙට් සාවය කරයි. මුඛ කුහරයට ආහාර ඇතුළු වීමේ දී ස්නායු ප්‍රතිකයක් මගින් බෙට් මුඛ කුහරයට නිදහස් කරයි. ආහාර මුඛ කුහරයට ඇතුළු වීමට පෙර වෙනත් විවිධ උත්තේෂ මගින් ද බෙට් සාවය උත්තේෂනය කරයි. (දදා: ආහාරය දැකීම, ආහාරයේ ගන්ධය ආදිය).

බේවයේ ජලය, ඇමයිල්ස්, ග්ලේෂ්මල (ලවන, සෙසල හා ලිහිසි ග්ලයිකො ප්‍රෝටීනයක් වන මියුසින් සහිත දුස්සාවේ මිගුණයකි) අඩංගු වේ. මේට අමතරව බේවයේ ස්වාරක්ෂක හා ප්‍රතික්ෂුදු ජීවී සංස්ටක අඩංගු වේ.

వెంకటరావు

- බෙට් ඇමයිලේස්: පොලිසැකරයිඩ් (උදා: පිෂේය) රසායනිකව ජීරණය කර, කුඩා පොලිසැකරයිඩ් හා බිජිසැකරයිඩ් (මෝල්ටෝස්) බවට පත් කරයි.
 - ජලය: රසායනික ජීරණය සඳහා ආහාර දාවිකරණය හා ජලිය මාධ්‍යක් සපයයි. රස ප්‍රතිග්‍රහණයට ආධාර සපයයි.
 - ග්ලේෂ්මල: ආහාර ස්නේහනය මගින් ආහාර ගිලීම පහසු කරයි. මුදය පිරිසිදු කිරීම හා මුබ ආස්ථරණය සිරීම්වලින් ආරක්ෂා කරයි.
 - ප්‍රතික්ෂුද්‍රේවී ද්‍රව්‍ය - ඉමුයුනොග්ලොබියුලින් හා ලයිසොසයිම් වැනි ද්‍රව්‍ය: මුදයට ඇතුළු වන බැක්ටීරියාවන්ට එරෙහි ක්‍රියා කිරීමෙන් ආරක්ෂාව සපයයි.
 - ස්වාරක්ෂක කාර්යය - අම්ල උදාසීනිකරණය මගින් දත් දිරා යැම වළක්වයි.

දිව: කංකාල ජේකිවලින් සමන්විත වේ. ආහාරය බේටය සමග මිශ්‍ර කිරීමට උදුවු කරන අතර, ආහාර ගැලී සැදීම මගින් ගිලීම පහසු කරයි. පසුව ආහාර ගැලී මුඛ කුහරයේ අපර කොටස හා ග්‍රසනිකාව තුළට තල්ලු කිරීමට උදුවු කෙරේ.

ග්‍රසනිකාව: ග්‍රසනා පද්ධතියට හා ආහාර මාරුගයේ පොදු මාරුගයකි. ග්‍රසනිකාව අන්තර්ප්‍රෝතයට සම්බන්ධ වේ.

අන්නසෝර්තය :- ග්‍රසනිකාව හා ආමාගය සම්බන්ධ කරන දිගු නාලයකි. මෙය උරස් කුහරය තුළ හමු වේ. අන්නසෝර්තයේ බිත්තියේ කංකාල පේශී සහ සිනිදු පේශී යන දෙවරිය ම අඩංගු වේ. අන්නසෝර්තයේ ඉහළ ම කොටසේ කංකාල පේශී අඩංගු වන අතර, ඒවා ගිලිමේ ක්‍රියාවලියට දායක වේ. අන්නසෝර්තයයේ ඉතිරි ප්‍රදේශය සමන්විත වන්නේ සිනිදු පේශීවලින්ය.

ඒවා කුමාකුංචනය නම් ක්‍රියාවලියට සහභාගි වේ. මේ ක්‍රියාවලියේ දී අන්තර්සේප්තයේ සිනිදු පේඩිවල මාරුවෙන් මාරුවට සිදුවන රිද්‍යාමයානුකූල සංකෝචන හා ඉහිල් වීම තරංගයක් ඇති වේ. මෙමගින් මේ ආහාර ගුලිය අන්තර්සේප්තය දිගේ පහළට තල්ලු වේ.

ආමාශය: උදර කුහරයේ ඇති "J" හැඩැති විස්තාත පැසකි. ආමාශයේ අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය ඉතා විශාල වශයෙන් තැමී ඇති අතර, ඒවා තුළ කුහර විශාල සංඛ්‍යාවක් දක්නට තිබේ. මෙවා ආමාශයික ගුන්ලී කරා යොමුව ඇත. ආමාශයික ගුන්ලී තුළ සෙල වර්ග තුනක් දක්නට ලැබේ. ඒවා නම් ග්ලේෂ්මල සෙල, ප්‍රධාන සෙල හා පාර්ශ්වික සෙල වේ. ආමාශ බිත්තිය විශාල වශයෙන් ඇදෙනසුළු වේ. ආමාශයේ විදුර කොටස කුඩා අන්තරය සමඟ සම්බන්ධ වේ. අන්තර්සේප්තය හා ආමාශය අතර, ඇති සන්ධියේ හඳුසන්න වකු පිධානය හමු වේ. ආමාශය හා ක්ෂේදාන්තුය අතර, සන්ධියේ ආලාරවකු පිධානය ඇත. ඒවා වෘත්තාකාර සිනිදු පේඩිවලින් සැදී ඇත. මේ අවයව හරහා ද්‍රව්‍ය ගමන යාමනයට මේ වතුපිධාන උදුවු වේ.

ආමාශයේ රසායනික ජීරණය

ආමාශයේ ආමාශයික ගුන්ලී ආමාශයික යුතු සාවය කරයි. ආමාශයික යුතු සාවය ප්‍රධාන වශයෙන් ග්ලේෂ්මල, පෙප්සිනෝරන් හා HCl වලින් සමන්විත ය. පිළිවෙළින් ග්ලේෂ්මල හා පෙප්සිනෝරන් (පෙප්සින්වල අක්‍රිය ආකාරය) ග්ලේෂ්මල සෙල හා ප්‍රධාන සෙලවලින් සාවය කෙරේ. පාර්ශ්වික සෙල මගින් හයිඩ්‍රින් අයන (H^+) හා ක්ලෝරයිඩ් (Cl⁻ අයන) වෙන වෙන ම ආමාශයික කුහරයට සාවය කරන අතර, එහි දී HCl සැදේ. ප්‍රථමයෙන් ම පෙප්සිනෝරන්, HCl මගින් පෙප්සින් බවට පරිවර්තනය කෙරේ. මේ සතුය වූ පෙප්සින් අනෙකුත් ඉතිරි පෙප්සිනෝරන් අණු සතුය කිරීමට උදුවු වේ. මේ සතුය වූ පෙප්සින් ආමාශය තුළ දී පෝරින්වල රසායනික ජීරණය ආරම්භ කරයි. ආමාශයේ මත් ගැමීම් ක්‍රියා රසායනික ජීරණය පහසු කරයි. මෙය පේඩි සංකෝචන හා ඉහිල් වීමේ ග්‍රේනියකි. මේ ක්‍රියාවලිය මගින් ගිලින ලද ආහාරය ආමාශයික යුතු සාවය මිශ්‍ර කෙරේ. පෙප්සින් මගින් පෝරින කුඩා පොලිපෙජ්ට්ටයිඩ් බවට ජල විවිධේදනය කරයි.

ආමාශයේ දී ආහාර, ආමාශයික යුතු සමඟ මිශ්‍ර වී ආම්ලසය සාදයි (අර්ධව ජීරණය වූ, අර්ධ සන, ආම්ලික ආහාර ස්කන්ධය).

ආමාශ ආස්ථරණය HCl සහ පෙප්සින් මගින් ජීරණය වීමෙන් ආරක්ෂා කිරීම විවිධ ආකාරයෙන් සිදු වේ. එන්සයිම ආමාශ කුහරයට අක්‍රිය එන්සයිම ලෙස සාවය කිරීම, ආමාශ ගුන්ලී ග්ලේෂ්මල සාවය කිරීම මගින් ආමාශ ආස්ථරණයේ ස්වයං ජීරණය වළක්වයි. දින තුනකට වරක්, සෙල විභාගනය මගින් නව අපිව්‍යුත් සෙල ස්ථරයක් එකතු කරන අතර, එමගින් ආමාශ ආස්ථරණයේ ඇති විනාශ වූ / හානි වූ සෙල ප්‍රතිස්ථාපනය කරයි.

ආමාශයේ කෘතිය

- ආමාශ බිත්තියේ ඇති අධික සංවලිතයන් හා ඉතා ඇදෙන සුළු හාවය නිසා එය තාවකාලික ආහාර ගබඩාවක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
- පේඩි සංකෝචනය හේතුවෙන් සිදු වන මත්ගැමී ක්‍රියාවලිය මගින් ආහාරයේ යාන්ත්‍රික ජීරණය

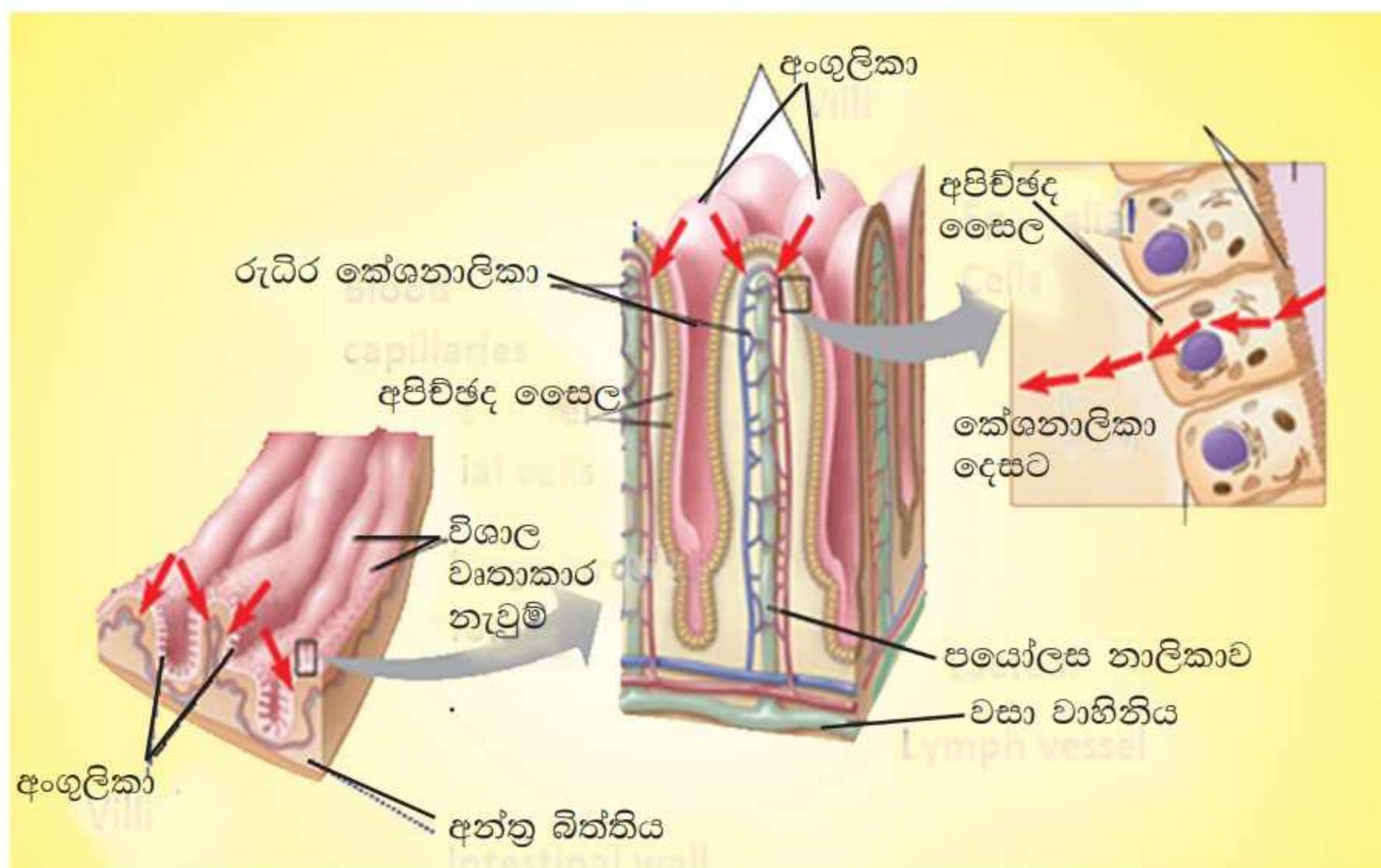
- ආමාගයික යුම නිපදවීම නිසා පෝරීනවල රසායනික ජීරණය පෙන්සින් එන්සයිම මගින් ඇරඹී, පෝරීන, කුබා පොලිපෙප්ටයිඩ් බවට පත් කරයි.
- ජලය, මධ්‍යසාර, සමහර ඔෂ්ඨ වර්ග වැනි ද්‍රව්‍ය අවශ්‍යතාවය කරයි.
- විශිෂ්ට නොවන ආරක්ෂාව - HCl සූදු ජීවීන් විනාශ කරයි.
- ආලාර වකුපිධානය ඔස්සේ ආම්ලසය කුබා ප්‍රමාණවලින් විදිමින් (small jets) පිටතට තල්ල කරයි.
- ආමාගයේ ජීරණ ක්‍රියාවලිය යාමනය කරන ගැස්ටීන් හෝමෝනය සාවය කරයි.

කුබා අන්තුය: ආහාර මාර්ගයේ දිරිසතම අවයවයයි. එය කොටස් තුනකට බෙදිය හැකි ය. ඒවා නම් ග්‍රහනිය (Duodenum), ගුන්‍යාන්තුකය (Jejunum) සහ ගේජාන්තුකය (Ileum) වේ.

ග්‍රහනිය: අග්‍රන්‍යාකයික හිස වටා ඇති C හැඩැනි වකුයක් ලෙස සැකසුන කුබා අන්තුයේ පූර්ව කොටසයි.

ගුන්‍යාන්තුය : කුබා අන්තුයේ මැද කොටසයි.

ගේජාන්තුකය : කුබා අන්තුයේ ඇති අවසාන කොටසයි. කුබා අන්තුයේ ඇති ස්ථීර වෘත්තාකාර නැමුම් සහ අංගුලිකා නිසා එහි පෘෂ්ඨික සෙප්තූලිය අතිශයින් වැඩි වී ඇත. අංගුලිකා, කුබා අන්තුයේ බිත්තියේ ඇති කුබා ඇගිලි ආකාර නෙරුම් වේ. ග්‍රහනිය තුළ දී ජීරණයේ වැඩි කොටසක් අවසන් වේ. පෝරීන අවශ්‍යතාවය ප්‍රධාන වශයෙන් සිදු වන්නේ ගුන්‍යාන්තුය හා ගේජාන්තුය තුළ දී ය.



රුපය 5.9: අංගුලිකාවක ව්‍යුහය

කුඩා අන්තර් තුළ සිදු වන රසායනික ජීරණය

කුඩා අන්තර්, ආමාශයෙන් ආමලසය ලැබේ. මෙය සිදු වීමට කුමාකුණවන සංකෝචනයන් ආධාර වේ. ආමලසය කුඩා අන්තර් තුළට යැවීම ආලාර වක්‍රිතියානය මගින් යාමනය වේ. අන්ත්‍රික බිත්තියේ ඇති ග්‍රන්ටිවල සුවයන්, අග්‍රහායෙන් හා අක්මාවේ සුවයන් සමඟ ආමලසය මිශ්‍ර වීම සිදු වේ. ග්‍රහනියේ ඇති අපිවිෂ්දය ජීරණ එන්සයිම ගණනාවක් සුවය කරයි. බියිසැකරයිබේස, බියිපෙප්ටිබේස, කාබොක්සිපෙප්ටියිබේස, ඇමයිනෝපෙප්ප්ටිබේස, නියුක්ලියෝසයිබේස, නියුක්ලියෝසයිබේස සහ පොස්ගොටෙස වැනි එන්සයිම ආන්ත්‍රික බිත්තියේ ඇති ග්‍රන්ටි මගින් සුවය කරයි. සමහර එන්සයිම ආන්ත්‍රික කුහරයට සුවය කරන අතර, අනෙකුත් එන්සයිම අපිවිෂ්දයේ මතුපිට පෘෂ්ඨයට බැඳී පවතී.

ග්‍රහනිය මගින් කොලිසිස්ටොකයිනින් හා සික්ටිවීන් යන හෝමෝන දෙක සුවය කරයි. ඒවා මගින් අග්‍රහායික යුතු හා පිත නිදහස් කිරීම උත්තේෂ්නය කරයි. අග්‍රහායික යුතුයේ විප්සින්, කයිමොට්‍රිසින්, අග්‍රහායික ඇමයිලේස්, අග්‍රහායික කාබොක්සිපෙප්ප්ටිබේස්, අග්‍රහායික නියුක්ලියෝස සහ අග්‍රහායික ලයිපේස යන එන්සයිම අඩංගු වේ. මේ අමතරව එහි බයිකාබනේට ද අඩංගු වේ. අක්මාව මගින් සුවය කරන පිත ග්‍රහනියට නිදහස් කරන තුරු පිත්තාය තුළ ගබඩා කර තිබේ. පිතෙහි, පිත් ලවණ අඩංගු වේ. එමගින් මේද තෙලෙඳුකරණය කරන අතර, එය මේද ජීරණයට සහ අවශ්‍යාත්මකයට උදුවු වේ.

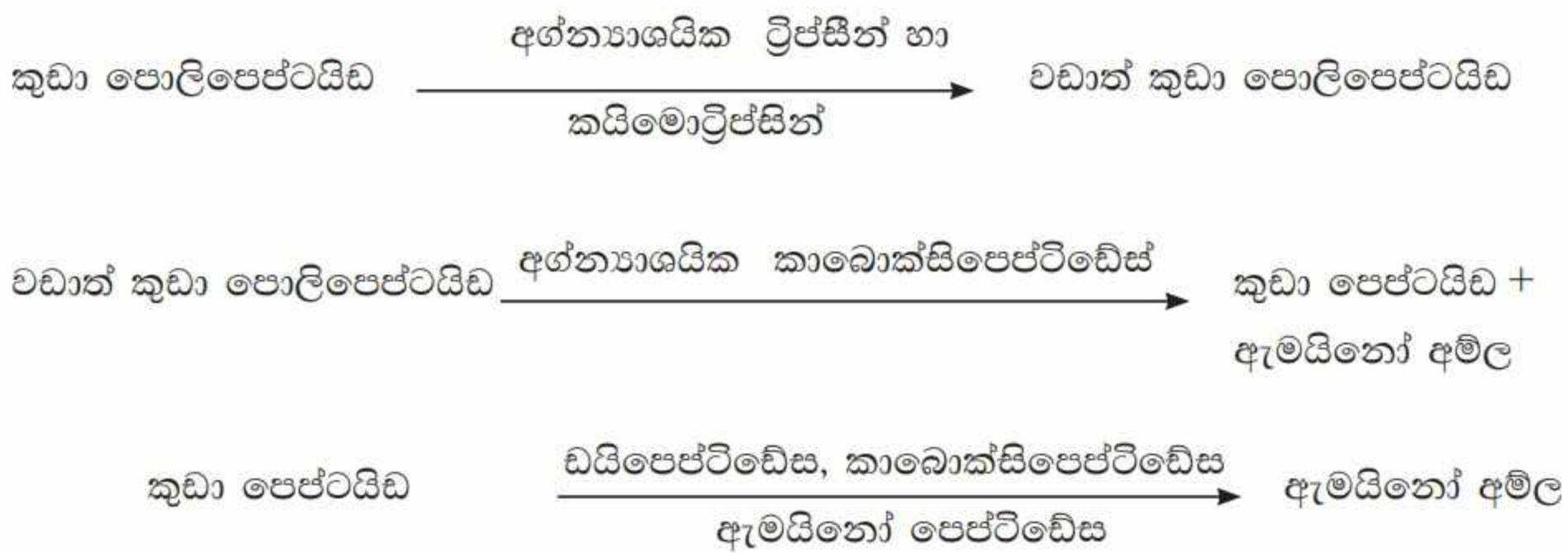
කාබොක්සිබේට ජීරණය

අග්‍රහායික ඇමයිලේස් මගින් පොලිසැකරයිඩ (පෘෂ්ඨය) බියිසැකරයිඩ බවට පත් කිරීම උත්තේරණය කරයි. ආන්ත්‍රික බියිසැකරයිබේස මගින් බියිසැකරයිඩ, මොනොසැකරයිඩ බවට පත් කිරීම උත්තේරණය කෙරේ.



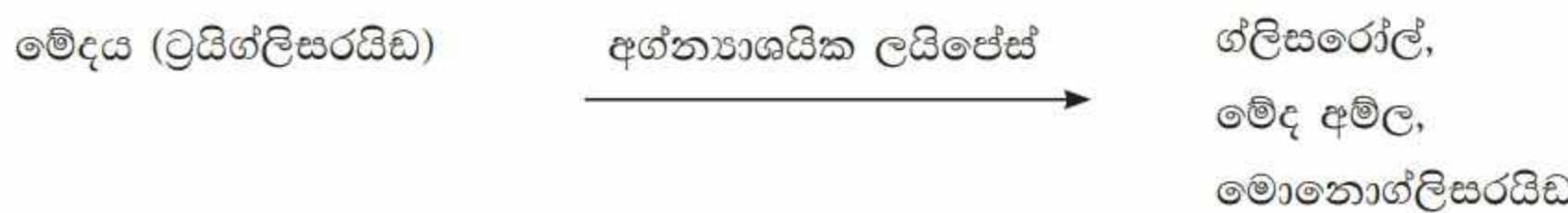
ප්‍රෝටීන ජීරණය

විප්සින් හා කයිමොට්‍රිසින් මගින් කුඩා පොලිපෙප්ටියිඩ වඩාත් කුඩා පොලිපෙප්ටියිඩ බවට පත් කිරීම උත්තේරණය කරයි. මේ වඩාත් කුඩා පොලිපෙප්ටියිඩ කුඩා පෙප්ටියිඩ හා ඇමයිනෝ අම්ල බවට පත් කිරීම අග්‍රහායික කාබොක්සිපෙප්ප්ටිබේසවල උත්තේරක ක්‍රියාව මගින් සිදු වේ. ආන්ත්‍රික අපිවිෂ්දය මගින් සුවය කරන ප්‍රෝටීයේස (බියිපෙප්ටිබේස, කාබොක්සිපෙප්ප්ටිබේස හා ඇමයිනෝපෙප්ප්ටිබේස) කුඩා පෙප්ටියිඩ, ඇමයිනෝ අම්ල බවට පත් කිරීම උත්තේරණය කරයි.



මෙද ජීරණය

මෙද ජීරණය (ටයිග්ලිසරයිඩ්) ආරම්භ වන්නේ කුඩා අන්ත්‍රයේ දී ය. ප්‍රථමයෙන් ම, පිත් ලවණ මගින් මෙද තෙතෙලෝදකරණය කරයි. ඉන් පසුව අග්‍න්‍යාගයික ලයිපේස් මගින් මෙදය, මෙද අම්ල, ග්ලිසරෝල් සහ මොනාග්ලිසරයිඩ් බවට පත් කිරීම උත්ප්‍රේරණය කරයි.



මෙදය, මෙද අම්ල හා ග්ලිසරෝල් බවට පත් කිරීම ආන්ත්‍රික ලයිපේස් මගින් ද සිදු වේ.

නියුක්ලික් අම්ල ජීරණය

නියුක්ලික් අම්ල ජීරණය ආරම්භ වන්නේ කුඩා අන්ත්‍රය තුළ දී ය. අග්‍න්‍යාගයික නියුක්ලියේස DNA හා RNA, නියුක්ලියෝටයිඩ් බවට පත් කිරීම උත්ප්‍රේරණය කරයි. අවසානයේ දී මේ නියුක්ලියෝටයිඩ් නියුක්ලියෝටයිඩිඩිස්, නියුක්ලියෝසයිඩිඩිස් සහ පොස්ගොට්ටිස මගින්, නයිට්‍රොජිඩ් හස්ම, පෙන්ටෝස් සිනි හා පොස්ගොට්ටිස බවට පත් කිරීම උත්ප්‍රේරණය කරයි.



කුඩා අන්ත්‍රයේ දී සිදු වන අවශ්‍යාත්මකය

- කාර්යක්ෂම අවශ්‍යාත්මකය සඳහා, ආන්ත්‍රික බිත්තියේ පැහැදි කෙළවර්ථා ව්‍යුහමය විකරණයන් තුනක් මගින් වැඩි වී ඇත. ඒවා නම් සන ස්ටීර නැමුම්, අංගුලිකා නම් ආන්ත්‍රික බිත්තියේ ඇති ඇගිලි බදු නෙරුම්, ක්ෂේර අංගුලිකා නම් අංගුලිකාවල අපිව්‍යද සෙසලවල ඇති ඇගිලි වැනි අන්වික්ෂීය නෙරුම්, මේ ක්ෂේර අංගුලිකා ආන්ත්‍රික කුහරයට නිරාවරණය වී පවතී. මෙමගින් බුරුසුමය පෙනුමක් ලබා දෙයි (බුරුසු දාරය).

- අපිවිෂ්දය හරහා පෝෂක පරිවහනය සක්‍රිය හෝ අක්‍රිය විය හැකි ය. උදාහරණයක් ලෙස ග්‍රක්ටෝස් පහසු කළ විසරණය (facilitated diffusion) මගින් අවශ්‍යතාවය වේ. ඇමයිනෝ අම්ල, කුඩා පෙප්ටයිඩ්, විටමින් සහ බොහෝ ග්ලුකෝස් අණු අපිවිෂ්ද සෙල තුළට සක්‍රිය ව පරිවහනය කෙරේ.
- ඉන් පසු මේ පෝෂක අපිවිෂ්ද සෙලවල සිට අංගුලිකා තුළ ඇති රුධිර කේශනාලිකාවලට පරිවහනය කෙරේ. මේ රුධිර කේශනාලිකා යාකාතික ප්‍රතිඵාර දිරාව සැදීමට අහිසාරි වී එකට එකතු වේ. මේ පෝෂක යාකාතික ප්‍රතිඵාර දිරාව ඔස්සේ අක්මාවට රැගෙන යයි. අක්මාවේ සිට මේ පෝෂක පිරි රුධිරය පටකවලට පරිවහනය කරයි.
- එහෙත් මෙද ජීරණයේ සමහර එල අවශ්‍යතාවය වෙනස් මාරුගයක් ඔස්සේ සිදු වේ. මෙද අම්ල හා මොනොග්ලිසරයිඩ් ක්ෂේත්‍ර අංගුලිකා හරහා සෙලය තුළට ඇතුළු වේ. සෙල තුළ දී චුයිග්ලිසරයිඩ් නැවත ඇති වේ. ඉන් පසු මේ චුයිග්ලිසරයිඩ් නැවත සැකසී, කයිලොමයිකෝර්න නම් වූ ජලයේ දාවා කුඩා ගෝලිකා තුළට අන්තර්ගත වේ. ඉන් පසු මේ කයිලොමයිකෝර්න පයෝලස නාලිකාවට පරිවහනය කෙරේ. ඉන් පසු පයෝලස නාලිකාවේ සිට වසා හරහා රුධිර වාහිනීවලට ඇතුළු වේ. ඉන් පසු මේ කයිලොමයිකෝර්න සංසරණ පද්ධතිය ඔස්සේ දේහය පුරා සංසරණය වේ.
- පෝෂක අවශ්‍යතාවයට අමතර ව, ජලය හා අයන නැවත ලබා ගැනීම කුඩා අන්තර්යේ දී සිදු වේ. සිරුරට ලබා ගන්නා ජලය ප්‍රමාණයට ($2l$ පමණ) අමතර ව, ජීරණ යුෂ්‍යයෙන් තවත් ජලය ($7l$) පමණ කුඩා අන්තර්යට එකතු කෙරේ. මේ ජලයෙන් වැඩි කොටසක් ආපුරුතිය මගින් නැවත අවශ්‍යතාවය සිදු කෙරේ.

මහා අන්තුය

ආහාර මාරුගයේ අවසාන කොටස මහා අන්තුයයි. එය ප්‍රධේර තුනකට බෙදිය හැකි ය. එවා නම් මහාන්තුකය (Colon), උණ්ඩුකය (Cecum) සහ ගුද මාරුගයයි. කුඩා අන්තුය මහාන්තුයට "T" හැඩිනි සන්ධියකින් සම්බන්ධ වේ. මේ "T" සන්ධියේ එක් බාහුවක් මහාන්තුකය වන අතර, අනෙක් බාහුව කුඩා පැසක් වැනි උණ්ඩුකය වේ. උණ්ඩුකයේ උණ්ඩුකප්‍රවිෂ්දය නම් වූ ඇගිල්ලක් වැනි නෙරුමක් ඇත. මහාන්තුකය ගුද මාරුගයට හා ගුදයට යොමු වේ. ජීරණය නොවූ ද්‍රව්‍ය ක්ෂේත්‍රීවින් මගින් පැසිම සඳහා උණ්ඩුකය වැදගත් වේ. එය සිදුවන්නේ විශේෂයෙන් විශාල වශයෙන් ගාක ද්‍රව්‍ය ආහාරයට ගන්නා සත්ත්වයන්ගේ ය.

මහා අන්තුයේ කෘතා

මහාන්තුකය:

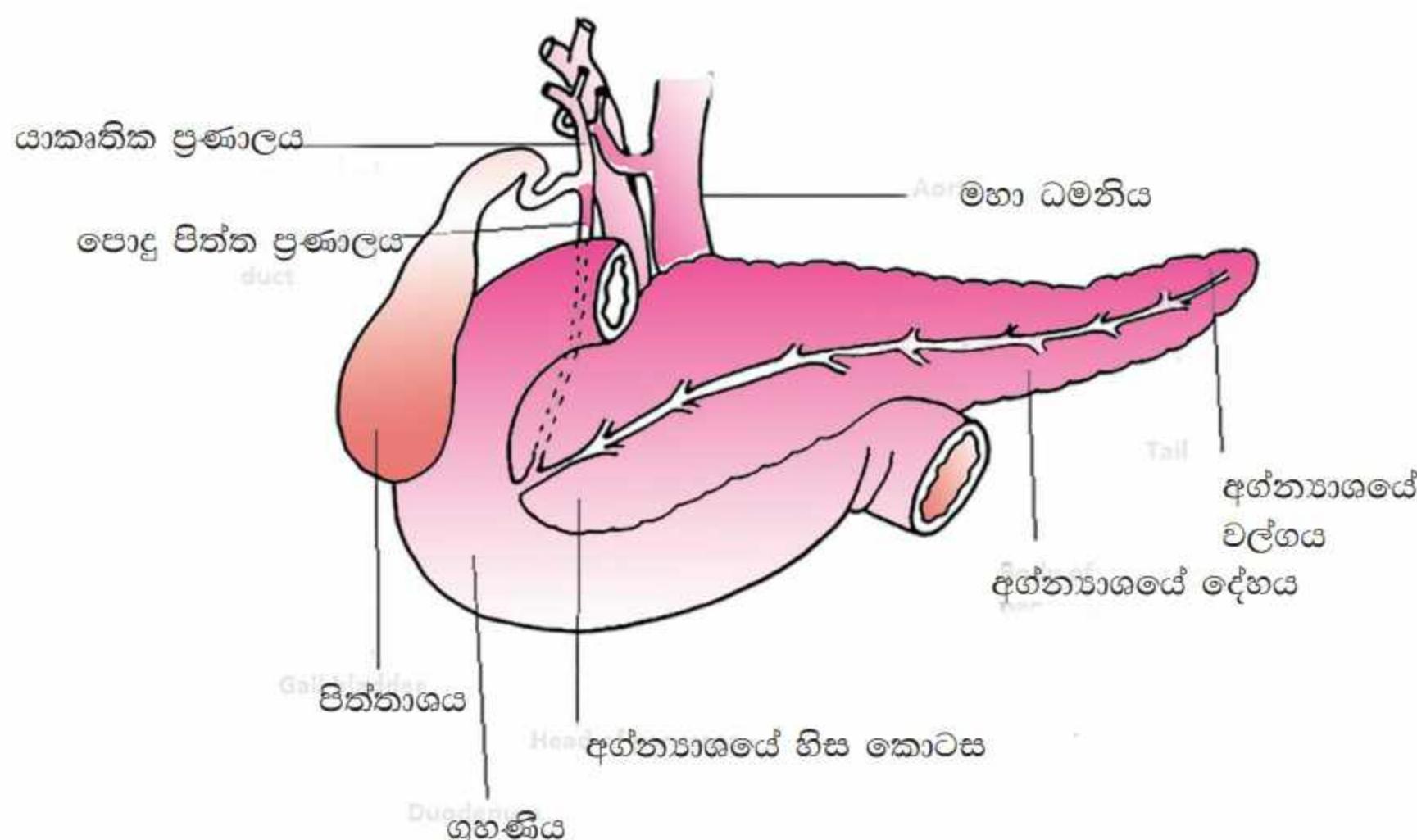
ජලය ප්‍රතිඵාරණය සම්පූර්ණ කරයි. ක්ෂේත්‍ර ජීවීන් ආධාරයෙන් සමහර විටමින් B සංකීරණ, විටමින් K සහ ගෝලික් අම්ල සංය්ලේෂණය වේ. මල (තන්තු වැනි ජීරණය නොවූ ද්‍රව්‍ය අඩංගු වේ). කුමාකුණවනය මගින් මහාන්තුකය තුළින් ගමන් කිරීම සිදු වේ.

ගුද මාර්ගය :

බැහැර කරන තෙක් මල ගබඩා කරයි. ගුද මාර්ගය හා ගුදය අතර, පවතින වක්‍රීතිය දෙක හේතුවෙන් මල ගමන් කිරීම යාමනය කරයි. මහාන්තුකය තුළ ප්‍රබල සංකෝචනයන් මල පහ කිරීම ක්‍රියාරම්භ කරයි.

ආම්‍රිත ගුන්මී

අග්‍න්‍යාගය



රූපය 5.10 : ගුහණීය හා පිත්ත ප්‍රණාලයට සාපේක්ෂව අග්‍න්‍යාසය

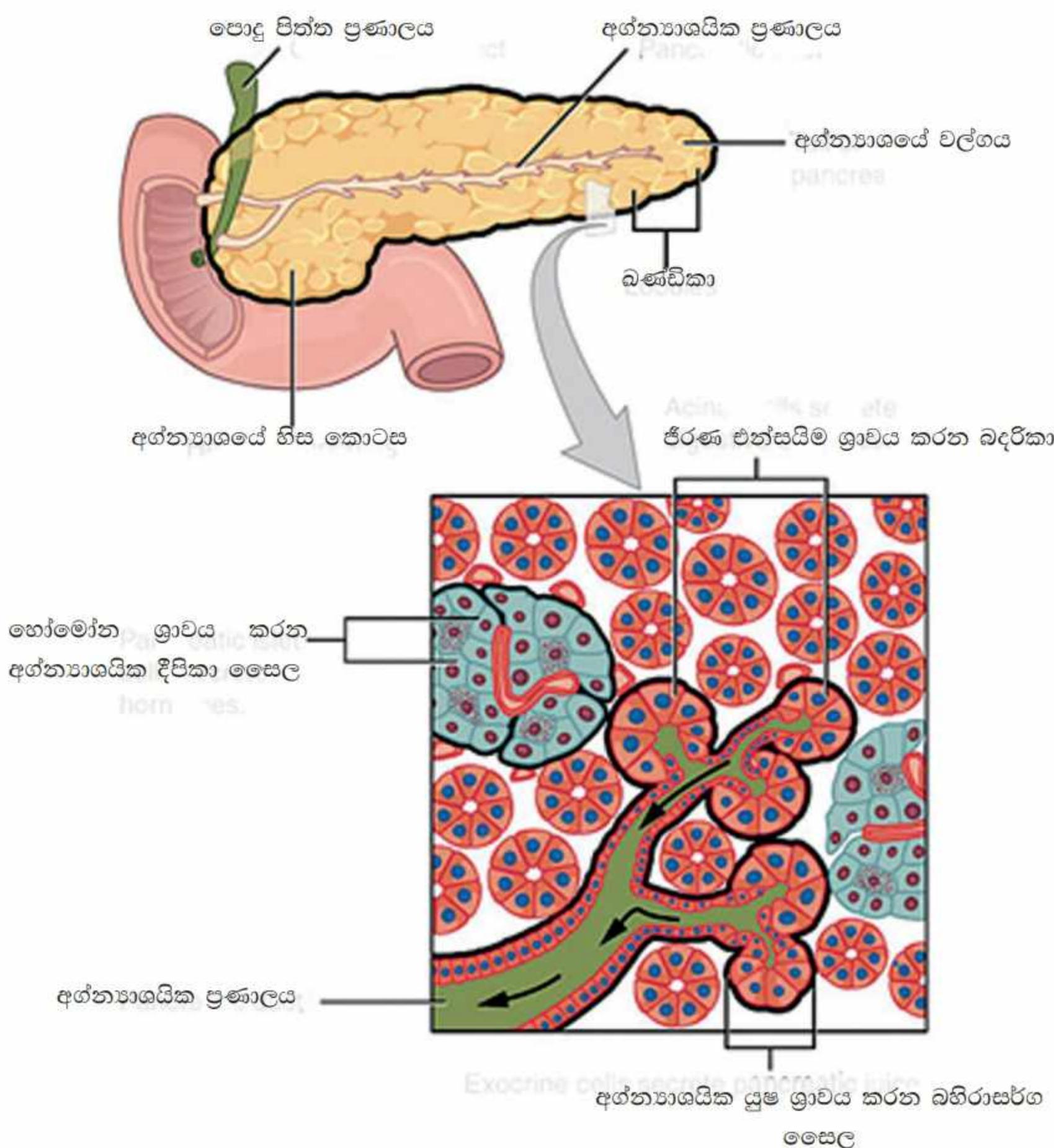
අග්‍න්‍යාගයේ පටකීය ව්‍යුහය

අග්‍න්‍යාගය ලා අඟ්‍යාති ගුන්මීයකි. එය පළල් හිසක්, දේහය සහ පටු වලිගයකින් සමන්විත ය. හිස ගුහනි වක්‍රය තුළ පිහිටා ඇත. අග්‍න්‍යාගය බාහිරාසර්ග හා අන්තරාසර්ග ගුන්මීයකි.

අග්‍න්‍යාගයේ බාහිරාසර්ග කොටස අනුබ්ධීකා විශාල සංඛ්‍යාවකින් සමන්විත වේ. මේ අනුබ්ධීකා කුඩා බදීරිකාවලින් සමන්විත වන අතර, ඒවායේ බිත්තිය ප්‍රාවී සෙලවලින් සමන්විත වේ. එක් එක් අනුබ්ධීකා ඉතා කුඩා ප්‍රනාලවලට සම්බන්ධ වන අතර, එම ප්‍රනාල එකතු වීමෙන් අවසානයේ දී අග්‍න්‍යාගයික ප්‍රනාලය සැදේ. මේ අග්‍න්‍යාගයික ප්‍රනාලය පිත්ත ප්‍රනාලය සමඟ සම්බන්ධ වේ, යාකෘති-අග්‍න්‍යාගයික ප්‍රනාලය සාදයි. මෙය ගුහනියේ මධ්‍ය ලක්ෂණයේ දී එය තුළට විවෘත වේ.

අග්‍න්‍යාගයේ බහිරාසර්ග කොටස අග්‍න්‍යාගයික යුෂය ප්‍රාවය කරයි. අග්‍න්‍යාගයික යුෂයයේ සංසටක ලෙස බයිකාබනෝට, කාබෝහයිබුට ජීරණක එන්සයිම (අග්‍න්‍යාගයික ඇමයිලේස්), අග්‍න්‍යාගයික ලයිපේස්, නියුක්ලයියේස් හා ප්‍රෝටීන ජීරණක එන්සයිමවල අක්‍රිය ආකාර (ව්‍යුත්සිනෝර්සන් සහ කයිමොට්සිනෝර්සන්) අඩංගු වේ. මේ අක්‍රිය එන්සයිම ගුහනියේ ක්‍රහරයට ප්‍රාවය වීමත් සමඟම සක්‍රිය එන්සයිම (ව්‍යුත්සින් හා කයිමොට්සින්) බවට පරිවර්තනය කෙරේ.

අග්න්‍යාසයේ අන්තරාසර්ගි කොටස සමන්විත වන්නේ ලැබු දිපිකා වන අතර, එය විශේෂය වූ සෙසල සමුහයකින් යුත්ත වේ. ඒවාට ප්‍රතාල තැත. ලැබු දිපිකා ග්ලුකන් හා ඉන්සිලුට්‍රෝලින් යන හෝමෝන ප්‍රාවය කරයි. ඒවා ග්ලුකොස් සමඟීතිය සඳහා දායක වේ.



රුපසටහන 5.11 අග්න්‍යායයේ ප්‍රාවය විද්‍යාත්මක ව්‍යුහය

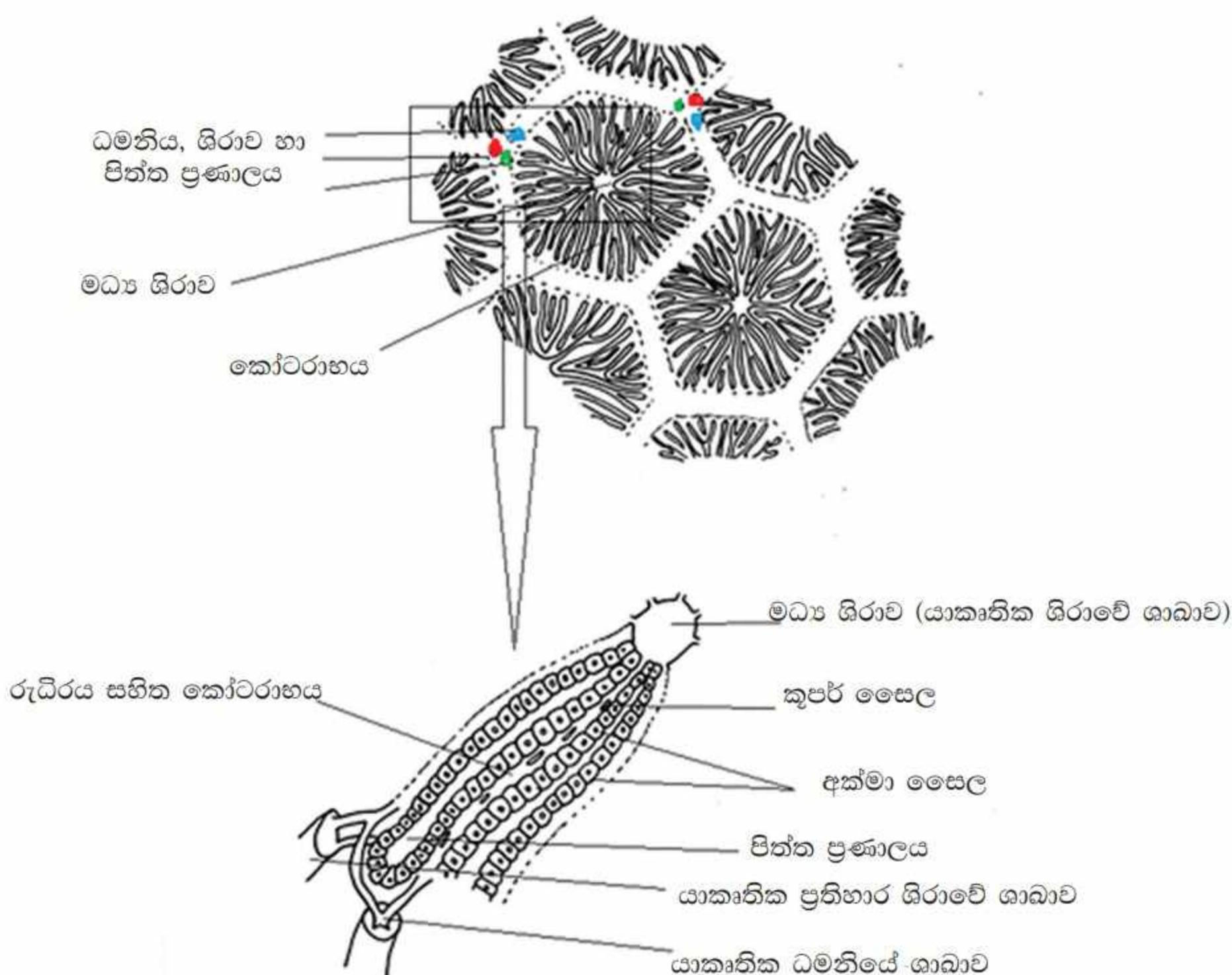
අක්මාව

දේහයේ ඇති විශාලතම ග්‍රන්ථියයි. එහි උත්තර හා ප්‍රේට මතුපිට පෘෂ්ඨය සුමත, උත්තල හැඩයක් ගනී. එහි අපර පෘෂ්ඨයේ මායිම අකුමවත් හැඩයක් ගනී. අක්මාවේ බණධිකා හතරක් අඩංගු වේ. එක් එක් බණධිකාව ඡඩස්පාකාර හැඩැති ඉතා කුඩා අනු බණධිකාවලින් සැදී ඇත. ඒවා අක්මාවේ කෘත්‍යාමය ඒකක වේ. මේ අනුබණධිකා සනාකාර හැඩැති හෙපැටොසයිට නම් වූ සෙසලවලින් සැදී ඇත. මෙවා මධ්‍ය දිරාවේ සිට අරිය ස්තමහ යුගල වශයෙන් විහිදී ඇත. මේ සෙසල ස්තමහ යුගල දෙකක් අතර, කෝටරාහ (Sinusoids) (අසම්පූර්ණ බිත්ති සහිත රුධිර වාහිනී) පවතී. ඒවා තුළ ප්‍රතිඵාර දිරාවේ හා යාකෘතික ධමනියේ කුඩා ගාබාවලින්

ලැබෙන රුධිරය මිශ්‍රණයක් අඩංගු වේ. මේ සැකසීම නිසා දිරා රුධිරය (පෝෂක ද්‍රව්‍ය අධික සාන්දුණයකින් පවතින) ධමනිවල ඇති රුධිරය සමග මිශ්‍ර විමෙන් අක්මා සෙලවලට සම්පූර්ණ ඉඩ සලසා දෙයි.

කෝටරාහවල ආස්ථරණයේ යාකෘතික මහාහක්ෂණ (Kupffer cell) පවතී. කෝටරාහවල සිට මධ්‍ය දිරාවට රුධිරය ගලා යන අතර, එය වෙනත් අනුබණ්ඩිකාවලින් පැමිණෙන දිරා සමග සම්බන්ධ වී වඩා විශාල දිරා සාදුමින් අවසානයේ යාකෘතික දිරාව සාදයි. අක්මා සෙල ස්තම්ජ අතර, පිත්ත නාලිකා විහිදේ. පිත්ත නාලිකා එකතු විමෙන් වඩා විශාල පිත්ත නාල සැමදේ.

ඡ්‍යෙවුකාර ව්‍යුහවල කෝටරාහවල යාකෘතික ධමනි ගාබාවක්, යාකෘතික ප්‍රතිඵාර දිරා ගාබාවක් සහ අන්තර් අනුබණ්ඩික පිත්ත ප්‍රනාලයක් ඇත. අක්මාව වැදගත් කෘත්‍ය රෙසක් සිදු කරන ඉතා වැදගත් අවයවයකි. ආහාර ජ්‍රේණ කාර්යහාරයට අමතරව අක්මාව, කාබෝහයිඩ්ට්, මේද, ප්‍රෝටීන පරිවෘත්තිය, ඔෂාල හා විෂයාච්‍යාවල විෂහරණය, ක්ෂේර ජ්‍රේන්ට එරෙහි ආරක්ෂණය, ඇතැම් හෝමෝන අක්ෂිය කිරීම සහ තාපය නිපදවීම යනා දී කෘත්‍යය ඉටු කරයි.



රුපය - 5.12 අක්මාවේ පටක විද්‍යාත්මක ව්‍යුහය

ජීරණයට අදාළව අක්මාවේ කෘතාය

අක්මාව පිත ප්‍රාවය කරන අතර, ඒවා ගුහනියට නිදහස් කරන තුරු පිත්තාගයේ ගබඩා කර තැබේ. පිනෙහි පිත්ත ලවණ ඇති අතර, ඒවා තෙතෙලෝදකාරක ලෙස ක්‍රියා කරන අතර, එමගින් මේද ජීරණයට හා අවශ්‍යෝගීතයට උදුව වේ. බොහෝ අවශ්‍යෝගීතය කරන ලද පෝෂක අක්මාවට ලැඟා වන අතර, අක්මාව එම පෝෂක දේහයේ අනෙකුත් ප්‍රදේශවලට බෙදා හැරීම යාමනය කරයි. අතිරික්ත ග්ලුකොස් ග්ලයිකොර්න් ලෙස අක්මා සෙසලවල ගබඩා කරයි. ඉන්සියුලින් හා ග්ලුකන් හෝමෝන මගින් ග්ලයිකොර්න් අක්මා සෙසල තුළ තැන්පත් කිරීම හා බිඳ හෙළීම යාමනය කරයි. මේදයේ දාචා විටමින් (A,D,E සහ K) සහ සමහර ජල දාචා විටමින් (විටමින් B₁₂), යකඩ (Fe) සහ කොපර (Cu) ද අක්මාව තුළ ගබඩා කෙරේ.

මිනිසා තුළ ජීරණයේ යාමනය

ජීරණය ආකාර දෙකකින් යාමනය වේ. ඒවා නම්, ස්නායුක යාමනය සහ අන්තරාසර්ග යාමනයයි. ස්නායුක යාමනය ප්‍රධාන වශයෙන් ස්නායුක ප්‍රතික මගින් සිදු වේ. උදාහරණ ලෙස ස්නායුක ප්‍රතික මගින් ආහාරය මුඛයට ලැඟා වූ විට දී බෙවාය නිදහස් කිරීම උත්තේෂනය කරයි.

ආහාර ආමාගයට ලැඟා වීම මගින් මත්ගැමීමේ ක්‍රියාවලිය ආරම්භ වන අතර, ආමාගයික යුම් නිදහස් වීම ද සිදු වේ. අන්තරාසර්ග පද්ධතිය ජීරණයේ දී විශේෂයෙන් ම ආමාගයේ දී හා කුඩා අන්තරෙන් දී සිදු වන ජීරණය තුළ ඉතා වැළැත් මෙහෙයක් ඉටු කරයි. ආමාගයට ආහාර ලැඟා වීමේ දී ආමාග බිත්තිය ඇදෙයි. මේ හේතුවෙන් ගැස්ට්‍රීන් හෝමෝනය නිදහස් වීම ක්‍රියාරම්භ වේ. ගැස්ට්‍රීන් රුධිරය හරහා සංසරණය වී ආමාගයට ලැඟා වේ. ආමාගය තුළ දී ආමාගයික යුම් නිපදවීම ගැස්ට්‍රීන් මගින් උත්තේෂනය වේ.

ආම්ලසයේ ඇති මේද අම්ල හෝ ඇමයිනෝ අම්ල ගුහනියෙන් කොලිසිස්ටොකයිනින් හා සික්ටිරින් නිදහස් කිරීම ක්‍රියාරම්භ කරයි. කොලිසිස්ටොකයිනින් මගින් පිත්තාගයෙන් පිත නිදහස් කිරීම සහ අග්න්‍යාසයෙන් ජීරණ එන්සයිම නිදහස් කිරීම් ක්‍රියාරම්භ කරයි. අග්න්‍යාසයෙන් බයිකාබනේට නිදහස් කිරීම සික්ටිරින් මගින් උත්තේෂනය වේ. ආමාගයෙන් ලැබෙන, ආම්ලසය බයිකාබනේට මගින් උදාසීන කරයි. ආම්ලසය මේද මගින් පොහොසත් වූ විට, ගුහනියෙන් නිපදවන කොලිසිස්ටොකයිනින් සහ සික්ටිරින් ඉහළ මට්ටම හේතුවෙන් ආමාගයේ දී ආහාර ජීරණය සෙමෙන් සිදු වේ. මේ හෝමෝන ආමාගය මත ක්‍රියා කර, කුමාකුණවනය හා ආමාගයික යුම් ප්‍රාවය නිශ්චේදනය කරයි. ඒ හේතුවෙන් ජීරණය සෙමෙන් සිදු වේ.

සමබල ආහාරය/ තුළු ආහාරය

සමබල ආහාරය තුළ යහපත් සෞඛ්‍ය පැවැත්මක් සඳහා අත්‍යවශ්‍ය සියලු පෝෂක යෝගා අනුපාතයකින් අඩංගු වේ. සමබල ආහාරයක අඩංගු අත්‍යවශ්‍ය සංසටක වන්නේ කාබෝහයිඩ්ට්, ප්‍රෝටීන, ලිපිඩ, තන්තු, බනිජ, විටමින සහ ජලය වේ. කාබෝහයිඩ්ට් හා ලිපිඩ ගක්තිය සපයයි. ගක්ති අවශ්‍යතාව වයස, ස්ත්‍රී/ පුරුෂ භාවය මත, දේහ ප්‍රමාණය හා ක්‍රියාකාරීත්වය මත වෙනස් වේ. ගරිරය තුළ ප්‍රෝටීන සංශ්ලේෂණය සඳහා ඇමයිනෝෂ් අම්ල 20ක් පමණ භාවිත වේ. මෙවායින් වැඩි ඇමයිනෝෂ් අම්ල ප්‍රමාණයක් දේහය තුළ සංශ්ලේෂණය වේ. ඒවා අත්‍යවශ්‍ය නොවන ඇමයිනෝෂ් අම්ල ලෙස නම් කෙරේ (උදා: ඇලෙනින්, හිස්ටීන්) අනෙකුත් ඇමයිනෝෂ් අම්ල (ලයිසින්, හිස්ටීඩ් ආදිය) ගරිරය තුළ දී සංශ්ලේෂණය කළ නොහැකි බැවින් ආහාර මගින් ලබා ගත යුතු ම ය. ඒවා අත්‍යවශ්‍ය ඇමයිනෝෂ් අම්ල ලෙස හැඳින්වේ. සත්ත්ව ප්‍රෝටීනවල සියලු අත්‍යවශ්‍ය ඇමයිනෝෂ් අම්ල තිවැරදි අනුපාතවලින් අඩංගු වන අතර, ගාක ප්‍රෝටීනවල අත්‍යවශ්‍ය ඇමයිනෝෂ් අම්ලවලින් එකක් හෝ කිහිපයක් අඩංගු නොවේ. එනිසා නිර්මාණ ගාකමය ආහාර වේලක අත්‍යවශ්‍ය ඇමයිනෝෂ් අම්ල ලබා ගැනීම සඳහා විවිධ ගාක ප්‍රෝටීන ප්‍රහව යොදා ගත යුතු ය.

ආහාරයේ සංසටක හා ඒවායේ කෘතා

- කාබෝහයිඩ්ට්
- ප්‍රෝටීන
- ලිපිඩ
- විටමින්
- බනිජ මූල්‍යවා
- ජලය
- තන්තු

කාබෝහයිඩ්ට් - කාබෝහයිඩ්ට් සීනි හා පොලිසැකරයිඩ වේ. බත්, පාන්, බිස්කට්, ධානා, ආප්ප වැනි විවිධ ආහාර වර්ගවල අඩංගු වේ. ජීරණයේ දී බොහෝ කාබෝහයිඩ්ට්, මොනොසැකරයිඩ බවට බිඳ හෙළනු ලබන අතර, ඒවා රුධිර ධාරාවට අවශ්‍ය සියලුම ප්‍රෝටීන ප්‍රාජාත්‍යාචාර වෙත ප්‍රාග්ධනය කෙරේ.

ජීරණය කළ හැකි කාබෝහයිඩ්ට්වල කෘතා

- ගක්තිය හා තාපය ලබාදීම - කාබෝහයිඩ්ට් බිඳ හෙළීම මගින් දේහයේ කෘතා සඳහා අවශ්‍ය ATP ලබා දෙන අතර, තාපය ජනනය කරයි.
- ගක්ති සංවිතයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි - අතිරික්ත කාබෝහයිඩ්ට්, ග්ලයිකෝජ්න් හා මොද බවට පරිවර්තනය කෙරේ.
- ප්‍රෝටීන ඉතුරු කිරීම පහසු කරයි - ආහාරයේ ප්‍රමාණවත් තරම් කාබෝහයිඩ්ට් ඇති විට ගක්තිය නිපදවීම සඳහා ප්‍රෝටීන යොදා නොගනී.

ප්‍රෝටීන: ප්‍රෝටීන ඇමයිනෝෂ් අම්ලවලින් සඳහා ඇති ජීරණයේ දී ප්‍රෝටීන ඇමයිනෝෂ් අම්ලවලට බිඳ හෙළා ඒවා රුධිර ධාරාවට අවශ්‍ය සියලුම ප්‍රාජාත්‍යාචාර වෙත ප්‍රාග්ධනය කර ගනී.

ඇමයිනෝෂ් අම්ල ප්‍රධාන කාණ්ඩ දෙකකට බෙදනු ලැබේ. ඒවා නම් අත්‍යවශ්‍ය ඇමයිනෝෂ් අම්ල සහ අත්‍යවශ්‍ය නොවන ඇමයිනෝෂ් අම්ලයි. මේ අත්‍යවශ්‍ය ඇමයිනෝෂ් අම්ල ගරිරය

තුළ සංශ්ලේෂණය කළ නොහැකි ය. එනිසා ඒවා ගරීරය තුළට ආහාර හරහා ලබා ගත යුතු ය. අත්‍යවශ්‍ය නොවන ඇමයිනෝ අම්ල ගරීරය තුළ දී සංශ්ලේෂණය කළ හැකිය. එනිසා ඒවා ආහාර මගින් ගරීරයට ලබා ගැනීම අනිවාර්ය නොවේ.

ආහාරයේ ඇති ප්‍රෝටීනවල කෘත්‍යා

- ප්‍රෝටීන මගින් ඇමයිනෝ අම්ල සපයයි. එම ඇමයිනෝ අම්ල මගින්
- ඒවා දේහයේ සෙල හා පටක වර්ධනය හා අලුත්වැඩියාව සඳහා හාවිත කරයි.
- ඒවා ප්ලාස්මා ප්‍රෝටීන, එන්සයිම, ප්‍රතිදේහ හා සමහර හෝමෝන සංශ්ලේෂණයට හාවිත වේ.
- ගරීර කාර්යයන්ට ගක්ති ප්‍රහවයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

ලිපිඩ

ආහාරයේ ඇති ලිපිඩ ප්‍රධාන වශයෙන් මේද සහ තේල්වලින් සමන්විත ය. මේද හා තේල්වල ව්‍යුහමය සංසටයක් වන්නේ මේද අම්ලයි. අත්‍යවශ්‍ය හා අත්‍යවශ්‍ය නොවන මේද අම්ල ලෙස වර්ග කළ හැකි ය. අත්‍යවශ්‍ය මේද අම්ල ගරීරය තුළ සංශ්ලේෂණය කළ නොහැකි අතර, අත්‍යවශ්‍ය නොවන මේද අම්ල ගරීරය තුළ සංශ්ලේෂණය කළ හැකිය. එනිසා අත්‍යවශ්‍ය මේද අම්ල ආහාරය මගින් ලබා ගත යුතුම ය.

ආහාරයේ ඇති ලිපිඩවල කෘත්‍යා

- ගක්තිය හා තාපය සපයයි. (බර මත පදනම්ව, කාබෝහයිඩ්වීට හා ප්‍රෝටීනවලට සාපේක්ෂ ව, මේද සහ තේල් වැඩි ගක්ති ප්‍රමාණයක් සපයයි)
- මේදයේ දාව්‍ය විටමින් වන විටමින් A, D,E සහ K පරිවහනය හා සංවිත කිරීමට උදුවු වේ.
- මේදය ලෙස මේද පටකය තුළ ගක්තිය සංවිත කරයි.
- කොලොස්ටරෝල් විලින් ස්ටේරෝයිඩ හෝමෝන සංශ්ලේෂණයට උදුවු වේ.
- පරිවර්තනය සපයයි. (සමේ අධ්‍යාපනය පටක ස්ථිරයේ ඇති මේදය තාප හානිය අඩු කරයි. නියුරෝනවල ඇති මයලින් කොපුව)

විටමින

විටමින් යනු, සාමාන්‍ය සෞඛ්‍යය පවත්වා ගැනීමට හා පරිවෘත්තිය පවත්වා ගැනීම සඳහා ඉතා කුඩා ප්‍රමාණවලින් අවශ්‍ය කාබනික සංයෝගයි. බොහෝ විටමින ගරීරය තුළ නිපදවීමට නොහැකි නිසා ආහාර මගින් ලබා ගත යුතු වේ. ප්‍රමාණවත් ලෙස විටමින ගරීරයට ලබා ගැනීමට නොහැකි වුව හොත් උග්‍රතා රෝග ඇති වේ. විටමින ජල දාව්‍ය (විටමින B සහ C) හා මේද දාව්‍ය (විටමින A,D,E,K) ලෙස වර්ග දෙකකි.

විටමිනවල ප්‍රධාන කෘත්‍යා

- විටමින් A - ඇසේ දාජ්ටී වර්ණක සැදීම, අපිචිත්‍ය පටක පවත්වා ගැනීම, වර්ධනය හා ප්‍රතිශක්තිය දිරිමත් කිරීම
- විටමින් B - FAD, NAD⁺ වැනි සහළින්සයිමවල සංසටකයකි. රතු රුධිර සෙල නිපදවීම දිරිමත් කරයි.

- විටමින් C - ප්‍රතිඵික්සිකාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. කොලැග්‍රන් සංශ්ලේෂණයට යොදා ගනී.
- විටමින් D කැල්සියම් හා පොස්ගරස් අවශ්‍යෝගීයට ආධාර කරයි.
- විටමින් E - ප්‍රතිඵික්සිකාරයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
- විටමින් K - රුධිර කැටි ගැසීම සඳහා වැදගත් වේ.

බනිජ

සාමාන්‍ය දේහ සෞඛ්‍යයට සහ බොහෝ දේහ කෘත්‍යාචාර්යාට වැදගත් වන අකාබනික ද්‍රව්‍ය බනිජ වේ. මිනිසාට අවශ්‍ය වන ප්‍රධාන බනිජ වන්නේ Ca, P, S, K, Cl, Na සහ Mg. මිට අමතරව අංගු මාත්‍රා ප්‍රමාණවලින් අවශ්‍ය වන බනිජ වන්නේ Fe, F, I, Co, Cu, Mn, Mo, Se සහ Zn.

බනිජවල ප්‍රධාන කෘත්‍යාචාර්යා

Ca - දත් සහ අස්ථී සැදිම, රුධිර කැටි ගැසීමට උදවු වේ. ස්නායු හා ජේඩි ක්‍රියාකාරීත්වයට උදවු වේ.

P - දත් සහ අස්ථී සැදිම, අම්ල-හස්ම සමතුලිතතාව පවත්වා ගැනීමට උදවු කිරීම

S - සමහර ඇමයිනෝ අම්ලවල සංසටක

K - අම්ල-හස්ම හා ජල සමතුලිතතාවට උදවු වේ, ස්නායු ක්‍රියාකාරීත්වයට

Cl - අම්ල-හස්ම සමතුලිතතාවට, ආසුළු සමතුලිතතාව පවත්වා ගැනීම, ස්නායු ක්‍රියාකාරීත්වයට

Na - අම්ල-හස්ම හා ජල සමතුලිතතාව පවත්වා ගැනීමට, ස්නායු ක්‍රියාකාරීත්වයට

Mg - එන්සයිම සහසාධක ලෙස ක්‍රියා කරයි.

Fe - හිමොගලොඩින් හා ඉලෙක්ට්‍රොන් වාහකවල සංසටක, එන්සයිම සහසාධක ලෙස ක්‍රියා කරයි.

F - දත්වල ව්‍යුහය පවත්වා ගැනීම.

I - තයිරෝයිඩ හෝමෝනයේ සංසටකයකි.

ඡලය

මිනිස් දේහ ස්කන්ධයෙන් 60%ක ප්‍රමාණයක් ඡලය ඇත. සාමාන්‍යයෙන් මූත්‍ර, මල සහ දහඩිය හරහා ඡලය හානි වේ. එනිසා ගරීරය තුළ ඡල සමතුලිතතාව පවත්වා ගත යුතු ය. ගරීරය තුළට මේ ඡලය පානයෙන් හා ආහාර මගින් ලබා ගත හැකි ය.

මිනිස් ගරීරය තුළ ඡලයේ කෘත්‍යාචාර්යා

- සියලුම ජීවී සෙල සඳහා තෙත් අභ්‍යන්තර පරිසරයක් සපයයි.
- රුධිරයේ හා පටක තරලයේ ප්‍රධාන සංසටකය නිසා දේහය පුරා ද්‍රව්‍ය පරිවහනයට හා රුධිරය පටක හා දේහ සෙල අතර, ද්‍රව්‍ය පුවමාරුවට උදවු කරයි.
- ප්‍රධාන වශයෙන් වාෂ්පීඩිවන සිසිල් වීම මගින් දේහ උෂ්ණත්වය යාමනය කරයි.
- අපුරුෂ හා විෂ්දව්‍ය තනුක කිරීම සහ එවායේ බහිස්ප්‍රාවයට මාධ්‍යයක් සපයයි.
- ආහාර තෙත් කිරීම මගින් ගිලිම පහසු කරයි.

තන්තු

ආහාරයේ ඇති ජීරණය කළ නොහැකි පොලිසැකරයිඩ් මගින් ආහාරමය තන්තු (පිෂ්චමය නොවන පොලිසැකරයිඩ්) සැදී ඇත. පලතුරු, එළවුලවල සහ දානාවල මේවා සූලහ වේ.

ආහාරවල ඇති තන්තුවල කාර්යහාරය

- ආහාරයේ ප්‍රමාණය වැඩි කරයි. ආහාර රුවිය සන්සිද්ධවයි.
- මල ප්‍රමාණය වැඩි කිරීම සඳහා ජලය ආකර්ෂණය සහ ක්‍රමාක්‍රාවනය උත්තේතනය කිරීමෙන් මල පහ කිරීම සිදු කිරීම මගින් මල බද්ධය තැකි කිරීම.
- ආහාරයේ ප්‍රමාණවත්ව තන්තු අඩංගු වීම මගින්, මහාන්තුය හා ගුදමාරගයේ පිළිකා වැනි ආමාශ-ආන්ත්‍රික ආබාධවලට එරෙහිව ආරක්ෂාව සපයයි.

අත්‍යවශ්‍ය පෝෂක

සරල පූර්වග අණුවලින් ගරීරය තුළ නිපදවිය නොහැකි ආහාර මගින් ම ලබා ගත යුතු ද්‍රව්‍ය අත්‍යවශ්‍ය පෝෂක ද්‍රව්‍යයි. එම අත්‍යවශ්‍ය පෝෂක වන්නේ අත්‍යවශ්‍ය ඇමධිනෝ අම්ල, අත්‍යවශ්‍ය මේද අම්ල, විටමින හා බනිජ ය. මේ අත්‍යවශ්‍ය පෝෂක ද්‍රව්‍යවලින් දේහ සෙල තුළ ජීවී සංශ්ලේෂණ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා ප්‍රධාන දායකත්වයක් ඇත. එම අත්‍යවශ්‍ය පෝෂක ආහාරයේ නිවැරදි අනුපාතවලින් නොමැති විට දුෂ්පෝෂණයට මග පාදයි. එනිසා ඒවා නිවැරදි අනුපාතවලින් ලබා ගැනීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

අත්‍යවශ්‍ය ඇමධිනෝ අම්ල

සරල කාබනික පූර්වග අණුවලින් ගරීරය තුළ සංශ්ලේෂණය කළ නොහැකි ආහාරය මගින් ලබා ගත යුතු ම වන ඇමධිනෝ අම්ල අත්‍යවශ්‍ය ඇමධිනෝ අම්ල වේ.

දේහය තුළ ප්‍රෝටීන සැදීමට අවශ්‍ය ඇමධිනෝ අම්ල වර්ග 20 අතුරින්, අටක් අත්‍යවශ්‍ය ඇමධිනෝ අම්ල වේ. අත්‍යවශ්‍ය ඇමධිනෝ අම්ලවලට උදාහරණ වන්නේ ලිපුසින් හා මෙතියෙළුනින් ය. සත්ත්ව ප්‍රෝටීන නිෂ්පාදිතවලින් (උදා: බිත්තර, මස්, විස් ආදිය) වලින් දේහ කෘත්‍යත්ව අවශ්‍ය සියලු අත්‍යවශ්‍ය ඇමධිනෝ අම්ල නිවැරදි අනුපාතවලින් ලබා දෙයි. බොහෝ ගාක ප්‍රෝටීනවල ඇමධිනෝ අම්ල එකක් හෝ කිහිපයක් උගා විම නිසා අසම්පූර්ණ ප්‍රෝටීන වේ. එනිසා සියලු අත්‍යවශ්‍ය ඇමධිනෝ ලබා ගැනීම සඳහා ගාකමය ආහාර වේලක විවිධ වර්ගයේ ගාක ප්‍රෝටීන අඩංගු විය යුතු ය.

අත්‍යවශ්‍ය මේද අම්ල

කාබනික පූර්වගවලින් ගරීරය තුළ සංශ්ලේෂණය කළ නොහැකි නිසා ආහාරය මගින් ලබා ගත යුතු වූ මේද අත්‍යවශ්‍ය මේද අම්ලයි. බිජ, දානා හා එළවුල මගින් අත්‍යවශ්‍ය මේද අම්ල ප්‍රමාණවත් තරම් සපයයි.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

සම්පූර්ණ පොත

ඇ.පො.ස. (උසස් පෙළ) ජීව විද්‍යාව

වගුව 5.1: විටමින හා බනිජවල ප්‍රහව සහ උගත්තා ලක්ෂණ

විටමින / බනිජ	ප්‍රධාන ආහාර ප්‍රහව	උගත්තා ලක්ෂණ
මේදයේ දාව්‍ය විටමින්		
විටමින් A (රෝබෝල්)	තද කොළ පැහැති එළව්ල, තැකිලි පැහැති එළව්ල හා පලතුරු, කිරි සහිත ආහාර	අන්ධාවය, සමේ ආබාධ, ප්‍රතිශක්තිය දුබල වීම
විටමින් D	බිත්තර කහ මදය, කිරි නිෂ්පාදන	කුඩා ලමයින්ගේ අස්ථී විරුප වීම (රිකට්සියාව), වැඩිගිරියන්ගේ අස්ථී මෘදු වීම
විටමින් E	එළව්ල තෙල්, බේඟ, nuts වැනිදැනු	ස්නායු පද්ධතියේ පරිභානිය
විටමින් K	කොළ පැහැති එළව්ල, තේ, මහාන්ත්‍රකයේ සිටින බැක්ටීරියා මගින් නිපදවේ.	රුධිර කැටී ගැසීමේ දුබල වීම
ඡල දාව්‍ය විටමින		
තයමින් (විටමින් B ₁)	රනිල භෝග, රටකුරු, උරුමස්, නිවුතු ධානා	බෙරි බෙරි (පුපුරු ගැසීම - Tingling, දුර්වල සමායෝගනය ආසාදනවලට ගොදුරු වීම, හාදය ක්‍රියාකාරීත්වය දුර්වල වීම.)
රයලොංලෙවින් (විටමින් B ₂)	කිරි නිෂ්පාදන, මස්, එළව්ල, සරු කළ ධානා	සමේ වණ (මුඩය දෙපස වණ වීම)
නියසීන් (විටමින් B ₃)	ධානා, මස්, nuts	පෙලග්‍රා (සමේ වණ, මානසික ව්‍යාකුලතා, පාවනය ලාක්ෂණික වේ)
පැන්ටතෙනික් අම්ලය (විටමින් B ₅)	කිරි නිෂ්පාදන, පලතුරු, එළව්ල, ධානා	විඩාව, හිරිවැටීම, අත් හා පාදවල පුපුරු ගැසීම (tingling)
පිරිබාකසීන් (විටමින් B ₆)	නිවුතු ධානා, මස්, එළව්ල	රක්තහිනතාව, උද්දිජ්‍යතාව
බයොටින්/ (විටමින් B ₇)	මස්, රනිල බෝග, එළව්ල	ස්නායු - පේශීමය ආබාධ, සමේ කොරල ඇති වීම, පුදාහය
ගෝලික් අම්ලය (විටමින් B ₉)	කොළ එළව්ල, නිවුතු ධානා	රක්තහිනතාව, උපත් දෝෂ
කොබල්ඥීමින් (විටමින් B ₁₂)	කිරි නිෂ්පාදන, බිත්තර, මස්	සමතුලිතතාව නැති වීම, හිරිවැටීම, රක්තහිනතාව
ඇස්කේප්නික් අම්ලය (විටමින් C)	දෙහි පවුලට අයත් පලතුරු, බොක්ලි, තක්කාලි	ශිනාද රෝගය, (දත් සහ සම පරිභානියට පත් වීම), තුවාල සුව වීමට පමා වීම.
බනිජ		
කැල්සියම් (Ca)	කිරි නිෂ්පාදන, තද කොළ පැහැති එළව්ල, රනිල බෝග	අස්ථීවල ස්කන්ධය අඩු වීම, දුර්වල වර්ධනය
අයන් (Fe)	නිවුතු ධානා, කොළ පැහැති පලා එළව්ල, රනිල බෝග, මස්, බිත්තර	රක්තහිනතාවය, ප්‍රතිශක්තිය අඩු වීම, දුර්වල වීම
පොටැසියම් (K)	පලතුරු, එළව්ල, මස්, කිරි නිෂ්පාදන, ධානා	පේශී දුර්වල වීම, ඔක්කාරය, අංග හාගය, (පක්ෂගාතය) හංදය අකර්මනා වීම

විටමින/ බනිජ	ප්‍රධාන ආහාර ප්‍රභව	උනකා ලක්ෂණ
පොස්පරස් (P)	සහල්, පාන්, කිරි, කිරි නිෂ්පාදන, මාල්, රතු පැහැති මස්	දත් සහ අස්ථි දිරායාම, දුර්වල වීම
අයඩින් (I)	මුහුදු ආහාර, එළවෘත්, අයඩිනිකාත ලැබුණු	ගලගෙන්වය (තයිරෝයිඩ් ග්‍රන්ටිය විශාලවීම)
සල්පර - (S)	ප්‍රෝටීන් අඩංගු ආහාර	විභාව, දුර්වල වර්ධනය, ඉදිමීම
ක්ලෝරීන් (Cl) සහ සේට්චියම් (Na)	මේස ලැබුණු	ආහාර රුවීය අඩු වීම, මස්පිඩු පෙරලීම
මැග්නීසියම් (Mg)	කොල පැහැති පලා එළවෘත්, ධානාව	ස්නායු පද්ධතියේ ඇතිවන බාධා
ග්ලෝරීන් (F)	තේ, මුහුදු ආහාර, පානීය ජලය	දත් දිරා යැම

මූලික පරිවෘත්තිය වේගය (BMR)

විවේකයෙන් සිටින විට, පශ්චාත් අවශ්‍යෙෂණ අවධියේ දී (අවම වශයෙන් පැය 12ක් තිරාහාර විට දී) ආතතියක් නොමැති විට දී අවම පරිවෘත්තිය වේගය මූලික පරිවෘත්තිය වේගය ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

- මූලික පරිවෘත්තිය වේගය (BMR) "පහසු" උණ්ණත්ව පරාසයක දී මතිනු ලැබේ.
- වැඩුණු පුරුෂයකුගේ සාමාන්‍ය BMR අගය දිනකට 1,600 - 1,800 kCal/ සහ වැඩුණු ස්ත්‍රීයකගේ එය දිනකට 1,300 - 1,500 kCal පමණ වේ.

ශක්ති අයවැය

කිසියම් සත්ත්වයෙකුගේ ගක්තිය වැය කිරීමට එරෙහිව, ගක්තිය ලබා ගැනීමේ ගේෂ පත්‍රය ගක්ති අයවැය වේ. ගක්ති අයවැය සඳහා මූලික ආකෘතිය පහත ආකාරයට ලබා දිය හැකි ය.

$$C = M + U + F + P ;$$

C = ලබා ගත් ආහාර ප්‍රභව තුළ ගක්ති අන්තර්ගත ය.

M = පරිවෘත්තිය ක්‍රියාවලී සඳහා ගක්තිය වැය වීම.

U = මුතු පිටවීමේ දී හානිවන ගක්තිය

F = මල ද්‍රව්‍ය පිටවීමේ දී හානි වන ගක්තිය

P = නිෂ්පාදනය (වර්ධනය හා ප්‍රජනනය සඳහා ප්‍රයෝගනයට ගත හැකි ගක්තිය)

ගක්ති අයවැයේ දී, ලබාගත් ආහාරයේ ඇති ගක්තිය වැය වීමත් සමග සංසන්දනය කෙරේ. ගක්ති වැය වීම යටතේ, මූලික පරිවෘත්තියට හා අතිරේක ක්‍රියාකාරකම් සඳහා වැය වූ ගක්තිය (M), බහිස්ප්‍රාවී එල සමග ආශ්‍රිත ගක්තිය, - එනම්: මුතු හානිය (U), මල ඉවත් වීම (F) ය. ලබා ගත් ගක්තිය සහ පරිවෘත්තිය, බහිස්ප්‍රාවය හා මල පිටකිරීමේදී ගක්තිය වැය වීම අතර, ගක්ති වෙනස නිෂ්පාදන සඳහා ප්‍රයෝගනයට ගත හැකි ය. එයට වර්ධනය හා ප්‍රජනනය අන්තර්ගත ය.

ක්ෂේමුයෙන් හා විද්‍යාගාරය තුළින් ලැබෙන ගක්ති මිනුම් මත එක් එක් සත්ත්වයාට අවශ්‍ය ගක්ති අයවැය ගණනය කළ හැකි ය. වර්ධනය හා ප්‍රජනනය සඳහා ප්‍රයෝගනයට ගත හැකි ගක්තිය ඇස්තමේන්තු කිරීමේ දී ගක්ති අයවැය හාවිත වේ.

නිරෝගී ජීවිතයක් සඳහා ආහාර

නිරෝගී ජීවිතයක් සඳහා ආහාරයේ කාබෝහයිඩ්ට්‍රිට, පෝටින, ලිපිඩ, ජලය, තන්තු, අත්‍යවශ්‍ය බනිජ මූලදුවා හා විටමින් නිවැරදි අනුපාතවලින් අන්තර්ගත යුතු වේ. පෝෂණ උග්‍රතා, යහපත් සෞඛ්‍යය මත සාර්ථක බලපෑමක් ඇති කරයි. ලබා ගත් ආහාරය, දෙනික ගක්ති අවශ්‍යතාවට වැඩි වේ නම් අක්‍රිය පුද්ගලයන් තුළ විශේෂයෙන් දියවැඩියාව, හඳුය රෝග වැනි රෝග තත්ත්ව ඇති විය හැකි ය. අන්තාසි, රටක්‍රි, තක්කාලී වැනි ආහාර සඳහා සමහර පුද්ගලයන් තුළ අසාත්මික ප්‍රතික්‍රියා ඇති විය හැකි ය. ඔවුන් එබදු ආහාරවලින් වැළකිය යුතු ය. ආහාර මාර්ගයේ ආබාධ වැළැක්වීමට හා නිරෝගී ජීවිතයක් පවත්වා ගැනීම සඳහා ආහාරයේ අඩංගු විටමින් C සහ විටමින් E වැනි ප්‍රතිඵලික්සිකාරක වැදගත් වේ.

මෙනිසාට අවශ්‍ය සියලුම ප්‍රතිඵලික්සිකාරක සංශේල්පණය කළ නොහැකි බැවින් එවා සමහරක් ආහාරය තුළින් ලබා ගත යුතු ම ය.

දුෂ්පෝෂණය (Malnutrition)

ආහාරය තුළ අත්‍යවශ්‍ය පෝෂක එකක් හෝ කිහිපයක් අඩු වූ විට හෝ දේහයට අවශ්‍ය රසායනික ගක්තියට වඩා අඩු රසායනික ගක්ති ප්‍රමාණයක් දිගින් දිගට ම ආහාරයෙන් ලැබීම හේතුවෙන් ප්‍රමාණවත් පෝෂණයක් ලබා ගැනීමට නොහැකි වීමෙන් දුෂ්පෝෂණය ඇති වේ. ලෝක සෞඛ්‍ය සංවිධානයට අනුව (WHO) දේහ ස්කන්ද දරුණුකාලය 18.5ට වඩා අඩු වේ නම්, එය දුෂ්පෝෂණය සි. පුද්ගලයෙකුගේ BMI පහත ආකාරයට ගණනය කළ හැකි ය.

$$\text{දේහ ස්කන්ද දරුණුකාලය (BMI)} = \frac{\text{ස්කන්දය}}{\text{උස}^2} = (\text{kg} / \text{m}^2)$$

ස්ප්‍රේලතාව (Obesity)

පුද්ගලයෙකු ලබා ගත් ගක්ති ප්‍රමාණයට වඩා වැය කරන ගක්ති ප්‍රමාණය ඉතා අඩු වීම හේතුවෙන් ස්ප්‍රේලතාව ඇති වේ. WHO දරුණුකාලයට අනුව BMI 30.0ට වඩා වැඩි නම් එය ස්ප්‍රේලතාව නම් වේ. මෙය ලෝකය පුරා වර්ධනය වෙමින් පවතින තත්ත්වයකි. මධුමේහය, හෘත් සනාල රෝග සහ ඇතැම් පිළිකා වැනි රෝග සඳහා ස්ප්‍රේලතාව හේතුවක් විය හැකි ය.

ආහාර මාර්ගයේ සුලබ රෝගාබාධ

ගැස්ට්‍රොඡිටිස් - විවිධ හේතු ගණනාවක් නිසා ආමාගයේ ඇති වන ප්‍රදාහය තිසා ඇති වන තත්ත්වය ගැස්ට්‍රොඡිටිස් නම් වේ. ගැස්ට්‍රොඡිටිස්වල දී ආමාග බිත්තියේ ඇති ග්‍රන්ටී උත්තේෂනය වීමෙන් HCl වැඩි ප්‍රමාණයක් සුළුවය වේ. එමගින් ග්ලේෂ්මලකයට හානි සිදු වේ. ආමාගයේ ග්ලේෂ්මලක ස්තරයට හානි වීම නිසා බිඛිලි ඇති වේ. දිගු වේලාවක් කුසගින්නේ සිටීම හෝ මානසික ආත්‍යතිය අධික HCl ප්‍රමාණයක් සුළුවය කිරීමට හේතු විය හැකි ය. ඇස්පිරින් වැනි සමහර මාෂය වර්ග ද ගැස්ට්‍රොඡිටිස් තත්ත්වය ඇති කරයි. *Helicobacter pylori* වැනි අම්ල තත්ත්ව දරා ගැනීමේ හැකියාවක් ඇති බැක්ට්‍රීරියා ආසාදන දිගු කාලීනව පවතින ගැස්ට්‍රොඡිටිස් තත්ත්ව ආශ්‍රිතව සාමාන්‍යයෙන් පවතී. දිගු කාලීන ව කුසගින්නේ සිටීම ගැස්ට්‍රොඡිටිස් ඇති වීමට එක් හේතුවක් බැවින් මේ තත්ත්වය පාලනය කර ගැනීමට නිවැරදි ආහාර පුරුදු ඇති කර ගත යුතු වේ.

මල බද්ධය - මල දුව්‍ය සේමෙන් ගමන් කිරීම හේතුවෙන් ජලය නැවත අවශ්‍යෝගය දීමත් වීම නිසා ඒවා වඩාත් සහ බවට පත් වීම හේතුවෙන් මල බද්ධය ඇති වේ. මල බැහැර කිරීම සඳහා ඇති ප්‍රතික ක්‍රියාව නිශේදනය වීම හේතුවෙන් ද මල බද්ධය ඇති වේ. මේ හේතුවෙන් ගුදයේ වේදනාවක් ඇති වීමත්, මල පහ කිරීමේ අපහසුතාවක් ද ඇති වේ. මල පහ කිරීම සඳහා වර්යාමය අනුගත වීමෙන් මල බද්ධය පාලනය කළ හැකි ය. ආහාරයෙන් ප්‍රමාණවත් තන්තු ප්‍රමාණයක් ලබා ගැනීම ද මල බද්ධය වැළැක්වීමට උදුව වේ.

සතුන්ගේ සංසරණ පද්ධතිය

සංසරණ පද්ධතියක අවශ්‍යතාව

සත්ත්ව දේහ තුළ දුව්‍ය පරිවහනය මෙන් ම බාහිර පරිසරය සමග දුව්‍ය පුවමාරුව සඳහා ද සත්ත්වයන්ට සංසරණ පද්ධතියක අවශ්‍යතාව ඇති වේ. සරල සතුන්ගේ (උදා: නිඛාරියාවන්, පැතලි පණුවන්) පරිවහනයට හෝ දුව්‍ය බෙදා හැරීම සඳහා විශේෂිත වූ පද්ධතියක් නොමැත. එව හේතුව වන්නේ ඔවුන්ගේ සෙසල රාජියක් හෝ සියලු සෙසල, ඔවුන් ජීවත් වන බාහිර පරිසරය සමග සාපුරුව ම ගැටෙන නිසා ය. එම ජීවීන්ගේ දේහ පෘෂ්ඨය හරහා විසරණය මගින් සිදු වන දුව්‍ය පුවමාරුව ඔවුන්ගේ අවශ්‍යතා සඳහා ප්‍රමාණවත් ය. එම සතුන්ගේ දේහය තුළ කෙටි දුරක් හරහා දුව්‍ය පරිවහනය විසරණය මගින් සිදු වේ.

ජීවියා ප්‍රමාණයෙන් හා සංකීරණතාවයෙන් වැඩි වත් ම, දේහය තුළට හා පිටතට ගමන් කරන දුව්‍ය ප්‍රමාණය ද වැඩි වේ. දේහය තුළ දුව්‍ය පරිවහනය විය යුතු දුර ද වැඩි වේ. එමෙන් ම බොහෝ සෙසල බාහිර පරිසරය හා සාපුරුව ම නොගැටේ. එනිසා දේහය පුරා දුව්‍ය පුවමාරුව සඳහා විසරණය ප්‍රමාණවත් නොවේ. ඒ හේතුවෙන් එවැනි ජීවීන් තුළ ඔවුන්ගේ සෙසල හා ඔවුන්ගේ ආසන්නතම වට්පිටාව අතර, දුව්‍ය පුවමාරුව සඳහා පරිවහන පද්ධතියක් පරිණාමය විය.

දේහය තුළ පරිවහනය වන දුව්‍ය

දේහය තුළ පරිවහනය වන දුව්‍ය ලේස, ග්වසන වායු (මක්සිජන්, කාබන්චිජොක්සයිඩ්), පෝෂක දුව්‍ය (ග්ලුකොස්, ඇමෙයිනෝ අම්ල, මේද අම්ල, විටමින් ආදිය), පරිවෘත්තිය අපද්‍රව්‍ය (යුරියා, ඇමෝනියා ආදිය), හෝමෝන සහ ප්‍රතිදේහ ආදිය හැඳින්විය හැකි ය.

සත්ත්ව රාජ්‍යානිය තුළ දුකිය හැකි රුධිර සංසරණ පද්ධති

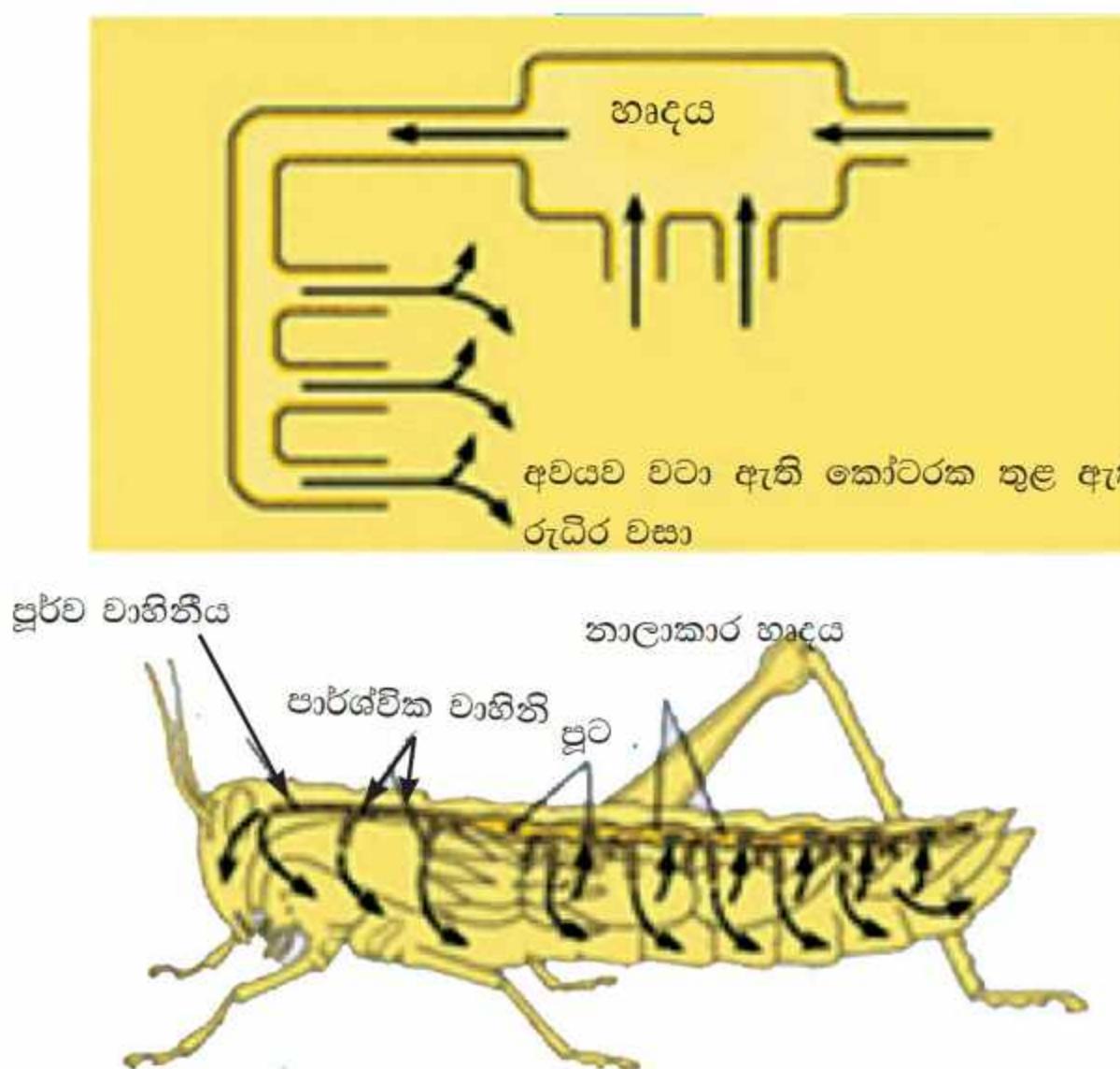
සංසරණ පද්ධතියක් සතුව මූලික සංරවක තුනක් පවතී. එනම් පේදිමය පොම්ප කිරීමේ අවයවය (හඳය), අන්තරසම්බන්ධිත වාහිනී සහ සංසරණ තරලය (රුධිරය/ රුධිර වසා) වේ. ප්‍රධාන වශයෙන් හඳය මගින් ඇති කරනු ලබන පිඩිනය හේතුවෙන් සංසරණ තරලය වාහිනී ඔස්සේ ගලා යයි. දේහය පුරා තරලය පරිවහනය මගින් දේහ සෙසලවල තරලමය පරිසරය, වායු පුවමාරුව සිදු වන, පෝෂක දුව්‍ය අවශ්‍යෝගය කරන සහ අපද්‍රව්‍ය බැහැර කරන අවයව සමග කෘත්‍යාත්මකව සම්බන්ධ කරනු ලබන්නේ සංසරණ පද්ධතිය මගින්. විවිධ මට්ටම්වල වූ සංකීරණ සැකැස්මෙන් යුත් සංසරණ පද්ධති සත්ත්ව රාජ්‍යානිය තුළ දුකිය හැකි ය.

සත්ත්ව රාජධානීය කුළ දුකිය හැකි ප්‍රධාන සංසරණ පද්ධති

සත්ත්ව කුළ දුකිය හැකි සංසරණ පද්ධති වර්ග දෙකකි. විවෘත සංසරණ පද්ධතිය හා සංවෘත සංසරණ පද්ධතිය.

විවෘත සංසරණ පද්ධතිය

පටක හා අවයව සෑපුරුව ම රුධිර වසා ලෙස හැඳින්වෙන තරලයෙන් තැහැවෙමින් පවතින සංසරණ පද්ධති මෙසේ හැඳින්වේ. එහි දී සංසරණ තරලය හා සෙසල වටා ඇති අන්තරාල තරලය අතර, වෙන් විමක් නොපෙන්වයි. හඳුය මගින් දේහ පටක වටා පිහිටන අවකාශයට (අන්තර් සම්බන්ධිත කෝටරක) සංසරණ වාහිනී මස්සේ රුධිර වසා පොම්ප කරයි. දේහ සෙසල හා රුධිර වසා අතර, රසායනික ද්‍රව්‍ය ඩුටුමාරුව සෑපුරුව ම සිදු වේ. හඳුය ඉහිල්ව පවතින අතර තුර, හඳුයේ කපාට සහිත පූට හරහා රුධිර වසා ආපසු ගැලීම සිදු වේ. මේ ආකාරයට විවෘත සංසරණ පද්ධති ආනුළුප්‍රා සහ මොළය්කා (සමහර කාණ්ඩා) වැනි වෘෂ්ම පරිණාමය විය.

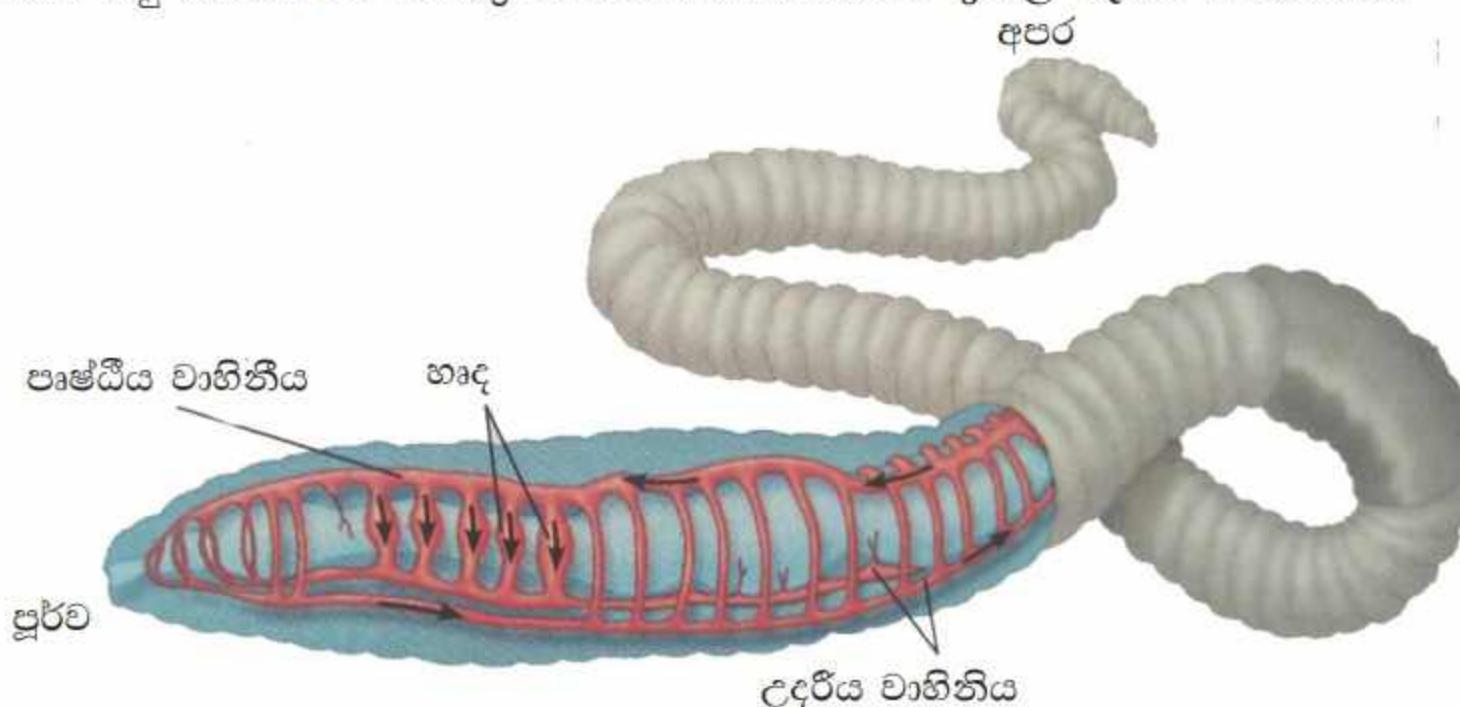


රුපය: 5.13 තෙකොල පෙන්තාගේ සංසරණ පද්ධතිය

සංවෘත සංසරණ පද්ධතිය

රුධිරය, වාහිනී කුළට සීමා වෙමින් අන්තරාල තරලයෙන් වෙන් ව පිහිටන සංසරණ පද්ධති වේ. රුධිරය හඳුය / හඳු මගින් විශාල වාහිනී කුළට පොම්ප කරයි. මේ විශාල රුධිර වාහිනී කුඩා වාහිනීවලට අතු බෙදී, ඒවා අවයව කුළට විනිවිද යයි. රසායනික ඩුටුමාරුව රුධිරය සහ අන්තරාල තරලය අතර, ද අන්තරාල තරලය සහ දේහ සෙසල අතර, ද සිදු වේ. සමහර විට මේ පද්ධතිවල හඳු එකක් හෝ වැඩි ගණනක් දුකිය හැකි ය. ඇතැලිඩාවන් වැනි

අපෘෂ්‍යවංශිකයන් (ඇනැල්බාවන් වැනි) හා පෘෂ්‍යවංශිකයන් තුළ මේ ආකාරයේ සංසරණ පද්ධති දැකිය හැකි ය. මේ පද්ධතිය විවෘත සංසරණ පද්ධතිය හා සැසදීමේ දී, වඩාත් ක්‍රියාකැලී සතුන්ගේ හා විශාල සතුන්ගේ සෙසලවලට ඔක්සිජන් හා පෝෂක ද්‍රව්‍ය පරිවහනය ඉතා කාර්යක්ෂමව සිදු කරයි. එට හේතු වන්නේ සාපේක්ෂව ඉහළ රුධිර පිඩිනයයි.



රුපය: 5.14 ඇනැල්බාවකුගේ සංචාත රුධිර සංසරණ පද්ධතිය

පෘෂ්‍යවංශික සංසරණ පද්ධතියේ සංවිධානය: ඒක සංසරණ සහ ද්‍රව්‍යව සංසරණය සංචාත සංසරණ පද්ධතියක්, පෘෂ්‍යවංශිකයන්ගේ දැකිය හැකි ය. එහි ප්‍රධාන රුධිර වාහිනී වර්ග තුනකි. එනම්: ධමනි, ශිරා හා කේශනාලිකා වේ. මේ සැම නාල වර්ගයක ම, රුධිරය ඒකාදිනාත්මකව ගැලීම පමණක් සිදු වේ. හඳුයේ සිට අවයව කරා රුධිරය ගෙන යන රුධිර වාහිනී ධමනි ලෙස හැඳින්වේ. මේ ධමනි අවයව තුළ දී කුඩා වාහිනීවලට බෙදී යයි. ඒවා ධමනිකා නම් වේ. එමගින්, සවිවර තුනී බිත්ති සහිත අන්වික්ෂීය වාහිනී වන කේශනාලිකාවලට රුධිරය මුදා හරින අතර, විසරණය ඔස්සේ රුධිරය හා දේහ සෙසල වටා ඇති අන්තරාල තරලය අතර, ද්‍රව්‍ය ප්‍රුවමාරු වන ස්ථාන ද මෙවා වේ.

කේශනාලිකා එකට එකතු වී අනුකිරා සැදේ. අනුකිරා එකතු වී රුධිරය තැවත හඳුය වෙන ගෙනයන ශිරා සාදයි

ඒක සංසරණය

ඒක සංසරණයක් සිදු වීමේ දී මුළු දේහය පුරා ම සිදු වන පුරුණ සංසරණයක දී, රුධිරය හඳුය තුළින් එක් වරක් පමණක් ගමන් ගනී. ඒක සංසරණය පෙන්වන සතුන්ගේ හඳුය කුටිර දෙකකින් සැදී ඇත. එනම් කර්මිකාව හා කෝමිකාව වේ.

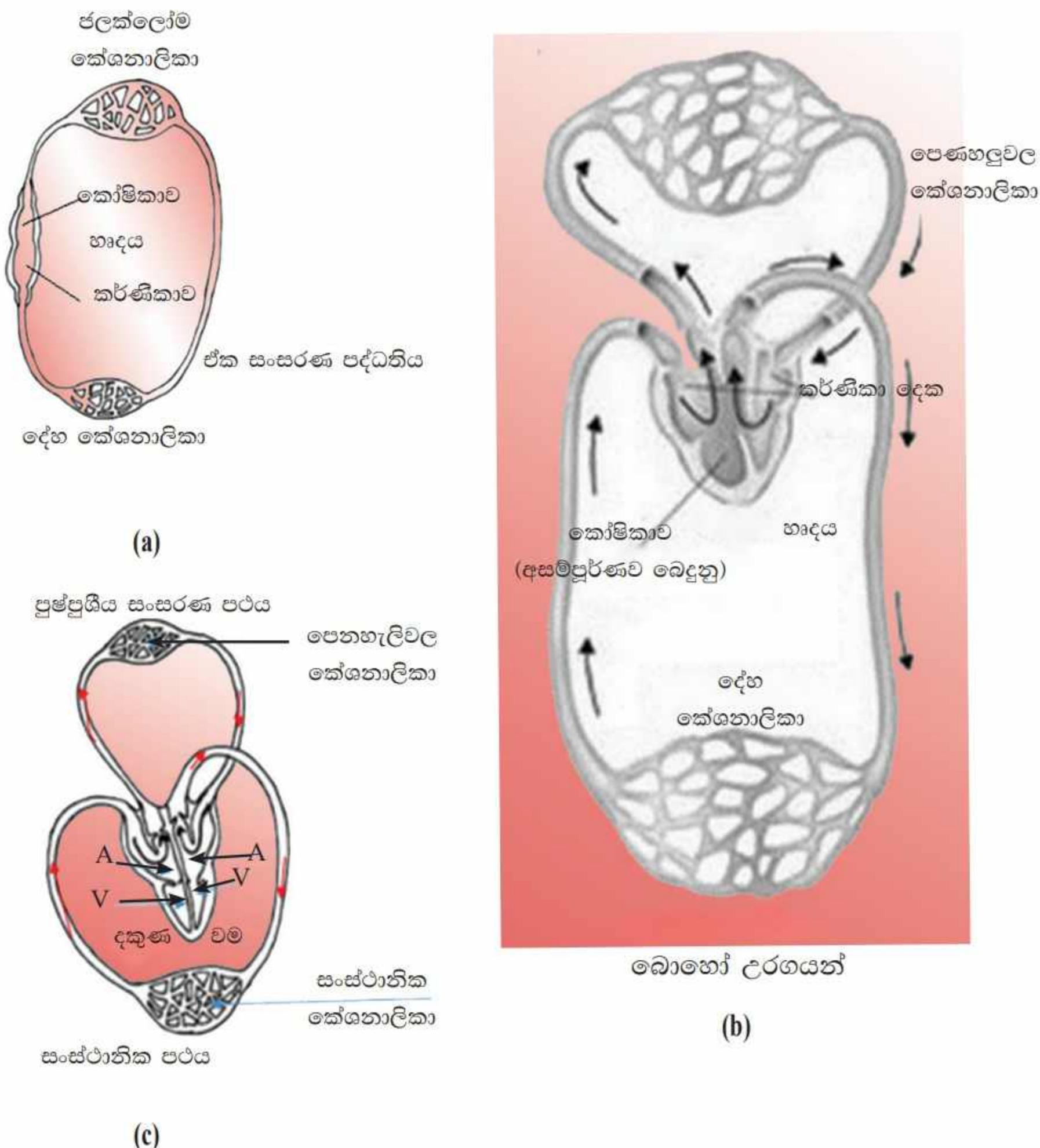
ඒක සංසරණයක දී, දේහයේ සිට පැමිණෙන සාපේක්ෂව ඔක්සිජන් උගා රුධිරය කර්මිකාව වෙතට ද ඉන් පසු කෝමිකාවට ද යැවේ. ඉන් පසු කෝමිකාව සංකෝචනයෙන් රුධිරය ජලක්ලෝම තුළ ඇති කේශනාලිකා ජාලයට පොම්ප කරයි. එහි දී කේශනාලිකා හා බාහිර පරිසරය අතර, වායු ප්‍රුවමාරුව සිදු වේ. තව ද එහි දී O_2 රුධිරය තුළට විසරණය ද CO_2 විසරණය මගින් රුධිරයෙන් ඉවත් වීම ද සිදු වේ. ඉන් පසු ඔක්සිජන්වලින් පෝමිත වූ රුධිරය දේහය පුරා සංසරණය වෙමින් රුධිර කේශනාලිකා ඔස්සේ දේහයේ සෙසල වෙත පෙනා වේ.

ලදා: අස්ථික මසුන්, කාටිලේෂ්‍ය මසුන් - මත්‍යවා සහ මෝරා බඳු

ද්විත්ව සංසරණය

ද්විත්ව සංසරණයක දී, මුළු දේහය පුරා සිදු වන පුරුණ සංසරණයක දී හඳුය තුළින් දෙවරක් රැඳිරය ගමන් ගනී. එක් එක් වතුය සම්පූර්ණ කළ පසු ඒවා ඔස්සේ හඳුය තුළින් ගලා යන වෙන් වෙන්ව පවතින සංස්ථානික හා පුද්ගලික සංසරණ පරිවලින් එබදු සංසරණ පද්ධතියක් සමන්විත වේ. උදා: උහය ජීවීන්, උරගයීන්, පක්ෂීන්, ක්ෂේරපායීන්. උහය ජීවීන් හා උරගයන් රසකට කුටීර තුනකින් යුත් හඳුයක් දැකිය හැකි ය. කරණිකා දෙකක් සහ එක් කෝෂිකාවක් වේ. පක්ෂීන් සහ ක්ෂේරපායී සතුන්ට කුටීර හතරකින් යුත් හඳුයක් දැකිය හැකි අතර, එය වම් සහ දකුණු පැතිවලට සම්පූර්ණව බෙදී ඇත. මේ සැකැස්ම හේතුවෙන් ඔක්සිජන් උජන හා ඔක්සිජන් පෝෂිත රැඳිරය අතර, පුරුණ වෙන් වීමක් සිදු වී ඇත. එනම්: මිශ්‍ර වීමක් සිදු නොවේ. ඔක්සිජන් උජන රැඳිරය, සංස්ථානික සංසරණය ඔස්සේ දකුණු හාත් කරණිකාව වෙත ද ඉන් දකුණු කෝෂිකාවට ද යැවේ. ඉන් පසු දකුණු කෝෂිකාවේ සිට රැඳිරය පෙණහැලි තුළට පොම්ප කරයි. පෙණහැලිවල ඇති ඔක්සිජන්වලින් පෝෂිත රැඳිරය වම් කරණිකාවට ලාඟා වේ. ඉන් වම් කෝෂිකාවට යැවෙන ඔක්සිජන්වලින් පෝෂිත රැඳිරය සංස්ථානික සංසරණයට එක් කරයි.

සංස්ථානික සංසරණයේ දී හඳුය මගින් ඇති කරනු ලබන අධික පීඩනය හේතුවෙන්, දේහයේ සියලුම දේහ සෙසල හා පටක, විශේෂයෙන් පේඩි, මොළය ආදි අවයවවලට රැඳිරය සැපයීම ද්විත්ව සංසරණය මගින් වඩාත් කාර්යක්ෂමව සිදු කරයි. මෙය ඒක සංසරණය හා සංසන්දනය කිරීමේ දී, එක සංසරණයේ දී, වායු ප්‍රාග්‍රාමීය අවයවවල සිට අනෙක් අවයවවලට අඩු පීඩනයක් යටතේ රැඳිරය ගළා යයි.

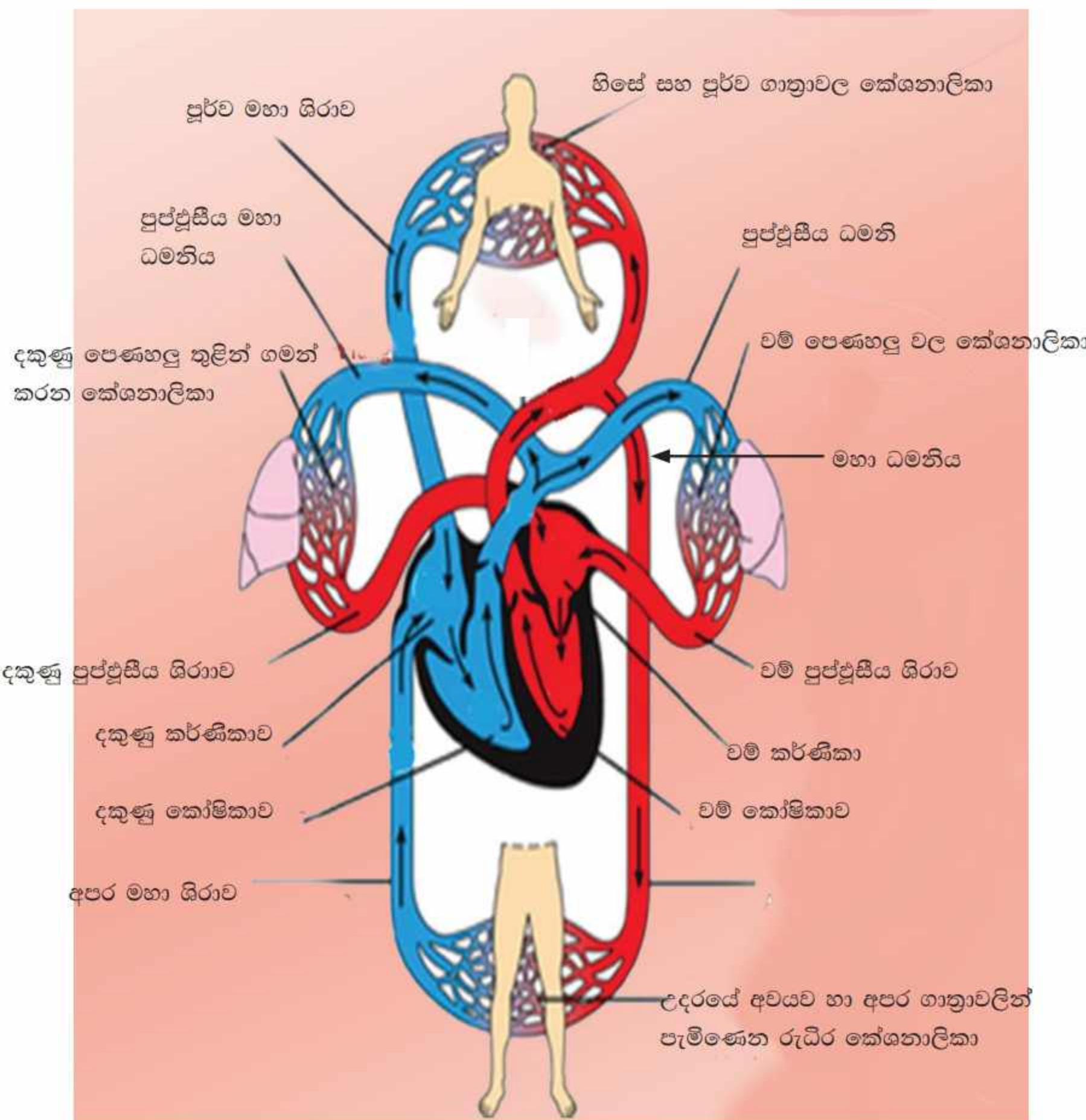


5.15 සතුන්ගේ එක හා ද්වීත්ව සංසරණ පද්ධති

a එක සංසරණය (මත්ස්‍යයේ) - b ද්වීත්ව සංසරණය (උහයේවියේ) c ද්වීත්ව සංසරණය (ක්මිරපායිනු)

මානව රුධිර සංසරණ පද්ධතියේ සහ වසා පද්ධතියේ මූලික සැලැස්ම

මානව රුධිර සංසරණ පද්ධතියේ මූලික සැලැස්ම



රුපය: 5.16 මානව රුධිර සංසරණ පද්ධතියේ මූලික සැලැස්ම

මානව රුධිර සංසරණ පද්ධතියේ මූලික සැලැස්ම 5.16 රුපසටහන මගින් දක්වේ. මානව හාදය කුටිර හතරකින් යුත්තයි. එනම් කර්ණිකා දෙකක් සහ කෝමිකා දෙකකි. එහි එක විට ද්විත්ව පරිපථයක් ක්‍රියාත්මක වේ. එනම් පුරුෂීය සංසරණ පථය මගින් මක්සිජන් උගාන රුධිරය ශ්වසන පෘෂ්ඨය, එනම් පෙණහැලු වෙතට ගෙන ඒම සහ මක්සිජන්වලින් පෝෂිත රුධිරය නැවත හාදය වෙතට ගෙන ඒම සිදු වන අතර, තුර දී සංස්ථානික සංසරණ පථය මගින් මක්සිජන් පෝෂිත රුධිරය දේහයේ සියලු අවයව හා පටක වෙත සැපයීම හා මක්සිජන් උගාන රුධිරය අවයව හා පටකවල සිට ආපසු හාදය වෙත ගෙන යැම ද සිදු වේ. මේ පථ දෙක ම, ප්‍රධාන ධමනි, ධමනිකා, කේශනාලිකා ජාල, අනුශිරා, ඕරා/ ප්‍රධාන ඕරාවලින් සමන්විත වේ. කෝමිකා සංකේතනයේ දී දකුණු කෝමිකාව මගින්, මක්සිජන් උගාන රුධිරය, පුරුෂීය ධමනි ඔස්සේ පෙණහැලු දෙක වෙත පොම්ප කරයි. ඉන්පසු පෙණහැලුවල දී, විසරණය මගින් රුධිරය වෙත

මක්සිජන් බැරවන අතර, කාබන්ඩයොක්සයිඩ් බාහිර පරිසරයට ඉවත් වේ. මේ ක්‍රියාවලිය, වම් හා දකුණු පෙණහැලිවල කේශනාලිකා ජාලයේ සිදු වේ. ඉන්පසු මක්සිජන්වලින් පෝෂිත රුධිරය, පුළුල්ස්ථිය ශිරා යුගල් දෙක ඔස්සේ, වම් කරණිකාවට පරිවහනය වේ. කරණිකා සංකේරනයේදී, මක්සිජන්වලින් පෝෂිත රුධිරය වම් කෝෂිකාවට පරිවහනය වේ. කෝෂිකා සංකේරනයේදී මක්සිජන්වලින් පෝෂිත රුධිරය මහා ධමනිය වෙත පොමිප කරයි. මහා ධමනිය මගින් එම මක්සිජන්වලින් පෝෂිත රුධිරය ධමනි ඔස්සේ දේහය පුරා ගෙන යයි. ප්‍රථමයෙන් මහා ධමනියෙන් හාත් ජේඩිවලට රුධිරය සපයන කිරීටක ධමනි පැන නැගී. ඉන් පසු මහා ධමනිය ධමනිවලට හා ධමනිකාවලට බෙදී හිසට හා අත්වලට රුධිරය සපයන කේශනාලිකා ජාලයන්, උදර අවයව හා පාදවලට රුධිරය සපයන කේශනාලිකා ජාල සාදයි. මෙසේ කේශනාලිකා ජාලවල දී වායු ප්‍රවාහනයෙන් සිදු වන අතර, රුධිරයෙන් මක්සිජන් පටකවලට විසරණය වේයි. පටකවල ඇති CO₂ රුධිර කේශනාලිකාවල රුධිරය වෙත විසරණය වේ. මේ රුධිර කේශනාලිකා තැවත එකතු වී අනුශිරා සාදන අතර, මක්සිජන් උගා රුධිරය අනුශිරාවල සිට ශිරාවලට යොමු කරයි. අපර ගාත්‍රා හා දේහයේ කඳ පුද්ගලයේ සිට මක්සිජන් උගා රුධිරය, අධර මහා ශිරාව තුළට පරිවහනය වන අතර, හිස, ගෙල සහ පුර්ව ගාත්‍රාවල සිට මක්සිජන් උගා රුධිරය උත්තර මහා ශිරාව වෙත යොමු වේ.

උත්තර හා අධර මහා ශිරා ඔස්සේ රුධිරය දකුණු කරණිකාවට පරිවහනය කෙරේ. ඉන් පසු එම රුධිරය දකුණු කෝෂිකාවට යැවේ. අවසානයේ ඉහත විස්තර කළ ආකාරයට මේ රුධිරය පුළුල්ස්ථිය සංසරණ පථය වෙත යවතු ලබයි.

මානව වසා පද්ධතියෙහි මූලික සැලැස්ම

වසා පද්ධතිය, ව්‍යුහික ව හා කෘත්‍යාත්මක ව රුධිර වාහිනී පද්ධතිය සමගැනුනා කිවිටු සම්බන්ධතාවක් දක්වයි. වසා පද්ධතිය, වසා රැගෙන යන වසා වාහිනීවලින් යුක්තය. වසා පද්ධතියට අයත් අනෙක් ව්‍යුහ වන්නේ වසා ගැටිති, වසා පටක (උදා: tonsil) සහ වසා අවයව (උදා: ප්ලිහාව සහ තයිමස) වේ. වසා වාහිනී විශාල හා ඉතා කුඩා වාහිනීවලින් සමන්විත ය. ඉතා කුඩා වසා වාහිනී, රුධිර සංසරණ පද්ධතියෙහි කේශනාලිකා ජාල සමග ඉතා සම්පූර්ණ පිහිටයි. වසා ගැටිති තැනි ඇත්තේ සම්බන්ධක පටක හා සුදු රුධිර සෙලවලිනි.

රුධිර කේශනාලිකාවලින් හානි වූ තරල සහ පෝරීන, වසා පද්ධතිය මගින් තැවත රුධිරයට එක් කරයි. එසේ රුධිර කේශනාලිකාවලින් හානි වූ තරලය, වසා පද්ධතිය තුළ දී වසා ලෙස හඳුන්වයි. වසාවල සංයුතිය, අන්තරාල තරලයේ සංයුතියට සමාන ය. වසා වාහිනීවල කපාට දැකිය ගැනී ය. ඒවා මගින් වසා ආපසු ගැලීම වළක්වා ලදී. විශාල වසා නාල දෙකක් ඔස්සේ, ගෙලෙහි පාදස්ථි පුද්ගලයේ ඇති ශිරා දෙකක් තුළට වසා තරලය වැස්සේ. වසා වාහිනී බිත්තිවල රිද්මයානුකූල සංකේරන හා කංකාල ප්‍රේෂී සංකේරන මගින්, වසා තරලය වලනය කරයි.

වසා පද්ධතියට අයත් කෘත්‍ය ලෙස: පටක තරලය වැස්සීමෙන් රුධිර සංසරණ පද්ධතිය කුළු රුධිර පරිමාව පවත්වා ගැනීම, ක්ෂේදාන්තයේ දී මෙද හා මෙද දාචා විවුත් අවශ්‍යෝගය හා ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිවාර දැක්වීම හැඳින්විය හැකි ය.

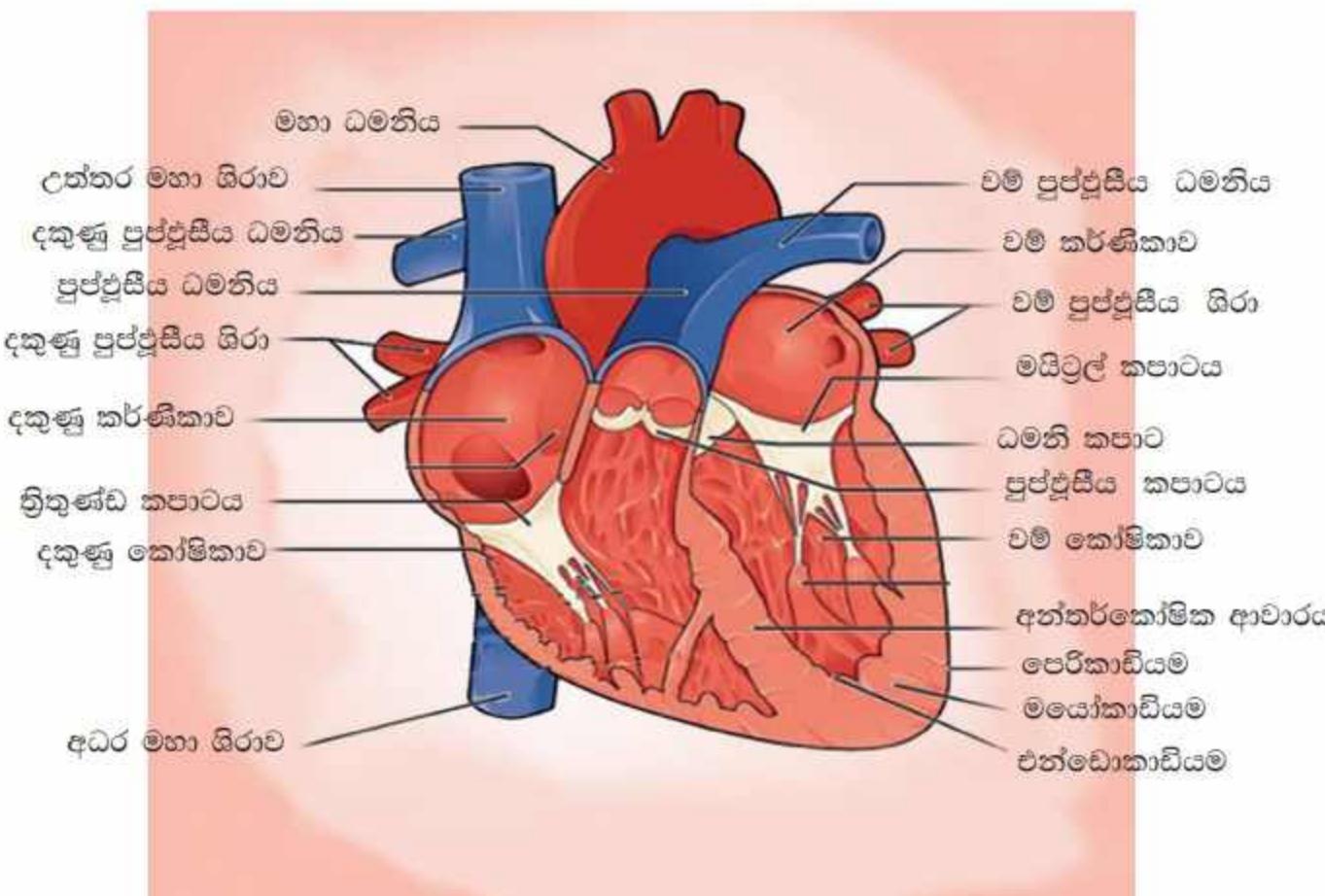
මානව හෙදයේ ව්‍යුහය හා කෘත්‍යය

මානව හෙදය, දුළු වශයෙන් කේතු හැඩ කුහරමය හා පේෂීමය අවයවයකි. හෙත් බිත්තිය පටක ස්තර තුනකින් සමන්විත වේ. එනම්, පෙරිකාඩියම, මයෝකාඩියම හා එන්ඩොකාඩියම වේ.

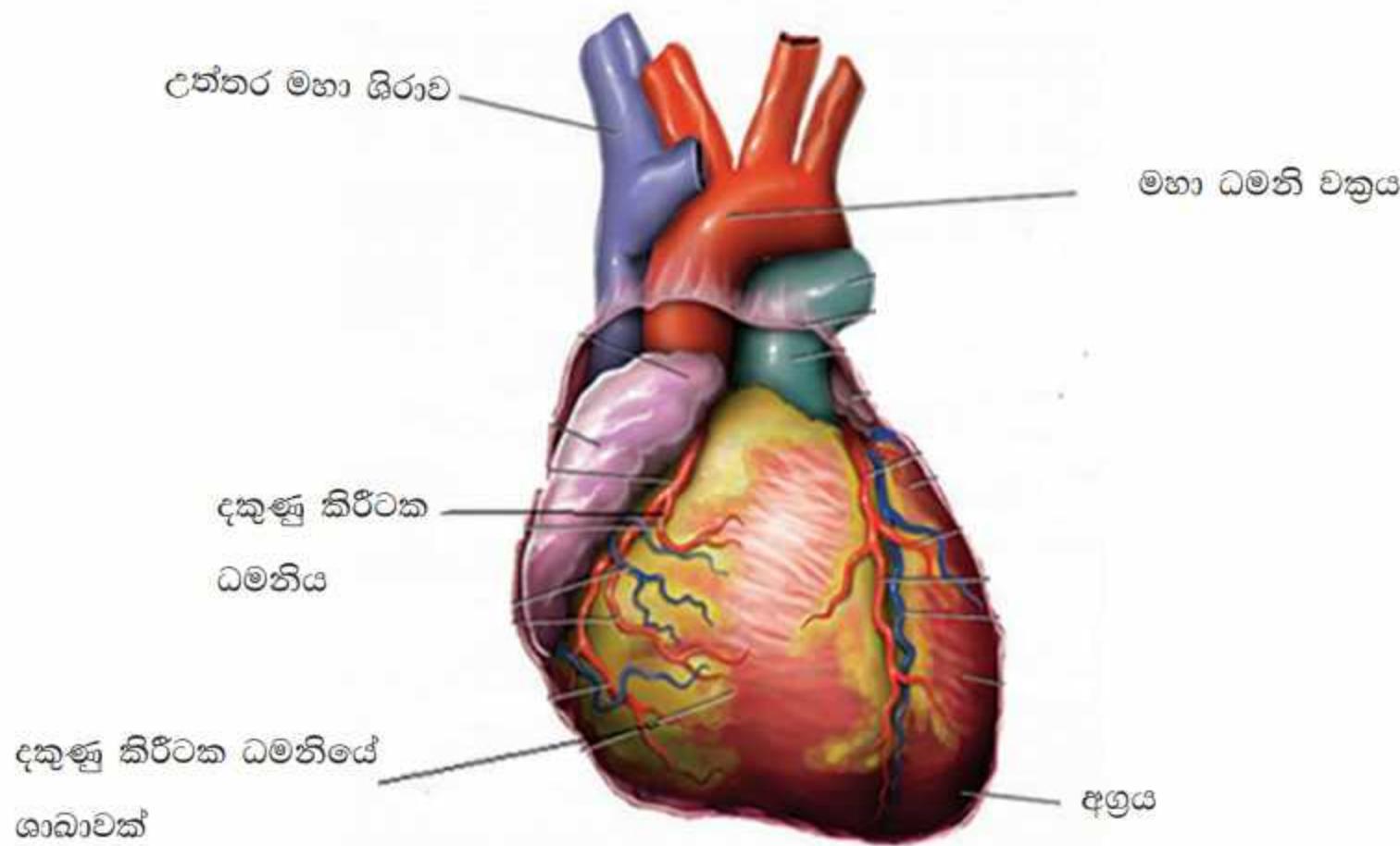
පෙරිකාඩියම - මෙය බාහිරින් ම පිහිටි ස්තරයයි. එය මඩි දෙකකින් තැනී ඇත. එනම්: පිටත තන්තුමය පෙරිකාඩියම හා ඇතුළු මස්තුමය පෙරිකාඩියම යනුවෙනි.

මයෝකාඩියම - හෙත් බිත්තියේ මධ්‍ය ස්තරයයි. එය හෙදයේ පමණක් දැකිය හැකි විශේෂණය වූ හෙත් පේෂීවලින් තැනී ඇත. හෙදයේ විද්‍යුත් සංඡා සම්ප්‍රේෂණය සඳහා වැදගත් වන විශේෂිත වූ සන්නයන තන්තු සහිත ජාලයක් ද මයෝකාඩියම හරහා දිව යයි.

එන්ඩොකාඩියම - හෙත් බිත්තියේ අභ්‍යන්තර ස්ථිරය මෙයයි. එය හෙදයේ කුටීර හා කපාට ආස්ථරණය කරයි. එය සිනිදු පටලයක් වන අතර, පැතලි අඩවිජ්‍ය සෙසලවලින් යුත්තය. එය රුධිර වාහිනීවල අන්තර්ජ්‍ය ආස්ථරණය සමඟ අඛණ්ඩව පවතී.



රුපය: 5.17 මානව හෙදයේ අභ්‍යන්තරය



රුපය: 5.18 මානව හාදයේ බාහිර පෙනුම

හාදයේ කුරිර 4කි. එනම්: උත්තරව කර්ණිකා දෙකක් සහ අඩරව කෝෂිකා දෙකක් වේ. කෝෂිකාවලට මුළු දේහය වෙත ම රුධිරය පොම්ප කිරීමට සිදු වන අතර, කර්ණිකා මගින් කෝෂිකා වෙත රුධිරය පොම්ප කිරීම පමණක් සිදු කෙරේ. එහෙයින් කර්ණිකා බිත්තිවලට වඩා කෝෂිකා බිත්ති සනකමින් වැඩි ය. දකුණු කෝෂිකා බිත්තියට වඩා වම් කෝෂිකා බිත්තිය සනකමින් වැඩි ය. ඊට හේතුව වන්නේ දකුණු කෝෂිකාව රුධිරය පොම්ප කරනුයේ, හාදයට ආසන්න ව ඇති පෙණහැලි වෙත පමණක් වන අතර, වම් කෝෂිකාවට මුළු දේහය පුරා රුධිරය පොම්ප කළ යුතු බැවිනි. එනිසා දකුණු කෝෂිකාවෙන්, පුප්පුසිය ධමනි වෙත ඇතුළු වන රුධිරයට වඩා බෙහෙවින් රුධිර වැඩි පිඩිනයක් වම් කෝෂිකාවෙන් මහා ධමනිය වෙත ඇතුළුවන රුධිරයේ ඇත.

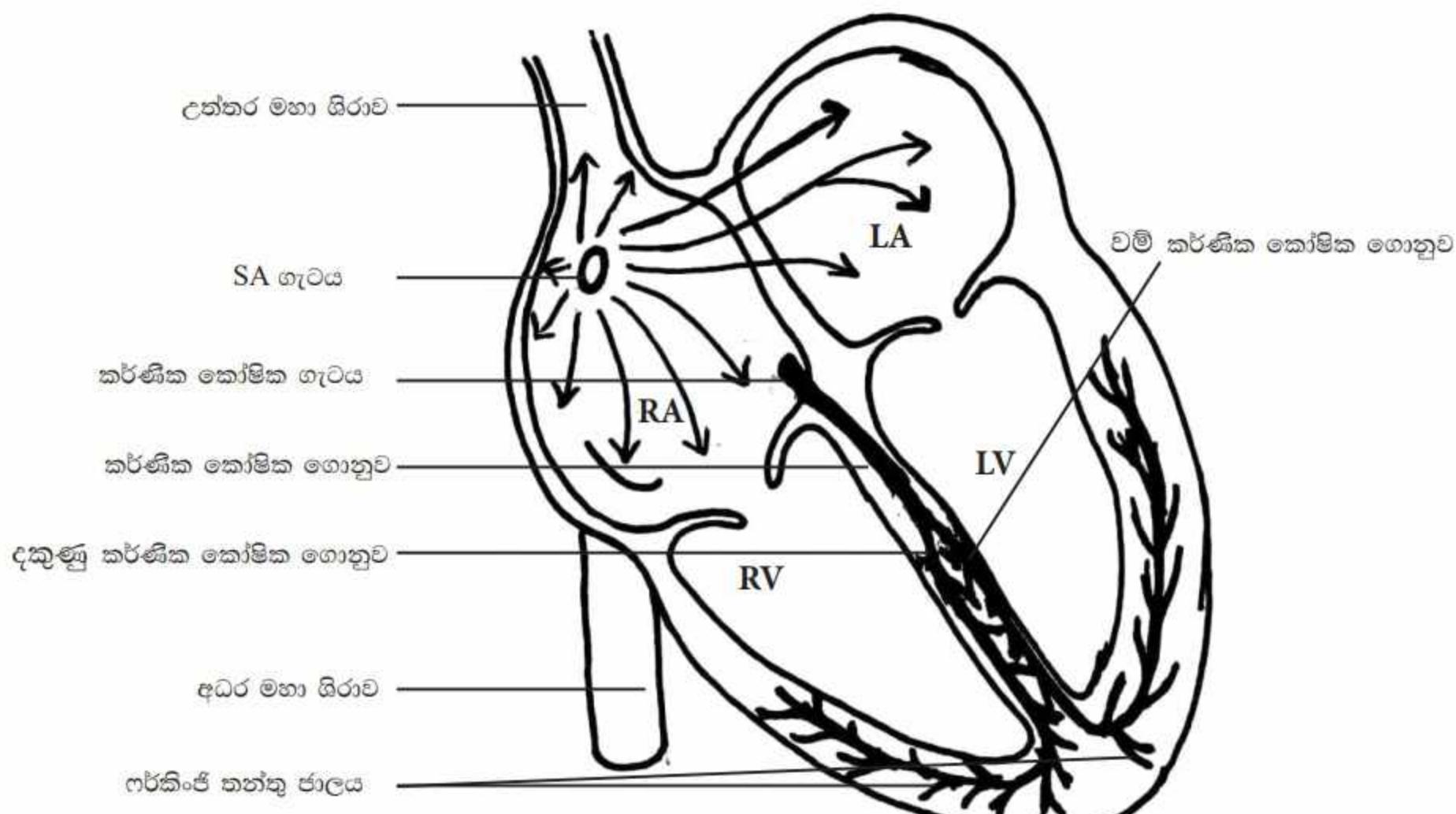
ආචාරයක් මගින් වම් හා දකුණු ලෙස, හාදය සම්පූර්ණයෙන් පැති දෙකකට බෙදී ඇත. එක් එක් පැත්තේ ඇති කර්ණිකාව හා කෝෂිකාව, කර්ණික-කෝෂික කපාටය (AV) මගින් බෙදී තිබේ. දකුණු කර්ණික කෝෂික කපාටය ත්‍රිතුණ්ඩ කපාටය ලෙස හැඳින්වෙන, තැලි තුනකින් යුත් කපාටයකින් ද, වම් කර්ණික කෝෂික කපාටය, ද්විතුණ්ඩ කපාටය ලෙස හැඳින්වෙන, තැලි 2කින් යුත් කපාටයකින් ද සැදී ඇත. කේතු ආකාර පිටිකා පේෂී කෝෂිකාවල අභ්‍යන්තර බිත්තියේ නෙරුම් ලෙස පිහිටයි. කර්ණික-කෝෂික කපාට, එම පිටිකා පේෂී සමග හෘදු රජ්ජු නමින් හැඳින්වෙන තන්තුමය රහැන් මගින්, සම්බන්ධ වී ඇත. එවා ඉතා ගක්තිමත් තන්තු වේ. එමගින් කපාට නොපිට පෙරලීම වළක්වාලයි. පිළිවෙළින් දකුණු හා වම් කෝෂිකාවලින් පැනනගින පුප්පුසිය ධමනියෙහි හා මහා ධමනියෙහි ආරම්භක ස්ථානවල අඩ සඳ කපාට පිහිටයි. මේවා මගින් රුධිරය කෝෂිකා තුළට තැවත ගැලීම වළක්වාලයි.

දකුණු කෝෂිකාවේ ඉහළ ප්‍රදේශයෙන්, ඔක්සිජන් උග්‍ර රුධිරය සහිත ප්‍රප්ෂ්චිය ධමනි හෘදයෙන් පිටතට පැමිණේ. මෙම ප්‍රප්ෂ්චිය ධමනිය, දකුණු සහ වම් ප්‍රප්ෂ්චිය ධමනි ලෙස බේදී පෙනහලු වෙතට, ඔක්සිජන් උග්‍ර රුධිරය ගෙන යයි. එමෙන් ම ඔක්සිජන්වලින් පෝෂිත රුධිරය රෙගෙන පෙණහැලිවල සිට වම් කරණිකාව වෙත එක් එක් පෙනහැල්ලෙන් ප්‍රප්ෂ්චිය ශිරා දෙකක් බැගින් තැවත පැමිණේ. වම් කෝෂිකාවේ ඉහළ ප්‍රදේශයෙන් ඔක්සිජන්වලින් පෝෂිත රුධිරය රෙගෙන මහා ධමනිය පිට වේ. උත්තර හා අධර මහා ශිරා දකුණු කරණිකාවට විවෘත වන අතර, ඒවායේ අන්තර්ගතය දකුණු කරණිකාවට මුදා හරි. මහා ධමනියෙහි පිහිටි මහා ධමනි කපාටයට වනා ම පසුව වම් හා දකුණු ලෙස බෙදුණු කිරීමක ධමනි යුගලක් මගින් හෘදය වෙත ධමනි රුධිරය සපයනු ලැබේ.

හෘදයේ සන්නායක පද්ධතිය

හෘදය තමා විසින් ම විද්‍යුත් ආවෙශ ජනනය කර ගන්නා අතර, සන්නායුක හෝ හෝමෝනමය පාලනයකින් ස්වායත්තව ස්ථාපන්දිතය වේ. කෙසේ නමුත් නිසාග හෘත් ස්ථාපන්දිත වේගය පිළිවෙළින් වැඩි කිරීම හෝ අඩු කිරීම සඳහා අනුවෙගි හා ප්‍රත්‍යානුවෙගි ස්නායු තන්තු සැපයුමක් පවතී. එට අමතරව, ඇඹුනලින් හා තයිරෝක්සින් වැනි රුධිරයේ සංසරණය වන හෝමෝන කිහිපයක් සඳහා ද හෘදය ප්‍රතිවාර දක්වයි. මයෝකාඩියමේ ඇති විශේෂිත ස්නායු පේෂී සෙල සහිත කුඩා කාණ්ඩ ආවෙශ ආරම්භ කිරීම හා සන්නායනයට දායක වේ. පහත දැක්වෙන විශේෂණය වූ පද්ධතියකින් හෘත් සන්නායක පද්ධතිය සමන්විතයි.

- SA ගැටය (සයිනො හෘත් කරණික ගැටය)
- AV ගැටය (කරණික - කෝෂික ගැටය)
- කරණික - කෝෂික ගොනුව (His කදම්භය), ගොනුවෙන් බෙදුණු ගාබා හා පර්කින්ර් තන්තු



රුපය: 5.19 මානව හෘදයේ සන්නායක පද්ධතිය

SA ගැටය / සයිනො හෘත් කර්ණික ගැටය

SA ගැටය යනු විශේෂණය වූ කුඩා සෙල ස්කන්ධයකි. එය, දකුණු කර්ණිකාවේ මයෝකාඩියම තුළ උත්තර මහ දිරාව දකුණු කර්ණිකාවට විවෘත වන ස්ථානයට අසන්න ව පිහිටා ඇත. හෘත් සංකේතවනය සඳහා උත්තේෂ ජනනය වන්නේ SA ගැටය මගිනි. හෘත් ස්පන්දනය ආරම්භ කිරීම හා එහි රිද්මයානුකුල ස්පන්දනය සැකසීම ඇති කරන්නේ SA ගැටය වන බැවින් එය හෘත් ගතිකරය ලෙස ද හඳුන්වනු ලබයි. එහෙත් හෘත් ස්පන්දන වේගය, ස්වයං සාධක ස්නායු පද්ධතිය මගින් ඇති කරන උත්තේෂන, ඇඩිනලින්, තයිරොක්සින් වැනි හෝමෝන සහ උෂ්ණත්වය ආදිය මගින් වෙනස් විය හැකි ය.

AV ගැටය (කර්ණික-කෝෂික ගැටය)

මෙය ද විශේෂණය වූ කුඩා සෙල ස්කන්ධයකි. මෙය පිහිටන්නේ දකුණු සහ වම් කර්ණිකා අතර පිහිටන කර්ණික ආවාර බිත්තියේ ය. AV ගැටය මගින් කර්ණිකාවල සිට කෝෂිකා වෙත විද්‍යුත් සංඡා සම්පූෂ්ඨය කරයි.

කර්ණික-කෝෂික ගොනුව (හිස් ගොනුව), ගාබා හා ප'කින්ඡ් තන්තු

AV ගොනුව, තන්තු ස්කන්ධයකි. ඒවා, AV ගැටයෙන් පැන නමි. කෝෂිකාන්තර ආවාරයේ ඉහළ අන්තයේ පිහිටි කෝෂිකා හා කර්ණිකා වෙන් කරන තන්තුමය මුදුව හරහා AV ගොනුව පැමිණ, වම් හා දකුණු ලෙස ගාබනය වේ. ඉන් පසු කෝෂිකා මයෝකාඩියම තුළ දී, එම ගාබා සියුම් තන්තුවලට වෙන් වේ. ඒවා ප'කින්ඡ් තන්තු නම් වේ. AV ගොනුවේ ගාබා සහ පර්කින්ඡ් තන්තු මගින් AV ගැටයේ සිට මයෝකාඩියමේ අගුර දක්වා විද්‍යුත් ආවේග සම්පූෂ්ඨය කරයි. එම විද්‍යුත් ආවේගවල ප්‍රතිඵලයක් ලෙස කෝෂිකා සංකේතවන ඇරැණි. එම සංකේතවනය ඉහළට හා පිටත ප්‍රදේශවලට විහිදී ගොස්, පුජ්චුසිය ධමනිය හා මහා ධමනිය තුළට එකවර රුධිරය පොම්ප කරයි.

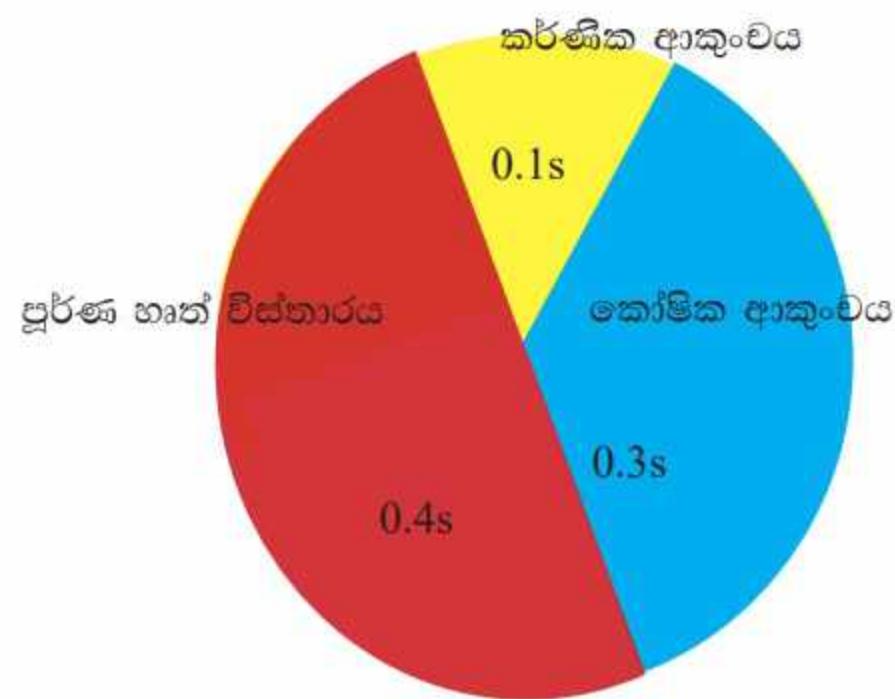
හෘත් වකුය

පුරුණ හෘත් ස්පන්දනයක දී සිදු වන සිද්ධින් අනුපිළිවෙළ, හෘත් වකුයක් ලෙස හැදින්වේ. මේ ක්‍රියාවලිය අතරතුරේ දී රුධිරය පොම්ප කිරීමේ හා හෘත් රුධිරයෙන් පිරියැමේ එක් සම්පුර්ණ වකුයක් ක්‍රියාත්මක වේ. එක් පුරුණ හෘත් වකුයක් සඳහා තත්පර 0.8ක කාලයක් ගත වේ.

එය සිදු වන්නේ පහත ආකාරයට ය;

- කර්ණිකා ආංකුවය - කර්ණිකා සංකේතවනය වේ.
- කෝෂිකා ආංකුවය - කෝෂිකා සංකේතවනය වේ.
- පුරුණ හෘත් විස්තාරය - කර්ණිකා හා කෝෂිකා ඉහිල් වේ.

නිරෝගී වැඩිහිටියකු විවේකි ව සිටින විට, හෘත් ස්පන්දන වේගය සාමාන්‍යයෙන් මිනින්තුවට ස්පන්දන 60-80ක් පමණ වේ. එක් හෘත් ස්පන්දනයක දී හෘත් සංකේතවනය වී (ආංකුවය) ඉන් පසු ඉහිල් (විස්තාරය) වේ. එක් සංකේතවනයක දී, කෝෂිකා මගින් පොම්ප කරනු ලබන රුධිර පරිමාව, ආසාත පරිමාව ලෙස (stroke volume) හැදින්වේ.



5.20 හාන් වකුයේ අවස්ථා

එක් වකුයකට මුළු කාලය = 0.8 තත්පර

පූර්ණ හාන් විස්තාරය

මෙය තත්පර 0.4ක කාලයක් තුළ දී සිදු වේ. කර්ණිකා හා කෝමිකා ඉතිල් වී හාදය වෙත රුධිරය තැබුව පැමිණේ. උත්තර හා අධර මහා ගිරා මගින්, දකුණු කර්ණිකාව වෙත ඔක්සිජන් උෂාණ රුධිරය පරිවහනය වේ. එවිට ම, ඔක්සිජන්වලින් පෝෂිත රුධිරය, ප්‍රප්ල්‍රුසිය ගිරා හතර මගින් වම් කර්ණිකාව වෙත ගෙන එයි. එවිට කර්ණිකා තුළ පිඩිනය, කෝමිකා තුළ පිඩිනයට වඩා වැඩි ය. එනිසා කර්ණික-කෝමික කපාට විවෘත වී රුධිරයෙන් කොටසක් අත්‍යුත්‍ය කෝමිකා තුළට ගලා යයි.

කර්ණික ආකුණවය

කර්ණිකා තුළට රුධිරය පැමිණී වට SA ගැටය උත්තේෂනය වේ. ඉන් පසු SA ගැටය තුළ ජනනය වන විද්‍යුත් ආවේග මගින් සකෝච්චක තරංග අරඹනු ලබයි. ඒවා කර්ණිකා දෙකෙහි ම මයෝකාබියම ඔස්සේ පැතිර යයි. එහෙයින් කර්ණිකාවල ඉතිරි ව ඇති රුධිරය ද කෝමිකා වෙත ගලා ඒමෙන් කර්ණිකා හිස් වේ. මේ සඳහා තත්පර 0.1ක් ගත වේ.

කෝමික ආකුණවය

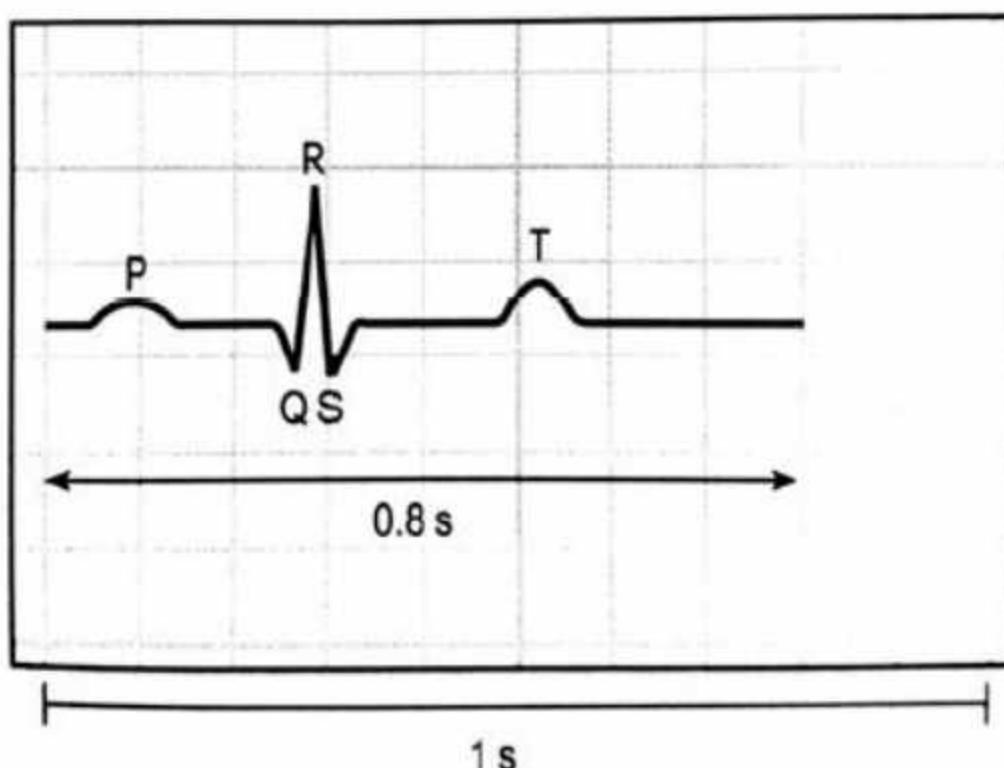
කර්ණික පේෂී ඔස්සේ විද්‍යුත් ආවේග AV ගැටය වෙත පැමිණේ. එනමුත්, AV ගැටයේ දී, එම ආවේග කර්ණිකාවලින් කෝමිකාවලට සම්ප්‍රේෂණය (තත්පරයකින් ඉතා සුළු කොටසක් පමණ ප්‍රමාද වේ) මෙමගින් කෝමිකා සංකෝච්චක තරංග පැතිර වීම ආරම්භ වීමට පෙර, කර්ණිකාවල ඇති රුධිරය කෝමිකාවලට සම්පූර්ණයෙන් මුදා හැරීමට ඉඩ ලබා දේ. මෙම ප්‍රමාදයෙන් පසුව AV ගැටය තම විෂ්තර ආවේග ක්‍රියාරම්භකර, AV ගොනුව, ගොනුවේ ගාබා හා ප'කින්ටි තන්තු හරහා කෝමිකා පේෂී වෙත ඉක්මනින් පැතිරීමට සලස්වයි. ඉන් පසු කෝමිකා බිත්ති හරහා හාන් අග්‍රයේ සිට ඉහළට, සංකෝච්චක තරංග පැතිර යයි. එහි ප්‍රතිඵලය ලෙස කෝමිකා දෙක ම සංකෝච්චක තරංග වේ. දකුණු කෝමිකාව තුළ පිඩිනය, ප්‍රප්ල්‍රුසිය ධමනි තුළ පවතින පිඩිනයට වඩා වැඩි වේ. එනිසා ප්‍රප්ල්‍රුසිය හා මහා ධමනි කපාට විවෘත වී, පිළිවෙළින් ප්‍රප්ල්‍රුසිය ධමනිය හා මහා ධමනිය තුළට රුධිරය ගලා යයි.

කෝෂිකා සංකේරනයේ දී ජනනය වන අධික පීඩනය මගින් කරණික-කෝෂික කපාට වැසි ගොස්, රුධිරය ආපසු කරණිකා තුළට ගැලීම වළකාලයි. කෝෂිකා ආංකුවය සඳහා තත්පර 0.3ක කාලයක් ගත වේ. කෝෂිකා ඉහිල් වූ පසු, ඒවා තුළ පීඩනය පහළ බසි. එවිට ප්‍රජ්‍යාසීය හා මහා ධමනි කපාට වැසේ. ප්‍රජ්‍යාසීය ධමනිය හා මහා ධමනිය තුළ පීඩනය කෝෂිකා තුළ පීඩනයට වඩා වැඩි ය. හඳුයේ කුටිර තුළ ඇති පීඩනයට අනුකූලව, හඳුයේ හා විශාල වාහිනීවල කපාට විවෘත වීම හා වැසීම සිදු වේ. කපාටවල විවෘත වීමේ හා වැසීමේ අනුපිළිවෙළ එක් දිගාවකට පමණක් රුධිරය ගළා යැම තහවුරු කරයි.

විද්‍යුත් බන්තුක රේඛනය (ECG)

දේහ පටක හා තරල ඉතා භෞදින් විද්‍යුත් සන්නයනය සිදු කරන හෙයින්, ප්‍රාථමික මත හෝ ගාත්‍රා වල සම මතුපිට ඉලෙක්ට්‍රොඩ් තැබීමෙන් හඳුයේ විශ්‍යත් ක්‍රියාකාරීත්වය හඳුනා ගත හැකි ය. එවැනි වාර්තාවක් ලබා ගැනීම විද්‍යුත් බන්තුක රේඛනයකි. (ECG). SA ගැටය මගින් ජනනය කරන විද්‍යුත් සංයුෂා හඳුය පුරා ගමන් කිරීමේ දී සිදු වන එම විද්‍යුත් සංයුෂාවල පැතිරීම ECG සටහනෙන් දක්වේ.

නිරෝගී පුද්ගලයෙකුගේ සාමාන්‍ය ECG සටහනෙහි තරංග පහක් ඇති අතර, ඒවා P, Q, R, S හා T ලේස නම් කර ඇත.



5.21 එක් හඳු වකුයක් සඳහා විද්‍යුත් බන්තුක රේඛන සටහන

P තරංගය

මෙහින්, SA ගැටය මගින් ඇති කරන ආවේගය එහි සිට කරණිකා මතින් පැතිර යැම නිරුපණය කරයි (කරණිකා විඥුවනය).

QRS තරංග සංකීරණය

AV ගැටයේ සිට කෝෂිකා ඔස්සේ ආවේගයේ වේගවත් පැතිරීම සහ කෝෂිකා පේෂීවල විද්‍යුත් ක්‍රියාකාරීත්වය නිරුපණය කරයි (කෝෂිකා විඥුවනය).

T තරංගය

කෝෂිකා ප්‍රතිඥුවනය සහ කෝෂිකා පේෂීවල ඉහිල් වීම ද නිරුපණය කරයි. QRS තරංග සංකීරණයේ විශාලත්වය හේතුවෙන්, කෝෂිකා සංකේරනය අතර, තුර දී ඇති වන කරණික ප්‍රතිඥුවනය නොපෙන්වයි.

පුද්ගලයකුගේ හාත් ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳ තොරතුරු (මෙය්කාධියමේ තත්ත්වය සහ හාත් සන්නායක පද්ධතිය), තරංගවල හැඩිය, වකු අතර කාලාන්තර හා වකුයේ කොටස් අතර, කාලාන්තර ආදිය නිරික්ෂණයෙන් ලබා ගත හැකි ය.

රුධිර පීඩනය

රුධිරය වාහිනී තුළ ගමන් කිරීමේ දී රුධිරය මගින් එම වාහිනී බිත්ති මත ඇති කරන බලය, රුධිර පීඩනය ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. සංස්ථානික සංසරණයේ ධමනිවල ඇති රුධිර පීඩනය මගින්, දේහයේ අවයව තුළට හා පිටතට සිදු වන අත්‍යවශ්‍ය රුධිර ගැලීම පවත්වා ගනී.

රුධිර පීඩනය සාමාන්‍ය සීමාව තුළ තබා ගැනීම ඉතා වැදගත් වේ. අධික රුධිර පීඩනය මගින් රුධිර වාහිනීවලට හානි කරයි. රුධිර කැටි ගැසීම හෝ හානි වූ ස්ථානයෙන් රුධිර වහනයන් ඉන් ප්‍රතිඵල විය හැකි ය. එමෙන් ම රුධිර පීඩනය ඉතා අඩු මට්ටමක් දක්වා පහළ ගිය විට දී, පටක කේශනාලිකා ජාල හරහා රුධිර ගලා යැම ප්‍රමාණවත් නොවන මට්ටමට අඩු වී යයි. එයින් ඉතා වැදගත් අවයව වන මොළය, හෘදය හා වකුග්‍රිවල සාමාන්‍ය කෘත්‍යායට හානිකර බලපෑමක් සිදු විය හැකි ය.

පුද්ගලයකු තුළ පවතින රුධිර පීඩනය ද්‍රව්‍යෙක් කාලය, ඉරියව්, ස්ත්‍රී - පුරුෂ හාවය, වයස, ක්‍රියාකාරීත්වය, ව්‍යායාම හා ආතතිය (විත්තවේගි ආතති) ආදියට අනුව වෙනස් විය හැකිය. විවේකි ව සිටින විට හෝ නින්දේ දී රුධිර පීඩනය පහළ බසී. එහෙත්, නොසන්සුන් බව, හය හෝ කාංසාව ඇති අවස්ථාවල දී රුධිර පීඩනය ඉහළ යයි.

ආංකුව හා විස්තාර පීඩනය

ආංකුව පීඩනය

වම කෝෂිකාව සංකෝචනය වී මහා ධමනිය වෙත රුධිරය තල්ලු කර හැරීමේ දී ධමනි පද්ධතිය තුළ නිපදවෙන පීඩනයයි. විවේකි විට සාමාන්‍ය නීරෝගී වැඩිහිටියකුගේ ආංකුව පීඩනය 120 mmHg පමණ වේ.

විස්තාර පීඩනය

පුරුණ හාත් විස්තාරයක දී රුධිරය පිට වීම සමඟ ධමනි තුළ පවතින රුධිර පීඩනය මෙස් හැඳින්වේ (හෘදය විවේකි අවස්ථාවේ). සාමාන්‍ය නීරෝගී වැඩිහිටියකුගේ විස්තාර පීඩනය 80 mmHg පමණ වේ.

ධමනි රුධිර පීඩනය මනිනු ලබන්නේ ස්ථිග්‍රීමාමැනෝ මීටරය මගිනි. රුධිර පීඩනය සටහන් කිරීමේ දී 120/80 mmHg ලෙස ලිවිය යුතු ය.

ආංකුව පීඩනය (mmHg)

120 / 80 mmHg

විස්තාර පීඩනය (mmHg)

අධ්‍යාත්මිය හා මන්දාත්මිය

අධ්‍යාත්මිය

සාමාන්‍ය මට්ටමට වඩා ඉහළ රුධිර පිඩිනයක් කාලයක් තිස්සේ පැවතීම අධ්‍යාත්මියයි. අධ්‍යාත්මියේ බලපැමි ලෙස වකුග්‍රිවලට හානි වීම, අධිවාක්ක සංකුලතා, හැඳුවාබාධ (වැඩි වන හාන් වේගය හා හාන් සංකෝචනය හේතුවෙන්), ආසාත (මස්තිෂ්ක රුධිර වහනය හේතුවෙන්), මෙන්ම රුධිර වාහිනීවලට හානි වීම මගින් මරණයට ද හේතු වේ.

අධ්‍යාත්මිය ඇති වීමට හේතු වන සාධක

- ස්ථූලතාව
- මධුමේහය
- පවුල් ඉතිහාසය
- දුම්බීම
- ක්‍රියාකැශිල්වයෙන් අඩු ජීවත පැවැත්ම
- අධික පුණු පරිභේදනය
- අධික මධ්‍යසාර පරිභේදනය
- ආත්මිය
- ධමනි බිත්ති මත අඩු සනත්ව ලිපොපොර්ටින (LDL) තැන්පත් වීම

මන්දාත්මිය

සාමාන්‍ය මට්ටමට වඩා පහළ රුධිර පිඩිනයක් කාලයක් තිස්සේ පැවතීම, මන්දාත්මිය ලෙස හැඳින්වේ. නොයෙකුත් ආකාරයේ සංකුලතා මේ සඳහා බලපායි. එනම් කම්පනය, බේංගු රක්තපාත උණ, ඉදෙනෙහේ හෝ වැනිර සිට එක්වර නැගිරීම, අධික රුධිර වහනය/ රක්තපාත තත්ත්ව, නිරාහාරව සිටීම, අඩු පෝෂණය ආදිය වේ.

මේ මගින් මොළයට සැපයෙන රුධිර ප්‍රමාණය අඩු වී යයි. මේ හේතුවෙන්, කෙටි කාලීන සිහි නැතිවීම (ක්ලාන්තය) මෙන්ම දිගුකාලීන ව ක්ලාන්තය පැවතීමෙන් මරණය ද සිදු විය හැකිය.

කිරීටක සංසරණය

මහා ධමනි කපාටයට වහා ම විදුරව මහා ධමනියෙන් පැන නගින ගාබා දෙක වම් හා දකුණු කිරීටක ධමනි ලෙස හැඳින්වෙන අතර, ඒවා මගින් හැඳුව ධමනි රුධිරය සපයයි.

කිරීටක ධමනි හාන් බිත්තියෙහි ගමන් කොට, අවසානයේ විශාල කේශනාලිකා ජාලයක් බවට පත් වේ. ශිරා රුධිරයෙන් විශාල කොටසක් හාන් ශිරා ගණනාවක් එක් වී තැනෙන කිරීටක කෝටරකය මගින් දකුණු කරණිකාවට ද ඉතිරි රුධිරය කුඩා ශිරා නාලිකා මස්සේ කෙළින් ම හාන් කුටිරවලට ද යොමු වේ.

කිරීටක ධමනි අවහිරතාවල බලපෑම්

ධමනිවල ඇතුළු ආස්ථරණ සන වීම හෝ රඩ විමෙන් දමනි බිත්ති සන වීම (Atherosclerosis) තත්ත්වය ඇති විය හැකි ය. මිට හේතුව වන්නේ විශේෂයෙන් කොලේස්ටෝරෝල් අංශ වැනි මේද්‍ය තැන්පත් වීමයි. මෙමගින් අවයව හා පටක වෙත සාමාන්‍ය රුධිර සැපයුමට බලපෑම් ඇති කරයි. මේ හේතුවෙන්, කිරීටක දමනි ගාබා එකක් හෝ වැඩි ගණනක අවහිරතා ඇති කරයි. එම ස්ථානයේ ඇති වන රුධිර කැටී නිසා තවත් සංකුලතා ඇති විය හැකිය. කිරීටක දමනියේ අවහිරතාව ඇති වූ ස්ථානය / ස්ථාන හා අවහිරතාවේ ප්‍රමාණය මත හෘත් පේශීයේ අදාළ කොටස්වලට ඔක්සිජන් හා පෝෂක සැපයීමේ අඩු වීමක් සිදු වේ. ධමනි පටු වීම පපුවේ වේදනාව (Angina) ඇති කරයි. කිරීටක දමනියක් හෝ කිහිපයක් සම්පූර්ණයෙන් අවහිර වීම මගින් හඳුයාබාධ (myocardial infarction) හට ගනී. එසේ වන්නේ හෘත් පේශීවලට සැපයෙන ඔක්සිජන් හා පෝෂකය අවම හෙයින් හෘත් පේශී පටක හානිවීම හෝ මිය යැමෙනි. එමගින් හෘත් ස්පන්දන රිද්මය ද අසාමාන්‍ය වේ. හඳුයට එලදායි පොම්පයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමේ හැකියාව ද නැවති යයි. එමෙන්ම මොළය වැනි අනෙකුත් වැදගත් අවයවවලට ද ඔක්සිජන්වලින් පෝෂිත රුධිරය ප්‍රමාණවත්ව සැපයුම වැළැක්වී යයි. නියමිත වේලාවට ප්‍රතිකාර තොකළ හෘත් හඳුයාබාධ මාරුන්තික විය හැකි ය.

ଆଜ୍ୟାବିଦ୍ୟ

ඩමනිවල බිත්ති සහ වීම හේතුවෙන් ඇති වන ඇතරෝස්ක්ලොරසිස් තත්ත්වය මෙන් ම, මොළයට රුධිරය සපයන දමනි පුපුරා යැම, ස්නායු පටක මිය යැමට හේතු වේ. එසේ වන්නේ ඔක්සිජන් හා පෝෂණය අඩු වන හෙයිනි. මේ තත්ත්වය ආසාතය ලෙස හැඳින්විය හැකි ය.

గొప్ప వరణక

ය්වසන වර්ණක කාලනීක සංයෝග වන අතර, ඒවාට ඔක්සිජන් ආංගික පීඩනය වැඩිවිට ඔක්සිජන් සමග එක් වීමත් ඔක්සිජන් ආංගික පීඩනය අඩු විට ඔක්සිජන් නිදහස් කිරීමත් සිදු කළ හැකි ය.

රුධිරය ඇතුළු ජලය මාධ්‍යවල දී, ඔක්සිජන් දාව්‍යතාව අඩු හෙයින් සංකීරණ සතුන්ගේ ග්‍රෑවසන ප්‍රාථමිකෝ සිට පටක / අවයව වෙත ඔක්සිජන් පරිවහනය ගැටුවක් විය. එම ගැටුව ජය ගැනීම සඳහා සතුන්ට ග්‍රෑවසන වර්ණක පරිණාමය වී ඇත.

සත්ත්ව රාජධානිය තුළ දැකිය හැකි විවිධාකාර ග්‍රෑසන වර්ණක

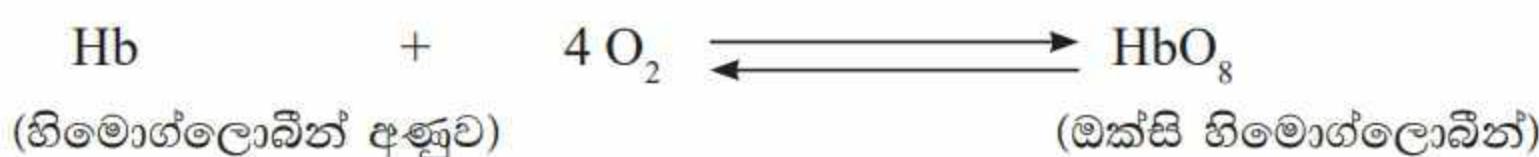
- | | | |
|------------------|---|--|
| හිමොග්ලොබීන් | - | මිනිස් රුධිරයේ, අනෙකුත් පෘෂ්ඨවංශිකයන් හා අනෙකුලිඩාවන්ගේ දුකිය හැකිය. |
| හිමොසයනීන් | - | ආතෝපෝඩා රුධිර වසාවල සහ මොලුස්කාවන්ගේ දුකිය හැකිය. |
| ක්ලෝරොක්රුටොරීන් | - | බොහෝමයක් ඇනෙකුලිඩාවන්ගේ රුධිරයේ ඇත. |
| හිමොජිරිතීන් | - | සාගර අපෘෂ්ඨවංශින්ගේ දුකිය හැකිය. (සමහර ඇනෙකුලිඩාවන්) |
| මයොග්ලොබීන් | - | පෘෂ්ඨවංශික පේෂිවල දුකිය හැකිය. |

මොශ්ලොබින් හැර අනෙක් සියලු ග්‍රෑසන වර්ණක ග්‍රෑසන පෘෂ්ඨවල සිට පටක හා අවයව කරා මක්සිජන් පරිවහනය ද, පටක හා අවයවවල සිට ග්‍රෑසන පෘෂ්ඨ කරා CO_2 පරිවහනය කොට බැහැර කිරීම ද සිදු කරයි. මොශ්ලොබින් පේෂී පටකවල දැකිය හැකි අතර, මක්සිජන් ගබඩා කර තබා ගනී.

මානව රුධිරයේ ග්‍රෑසන වායු පරිවහනය

මක්සිජන් පරිවහනය

දේහය පුරා O_2 පරිවහනය සඳහා ඉවහල් වන්නේ රක්තාණු තුළ ඇති හිමොශ්ලොබින් අණු ය. හිමොශ්ලොබින් තැනී ඇත්තේ උපඒකක හතරකිනි. සැම උපඒකකයක් ම තැනී ඇත්තේ ග්ලොබින් ප්‍රෝටීනයෙන් සහ හීම් කාණ්ඩයකිනි. රුධිරයේ ඇති ආවේණික රතු පැහැය සඳහා හේතු වන්නේ හීම් කාණ්ඩ වේ. එක් ගෙරස් (අයන්) පරමාණුවක් සැම හීම් කාණ්ඩයක ම ඇති අතර, ඒවා එක් O_2 අණුවක් සමග ප්‍රත්‍යාවර්තනව බැඳේ. එනිසා එක් හිමොශ්ලොබින් අණුවක් මගින් O_2 අණු 4ක් රැගෙන යා හැකි ය.



මක්සි හිමොශ්ලොබින් සැදීම සඳහා හිමොශ්ලොබින් O_2 සමග බැඳීම

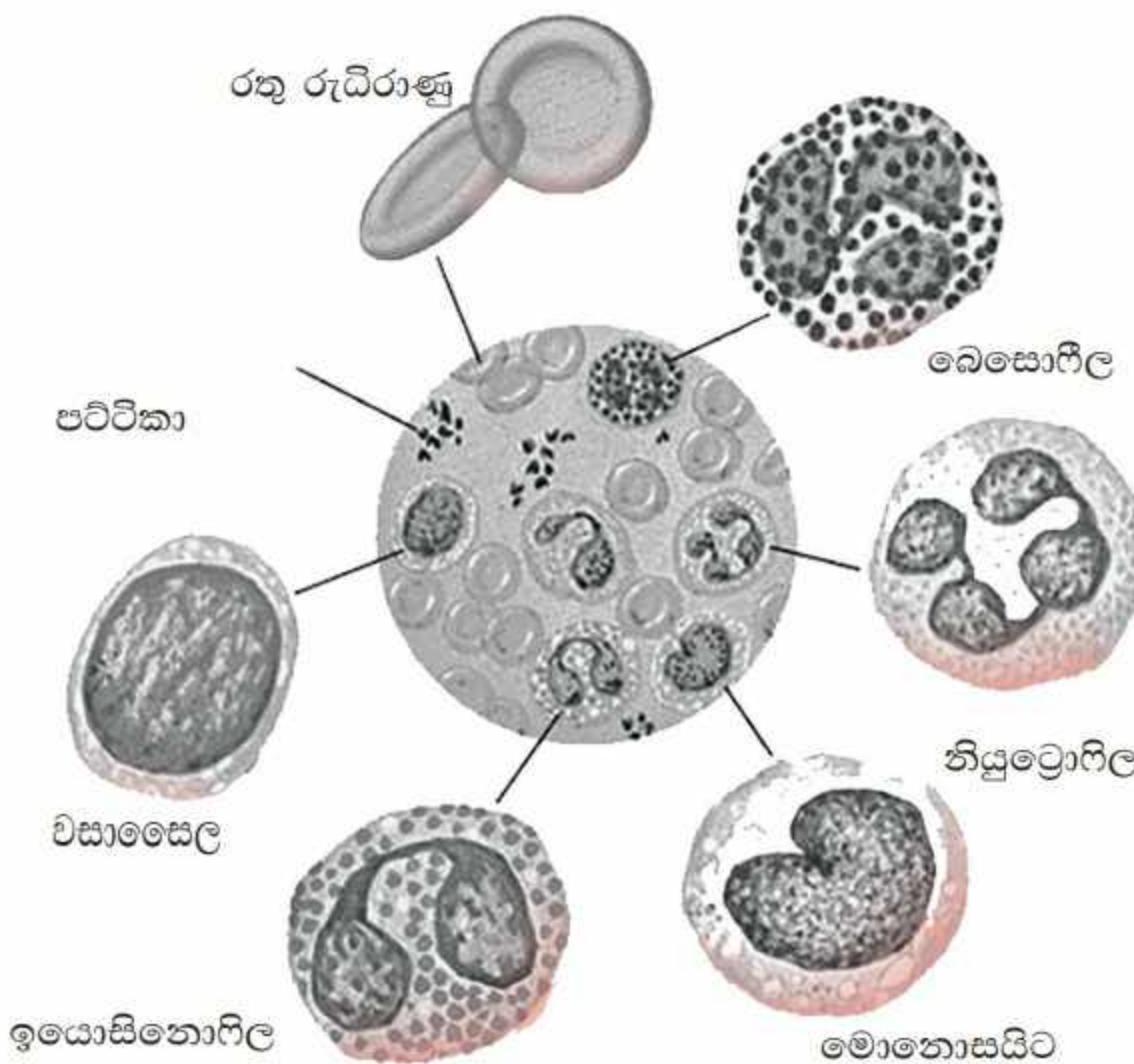
CO_2 පරිවහනය

රුධිරය තුළ CO_2 පරිවහනය විවිධ ආකාරයට සිදු කරයි.

- ප්ලාස්මාව මගින්, HCO_3^- ලෙස (70% පමණ): CO_2 රක්තාණු තුළට විසරණය වූ විට කාබොනික් ඇන්හයිඩ්‍රේස් එන්සයිමය මගින් CO_2 , ජලය සමග සම්බන්ධ වී බයිකාබනේට (HCO_3^-) හා H^+ අයන සැදීම උත්ප්‍රේරණය කරයි. බයිකාබනේට අයන රක්තාණුවලින් පිටතට පැමිණ ප්ලාස්මාව වෙතට වලනය වේ.
- කාබොනියෝහිමොශ්ලොබින් ලෙස (23% පමණ): හිමොශ්ලොබින්වල ප්‍රෝටීන කාණ්ඩය හා CO_2 එක් වී, කාබොනියෝහිමොශ්ලොබිනා සැදේ. එනිසා හිමොශ්ලොබින්වල ඇති O_2 බැඳෙන ස්ථානය සඳහා CO_2 තරග නොකරයි.
- ප්ලාස්මාවේ දිය වී ඇති (7% පමණ) නිදහස් වායු ලෙස.

මානව රුධිරයේ සංයුතිය හා ප්‍රධාන කෘතිය

රුධිරය යනු සෙල සහ ප්ලාස්මාවෙන් තැනුණු සම්බන්ධක පටකයකි. රුධිරයේ සෙලිය සංරචක වර්ග තුනකි; එනම්, රක්තාණු, ග්වේතාණු/සුදු රුධිරාණු සහ පටිවිකා (රුපය 5.22) වේ. පර්ශු, කශේරිකා, උරෝස්ටීය, ගුෂ්කීය ආදී අස්ථිවල ඇට මිදුලිවලින් රක්තාණු, ග්වේතාණු හා පටිවිකා විකසනය වේ. රක්තාණු ජනනය උත්තේත්තනය වන්නේ එරිතොපොයිටින් හෝමෝනය (වෘක්කවලින්) මගිනි.



රුපය 5.22: රැඩිරයේ සංයුතිය

රතු රැඩිරාණු (රක්තාණු)

මෙවා කුඩා, ද්වී අවතල, මධ්‍යාකාර සෙසල වේ. පරිණත රක්තාණුවල තාක්ෂණීය තැක්කා නැතු. මේ ලක්ෂණය සෙසලය තුළ වැඩි හිමොග්ලොබින් අණු සංඛ්‍යාවක් ගෙන යාම සඳහා උදවු වේ. ඒවායේ මයිටකොන්ඩ්‍රියාද දැකිය නොහැකි ය. ඒ නිසා නිරවායු ග්වසනය මගින් ATP නිපදවයි. මෙවා ස්වායු ග්වසනය මගින් ATP නිපද වුව හොත් O_2 පරිවහන කාර්යක්ෂමතාව අඩු වේ යයි. රක්තාණුවල ජීවිත කාලය දින 120 ක් පමණ වේ. සාමාන්‍යයෙන් රැඩිරය මයිනො ලිටරයක රක්තාණු මිලියන 4-6ක් පමණ අඩංගු වේ. සෞඛ්‍ය තත්ත්ව හා ස්ථී/පුරුෂ භාවය අනුව මේ සංඛ්‍යා වෙනස් විය හැකි ය.

රක්තාණුවල ප්‍රධාන කෘත්‍යය වන්නේ, O_2 අණු පරිවහනයයි. මෙවා CO_2 අණු ද පරිවහනය කරයි.

පුදු රැඩිරාණු (ඁ්ලේතාණු)

ඁ්ලේතාණු වර්ග 5කි. එනම්, බේසොටිල, වසා සෙසල, ඉයෝසිනොටිල, නියුලෝටාගිල සහ මොනොසයිට වේ. ඁ්ලේතාණුවල ප්‍රධාන කෘත්‍යය වන්නේ, දේහ ආරක්ෂණය කර ගැනීම, භක්ෂසෙසලික පරිග්‍රහණය හා ක්ෂේරිත්වීන් ජීරණයයි. වසා සෙසල T සෙසල හා B සෙසල බවට විකසනය වේ. මේ සෙසල ආගන්තුක ද්‍රව්‍යවලට එරෙහිව ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර වැඩි කර දෙයි.

පටිචා

මෙවා ඇටමිදුල් සෙසලවලින් ඩිජිතල් වේ. මෙවාට ද න්‍යාම්පි තැත. මෙවා රුධිරය කැටි ගැසීමෙහි ලා ප්‍රධාන කාර්යභාරයක් සිදු කරයි.

රුධිර ප්‍රාස්ථාව

රුධිර ප්‍රාස්ථාවෙහි අඩංගු දැ ලෙස ජලය දාවා ආකාරයෙන් පවතින අකාබනික අයන, ඇල්බියුමින්, වැනි ප්‍රාස්ථාවෙහි ප්‍රතිදේහ සහ ගයිවුනෝර්ජන්, පෝෂක, පරිවෘත්තිය අපද්‍රව්‍ය, ග්‍රෑසන වායු සහ හෝමෝන දුක්විය හැකි ය. මානව රුධිරයේ pH අගය 7.4 පමණ වේ. ප්‍රාස්ථාවෙහි ප්‍රෝටීන සාන්දුරුය අන්තරාල තරලයට වඩා වැඩි ය. ප්‍රාස්ථාවෙහි දිය වී ඇති අයන ස්වාරක්ෂණය මෙන් ම රුධිරයේ ආසුළුති තුළුතාව පවත්වාගෙන යයි. ප්‍රාස්ථාවෙහි ඇති ඇල්බියුමින් ද රුධිරය ස්වාරක්ෂණය කරන අතර, ප්‍රතිදේහ මගින් සිරුරට ආරක්ෂාව සපයයි. ප්‍රාස්ථාවෙහි ඇති ගයිවුනෝර්ජන් රුධිර කැටි ගැසීමට දායක වේ. ප්‍රාස්ථාවෙන් කැටිකාරක සාධක ඉවත් කළ විට, එය මස්තු ලෙස හැඳින්වේ.

රුධිරයේ ප්‍රධාන කාර්ය

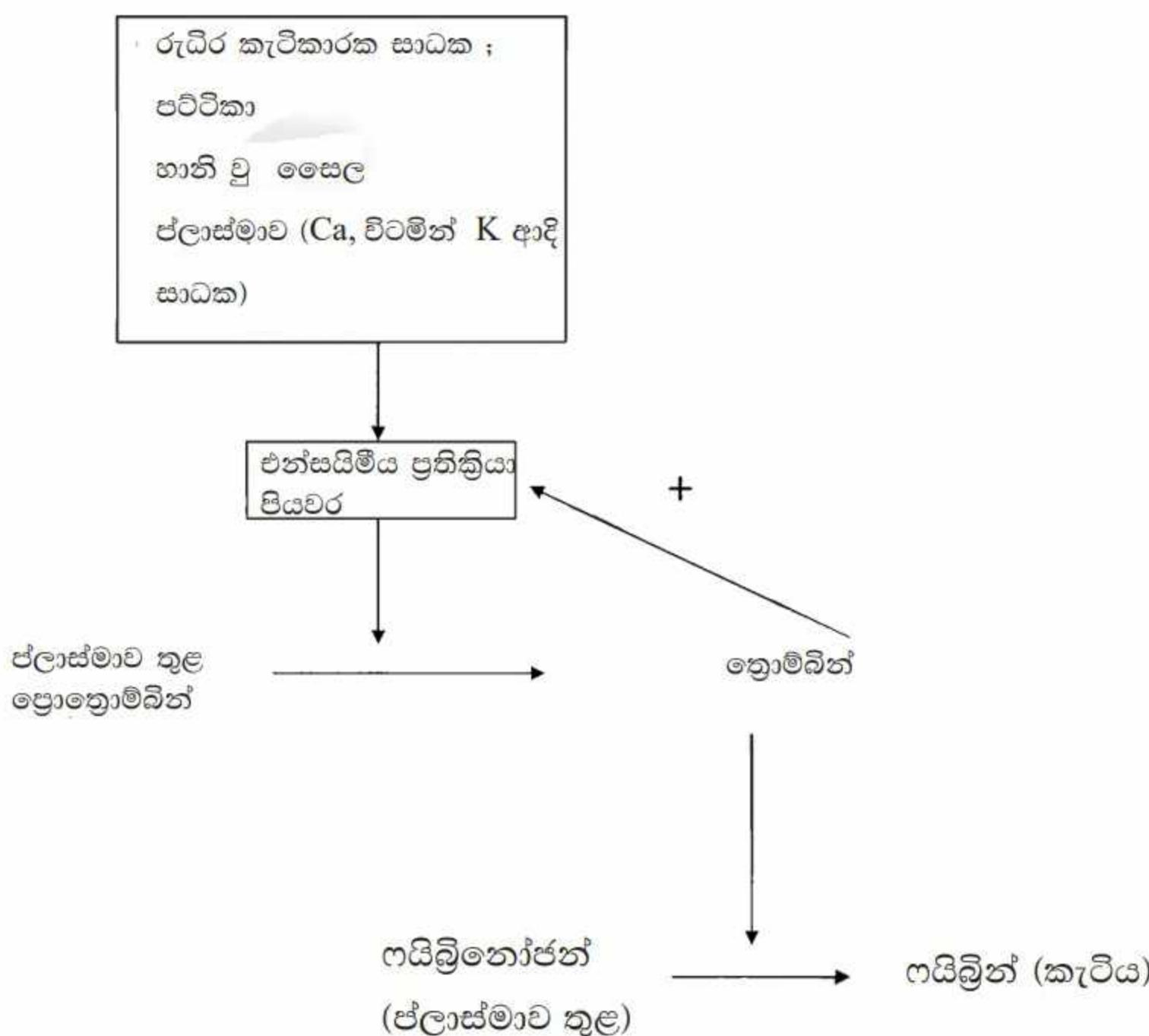
- අවයව කරා O₂ පරිවහනය හා පටක / අවයවවලින් CO₂ ඉවත් කිරීම
- බහිස්ප්‍රාවීය අවයව වෙත දාවා බහිස්ප්‍රාවීය දාවා පරිවහනය
- පෝෂක පරිවහනය
- නිපදවන ස්ථාන වන ග්‍රන්ටීවල සිට ඉලක්ක අවයව කරා හෝමෝන පරිවහනය
- දේහයේ ආගත්තුක ආක්‍රමණවලට එරෙහි ආරක්ෂණ ක්‍රියාව
- ආසුළුති විධානයට උදුව වීම

රුධිරය කැටි ගැසීම

පටකයක් හානි වූ විට විට එයින් රුධිරය ගලා, කැටි ගැසී රුධිර කැටියක් සැදේ. මෙමගින් තවදුරටත් රුධිරය හානි වීම මෙන් ම ව්‍යාධිතනක ක්ෂේප්‍රේවින් ප්‍රවේශය ද වළකී. සාමාන්‍යයෙන් හානියට පත් නොවූ වාහිනී තුළ රුධිරය කැටි නොගැසේ. රුධිර කැටි ගැසීමේ දී අතිශය සංකීර්ණ ප්‍රතිත්වායා ග්‍රේණියක් සිදු වේ. රුධිර වාහිනීයක් හානි වූ විට එහි බිත්තියේ ඇති සම්බන්ධක පටක නිරාවරණය වේ. සම්බන්ධක පටකවල ඇති කොලැජන් තන්තුවලට රුධිරයේ ඇති පටිචා පැමිණ තදින් ඇලි යයි. එසේම පටිචාවලින් නිදහස් වන දාවා නිසා, පටිචාවලට ඇලෙන බවක් ගෙන දී එකිනෙක ලං කරයි. මෙසේ සැදෙන පටිචා පිණ්ඩය මගින් රුධිර වහනයට විරුද්ධ ව ක්ෂණික ආරක්ෂාවක් සපයයි.

ඉන් පසු පටිචා කැටි කාරක සාධක මුදා හරියි. ඒවා තොම්බින සැදීම ක්‍රියාරම්භ කරයි. ඉන් පසු තොම්බින් මගින් ගයිවුනෝර්ජන්, ගයිවුන් බවට පත් කරයි. ඉන්පසු මේ ගයිවුන් කෙදී සම්බනිත වී රුධිර කැටියේ ජාලය සාදයි. සක්‍රිය වූ තොම්බින් මගින් තව තවත් තොම්බින සැදීමෙන් රුධිර කැටිය සැදීම සම්පූර්ණ කරයි.

රැඳිර කැටී ගැසීමේ පියවර පහත දැක්වේ.



හානි නොවූ රැඳිර නාලවල රැඳිර කැටී ගැසීමක් සිදු නොවේ. එසේ වන්නේ එම නාලවල ආස්ථරණය ඉතා සිනිදු වීම සහ, සෙසල පුපුරා යැමක් හෝ පරිවිකා සමුහනය සඳහා අවස්ථාවක් සලසා නොදිම නිසා ය. හෙපැරින් වැනි සමහර ද්‍රව්‍ය රැඳිර කැටී ගැසීම වළක්වාලයි. ප්‍රොත්‍රාමින්, තොමින් බවට පරිවර්තනය වීම හෙපැරින් මගින් වළක්වන අතර, ගයිව්‍යනෝජන්, ගයිව්‍යන් බවට පරිවර්තනය ද වළකයි. හෙපරින් ප්‍රතිකැටිකාරකයක් ලෙස සායනික කටයුතුවල දී බහුලව හාවිත වේ.

රැඳිරය කාණ්ඩ කිරීම

අග්ලුරිනෝජන් (ප්‍රතිදේහ ජනක A හා B) නම් ප්‍රතිදේහජනක රක්තාණුවල මතුපිට පිහිටයි. මිට අමතරව පුද්ගලයන්ගේ ප්ලාස්මාවේ ප්‍රතිදේහ පවතී (ප්‍රති - A සහ ප්‍රති - B). ABO රැඳිර වර්ග කිරීමේ දී ප්‍රධාන රැඳිර කාණ්ඩ 4ක් දැක්විය හැකිය. එනම්, A, B, AB හා O වේ. පුද්ගලයකුගේ රක්තාණු තුළ ඇති විශේෂිත ප්‍රතිදේහ ජනකයට අදාළ වූ ප්‍රතිදේහය ප්ලාස්මාවේ නොපිහිටයි. උදා: යම් කෙනකුගේ ප්‍රතිදේහ ජනක A රතු රැඳිරාණු සෙසල පටලය මත පිහිටයි නම්, ප්ලාස්මයේ ප්‍රති - A ප්‍රතිදේහ දැකිය නොහැකි ය.

රක්තාණුවේ ප්‍රතිදේහ ජනකය A සහ ජ්ලාස්මාවේ ප්‍රතිදේහය b (ප්‍රති - B) ඇති විට, එම පද්ගලයාගේ රුධිර ගණය A වේ.

රක්තාණුවේ ප්‍රතිදේහ ජනකය B සහ ජේලාස්මාවේ ප්‍රතිදේහය a (ප්‍රති - A) ඇති විට, එම පද්ගලයාගේ රුධිර ගණය B වේ.

රක්තාණුවේ ප්‍රතිදේහ ජනක වර්ග දෙක ම - එනම් A හා B ඇත්තම් සහ, ජ්ලාස්මාවේ ප්‍රති A හෝ ප්‍රති B ප්‍රතිදේහ - නැති විට, එම පද්ගලයාගේ රුධිර ගණය AB වේ.

රක්තාණුවේ ප්‍රතිදේහ ජනක A හා B නැති විට සහ ජේලාස්මාවේ ප්‍රතිදේහ දෙවරුය ම (ප්‍රති A හා පති B) ඇති විට, එම පද්ගලයාගේ රුධිර ගණය O වේ.

පුද්ගලයකට රැකිරය පාරවිලයනයේ දී, මවුන්ට ගැළපෙන රැකිරය පාරවිලනය කිරීමට වග බලා ගත යුතු ය. එය නොගැළපෙන විට ප්‍රතිඵක්ති ප්‍රතිචාර වර්ගයක් ඇති වේ. එසේ වන්නේ දායකයාගේ රතු රැකිරාණු සෙසල පවත්තෙයි ග්ලයිකොප්ට්‍රින පිහිටන අතර, ඒවා ප්‍රතිදේහ ජනක ලෙස ක්‍රියා කර ප්‍රතිග්‍රාහකයාගේ ජ්ලාස්මයේ ඇති ප්‍රතිදේහ (අැග්ලුට්‍රින්) සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන බැවිනි. එහි ප්‍රතිඵලය ලෙස දායකයාගේ සෙසල ග්ලේෂණයට ලක් වේ.

ඒ නිසා පාරවිලයනය සිදු කරන විට දායකයාගේ සහ ප්‍රතිග්‍රාහකයාගේ රුධිර ගණ දැන ගැනීම වැදගත් වේ. AB රුධිර ගණය ඇති පුද්ගලයකු ප්‍රති A හෝ ප්‍රති B ප්‍රතිදේහ වර්ග දෙක ම නිපදවන්නේ නැත. එම පුද්ගලයන්ට A, B, හා AB රුධිරය ආරක්ෂිතව පාරවිලයනය කළ හැක්කේ, මවුන් තුළ ඒවා සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට ප්‍රතිදේහ නොමැති බැවිනි. මේ හෙයින් AB රුධිර ගණය ඇති පුද්ගලයේ සර්ව ප්‍රතිග්‍රාහකයන් ලෙස හැඳින්වේ.

O රුධිර ගණය ඇති පුද්ගලයන්ගේ රක්තාභ්‍යවල ජ්ලාස්මා පටලය මත ප්‍රතිදේශීලිතක ආ හා B යන දෙවර්ගයෙන් එකක් හෝ නොමැත. එහෙත් ඔවුන්ගේ ජ්ලාස්මාවේ ප්‍රති A හා ප්‍රති B යන ප්‍රතිදේශීලිත දෙවර්ගයම ඇත. එනිසා මේ රුධිර ගණය (O) සහිත පුද්ගලයන්ට ඕනෑම රුධිර ගණයක් සහිත පුද්ගලයන්ට රුධිරය ප්‍රදානය කළ හැකි ය. මේ හෙයින් O රුධිර ගණය සහිත පුද්ගලයෝ සර්වදායකයන් ලෙස හැඳින්වෙති. එනිසා රුධිර පාරවිලයනයකට ප්‍රථමව දායක රුධිරය හා ප්‍රතිග්‍රාහක රුධිරය අතර, ප්‍රතික්‍රියා තැබූ බවට, සනාථ කළ යුතු අතර, රුධිර ගණ හරස් ගැලපීම (cross matching) සිදු කළ යුතුයි.

ରିସଟ୍ ପଦ୍ଧତିଙ୍କ

සමහර පුද්ගලයන්ගේ රක්තාණුවල ජ්ලාස්ම පටලය මත රීසස් සාධකය නම් ප්‍රතිදේහ ජනක දැකිය හැකි ය. මෙසේ රක්තාණු ජ්ලාස්ම පටලය මත රීසස් සාධකය තිබෙන පුද්ගලයන් Rh^+ ලෙස ද එසේ රීසස් සාධකය තොමැති පුද්ගලයන් Rh^- ලෙස ද හැඳින් වේ.

Rh^+ පුද්ගලයන්ගේ ජේලාස්මාවේ ප්‍රති-රීසස් ප්‍රතිදේහ නොමැත. එහෙත් සමහර තන්ත්වවල දී Rh^- පුද්ගලයන්ගේ ජේලාස්මාවේ ප්‍රති-රීසස් ප්‍රතිදේහ තිපුදුවීමට හැකියාව ඇත.

කෙසේ නමුත් Rh^+ රුධිරය, Rh^- රුධිරය සහිත පුද්ගලයෙකුට ඇතුළු වූ විට ප්‍රතිග්‍රාහකයා තම රුධිර ජේලාස්මයේ Rh ප්‍රතිදේහ නිපදවමින් රීට ප්‍රතිචාර දක්වයි.

Rh^- මෙක්, Rh^+ දරුවකුගේ කළලයක් දරන විට, එම දරුවා ප්‍රසුතියේ දී දරුවාගේ Rh^+ රක්තාණු ස්වල්පයක් මාතා රුධිර සංසරණයට ඇතුළු විය හැකි ය. එමගින්, මාතා රුධිර ජේලාස්මයේ Rh ප්‍රතිදේහ නිපදවේ. Rh^+ කළලයක්, දෙවන ගැබී ගැනීමේ දී මටට පිහිටිය හොත් මටගේ රුධිර ජේලාස්මයේ පළමු දරුවාගේ රක්තාණුවලට ප්‍රතිචාර ලෙස විකසනය වූ Rh ප්‍රතිදේහ, කළල බන්ධය හරහා භැණුයට ගමන් කොට භැණු රක්තාණු විනාශ කරයි. ඉන් පසු ඇති වන Rh^+ දරු කළලවලද රක්තාණු විනාශ විය හැකි ය.

සතුන්ගේ වායු ඩුවමාරුව

සතුන්ගේ ග්වසන ව්‍යුහවල අවශ්‍යතාව හා විවිධ සතුන්ගේ ග්වසන ව්‍යුහයන්ගේ සංකීරණතාවේ පරිණාමය

සතුන්ගේ ග්වසන වායු ඩුවමාරුව සිදු වන්නේ (එනම් දේහයට O_2 ලබා ගැනීම හා බාහිර පරිසරයට CO_2 මුදා හැරීම), සරල විසරණයනි

නිඩාරියාවන්, පැතලි පණුවන් වැනි සරල සතුන්ගේ හැම දේහ සෙලයක් ම බාහිර පරිසරය සමග ප්‍රමාණවත් තරම් සම්පූර්ණ ය. මේ නිසා සියලු දේහ සෙල හා පරිසරය අතර, සාපුරුව ම වායු ඩුවමාරුව සිදු කර ගත හැකි ය. ඔවුන්ගේ සරල දේහ ස්වරුපය හා ගක්ති අවශ්‍යතා අඩු වීම මගින්, සරල විසරණය මගින් දේහ පෘෂ්ඨය හරහා සිදු කර ගන්නා වායු ඩුවමාරුව ඔවුන්ට ප්‍රමාණවත් ය.

එහෙත් විශාල දේහ දරන සතුන්ගේ දේහ සංකීරණතාව හා ගක්ති අවශ්‍යතා අධික ය. ඔවුන්ගේ දේහ සෙලවලින් වැඩි ප්‍රමාණයක් ම බාහිර පරිසරය සමග සාපුරුව නොගැටෙයි. මේ නිසා ඔවුන්ගේ ගක්ති අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීමට දේහ පෘෂ්ඨය හරහා සිදු වන වායු ඩුවමාරුව ප්‍රමාණවත් නොවේයි. මෙහි ප්‍රතිථිලයක් ලෙස වායු ඩුවමාරුව සිදු කර ගත හැකි විශේෂණය වූ ග්වසන පෘෂ්ඨ පරිණාමය වී ඇත.

සතුන්ගේ දේහ තරම හා සංකීරණත්වය වැඩි වන් ම පෘෂ්ඨ/ පරිමා අනුපාතය එනම් (A/V අඩු වේයි. මේ නිසා කාර්යක්ෂම වායු ඩුවමාරුවක් සඳහා විශාල පෘෂ්ඨ ක්ෂේත්‍රවලයක් අවශ්‍ය වේයි. මේ නිසා විශාල පෘෂ්ඨ ක්ෂේත්‍රවලයක් ලබා දීමට හැකි වන පරිදි තැම්මි හා ගාබනය වීම සහිතව විවිධ ග්වසන පෘෂ්ඨ පරිණාමය වී ඇත. උදාහරණ ලෙස ජලක්ලෝම, ග්වාසනාල, පෙණහැලි ආදිය සඳහන් කළ හැකි ය.

ජලජ සතුන්ගේ, කාර්යක්ෂමව ජලයෙන් O_2 ලබා ගැනීම සඳහා දේහ පෘෂ්ඨයෙන් බාහිර නෙරීම් ආකාරයට ජලක්ලෝම පරිණාමය වී ඇත. එමෙන් ම හොමික සතුන්ගේ, වායුගේලයෙන් කාර්යක්ෂම ලෙස O_2 ලබා ගැනීම සඳහා දේහ පෘෂ්ඨය අවතලනය වීමෙන් ග්වාසනාල හා පෙණහැලි වැනි ග්වසන පෘෂ්ඨ පරිණාමය වී ඇත.

ශ්වරාන පෘෂ්ඨවල ලැක්ෂණීක ලක්ෂණ

එලදායි ග්වසන පෘෂ්ඨයක් සතුව පහත සඳහන් ලක්ෂණ තිබිය යුතු ය.

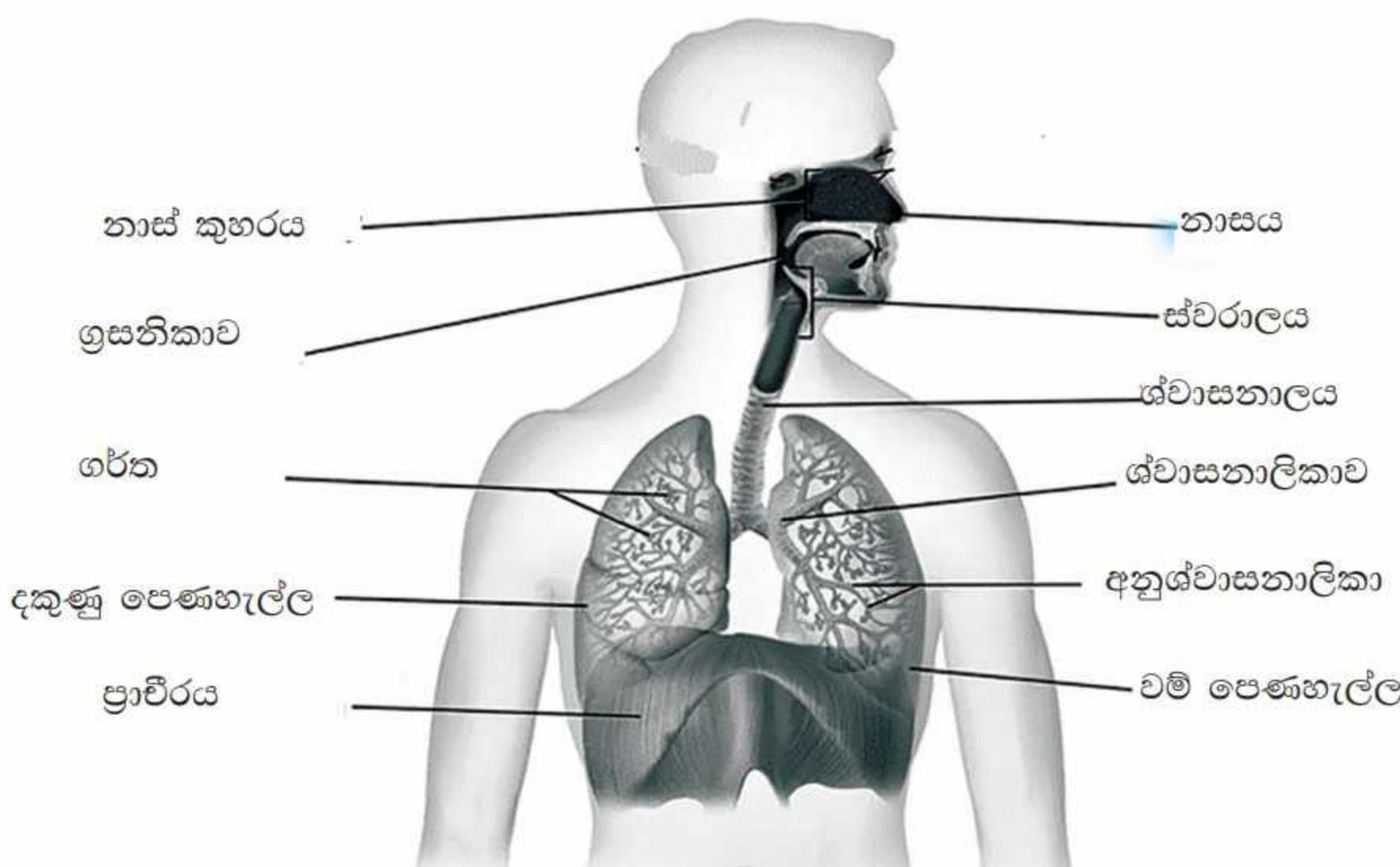
- නෙත්ව හා වායුවලට පාරගමුව පැවැතිය යුතු ය. එවිට වායුවලට දාවනය වීමෙන් එය හරහා ගමන් කළ හැකි ය.
- ඉතා තුනී පෘෂ්ඨයක් විය යුතු ය. කාර්යක්ෂම ලෙස විසරණය සිදු වන්නේ කෙටි දුරකථ පමණි.
- විශාල පෘෂ්ඨ ක්ෂේත්‍රවල පෘෂ්ඨයක් තිබිය යුතු ය. ජීවියාගේ අවශ්‍යතාවන්ට ප්‍රමාණවත් වායු පරිමාවක් ප්‍රුවමාරු කර ගැනීම සඳහා.
- හොඳ රුධිර සැපයුමක් තිබිය යුතු ය. (එමගින් තීවු විසරණ අනුකූලණයක් පවත්වා ගත හැකි ය.)

සතුන්ගේ විවිධ ග්වසන ව්‍යුහ

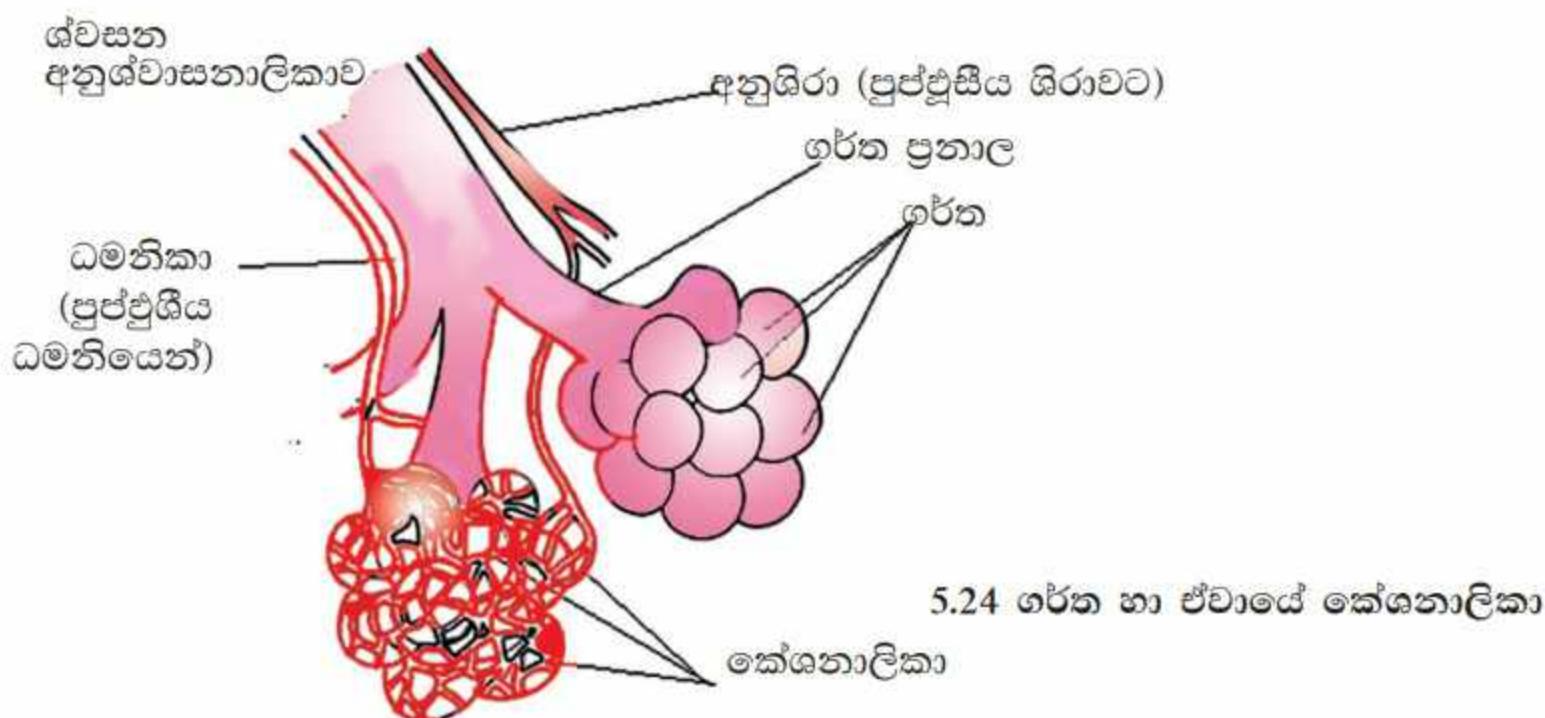
- | | | |
|--------------------|---|---------------------------------------|
| • දේහ පෘෂ්ඨය | - | නිඩාරියාවෝ, පැතලි පණුවෝ, ගැබවිල්ලු |
| • ජලක්ලෝම | | |
| • බාහිර ජලක්ලෝම | : | කරදිය ඇනෙල්බාවෝ |
| • අහාන්තර ජලක්ලෝම: | | ඉස්සේයෝ, මත්ස්‍යයෙයෝ, කුතිස්සේයෝ |
| • ග්වාසනාල පද්ධතිය | - | කාමිඩු |
| • පෙණහැලි | - | ක්ෂේරපායිඩු, (මිනිසා), උරගයෝ, පක්මිඩු |
| • සම | - | උහය ජීවිඩු |
| • පත් පෙණහැලි | - | ගෝනුස්සේයෝ, මකුලවෝ |

මානව ග්වසන පද්ධතිය

මානව ග්වසන පද්ධතියේ දළ ව්‍යුහය හා කෘතිය



5.23 මානව ග්වසන පද්ධතියේ දළ ව්‍යුහය



මානව ග්‍රෑත පද්ධතිය පහත සඳහන් ප්‍රධාන කොටස්වලින් සමන්විත ය. නාස් විවර, නාස් කුහරය, ග්‍රසනිකාව, ස්වරාලය, ග්‍රෑසනාලය හා එයින් ඇරණීන ගාබනය වූ ප්‍රනාල, ග්‍රෑසනාලයෙන් පැන තතින ග්‍රෑසනාලිකා දෙක එක් එක් පෙණහැල්ල තුළට ඇතුළු වී කුඩා අනුශ්වාසනාලිකා බවට පත් වී, අවසානයේ ග්‍රෑත නැමැති වාත කෝෂවලින් කෙළවර වෙයි.

අනුශ්වාසනාලිකා හා ග්‍රෑත පෙණහැල්ල තුළ පිහිටා ඇත. පෙණහැල්ල උරස් කුහරය තුළ පිහිටන කේතු හැඩිති ව්‍යුහ යුගලකි. පෙණහැල්ල දෙක හැඩියෙන් හා තරමින් සුළු වශයෙන් වෙනස් ය. වම් පෙණහැල්ල, දකුණු පෙණහැල්ලට වඩා මදක් කුඩා ය. රේට හේතුව හඳුනේ අගුය, මධ්‍ය තලයෙන් මදක් වමට බර ව පිහිටීමයි. එමෙන් ම වම් පෙණහැල්ල බණ්ඩිකා දෙකකින් ද, දකුණු පෙණහැල්ල බණ්ඩිකා තුනකින් ද සමන්විත ය. එක් එක් පෙණහැල්ලක් පටල දෙකකින් වට වී පවතියි. අන්තර්ග ජ්ලුරාව ලෙස හඳුන්වන ඇතුළු පටලය පෙණහැලිවල පිටත පෘෂ්ඨයට ඇලී ඇත. එමෙන් ම පාර්ශ්වික ජ්ලුරාව තමැති පිටත පටලය උරස් කුහරයේ ඩින්තිවලට ඇලී ඇත. මේ පටල දෙක අතර, ඉතා තුනී, තරලය පිටි අවකාශයක් පවතියි.

ග්‍රෑතය සිදු වන විට නාස් විවර තුළින් ග්‍රෑත පද්ධතියට වාතය ඇතුළු වෙයි. නාස් කුටිරය තුළ ඇති අවකාශය තුළින් වාතය ගමන් කරන විට, රෝම මගින් වාතය පෙරීමට ලක් වන අතර ම, වාතය උණුසුම් වීම හා තෙත් කිරීම සිදු වෙයි.

නාස් කුටිරය ග්‍රසනිකාවට විවෘත වෙයි. ග්‍රසනිකාව වාතයට හා ආහාරවලට පොදු ගමන් මාර්ගයක් සලසයි. එනම් වාතයේ ගමන් මාර්ගයත් ආහාරවල ගමන් මාර්ගයත් එකිනෙක හරහා වැටී තිබේ. ආහාර ගිලින විට, ස්වරාලය ඉහළට වලනය වී අපිරින්විකාව මගින් ස්වාසනාල ද්වාරය වැසීම සිදු වෙයි. එමගින් ආහාරවලට අන්තර්ග්‍රෑය හරහා ආමාශයට ගමන් කිරීමට මාර්ගය සලස්වයි. අනෙක් අවස්ථාවල දී ග්‍රෑසනාල ද්වාරය විවෘත බැවින්

වාතයට ග්‍රසනිකාවේ සිට ස්වරාලය හරහා ග්‍රැවාසනාලයට ඇතුළු විය හැකි ය. ස්වරාලය තුළ වැඩි වශයෙන් ම ප්‍රත්‍යාස්ථාපිත පේක් පරිවලින් සඳහා ස්වරතන්තු පිහිටා ඇත. ප්‍රශ්නාස වාතය ඇදීමට ලක් වූ හෝ ආතතියට ලක් වූ ස්වරතන්තු හරහා ඉක්මනින් ඉහළට යන විට ස්වරතන්තු කම්පනය විමෙන් හඩ නිපදවීමට ආධාර වෙයි. ස්වරාලයේ හා ග්‍රැවාසනාලයේ බිත්ති කාට්ලේජ මගින් ගක්තිමත් ව පවතින නිසා වාතය ගමන් කරන මාරුග විවෘත ව පවත්වා ගැනීමට හැකි ය. ග්‍රැවාසනාලයේ සිට ග්‍රැවාසනාලිකා දෙක හරහා එක් එක් පෙණහැලි තුළට වාතය ගමන් කරයි. පෙණහැලි තුළ දී අනුග්‍රෑසනාලිකා ලෙස හදුන්වන ග්‍රැවාසනාලිකාවල කුඩා ගාබා ජාලයට වාතය ඇතුළු වෙයි.

ග්‍රැවාසන මාරුගයේ ප්‍රධාන ගාබාවල ඇතුළු බිත්තිය ආස්ථරණය කරන අපිච්චදයේ පක්ෂේම හා තුනී ග්ලේෂ්මල පටලයක් ඇත. ආග්‍රෑස වාතය සමග පැමිණෙන දුටිලි හා අංශුමය දුෂ්ක රඳවා ගැනීමට ග්ලේෂ්මලය ආධාර වෙයි. පක්ෂේම සැලීම මගින් එම ග්ලේෂ්මල ග්‍රසනිකාව වෙත ඉහළට වලනය කරවා ගිලිම මගින් අන්තර්ග්‍රැවාසනයට ඇතුළු කරවයි. ග්‍රැවාසන පද්ධතිය පවතු කරන මේ ක්‍රියාවලිය 'ඡ්ලේෂ්මල ඉහළ නැංවීම' (mucus escalator) ලෙස හදුන්වයි.

ඉතා කුඩා අනුග්‍රෑසනාලිකා අග්‍රස්ථවල කුඩා වාත කේප සමුහයක් එකට පොකුරු ගැසී ඇත. ගර්ත (alveoli) ලෙස හදුන්වන මේ වාත කේප තුළට වාතය පැමිණී පසු වායු පුවමාරු ක්‍රියාවලිය සිදු වෙයි. පක්ෂේම රහිත, පැතැලි, තනී අපිච්චද සෙසල ස්තරයකින් ගර්ත බිත්ති සැදී ඇත. ගර්තවල ඇතුළත ආස්ථරණය ඉතා තුනී තරල පටලයකින් ආවරණය වී පවතියි.

පෙණහැලි තුළ ගර්ත මිලියන ගණනක් පවතින අතර, එමගින් වායු පුවමාරුව සඳහා විශාල පෘෂ්ඨ ක්ෂේත්‍රීත්‍යාලයක් ලබා දෙයි. එමෙන් ම සැම ගර්තයක් ම රුධිර කේශනාලිකා ජාලයකින් ද වට වී පවතියි.

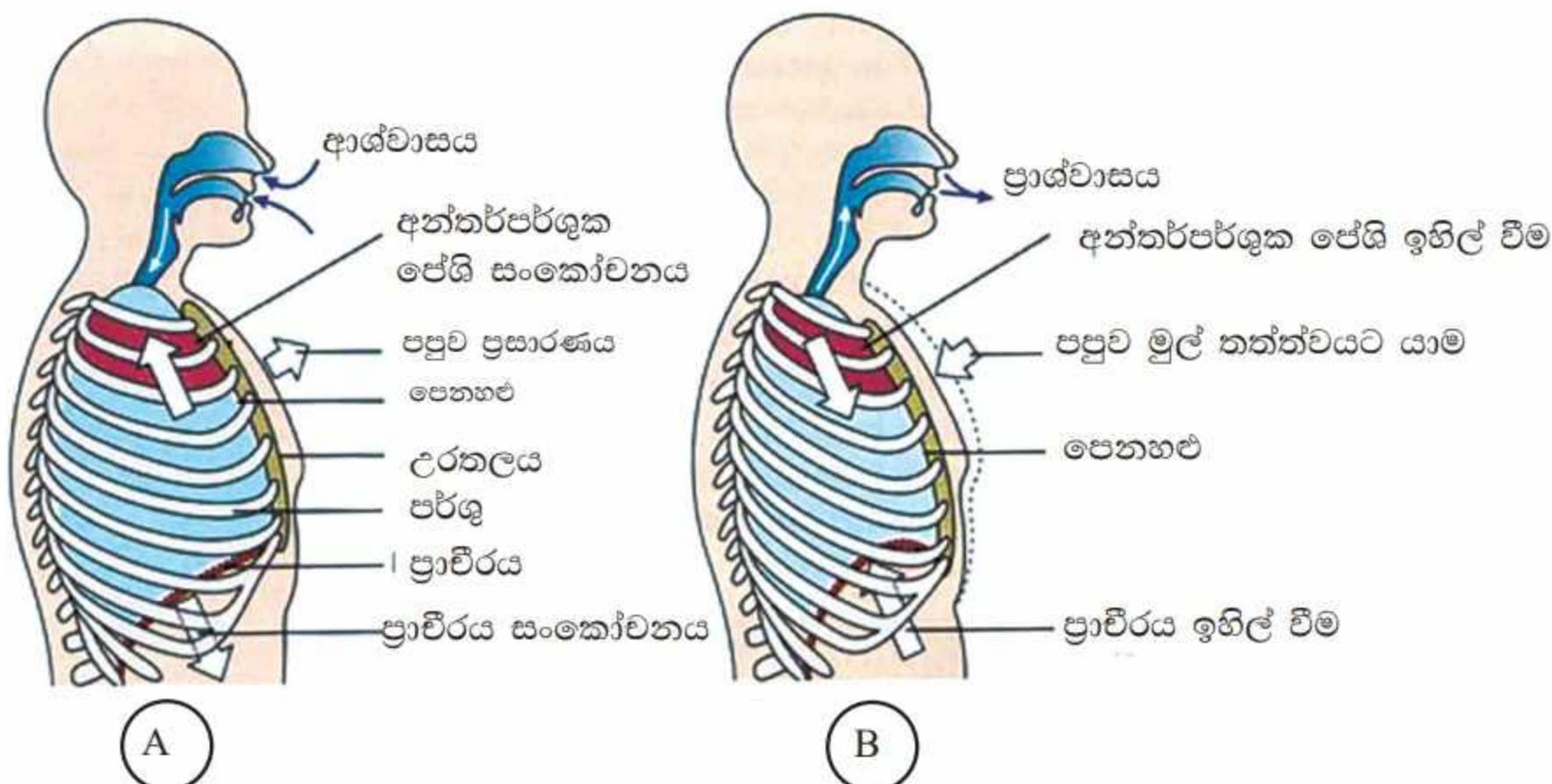
ආග්‍රෑස වාතය සමග ගර්ත තුළට ඇතුළුවන වාතයේ ඇති මක්සිජන්, තෙත තරලමය පටලයේ දිය වී දිසුයෙන් විසරණය වී තුනී අපිච්චදය හරහා කේශනාලිකා තුළට ඇතුළු වෙයි. එ අතරතුරම කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව කේශනාලිකා තුළ සිට ගර්ත තුළට විසරණය වෙයි.

ගර්ත තුළ පක්ෂේම නොපිහිටන නිසා ගර්ත තුළට ඇතුළු විය හැකි ආගන්තුක ද්‍රව්‍ය හක්ෂණය කළ හැකි පුදු රුධිරාණු සෙසල ගර්තවල පවතියි. එමෙන් ම ගර්ත ආවරණය කරමින් පවතින පෘෂ්ඨයාත්ති ගමකය (Surfactant) මගින් පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු කරමින්, ඉහළ පෘෂ්ඨික ආතතියක දී ගර්ත බිඳු වැටීම වළක්වයි.

පෙණහැලි වාතනය වීමේ යන්ත්‍රණය

වායු තුළමාරු පෘෂ්ඨය හෝ ගර්ත තුළ ඉහළ ඔක්සිජින් සාන්දුණෙයක් සහ අඩු කාබන්ඩයොක්සයිඩ් සාන්දුණෙයක් පවත්වා ගැනීම සඳහා පෙණහැලි වාතනය වීම අත්‍යවශ්‍ය වේයි.

- මාරුවෙන් මාරුවට සිදු වන පෙණහැලි තුළට වාතය ඇතුළු කරගන්නා ආශ්චර්යය හා පෙණහැලිවලින් වාතය පිට කරන ප්‍රශ්චර්යය මගින් වාතන ක්‍රියාවලිය සිදු වේයි.
- මිනිසාගේ ග්‍රෑසනය සාංස්කීර්ණ පිඩින ග්‍රෑසනයක් ලෙස හැඳින්වෙන අතර, එහි පෙණහැලි තුළට වාතය තල්පු කිරීමට වඩා ඇද ගැනීමක් සිදු වේ.
- ආශ්චර්යය සක්‍රිය ක්‍රියාවලියකි. පරුශු පේඩි හෝ අන්තර් පරුශුක පේඩි හා උරස් කුහරයේ පත්ල සාදන කංකාල පේෂීමය එලකයක් වන මහා ප්‍රාවිරය සංකෝචනය වීමෙන් උරස් කුහරය ප්‍රසාරණය වීමෙන් එහි පරිමාව ඉහළ නගියි.
- එමෙන් ම පෙණහැලි වට කරමින් පිහිටන අන්තර්ග ජ්ලුරාව හා පාර්ශ්වික ජ්ලුරාව යන පටල දෙක අතර, පිහිටන ඉතා තුනී තරලයේ පෘෂ්ඨයික ආත්‍යතිය නිසා පටල දෙක තදින් එකිනෙක ඇලි බැඳී පවතියි. මේ නිසා එම පටල දෙකට එකිනෙක මත සුම්මට ලෙස ලිස්සා යැමට හැකියාව ලැබේයි. එබැවින් උරස් කුහරයේ පරිමාව වැඩි වන විට, පෙණහැලි තුළ ද පරිමාව වැඩි වේයි.
- මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස පෙණහැලි තුළ වාතයේ පිඩිනය වායුගෝලිය පිඩිනයට වඩා අඩු වේයි.
- මෙමගින් පෙණහැලි සහ වායුගෝලය අතර, පිඩින අනුතුමණයක් හට ගනියි.
- එනිසා පිඩිනය වැඩි වායුගෝලයේ සිට පිඩිනය අඩු පෙණහැලි දක්වා වාතය ගලා යයි. මෙය ආශ්චර්යය සියි.
- ප්‍රශ්චර්යය සාමාන්‍යයෙන් අක්‍රිය ක්‍රියාවලියකි. මෙවිට අන්තර් පරුශුක පේඩි හා ප්‍රාවිර පේඩි ඉහිල් වේයි. ඒ සමග ම උරස් කුහරය තුළ පරිමාව අඩු වේයි.
- එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස පෙණහැලි තුළ පිඩිනය බාහිර වායුගෝලිය පිඩිනයට වඩා ඉහළ යයි. මේ පිඩිනය මගින් ග්‍රෑසන මාරුගයට අයත් නාල ඔස්සේ පෙණහැලි තුළ සිට වායුගෝලයට වාතය තල්පු කිරීමක් සිදු වේයි.
- මිනිසකු විවේකි ව සිටින විට, අන්තර් පරුශුක පේඩි හා ප්‍රාවිර පේඩිවල සංකෝචනය ආශ්චර්ය ප්‍රශ්චර්ය ක්‍රියාවලියට ප්‍රමාණවත් ය. එහෙත් මිනිසාගේ ක්‍රියාකාරී මට්ටම අනුව, ගැහුරු ග්‍රෑසනය සඳහා අතිරේක පේඩි වර්ගවල සංකෝචනයන් ද දායක කර ගනියි; එනම් ගෙල, පිට ප්‍රදේශය හා ප්‍රස්ථා ප්‍රදේශයේ මාංසපේඩි සංකෝචනයන් ද දායක වේයි. ගැහුරු ආශ්චර්යයේ දී එම පේඩි වර්ග මගින් පරුශු කුඩාව ඉහළට ඔස්වමින් උරස් කුහරය තුළ පරිමාව තවදුරටත් වැඩි කරයි. උදා: ව්‍යායාම්වල නිරතවන විට.



රුපය 5.25 - A හා B - ආය්ච්චයේ දී හා ප්‍රාය්ච්චයේ දී පරිමාව වෙනස් වීම

පෙනහැලි කාර්යක්ෂම ග්‍රෑසන පෘෂ්ඨයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

- එයට හේතු වන්නේ ගර්ත මගින් වායු තුවමාරුවට ඉහළ පෘෂ්ඨ ක්ෂේත්‍රවලදයක් සැපයීමයි.
- ගර්ත බිත්ති හා කේශනාලිකා බිත්ති යන දෙවර්ගය ම සරල ගල්කමය අපිවිතදයෙන් ආස්ථරණය වී ඇති නිසා විසරණය මගින් වාතය ගමන් කළ යුතු දුර අඩු වෙයි.
- ගර්ත පෘෂ්ඨය තෙත් බැවින් විසරණය සඳහා වායු වර්ග දිය වෙයි.
- ගර්ත අධික ලෙස වාහිනීමත් නිසා ග්‍රෑසන වායු විසරණය සඳහා තීවු විසරණ අනුකූලණයක් පවත්වා ගත හැකි ය.

රුධිරය හා වාතය අතර, රුධිරය හා පටක අතරත් වායු තුවමාරුව

ගර්තවලදීත්, පටකවලදීත් වායු තුවමාරුව සිදු වීම අඛණ්ඩ ක්‍රියාවලියකි. මේ සඳහා පෙනහැලිවල සිට රුධිරය කරා O_2 පරිවහනය වීමත්, රුධිරයේ සිට පෙනහැලි වෙත CO_2 පරිවහනය වීමත් (මෙය බාහිර ග්‍රෑසනය ලෙස ද හඳුන්වයි), රුධිරයේ සිට පටක කරා ඔක්සිජන් පරිවහනය වීම හා පටකවල සිට රුධිරයට CO_2 පරිවහනය වීමත් (මෙය අභ්‍යන්තර ග්‍රෑසනය ලෙස ද හඳුන්වයි) අවශ්‍ය වෙයි.

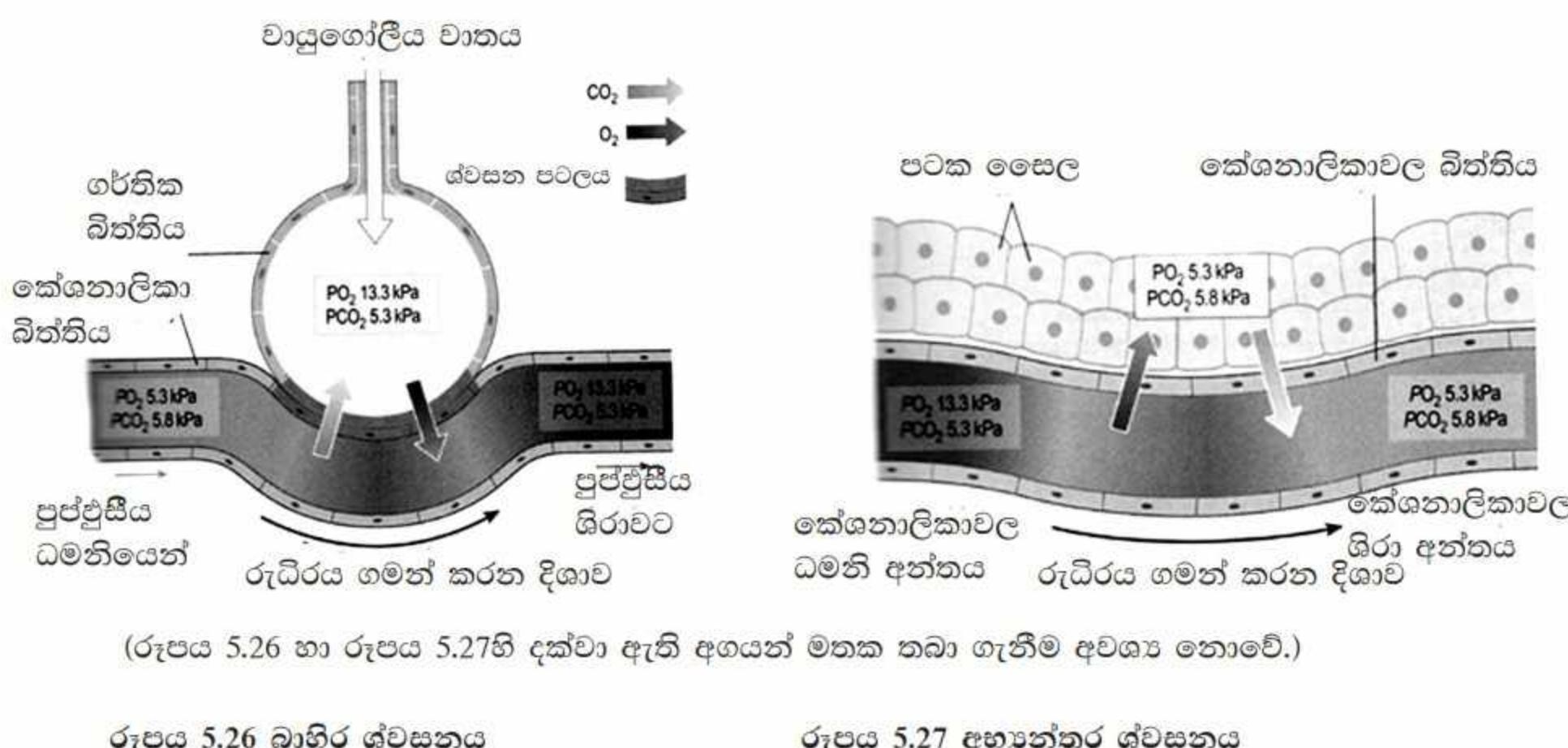
O_2 හා CO_2 වායුවල විසරණය සඳහා පෙනහැලි තුළ ගර්තික වාතය හා රුධිරය අතරත් (බාහිර ග්‍රෑසනයේ දී) රුධිරය හා පටක අතරත්, (අභ්‍යන්තර ග්‍රෑසනයේ දී) ආංගික පීඩන අනුකූලණයක් පවත්වා ගැනීම අවශ්‍ය වෙයි. ආය්ච්චයේ දී, පෙනහැලි තුළට ඇතුළු කර ගන්නා පිරිසිදු වාතය, පෙනහැලි තුළ රදි පවතින ස්ථාවර වාතය සමඟ මිශ්‍ර වීමක් සිදු වෙයි. පෙනහැලි තුළ ඇති වන මේ වායු මිශ්‍රණයේ O_2 හි ආංගික පීඩනය ($P O_2$) වැඩි අගයක් වන අතර, CO_2 හි ආංගික පීඩනය (PCO_2) ගර්තික කේශනාලිකා තුළ පවතින රුධිරයේ ආංගික පීඩනයට වඩා අඩු අගයක් ගනියි. මේ ආංගික පීඩන වෙනස මගින් වායු වර්ග දෙකට ප්‍රතිවිරැද්‍ය දිගාවන්ට විසරණය සිදු විය හැකි පරිදි සාන්දුන අනුකූලණයක් හට ගන්වා ඇත.

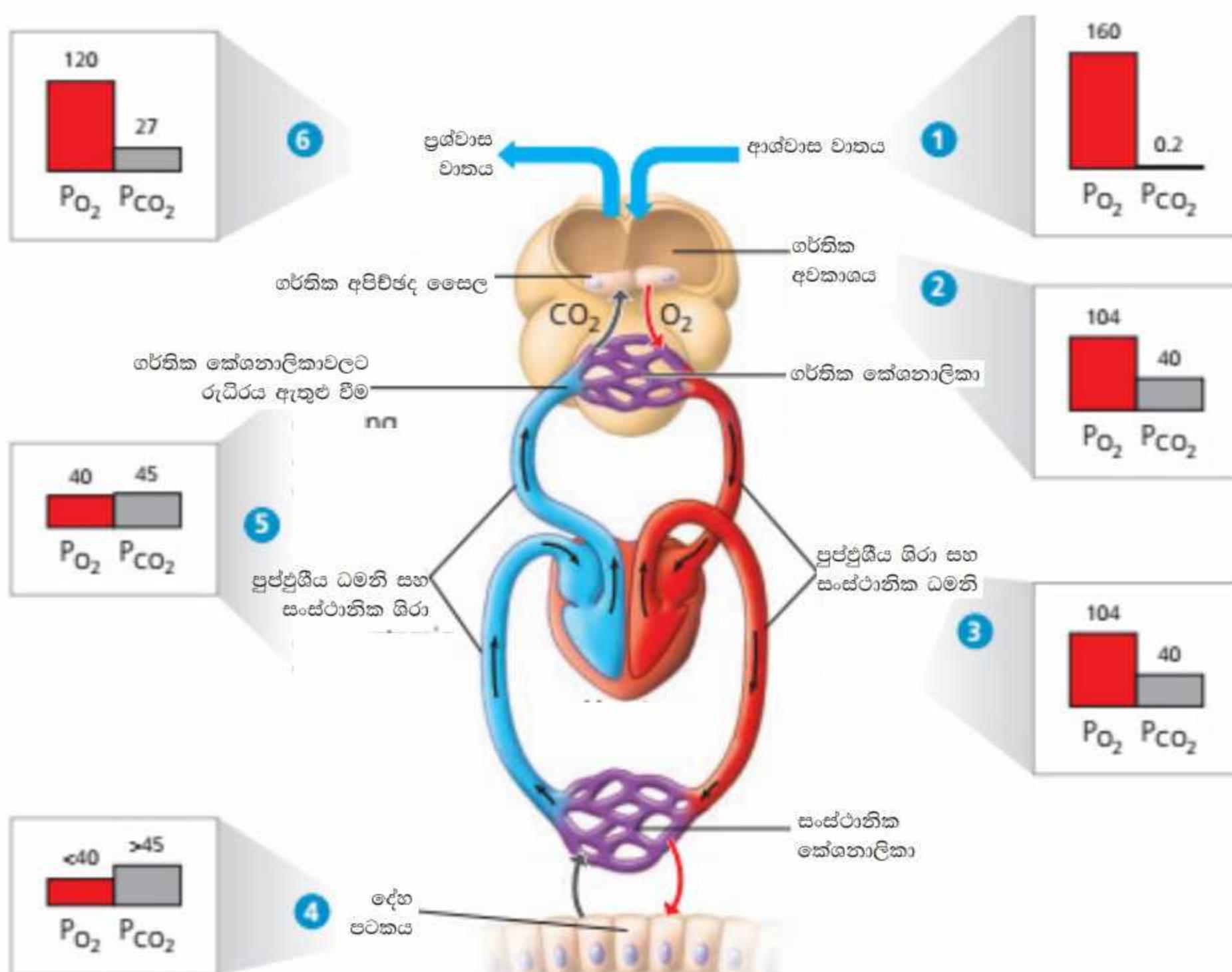
මේ නිසා O_2 හි ගුද්ධ විසරණය ගර්ත තුළ සිට ගර්ත කේගනාලික තුළ ඇති රැඳිරයටත්, CO_2 හි ගුද්ධ විසරණය රැඳිරයේ සිට ගර්ත තුළටත් සිදු වෙයි.

රැඳිර කේගනාලිකා තුළට විසරණයෙන් පැමිණෙන O_2 අණු රක්තාණු තුළ ඇති හිමොග්ලොබින් සමග සම්බන්ධ වෙයි. මෙහි දී O_2 අණු 4ක් ප්‍රත්‍යාවර්ත ලෙස හිමොග්ලොබින් අණුවක් සමග සම්බන්ධ වීමෙන් ඔක්සි හිමොග්ලොබින් හට ගනියි.



ගර්තික කේගනාලිකාවලින් රැඳිරය ඉවත් වන විට එහි ඇති O_2 හා CO_2 වල ආංගික පීඩනයක් ගර්තික වාතයේ ඇති එම වායුන්ගේ ආංගික පීඩන සමග සමතුලිතතාවක පවතී. ඉන් පසු එම රැඳිරය පුජ්පුසිය දිරා ඔස්සේ හඳුයට ගමන් කර, සංස්ථානික පරිපථයට පොම්ප කෙරේ. සංස්ථානික කේගනාලිකා ඔස්සේ රැඳිරය පුජ්පුසිය දිරා ඔස්සේ පටක කරා පැමිණි පසු එම රැඳිරයේ, පටකවලට සාපේක්ෂ ව වැඩි O_2 ආංගික පීඩන අයයක් හා අඩු CO_2 ආංගික පීඩනයකින් යුතු ය. මේ ආංගික පීඩන අනුකූලතාය නිසා රැඳිර ධාරාවෙන් පටක වෙත O_2 හි ගුද්ධ විසරණයත්, පටකවල සිට රැඳිර ධාරාවට CO_2 හි ගුද්ධ විසරණයත් අන්තරාල තරලය/ බහිෂ්සෙලිය තරලය හරහා සිදු වෙයි. මෙය O_2 හර කිරීම හා CO_2 බැර කිරීම ලෙස හැඳින්වේ. ඉන් පසු එම රැඳිරය නැවත හඳුයට පැමිණි පසු, පෙනෙහැලි වෙතට පොම්ප කිරීම සිදු වෙයි.





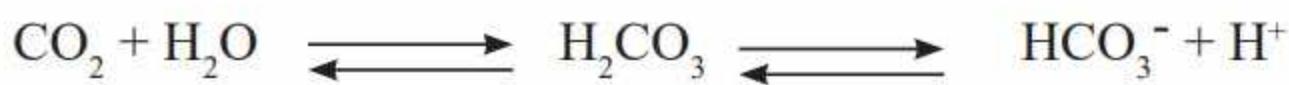
රුපය 5.28 ශ්වසන වායු බැර කිරීම හා හර කිරීම

(රුපය 5.28හි දක්වා ඇති අගයන් මතක තබා ගැනීම අවශ්‍ය නොවේ.)

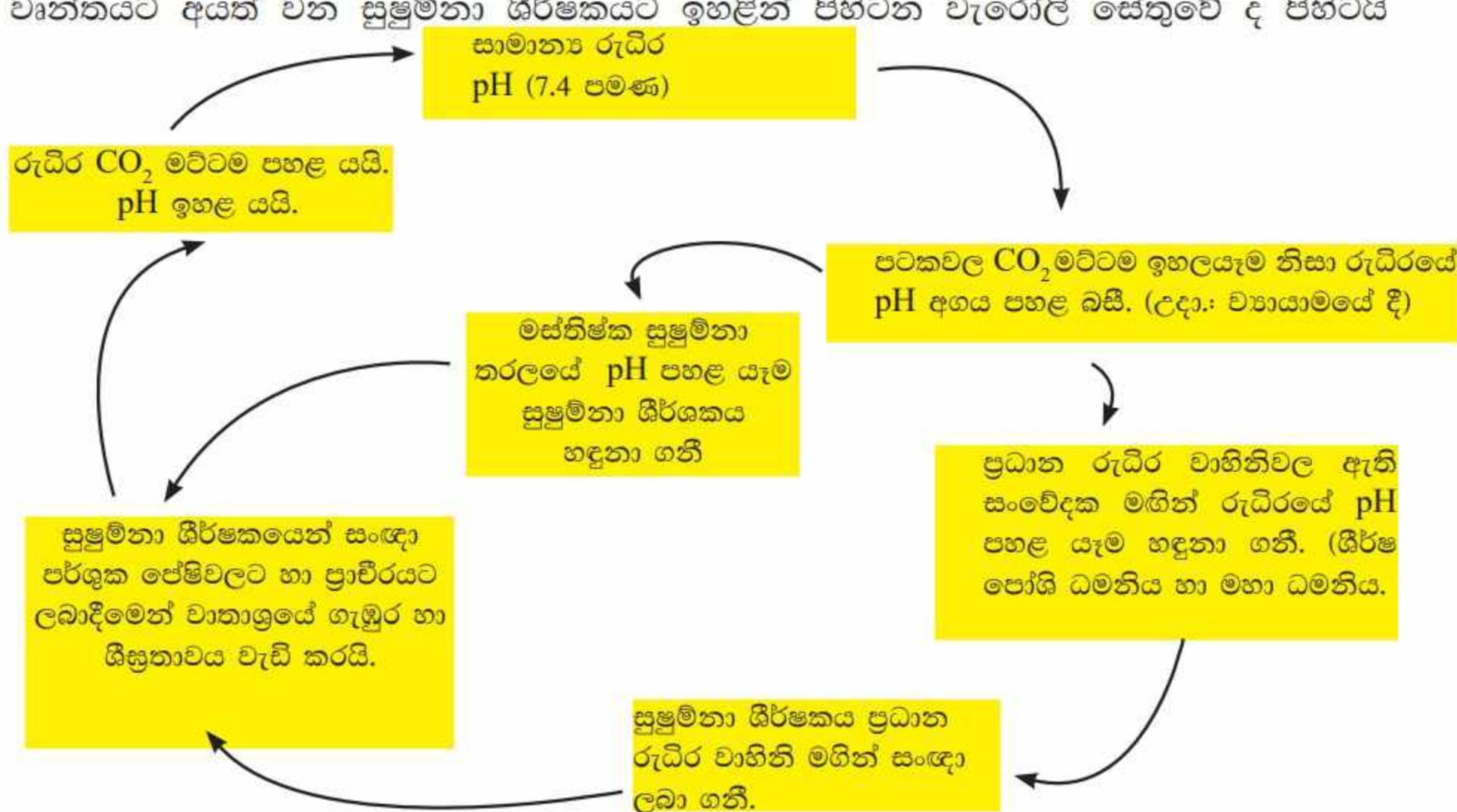
ආශ්වාස-ප්‍රශ්වාස ක්‍රියාවලියේ සමස්ථීකික යාමනය

- දරුකීයව ආශ්වාස-ප්‍රශ්වාස ක්‍රියාවලිය යාමනය වන්නේ අනිව්‍යානුග යන්තුණෙකිනි. මෙම අනිව්‍යානුග යන්තුණ්, රුධිර සංසරණය සමඟ වායු ප්‍රවාහන විම දේහ පරිවෘත්තිය ඉල්ලුම හා සමායෝගනයට උදුවු වේ.
- ශ්වසන ක්‍රියාවලියේ ප්‍රධානතම යාමනය මධ්‍යස්ථානය පිහිටා ඇත්තේ, මොළයේ පාදස්ථානයේ පිහිටන සුෂ්ප්‍රමිනා ශිර්ෂකයේ ය. ශ්වසන ක්‍රියාවලියේ පාලන මධ්‍යස්ථාන යුගලක් සුෂ්ප්‍රමිනා ශිර්ෂකයේ තිබෙන අතර, එමගින් ශ්වසන ක්‍රියාවලියේ රිද්මය යාමනය කරනු ලබයි.
- එමෙන් ම මේ ක්‍රියාවලියේ යාමනය සඳහා, සාමාන්‍ය ප්‍රතිපෝෂී යන්තුණෙක් ඉවහල් වෙයි. පෙනෙහැලි පටක ඇදී පවතින විට එය භදුනා ගැනීමට හැකි සංවේදක ද පෙනෙහැලි තුළ ම පිහිටයි. ආශ්වාසයේ දී එම සංවේදකවල සිට සුෂ්ප්‍රමිනා ශිර්ෂකය තුළ පාලක පරිපථ ලෙස ක්‍රියා කරන නියුරෝනවලට ස්නායු ආවේග යවයි. මෙමගින් වැඩිදුරටත් ආශ්වාසය තිශේෂනය කරමින්, පෙනෙහැලි ප්‍රමාණයට වඩා ප්‍රසාරණය වීම වළක්වයි.
- ශ්වසන යාමනය සඳහා සුෂ්ප්‍රමිනා ශිර්ෂකය පටක තරලයේ pH වෙනස මත රඳා පවතී. මේ පටක තරලයේ pH අගය, රුධිරයේ CO₂ සාන්දුණයේ දර්ශකයකි. උදාහරණයක් ලෙස: දේහයේ පරිවෘත්තිය ක්‍රියාකාරිත්වය ඉහළ ගිය අවස්ථාවක දී රුධිරයේ CO₂ සාන්දුණය ද

ඉහළ යයි. එවිට CO_2 විසරණය මගින් මස්තිෂ්ක සුෂුම්නා තරලයට ද ගමන් කරයි. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස මස්තිෂ්ක සුෂුම්නා තරලයේ CO_2 සාන්දුණය ද ඉහළ යයි. එහි දී මේ CO_2 ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට කාලෝනික් අම්ලය (H_2CO_3) සාදා, එය විසටනය වීමෙන් HCO_3^- හා H^+ ලබා දෙයි.



- මේ නිසා ඉහළ CO_2 සාන්දුණයක දී, H^+ සාන්දුණය වැඩි වන බැවින් pH අගය පහළ බසියි.
- සුෂුම්නා දිර්ජකයේ ඇති සංවේදක මගින් සහ ප්‍රධාන රුධිර වාහිනී වන මහා ධමනියේ හා දිර්ජපෝෂී ධමනි තුළ ඇති සංවේදක මගින් මේ pH වෙනස් වීම හඳුනාගනියි.
- සුෂුම්නා දිර්ජකයේ සහ ප්‍රධාන රුධිරවාහිනී තුළ ඇති සංවේදක මගින් මේ pH අඩු වීම අනාවරණය කර ගනී. මේ ප්‍රතිවාරයක් ලෙස සුෂුම්නා දිර්ජකයේ පාලක පරිපථ ක්‍රියාකාරී වෙමින් ග්‍රෑසනයේ ගැඹුර හා වේගය වැඩි කරමින් වැඩිපුර ඇති CO_2 ප්‍රශ්වාස වාතය මගින් බැහැර කරමින් රුධිරයේ සාමාන්‍ය pH අගය වන 7.4 තෙක් ලැබා කර ගනියි.
- ග්‍රෑසන පාලක මධ්‍යස්ථානය වෙත O_2 මට්ටම මගින් ඇති වන්නේ ඉතා සුළු බලපෑමකි. එහෙත් O_2 සාන්දුණය ඉතා පහළ ගිය විට මහා ධමනියේත්, දිර්ජපෝෂී ධමනිවලත් පිහිටන O_2 සංවේදක මගින් සුෂුම්නා දිර්ජකයට ආවේග ලබා දී ග්‍රෑසන දිසුනාව ඉහළ තාවකි.
- එමෙන් ම ග්‍රෑසන යාමනය නිසි ලෙස හැකිරවීමට අදාළ අතිරේක ස්නායු පරිපථ මස්තිෂ්ක වෘත්තයට අයත් වන සුෂුම්නා දිර්ජකයට ඉහළින් පිහිටන වැරෝශි සේතුවේ ද පිහිටයි



රුපය 5.29 ග්‍රෑසනයේ සමස්ථිතික පාලනය

ශ්වසන පද්ධතියේ ආබාධ

ශ්වසන පද්ධතියේ මනා ක්‍රියාකාරීත්වයට සිගරවී දුම් පානයෙන් ඇති වන බලපැමි

- ග්වසන පද්ධතිය ඇතුළුව, දේහයේ සියලු අවයව කෙරේ සිගරවී දුම් හානිකර බලපැමි ඇති කරයි. විවිධ රෝග හා දුබලතා හට ගැනීමට ඇති ප්‍රචණ්ඩතාව ඉහළ න්‍යාමින් මරණයට පත් වීමට ඇති අවදානම වැඩි කරයි. දුම් පානය කරන්නන්, දුම්කොළ දහනය නිසා හට ගන්නා රසායන ද්‍රව්‍ය විශාල ගණනක් ආශ්වාස කරයි. රසායනිකව සතු වන මේ ඇතැම් රසායන ද්‍රව්‍ය මගින් දේහයට තොයෙකුත් හානි ක්‍රියාර්ථක කරයි.
- සිගරවී දුම් මෙහි ආශ්වාස වන සංයෝග ද්‍රව්‍ය අතුරින් නිකොටින් ඇඛ්‍යාලී වන රසායනිකයකි. එය තාවකාලිකව හඳුනා ස්ථානයේ වෙශය ඉහළ න්‍යාම ඇතර, පර්යන්ත රුධිර වාහිනී සංකුවනය කරවයි. එමගින් තාවකාලිකව රුධිර පිඩිනය ඉහළ න්‍යාමයි.
- සිගරවී දුම් මගින් කළස් සෙසලවලින් (goblet cells) ග්ලේෂ්මල සාවය උත්තේත්තනය කරන ඇතර, ග්වසන මාරුයේ පක්ෂම ක්‍රියාකාරීත්වය ද නිශ්චිතය කරයි. මේ ග්ලේෂ්මල අනුශ්වාසනාලිකාවල එකතු වීමෙන් ඒවා අවහිර වීම සිදු වේ. එමගින් ග්වාසනාලිකා ප්‍රදාහය හෝ බොන්කයිටිස් (Bronchitis) ඇති වේ. මේ හේතුවෙන් ග්වසනය අපහසු වේ.
- සිගරවී දුම් අඩංගු වන හයිඩුජන් සයනයිඩ් වැනි රසායනික ද්‍රව්‍ය ද පක්ෂම නිකිලේස ක්‍රියාව නතර කරවයි. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස දුවිලි හා වෙනත් අඩංගුමය ද්‍රව්‍යවලට පෙණහැලිවල එක්රස් වීමට ඉඩ සැලසෙන බැවින්, පෙණහැලි පටකවල ඇති හක්ෂක සෙසල ප්‍රමාණය වැඩි කරවයි. එම සෙසල මගින් ජාරක එන්සයිම විශාල ප්‍රමාණයක් නිදහස් කිරීම නිසා ගරතික පටක විනාශ වීමෙන් වායු ඩුට්‍රොවු සඳහා සංශ්ලේෂණ වර්ගේ ප්‍රතිඵලය අඩුවෙයි.
- සිගරවී දුම් අඩංගු වන කාබන් මොනොක්සයිඩ් (CO) රුධිරයට අවශ්‍යාත්‍යය වී හිමොග්ලොඩීන් සමග මක්සිජන්වලට වඩා වැඩි බන්ධුතාවකින් අප්‍රතිච්‍රිත ලෙස සම්බන්ධ වෙයි. එවිට නිපදවෙන ඔක්සිහිමොග්ලොඩීන් ප්‍රමාණය අඩු වෙයි. එනිසා රුධිරයේ මක්සිජන් පරිවහනය අඩු වෙයි.
- සිගරවී දුම් පිළිකාවලට හේතු වන ද්‍රව්‍ය (පිළිකාකාරක) විශාල සංඛ්‍යාවක් අඩංගු වේ. පෙණහැලි පිළිකා අතුරින් 90% කට පමණ හේතුව වන්නේ සිගරවී දුමයි. සිගරවී දුම් අඩංගු රසායන ද්‍රව්‍යවලට දිරිස කාලයක් නිරාවරණය වීමෙන් ග්වාසනාලිකා අපිච්චදයේ සෙසල ගුණනය වෙශවත් කරයි. එමගින් අසාමාන්‍ය සෙසල ස්කන්ධයක් ඇති වේ. එහි ඇති වන මේ අසාමාන්‍ය සෙසල අතුරින් ඇතැම් ඒවා පිළිකා සෙසල බවට පත් වෙයි. එවැනි සෙසල බිඳ වැට් පෙණහැලිවල වෙනත් කොටස් හෝ වෙනත් අවයව කරා ද පිළිකාව ව්‍යාප්ත විය හැකි ය.
- අක්‍රියව සිගරවී දුම් පානය කරන ප්‍රද්‍රාගලයේ ද ඉහත දැක්වූ සියලු අයහපත් තත්ත්වලට මුහුණ දෙති.

සිලිකාසිස්

සිලිකා සංයෝග අඩංගු දුවිල්ලට දිර්සකාලීනව තිරාවරණය විමෙන් මේ තත්ත්වය හට ගනී. මේ තත්ත්වය සඳහා වැඩි අවදානමක් සහිත කරමාන්ත වන්නේ,

- ගැනයිටි, කළගල් සහ වැළිගල් පතල් කැණීම
- ගල් අගුරු, රන්, ටින් හා තං ආකර
- වැළි හා පෙදරේරු කරමාන්තය
- විදුරු හා මැටි කරමාන්ත

සිලිකා අංගු ආශ්‍යාස කළ විට ඒවා ගර්ත තුළ ඒකරායි වේ. මේ අංගු මහා හක්ෂාණු මගින් අධිග්‍රහණය කරයි. ඇතැම් සිලිකා අංගු ගර්ත තුළ ම රදි තිබිය හැකි ය. ඒවා ගර්තවලින් පිටතට පැමිණ ජේලුරාව ආසන්නයේ ඇති අනුශ්‍යාසනාලිකා හා රුධිර වාහිනී අවට පවතින සම්බන්ධක පටක තුළට ගමන් කරයි. එම අංගු වටා ක්‍රමයෙන් තන්තුමය පටක වර්ධනය උත්තේෂනය විම නිසා අවසානයේ ග්වසන අනුශ්‍යාසනාලිකා හා රුධිර වාහිනී විනාශයට පත් වෙයි. දිර්ස කාලීනව පෙණහැලි පටක ක්‍රමයෙන් විනාශ විමෙන් අවසානයේ පුළුෂ්ථිය අධ්‍යාත්මිය හා හඳුනා අකර්මණා විමට මග පාදයි.

ඇස්බැස්ටෝස් ආශ්‍යාස රෝග / ඇස්බැස්ටෝස්සිස්

ඇස්බැස්ටෝස් ආඩංගු නිෂ්පාදන සැදීමේ හෝ හාවිතයේ නිරත වන්නේ මේ අවදානමට මුහුණ දෙනි. ඇස්බැස්ටෝස් කෙදිති දුවිලි අංගු සමග ආශ්‍යාස කිරීමෙන් මේ ආබාධ හට ගත හැකි ය. මේ කෙදිති විශාලත්වයෙන් වැඩි වුව ද ඒවාට ග්වසන අනුශ්‍යාසනාලිකා හෝ ගර්ත දක්වා විනිවිද යැමට හැකි ය. මහා හක්ෂාණු ගර්ත තුළ එක්ස්ස් වී ඇත. එම මහා හක්ෂාණු මගින් කෙටි ඇස්බැස්ටෝස් කෙදිති අධිග්‍රහණය කරයි. එහෙත් විශාල කෙදිති මහා හක්ෂාණු, ප්‍රෝටීනමය දුව්‍ය හා යකඩ තැන්පතු මගින් වට කරනු ලබයි. එමෙන් ම තන්තු පරිග්‍රහණය කළ මහා හක්ෂාණු ද ගර්තවලින් පිටතට පැමිණ ග්වසන අනුශ්‍යාසනාලිකා හා රුධිරවාහිනී වටා ඒකරායි වෙමින් තන්තුමය පටක සැදීම උත්තේෂනය කරවයි. මේ තත්ත්වයේ අවසාන ප්‍රතිඵලය වන්නේ ක්‍රමයෙන් පෙණහැලි පටක විනාශ වෙමින් පුළුෂ්ථිය අධ්‍යාත්මිය හටගැනීමයි.

පෙණහැලි පිළිකා

පෙණහැලි පිළිකා තත්ත්වයන්ගෙන් 90%ක් පමණ හට ගන්නේ සිගරටි දුම් පානය නිසා ය. දුම්පානයක් නොවීම් නම් ග්වසන මාරුගයේ නාස්ටරෝම, ග්ලේෂ්මල සහ පක්ෂ්ම මගින් රසායනික සහ ජෛවිය උද්දීපක කෙරෙන් ප්‍රමාණවත් ආරක්ෂාවක් ලැබේ තිබුණු අතර, දුම්පානය කරන අයකුගේ ඒවා ක්‍රමයෙන් යටපත් වෙමින් අවසානයේ ක්‍රියාකාරීත්වය නවති. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස උද්දීපක, විවිධ මුක්කබණ්ඩ, පිළිකාකාරක දුව්‍ය, ව්‍යාධිජනකයන් යනාදිය පෙණහැලි තුළ ඒකරායි වෙයි. මේ දුව්‍යයන් හේතුවෙන් අවසානයේ දී පිළිකා වර්ධනය විම සිදු වෙයි.

ක්ෂය රෝගය (Tuberculosis / TB)

Mycobacterium tuberculosis තමැති බැක්ටේරියාව ආසාදනය වීම නිසා හට ගන්නා ආසාදක රෝගයයි. ආසාදිත රෝගීයෙකුගේ කැස්ස මගින් බැහැරට නිදහස් වන බැක්ටේරියාව අඩංගු වාතය ආශ්‍යවාස කිරීමෙන් ආසාදනය තොවූ පුද්ගලයෙකුට රෝගය ආසාදනය වීම සිදු විය හැකිය. සුලඟතම ක්ෂයරෝග ආකාරය පෙණහැලි ආසාදනයට ලක් වීමෙන් හට ගන්නා පුළුෂ්ථීය ක්ෂය රෝගයයි. අනෙකුත් දේහ අවයවවලට ද බලපෑම් ඇති විය හැකිය. මේ බැක්ටේරියාව පෙණහැලි තුළට ආශ්‍යවාස කිරීමෙන් පුළුෂ්ථීය ක්ෂයරෝගය සම්ප්‍රේෂණය වේ. වාතයේත්, නිවාස ආශ්‍යත්වත් ඇති ගෘහාශ්‍යිත දුවිලි තුළ ද දිරිස කාලයක් මේ බැක්ටේරියාවට තොනැසී පැවතිය හැකිය. වෙනත් අසාදකවලට නිතර ලක් වීම හා දුෂ්පෝෂණය නිසා ප්‍රතිශක්තිය හින් වීම මේ රෝගය ආසාදනයට බලපායි. මෙහි රෝග ලක්ෂණ වන්නේ, ආහාර අරුවිය, බර අඩු වීම, අධික දහඩිය, උණ, පිබාකාරී කැස්ස සහ බේවිය සමඟ රුධිරය බැහැර වීම

ඇදුම (Asthma)

මේ රෝගයේ ප්‍රධානතම ලක්ෂණය හතිය හා පපුව හිර වීම නිසා භුස්ම ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය අපහසු වීමයි. මෙයට හේතු වන්නේ අනුශ්‍යවාසනාලිකා ජාලයේ, බිත්තිවල පවතින සිනිදුපේශී ක්ෂණීක ව සංකෝචනයට ලක් වීමෙන් ඒවායේ කුහර පටු වීම හේ වැසි යුතුයි. මේ කාල සීමාව තුළ දී ආශ්‍යවාස-ප්‍රශ්‍යවායයේ දී ගබ්ද තගා භුස්ම ගැනීමෙන් සිවිරුහන් බාන ගබ්දයක් (whistling) හට ගනියි. ඇදුම හට ගැනීමට ප්‍රධාන වශයෙන් ම බලපාන්නේ ආශ්‍යවාස වාතය සමඟ පැමිණෙන පරාග, දුවිලි, මයිටාවන්, බිජාණුවරුග, සමහර ආහාර වර්ග, සිතල වාතය, අධික ව්‍යායාම හා දුම් වර්ග ආස්‍රාණය නිසා ප්‍රතිශක්ති පද්ධතියේ සිදු වන අධි ක්‍රියාකාරීත්වයයි. ප්‍රති-ප්‍රදාහ (Anti-inflammatory) ඔහුද වර්ග මගින් මේ තත්ත්වය පාලනය කරනු ලබයි.

ශ්වසන වකුය, පෙණහැලි පරිමා හා බාරිතා

එක් ග්වසනයක දී සිදු වන ආශ්‍යවාසය හා ප්‍රශ්‍යවාසය ග්වසන වකුය ලෙස හඳුන්වයි. ආශ්‍යවාසයේ හා ප්‍රශ්‍යවාසයේ විවිධ තත්ත්ව මත පෙණහැලි තුළට ඇතුළ වන හා පිට වන වාත ප්‍රමාණය රඳා පවතියි. මේ යටතේ ග්වසන - පරිමා හතරක් පිළිබඳ විස්තර කෙරේ.

ලදම පරිමාව (Tidal volume / TV)

සාමාන්‍ය ග්වසනයේ, එක් ග්වසනයකදී පෙණහැලි හරහා භුවමාරු වන වාත පරිමාව ලදම් පරිමාව ලෙස හැඳින් වේ. විවේකිව සිටින වැඩිහිටි පුද්ගලයෙකු සඳහා (එක් සාමාන්‍ය ආශ්‍යවාසයක් සඳහා) 500ml ක් පමණ වේ.

ආශ්‍යවාසක අතිරේක පරිමාව (Inspiratory reserve volume / IRV)

බලපෑමක් මගින් සාමාන්‍ය ලදම් පරිමාවට වඩා වැඩිපුර ආශ්‍යවාස කළ හැකි අතිරේක වාත පරිමාවයි.

ප්‍රශ්නාසක අතිරේක ප්‍රශ්නාස පරිමාව (Expiratory reserve/ ERV)

සාමාන්‍ය ප්‍රශ්නාසයකින් පසු පෙනහැලිවේ ආයාසයකින් යුත්ත්ව තවදුරටත් බැහැර කළ හැකි අතිරේක වාත පරිමාවයයි.

ගේෂ පරිමාව (Residual volume/ RV)

ප්‍රබල ගැහුරු ප්‍රශ්නාසයකට පසුත්, පෙනෙහැලි තුළ බැහැර නොවී ඉතිරි වන වාත පරිමාවයයි. මෙහි සාමාන්‍ය අගය 1200 ml පමණ වෙයි.

පෙනෙහැලි තුළ වාත පරිමාවන්ගේ විශේෂීත සංකලනයන් ශ්වසන ධාරිතා (පෙනෙහැලි ධාරිතා) නම් වේ (Lung capacities). මේ නිසා පෙනෙහැලි ධාරිතා සැම විට ම පෙනෙහැලි පරිමා දෙකක හෝ කිහිපයක සංකලනයන්ගේන් සමන්විත ය. පුද්ගලයකුගේ ශ්වසන ස්වභාවය තිරණය කිරීමට මේ පෙනෙහැලි ධාරිතා වැදගත් ය.

ආශ්‍යාස ධාරිතාව (Inspiratory Capacity/ IC)

උපරිම ආයාසයකින්, ආශ්‍යාසයෙන් ඇතුළු කර ගන්නා සම්පූර්ණ වාත පරිමාවයයි. එනම්,

$$IC = TV + IRV$$

කෘත්‍යානුගත ගේෂ ධාරිතාව (Functional Residual Capacity / FRC)

සාමාන්‍ය ප්‍රශ්නාසයකට පසු පෙනෙහැලි තුළ ඉතිරිව පවතින වාත පරිමාවයයි.

$$FRC = RV + ERV$$

මේ වායු ප්‍රමාණය ගර්ත තුළ දී අඛණ්ඩ වායු ඩුවමාරු ක්‍රියාවලියක් සඳහා වැදගත් වෙයි. මේ නිසා ප්‍රශ්නාසයකට පසු ගර්ත ඇකිලීමෙන් වළක්වයි.

පෙව ධාරිතාව (Vital capacity / VC)

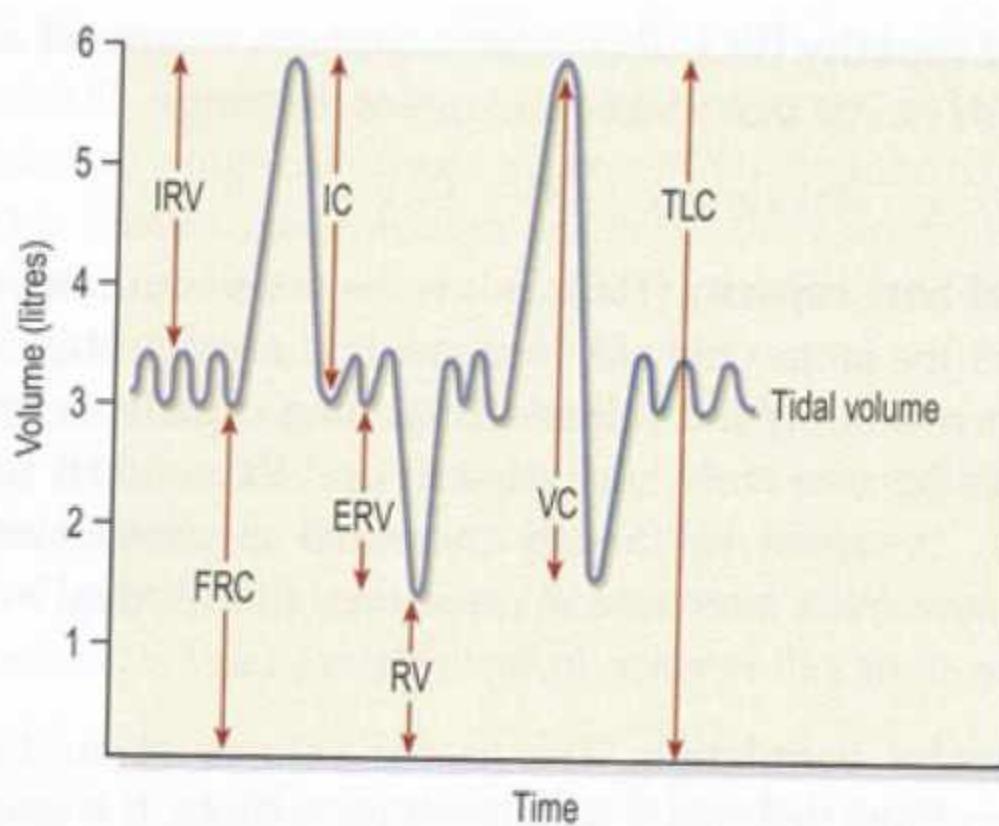
පුද්ගලයකුට ආශ්‍යාස හා ප්‍රශ්නාස කළ හැකි උපරිම වාත පරිමාව ය. සාමාන්‍යයෙන් ස්ත්‍රීන්ගේ මෙය 3100 mlක් පමණ වන අතර, පුරුෂයන්ගේ 4800 mlක් පමණ වෙයි.

$$VC = TV + IRV + ERV$$

මුළු පෙනෙහැලු ධාරිතාව (Total lung capacity / TLC)

පෙනෙහැලුවලට දරාගත හැකි උපරිම වායු පරිමාව හෝ සියලුම පෙනෙහැලු පරිමාවල එකතුවයි. මෙය සාමාන්‍යයෙන් 6000 mlක් පමණ වේ.

ගාබනය වූ සන්නායක නාල පද්ධතිය තුළ (ශ්වසනාලය, අනුශ්වසනාලිකා) ආශ්‍යාස වාතය පිරි ඇතිමුත් ඒවා ගර්ත තුළ වායු ඩුවමාරුවට කිසිවිටෙක දායක නොවේ. මේ වාත පරිමාව ව්‍යුහාත්මක මළ අවකාශය ලෙස හැඳින්වෙන අතර, එය ද්‍රැශ්‍යව 150 ml වෙයි.



රුපය 5.30 පෙනෙහැලු පරිමා සහ ධාරිතා

ප්‍රතිශක්තිය (Immunity)

තුවාලයකට, ආක්‍රමණකාරී ව්‍යාධිජනකයන්ට හා ආගන්තුක ද්‍රව්‍යවලට එරෙහිව දේහය තුළ ඇති ආරක්ෂණ යන්ත්‍රණය හේතුවෙන් ඇති වන ප්‍රතිරෝධ තත්ත්වය ප්‍රතිශක්තිය ලෙස හඳුන්වයි. ආසාදක රෝග හට ගැනීමට හේතුකාරක වන ව්‍යාධිජනකයන් යටතට ඇතැම් බැක්ටීරියා, වයිරස හා දිලිර අයත් ය.

දේහයට ආගන්තුක ලෙස හඳුනා ගත් ද්‍රව්‍යවලට, පරාග කණීකාවල ඇති රසායනික සංසටක, නොගැළපෙන රුධිර සෙල හා බද්ධ කරන ලද පටක කොටස් අයත් ය. මේ ආගන්තුක ආක්‍රමණවලට එරෙහිව ක්‍රියා කරමින් සත්ත්ව ගරීරයට ආරක්ෂාව සලසන්නේ ප්‍රතිශක්ති පද්ධතියයි. ව්‍යාධිජනකයන් වැනි ආගන්තුකයන් විනාශ කිරීම සඳහා ආරක්ෂණ ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිවාර ආරම්භ කිරීමට දේහය තුළ දී ආගන්තුක සෙල/ අංශුවලින් (තමන්ගේ නොවන) තම දේහ සෙල (ස්වයේ) වෙන් කර හඳුනා ගැනීමට සතුන්ගේ ප්‍රතිශක්ති පද්ධතියට හැකියාව තිබේ යුතු ය.

බොහෝ සතුන්ගේ දේහ තරල හා පටකවල ඇති විශේෂ සෙල වර්ග මගින් ආගන්තුක, ආක්‍රමණකාරී ද්‍රව්‍ය සමග අන්තර ක්‍රියා කර ඒවා විනාශ කරනු ලබයි. ප්‍රතිශක්ති සෙල මගින් නිපදවන ප්‍රතිග්‍රාහක අණු ආගන්තුක සෙල/ කාරකවල අණු සමග විශිෂ්ට ලෙස සම්බන්ධ වී ආරක්ෂණ ප්‍රතිවාර සත්‍ය කරයි.

මේ ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිවාර ප්‍රධාන කාණ්ඩ දෙකකට අයත් වෙයි.

- සහජ ප්‍රතිශක්තිය (Innate Immunity)
- අනුවර්ති ප්‍රතිශක්තිය / (Acquired immunity) / (Adaptive Immunity)

සහජ ප්‍රතිශක්තිය (Innate immunity)

පුළුල් පරාසයක ව්‍යාධිනකයන් සහ ආගන්තුක ද්‍රව්‍යවලට එරෙහිව සහජ දේහ ආරක්ෂණ මගින් ලබා දෙන දිසු ප්‍රතිචාර ඔස්සේ, දේහය තුළ සිදු වන හානියට සහ රෝගවලට ප්‍රතිරෝධ වීමේ හැකියාව සහජ ප්‍රතිශක්තියයි. සහජ ප්‍රතිශක්තියේ දී, ව්‍යාධිනකයන් කාණ්ඩයකට පොදු වූ ලක්ෂණ මත ඔවුන් හඳුනා ගැනීම හා ඒ සඳහා ආරක්ෂණ ප්‍රතිචාර දැක්වීම රඳා පවතී.

සහජ ප්‍රතිශක්තිය මගින් විශිෂ්ට ආක්‍රමණිකයන්ට විශිෂ්ට ප්‍රතිචාර දැක්වීමක් නොමැත. එම ආරක්ෂණ යන්තුණ ක්‍රියාකාරී වීම ආක්‍රමණිකයාගේ වර්ගය මත රඳා නොපවතින අතර එකම ආකාරයට සිදු වේ. මේ නිසා සහජ ප්‍රතිශක්තිය විශිෂ්ට නොවන ආරක්ෂණ යන්තුණයක් ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. සහජ ප්‍රතිශක්තිකරණ ප්‍රතිචාරවලට අයත් ආරක්ෂණ යන්තුණ මගින් ව්‍යාධිනක හා ආගන්තුක ආක්‍රමණවලට එරෙහි ක්‍රියාකාරී නමුත් පොදු ආරක්ෂාවක් සලසා දෙයි. පෘෂ්ඨවංශිකයන්ට මෙන් ම අපෘෂ්ඨවංශින්ට ද සහජ ප්‍රතිශක්තිය දක්නට ඇත.

පුළුල්ව මේ සහජ ප්‍රතිශක්තිය ආකාර දෙකකට වෙන් කළ හැකි ය.

බාහිර බාධක (බාහිර ආරක්ෂණය / බාධක ආරක්ෂණය)

අභ්‍යන්තර විශිෂ්ට නොවන ආරක්ෂණය (අභ්‍යන්තර ආරක්ෂණය)

සහජ ප්‍රතිශක්තියේ බාහිර ආරක්ෂණය / බාධක ආරක්ෂණය

බාහිර බාධක මගින් ව්‍යාධිනකයන්ට හා ආගන්තුක ද්‍රව්‍යවලට දේහය විනිවිද ගොස් (Penetrate) ඇතුළු වීමට ඇති ඉඩකඩ අසුරා ලබයි. එය පළමු පෙළ ආරක්ෂණය ලෙස සලකනු ලබයි. මිනිස් සිරුරේ සහජ ප්‍රතිශක්තිය ලෙස,

- සමෙහි හමුවන බාහිර ආරක්ෂණ හෝ බාධක
- ග්ලේෂ්මල පටලය
- විවිධ අවයව නිකුත් කරන ප්‍රාවයන් ක්‍රියා කරනු ලබයි. මේවා හොතික හා රසායනික බාධක ලෙස ක්‍රියා කරයි.
- මිනිස් සම - සමෙහි අපිච්චමයේ, ඉතා සම්පූර්ණ ඇසිරුණ කෙරවීනිභා සෙසල ස්තර ගණනාවකින් සමන්විත අතර, මේවා ක්ෂේරු ජීවීන්ට දේහයට ඇතුළු වීමට එරෙහි සැලකිය යුතු හොතික බාධකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. එට අමතරව අපිච්චමයේ සෙසල වරින් වර ඉවත් කිරීම මගින් සම මතුපිට සිටින ක්ෂේරුජීවීන් ඉවත් කිරීමක් ද සිදු වෙයි.
- ග්ලේෂ්මල පටල - දේහය තුළ ඇති විවිධ කුහරමය ව්‍යුහ ආවරණය කරමින් බොහෝ ක්ෂේරුජීවීන් ඇතුළු වීමට එරෙහි හොතික බාධකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි (එදා: ග්වසන මාරුග යේ ආස්ථරණය, මූත්‍ර මාරුගයේ ආස්ථරණය, ආහාර මාරුගයේ ආස්ථරණය, ප්‍රජනක මාරුගයේ ආස්ථරණය) ග්ලේෂ්මල පටලය නිපදවන ග්ලේෂ්මල මගින් ක්ෂේරුජීවීන් හා වෙනත් අංශ රඳවා ගනු ලබයි. ග්වසන මාරුගයේ දී, පක්ෂීමධර අපිච්චදයේ ඇති පක්ෂීම මගින් ග්ලේෂ්මලය හා ඔහුගේ හසුකරගත් ද්‍රව්‍යයක් ඉහළට තල්පු කරනු ලබයි. කැස්ස හා කිවිපුම් මගින් ග්ලේෂ්මල වලනය හා රඳවා ගත් ව්‍යාධිනකයන් දේහයෙන් පිටතට යැවීම වේගවත් කරනු ලබයි. මෙමගින් එම ද්‍රව්‍ය පෙනෙහැලි වෙතට ඇතුළුවීම වළක්වයි.

- සුළු - විවිධ දේශන අවයව මගින් සුළුවය කරන සුළු (කුදාල, බේටය, ග්ලේෂමල) රසායනීක හා හෝමික බාධක ලෙස ක්‍රියා කරමින් සමේ සහ ග්ලේෂමල පටලවල මත්‍යිට අපිච්චා පැහැදිලිය ආරක්ෂා කිරීමට උදුවු කරයි. කුදාල මගින් ඇසට ක්‍රුයාලේවින්ගෙන් හා උදුදීපකවලින් ආරක්ෂාව සපයයි. එමෙන් ම නිරන්තරයෙන් ඇස සේදීමට ලක් කරමින්, ක්‍රුයා ජ්‍යෙන් තනුක කිරීමත්, ඇසේ මත්‍යිට තැන්පත් විමත් වළක්වමින් ඇස ආරක්ෂා කරයි. බේටය මුබයේ පැහැදිලියේ සිටින ක්‍රුයාලේවින් සේදීමට ලක් කරමින් මුබය තුළ ක්‍රුයාලේවින් සනාවාසිකරණය අඩු කරවයි. ග්ලේෂමල සුළුවයන් මගින් තිරාවරණය වන විවිධ අපිච්චා නැහැවීමට ලක් කරමින්, අඛණ්ඩ සේදීම් ක්‍රියාවලිය මගින් බැක්ටීරියා සහ දිලිර වැනි ක්‍රුයාලේවි ගහන තනුක කිරීමත්, සනාවාසිකරණය තිශේෂනයක් කරයි.
- කුදාල, බේටය, ස්වේද සුළුවය සහ ග්ලේෂමල වැනි සුළුවයන්හි අඩංගු වන ලයිසොසයිම් නමැති එන්සයිමය මගින් ඇතැම් බැක්ටීරියාවන්ගේ සෙල බිත්ති විනාශ කරයි. ආමාශයික යුෂයේ ඇති අම්ලය මගින් ආමාශය තුළ ආම්ලික පරිසරයක් ඇති කරමින් බොහෝ බැක්ටීරියාවන් හා ආහාර ද්‍රව්‍ය සමග අධිග්‍රහණය වූ බැක්ටීරියා බුලක විනාශ කරනු ලබයි. සමේ ස්වේද හා ස්නේහ සුළුව ග්‍රන්ටිවල සුළුවයන් මගින් සමට ආම්ලික බවක් ලබා දෙමින් බැක්ටීරියා වර්ධනය වීම වළක්වයි.

සහජ ප්‍රතිශක්තියේ අභ්‍යන්තර ආරක්ෂණය

ව්‍යාධිනකයන් මිනිස් සිරුරේ ඇති බාහිර ආරක්ෂණ බාධකවලට අයත් සම හා ග්ලේෂමල පටල විනිවිද ගොස් දේශන තුළට ඇතුළු වීමට උත්සාහ කරන විට සහජ ප්‍රතිශක්තියේ අභ්‍යන්තර ආරක්ෂණය හෙවත් දෙවන පෙළ ආරක්ෂණය ක්‍රියාත්මක වෙයි.

ප්‍රතිශක්ති පද්ධතියට අයත් විශිෂ්ට සෙල මත ඇති ප්‍රතිග්‍රාහක අණු මගින් තමාගේ තොවන සෙල හඳුනා ගැනීම සිදු කරයි. එනම් ව්‍යාධිනකයන් වැනි ආගත්තුක කාරක හඳුනා ගන්නේ ඒවායේ පවතින අණු සමග එම ප්‍රතිග්‍රාහක අණු විශිෂ්ට ලෙස බැඳීම මගින් අණුක මට්ටමේ හඳුනා ගැනීමත් සිදු කිරීමෙනි.

සහජ ප්‍රතිශක්තියේ අභ්‍යන්තර ආරක්ෂණය හක්‍රමක සෙල, ස්වාභාවික නාභක සෙල, (natural killer cells), ප්‍රතික්‍රුයාලේවි ප්‍රෝටීන, හා ප්‍රදාහක ප්‍රතිවාරවලින් සමන්විත ය.

- හක්‍රමක සෙල - ක්‍රුයා ජ්‍යෙන්, ආගත්තුක අංශ හා සෙල සුන්ඩුන් අධිග්‍රහණයටත් ඒවායේ අන්ත්සෙසලිය ජීරණය හා විනාශ කිරීමටත් හැඩැගැසුණ විශේෂිත සෙල හක්‍රමක සෙලයි. ආගත්තුක කාරකවල සංසටක හා අංශ හඳුනා ගැනීමට හක්‍රමක සෙල සතු ප්‍රතිග්‍රාහක අණු යොදා ගනියි. මිනිසාගේ ඇති ප්‍රධානතම හක්‍රමක සෙල වර්ග දෙකකි. ඒවා නියුලෝගිල හා මහාභක්ෂාණු නම් වේ. ආසාදනයට ලක් වූ පටක මගින් නිදහස් කරන සංයුතා මගින් ආසාදිත ස්ථානය වෙතට සංසරණය වන රුධිරයේ ඇති නියුලෝගිල පළමුවෙන් ආකර්ෂණය වෙයි. ඉන්පසු නියුලෝගිල මගින් ආසාදිත ව්‍යාධිනකයන් අධිග්‍රහණය කර විනාශ කරනු ලබයි. මහා හක්‍රමාණු වඩාත් විශාල සහ ප්‍රබල හක්‍රමක සෙල වර්ගයකි.

- ස්වාභාවික නායක සෙල / (Natural killer cells)

මෙවා වසා සෙල වර්ගයක් වේ. විශිෂ්ට නොවන ආරක්ෂණ යන්ත්‍රණයට දායක වේ. මෙම වසා සෙල රැකිරෝගීත්, ජ්ලිහාව, වසා ගැටිති වැනි ඇතැම් පටක හෝ අවයවවලත් පවතියි. ඒවාට සෙල මතුපිට ඇති අසාමාන්‍ය අණු වර්ග හඳුනා ගෙන මරා දැමීය හැකි ය. (උදා: වයිරස ආසාදිත දේහ සෙල හා සමහර පිළිකා සෙල). ස්වාභාවික නායක සෙල මේ අසාමාන්‍ය සෙල පරිග්‍රහණය නොකරන අතර, අසාමාන්‍ය සෙලවල මතුපිටට සම්බන්ධ වන විට ඒවා විනාශ කළ හැකි රසායන ද්‍රව්‍ය මුදා හැර, ඒවා විනාශයට ලක් කරමින් වයිරස හා පිළිකාව තව දුරටත් පැනිර යැම වළක්වයි.

- ප්‍රතික්ෂුද්‍රීවී ප්‍රෝටීන (Antimicrobial proteins)

රැකිරෝගී හා අන්තරාල තරලයේ අඩංගු ඇතැම් ප්‍රෝටීන සහඟ ආරක්ෂණ ඇති කිරීම සඳහා ක්ෂුද්‍රීවීන්ට සංඝ්‍රව පහරදීම හෝ ඔවුන්ගේ ප්‍රජනන ක්‍රියාවලියට බාධා සිදු කරයි. ක්ෂුද්‍රීවීන්ගේ වර්ධනය අඩාල කරවන එවැනි ප්‍රතික්ෂුද්‍රීවී ප්‍රෝටීන වර්ග දෙකකට උදාහරණ ලෙස ඉන්ටගෙරෝන් (Interferons) හා අනුපුරක ප්‍රෝටීන (Complement Proteins) දැක්විය හැකි ය.

ඉන්ටගෙරෝන් (Interferons) - වයිරස මගින් ආසාදනයට ලක් වූ දේහ සෙලවලින් සාවය වන මේ ප්‍රෝටීන මගින් ආසාදනයට ලක් නොවූ ධාරක සෙලවල ආරක්ෂාව සඳහා වයිරසවල ප්‍රතිවලිතයට බාධා ඇති කරයි. මේ සඳහා වයිරස ආසාදිත සෙලය සාවය කරන ඉන්ටගෙරෝන්, ආසාදනය නොවූ යාබදු සෙල වෙත විසරණය වී, එම සෙලවලින් 'ප්‍රතිවයිරස ප්‍රෝටීන' සාවය වීම උත්තේත්තනය කරවයි. එවිට එම යාබදු සෙල තුළ වයිරසවල ප්‍රතිවලිතය නිශේදනය වෙයි. එමෙන් ම ඇතැම් ඉන්ටගෙරෝන් මගින් මහාභක්ෂණු සත්‍ය කරවා හක්‍යක ක්‍රියාකාරිත්වය වැඩි කරවයි.

අනුපුරක ප්‍රෝටීන යනු, රැකිර ජ්ලාස්මාවේ හා ජ්ලාස්ම පටලවල පවතින සාමාන්‍යයෙන් අනු ප්‍රෝටීන කාණ්ඩයකි. ක්ෂුද්‍රීවී සෙල මතුපිට පවතින විවිධ ද්‍රව්‍ය හමුවේ මෙවා සත්‍ය වීමෙන්, ජෙව රසායනික ප්‍රතික්‍රියා මාලාවක් ඔස්සේ ආක්‍රමණික සෙල බිඳ දැමීම සිදු කරයි. එමෙන් ම ඒවා මගින් හක්‍ය සෙලකතාව හා ප්‍රදාහක ප්‍රතිචාරය ද ඉහළ නෘතිය වෙයි.

ප්‍රදාහක ප්‍රතිචාරය (Inflammatory response)

ක්ෂුද්‍රීවී ආසාදනයක් හෝ පටක තුවාල වීමක් මගින් ක්‍රියාර්ථික කරන පටක හානියකට දේහය තුළ ඇති වන සහඟ ප්‍රතිශක්ති ආරක්ෂණ ප්‍රතිචාරයයි.

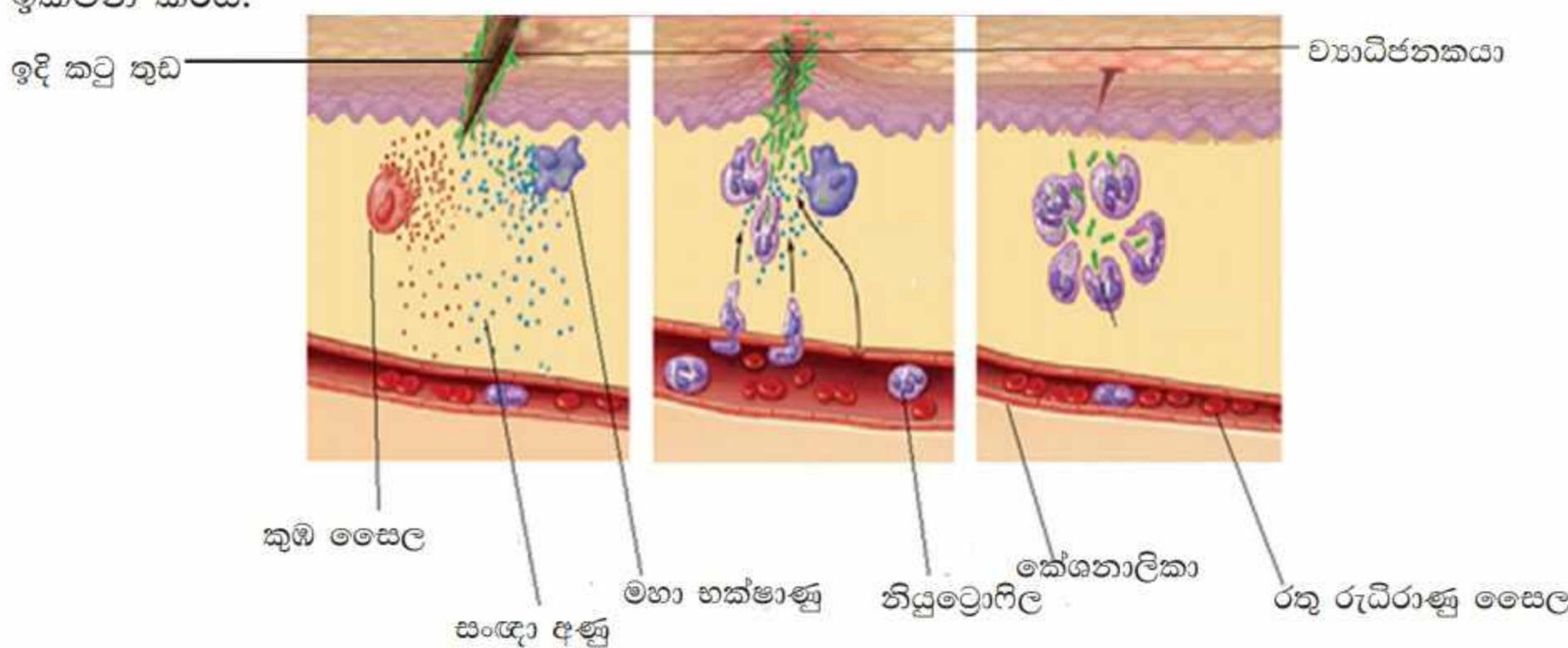
හානි වූ පටක මගින් නිදහස් කරන ද්‍රව්‍යයන් මගින් රැකිරවාහිනී විස්තාරණය හා ඒවායේ පාරගම්‍යතාව වැඩි වීම සිදු කරයි. එවිට රැකිරනාල හරහා සංක්‍රමණය වන මහා හක්‍යාණු මගින් ආක්‍රමණික ව්‍යාධිතනකයන් විනාශ කර, පටක අලුත්වැඩියා කිරීමේ හැකියාවට උදවු කරයි. (රුපය 5.31) හානියට ලක් වූ ස්ථානයේ දී ක්ෂුද්‍රීවීන් විනාශ කර, වෙනත් පටක කරා පැනිර යැම වළක්වා ලිම සහ පටක අලුත්වැඩියාව දිරි ගැන්වීම ප්‍රදාහය මගින් සිදු වේ.

ආසාදනය හෝ තුවාලය හේතුවෙන් ඇති වන විවිධ සංඛ්‍යා අණුවරුග ප්‍රදාහක ප්‍රතිචාරය හට ගන්වයි. හානි වූ ස්ථානයේ සම්බන්ධක පටක තුළ ඇති කුණ සෙල මගින් ප්‍රධාන වශයෙන් නිදහස් කෙරන හිස්ටැමීන් ප්‍රදාහක සංඛ්‍යා අණු අතරින් එකකි. හිස්ටැමීන් මගින් තුවාල වූ පටකය අසල ඇති රුධිරවාහිනීවල (රුධිර කේෂනාලිකා) පාරගම්තාව වැඩි කිරීම සහ විස්තාරණය සිදු කරයි. රුධිරවාහිනීවල පාරගම්තාව වැඩි කිරීම මගින් රුධිරයේ සිට හානි වූ ප්‍රදේශයට සුදු රුධිර සෙල, ප්‍රතික්ෂුදුත්වී පෝරිත, රුධිර කැරී ගැසීමේ මූලිකාංග ඇතුළු වීම සඳහා ඇතුළට කාන්දු වීම වැඩි කරයි. එමගින් ආකුමණික ව්‍යාධිපතකයන් විනාශ කිරීම සහ පටක අලුත්වැඩියාවට උදුව වේ.

රුධිරවාහිනී විස්තාරනය මගින් හානි වූ ප්‍රදේශය කුළින් වැඩි රුධිර ප්‍රමාණයක් ගලා යාමට සලසා මියගිය සෙසල ඉවත් කිරීම පහසු කරවයි. රුධිරයේ සිට පටක හානිය සිදු වුණ ස්ථානයට පැමිණී සත්‍යිය වූ හක්ෂක සෙසල (මහා හක්ෂානු හා නියුලෝපිල) මගින් සයිටොකයින (cytokines) වැනි සංයුෂා අණු වර්ග ද තිදහස් කරවයි. එවිට ආසාදිත හෝ හානි වූ පටක වෙත රුධිරය ගලා ඒම වැඩි කරවයි. එමෙන් ම ප්‍රදාහයක දී සත්‍යිය වන අනුපූරක ප්‍රෝටීන කවදුරටත් හිස්වැමින් තිදහස් කිරීමට හේතු වේ. එමගින් හක්ෂක සෙසල වැඩිපුර ආකර්ෂණය කරමින් කුවාල වූ පටකයට ඇතුළු කරයි. එමගින් අතිරේක හක්ෂක සෙසලතාවයක් සිදු වේ. හානි වූ පටකයේ ඇති ක්‍රියෝලින් හා සෙසල සූත්‍රීන් ද ජීරණයට ලක් කරයි.

පුදාහයේ සලකුණු හා රෝග ලක්ෂණ වනුයේ රතු වීම, රත් වීම, ඉදිමීම හා වේදනාවයි. රැඩිරවාහිනී විස්තාරණය නිසා රතු පැහැදි ඇති වෙයි. එම ප්‍රදේශය තුළ අධික පරිවෘත්තිය නිසා තාපය නිෂ්පාදනය වී රත් වීම සිදු වෙයි. රැඩිරවාහිනීවල පාරගම්තාව වැඩි වීමෙන්, පටක තරලය අසල වූ පටක තුළට කාන්දු වීම නිසා ස්ථානිය ඉදිමුම හට ගනී. නියුරෝන හානි වීම නිසා හා ක්‍රුළුම්වින්ගේ විෂ ද්‍රව්‍ය නිසා වේදනාව හට ගනියි. බොහෝ පුදාහක ප්‍රතිචාරවල ප්‍රතිච්ඡලය ලෙස සැරව එකතු වෙයි. සැරව යනු මියගිය හක්ෂක සෙසල, මියගිය ව්‍යාධිතකයන් හා හානියට ලක් වූ පටකයේ සෙසලිය ආවශ්‍යවලින් පිරැණු තරලයකි.

සුඩ තුවාලයක් හෝ ආසාදනයක් හෝ සේරියානීය ප්‍රධානක ප්‍රතිචාර හට ගැනීමට හේතු වේ. එහෙත් තුවාලය හෝ ආසාදනය හෝ දරුණු නම් සංසේරියානීක ප්‍රතිචාර (දේහය පුරා) ලෙස උණ හට ගනී. යම් සීමාවක් තුළ දේහ උප්පෙන්ත්වය ඉහළ ගිය විට හක්‍ර සෙසලකතාවය (phagocytosis) වැඩිවන අතර, රසායනීක ප්‍රතික්‍රියා ද වේගවත් කරමින් පටක අලුත්වැඩියාව ඉක්මන් කරයි.



රැඳය 5.31 ප්‍රදානක ප්‍රතිචාරයේ දී සිදු වන ප්‍රධාන පියවර

පරිවිත ප්‍රතිශක්තිය/ අනුවර්ති ප්‍රතිශක්තිය (Acquired immunity/ Adaptive immunity)

දේහයේ ඇති විවිධ T වසා සෙසල හා B වසා සෙසල මැදිහත් වී විශිෂ්ට ආරක්ෂණ ප්‍රතිචාර යොදා ගනීමින්, ආක්‍රමණික ආගන්තුක කාරකවලින් (ව්‍යාධිනක වැනි) දේහය ආරක්ෂා කර ගැනීමට ඇති හැකියාව පරිවිත ප්‍රතිශක්තියයි.

පරිවිත ප්‍රතිශක්තිය

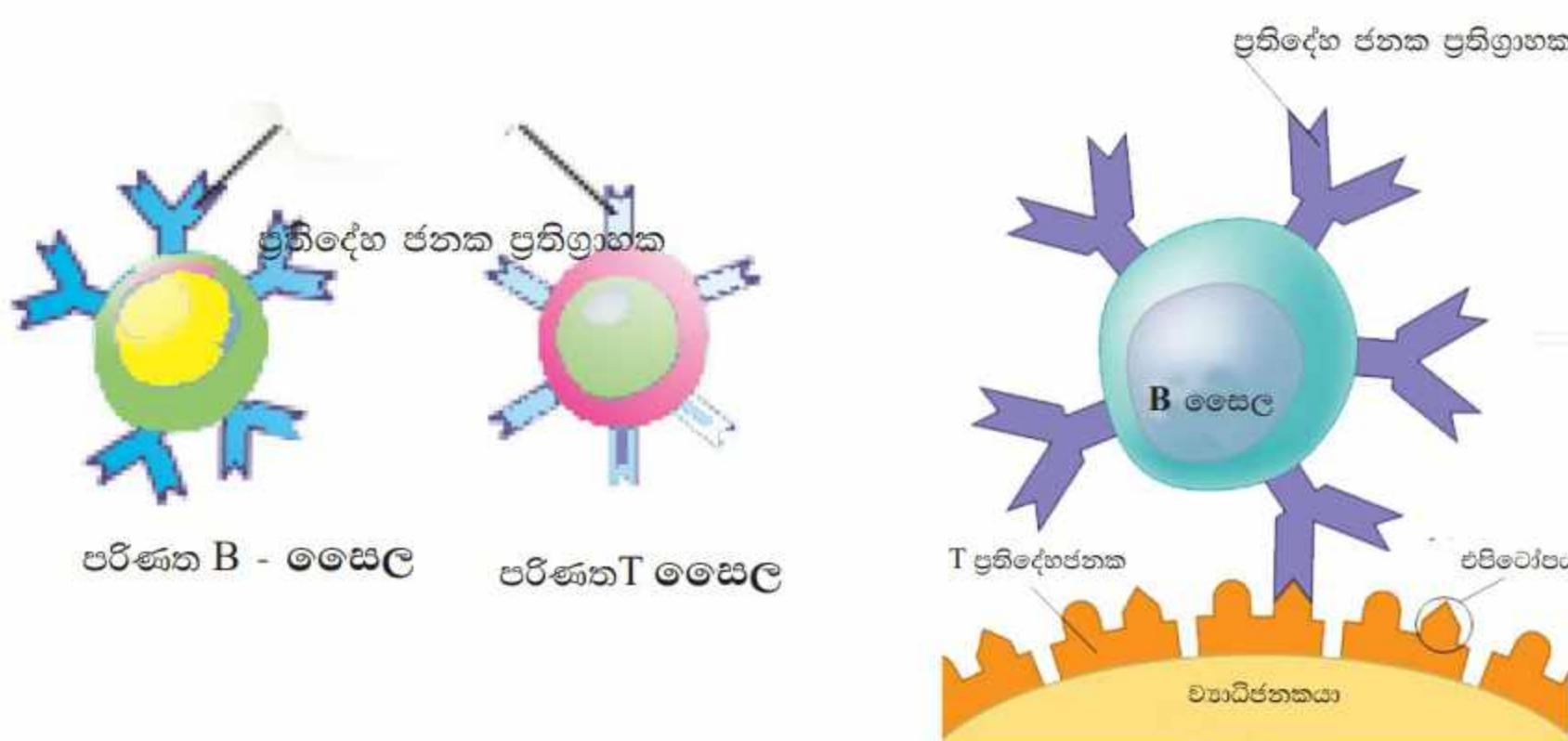
- විවිධ ආගන්තුක අනුවලට විශිෂ්ටතාව
- සත්ත්වයකුට තමාගේම අනුවලින්, තමාගේම තොටන අනු වර්ග වෙත් කර හදුනා ගැනීම
- කළින් වතාවක දී මූණ ගැසුණු බොහෝ ව්‍යාධිනකයන් පසුව සිදු වන මූණගැසීමක දී ප්‍රබල සහ වඩා වේගවත් ප්‍රතිචාර දැක්වීමට හැකි මතකය (ප්‍රතිශක්ති විද්‍යාත්මක මතකය). සත්ත්ව රාජධානීයේ පරිවිත ප්‍රතිශක්ති හැකියාව ඇත්තේ පෘෂ්ඨවංශීන්ට පමණි.

ආගන්තුක කාරකවලට එරෙහිව සක්‍රිය වූ විට පරිවිත ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර දැක්වීමට හැකියාව ඇති සෙසල වන්නේ T වසා සෙසල හා B වසා සෙසලයි. මිනිසාගේ මේ වසා සෙසල දෙවරයෙ ම ඇටම්දුල් තුළ පවතින මූලික සෙසලවලින් (stem cells) සම්භවය ලබයි. ඇතැම් වසා සෙසල මූලික සෙසලවලින් සම්භවය වී පරිණාමය සඳහා තයිමසට සංකුමණය වන අතර, ඒවා 'T වසා සෙසල' (T සෙසල) ලෙස හදුන්වයි. ඇටම්දුල් තුළම රැඳිසිටීම් විකසනය සම්පූර්ණ කර ගන්නා වසා සෙසල 'B වසා සෙසල' (B සෙසල) ලෙස නම් කරයි. මේ වසා සෙසල ද්විතීයික වසා පටක වෙත ලැබා වීමට පෙර ඒවායේ ජ්ලාස්ම පටලයේ විශිෂ්ට ආගන්තුක ආක්‍රමණ හදුනා ගත හැකි විවිධ වූ විශිෂ්ට ප්‍රෝටීනමය ප්‍රතිග්‍රාහක අනු සකස් කර ගනියි. මෙවා ප්‍රතිදේහජනක ප්‍රතිග්‍රාහක නම් වේ. (සාමාන්‍යයෙන් එක් තනි B සෙසලයක හෝ T සෙසලයක පෘෂ්ඨය මත මෙවැනි විශේෂීත ප්‍රතිදේහජනක ප්‍රතිග්‍රාහක අනු 100,000කට වඩා පැවතිය හැකි ය.)

ප්‍රතිදේහ ජනකයන් යනු T වසා සෙසල හා B වසා සෙසල හරහා ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාරයක් උත්තේජනය කිරීමේ හැකියාව ඇති සහ උත්තේජීත ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාරයේ ප්‍රතිඵලය ලෙස සැදෙන විශිෂ්ට සෙසල හෝ ප්‍රතිදේහ සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ හැකි ද්‍රව්‍ය වේ. වයිරසවල ප්‍රෝටීන, බැක්ටීරියාවන්ගේ බුලක, බැක්ටීරියා සෙසල බිත්ති, හා කළිකා වැනි ව්‍යුහවල ඇති රසායනික සංසටක ප්‍රතිදේහ ජනක විය හැකි ය. තොගැලපෙන රුධිර සෙසල, බද්ධ කරන ලද පටකවල ව්‍යුහ සංසටක යනාදිය ද ප්‍රතිදේහ ජනක ලෙස ක්‍රියාත්මක විය හැකි ය. සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රතිදේහ ජනක ලෙස ක්‍රියා කරන්නේ ප්‍රෝටීන සහ පොලිසැකරයි වැනි විශාල ආගන්තුක අනු වර්ගයි.

සාමාන්‍යයෙන් පරිවිත ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර හට ගැන්වීමට හේතු වන්නේ සම්පූර්ණ ප්‍රතිදේහ ජනකය ම තොට, විශාල ප්‍රතිදේහ ජනක අනුවල ඇතැම් කොටස් ය. ඒවා පරිවිත ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර ක්‍රියාර්ථකය සඳහා ප්‍රෝටීන ප්‍රෝටීන සෙසල හෝ B වසා සෙසල සතුව ඇති විශිෂ්ට ප්‍රතිදේහ ජනක

ප්‍රතිග්‍රාහකයකට සම්බන්ධ වන අතර, එම කුඩා ප්‍රදේශය එපිටොපය (epitope) ලෙස හඳුන්වයි (ලදා - විශාල ප්‍රාථිතානයක ඇති ඇමයිනෝ අම්ල කාණ්ඩය). සාමාන්‍යයෙන් තනි ප්‍රතිදේහ ජනකයක් සතුව එපිටොප කිහිපයක් පවතියි. තනි T හෝ B වසා සෙසලයක ඇති වියිජ්ට ප්‍රතිදේහ ජනක ප්‍රතිග්‍රාහකයක් සමඟ එම එක් එක් එපිටොපයකට සම්බන්ධ විය හැකි ය.



රුපය 5.32: (a) පරිණත T වසා සෙසල හා පරිණත B වසා සෙසල (ජ්ලාස්ම පටලයේ ප්‍රතිදේහ ජනක ප්‍රතිග්‍රාහක ද දක්වා ඇත) (b) ප්‍රතිදේහ ජනකවල ඇති එපිටොපය සමඟ B සෙසල ප්‍රතිග්‍රාහක බැඳීම.

පරිවිත පද්ධතියේදී T වසා සෙසල හා B වසා සෙසල මගින් සිදු කෙරෙන ප්‍රතිඵලක්ති ප්‍රතිචාර දෙකකි. ඒවා නම්,

සෙසල මාධ්‍ය (මැදිහත්ව සිදුවන) ප්‍රතිඵලක්ති ප්‍රතිචාර (cell mediated immune response) දේහ තරල මාධ්‍ය වන (මැදිහත්ව සිදුවන) / හිඹුමෝරල් ප්‍රතිඵලක්ති ප්‍රතිචාර (Humoral immune response)

දේහ තරල මාධ්‍ය වන හිඹුමෝරල් ප්‍රතිඵලක්ති ප්‍රතිචාර, ප්‍රතිදේහ මැදිහත් වන ප්‍රතිඵලක්ති ප්‍රතිචාර ලෙස ද හැඳින්වේ.

ඉහත ප්‍රතිචාර ආකාර දෙක ම ක්‍රියාර්ථික වන්නේ ප්‍රතිදේහ ජනකවල බලපෑමෙනි. ඔහු ම ප්‍රතිදේහ ජනකයකට, එම ප්‍රතිචාර ආකාර දෙක ම හට ගැන්වීමේ හැකියාව පැවැතිය හැකිය.

සෙසල මාධ්‍ය (මැදිහත්ව සිදු වන) ප්‍රතිඵලක්ති ප්‍රතිචාර (Cell mediated immune response) :

සෙසල මාධ්‍ය ප්‍රතිඵලක්ති ප්‍රතිචාරයේදී වියිජ්ට්ව සංවේදී වූ T වසා සෙසල, ප්‍රතිදේහ ජනකයට සම්බන්ධ වී ප්‍රගුණනයට ලක් වීමෙන්, සැදෙන දුහිතා සෙසල, අවසානයේ 'සෙසල විෂ T සෙසල' (cytotoxic T-cells) බවට විහේදනය වී ආක්‍රමණික ප්‍රතිදේහ ජනක සහිත සෙසල සංඝ්ට්ව ම මරා දමයි. පරිවිත ප්‍රතිඵලක්ති ආකාරයකි. මීට අමතරව එම ප්‍රතිදේහ ජනකය ම නැවත වරක් දේහය ආක්‍රමණය කළ හොත් ප්‍රබලව හා වඩා වේගවත්ව ප්‍රතිචාර දැක්වීමට

හැකි වන පරිදි 'මතක T සෙසල' (memory T- cell) ද සෑදේ. මෙටැනි ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර ආසාදිත සෙසල (ධාරක සෙසල තුළ අධිංගු දිලිර, වයිරස හා පරපෝෂිතයන්) ඇතැම් පිළිකා සෙසල හා බද්ධ කළ ආගන්තුක සෙසලවලට එරෙහිව විශේෂයෙන් එලදායි ය.

සෙසල මාධ්‍ය ප්‍රතිශක්තිය මගින් සැමවිටම, සෙසලවලින් සෙසලවලට පහර දේ.

දේහතරල මාධ්‍යවන (මැදිහත්ව සිදු වන) ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර (Humoral immune response)

දේහතරල මාධ්‍යවන ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාරයේ දී විශිෂ්ටව සංවේදී කළ B වසා සෙසල විශේෂ ප්‍රතිදේහ ජනකයට සම්බන්ධ වී පුරුණනය ලක්වීමෙන් සෑදෙන දුහිතා සෙසල අවසානයේ 'ප්ලාස්ම සෙසල' බවට විශේෂනය වේ. ඉන්පසු එය සංසරණය වන ප්‍රතිදේහ සාවය කරන අතර එම ප්‍රතිදේහ, රැකිරය හා වසා තුළ ඇති විශිෂ්ට බුලක හා ව්‍යාධිජනකයන් උදාසීන කිරීම හා අක්‍රිය කිරීම සිදු කරයි. මේ අමතරව 'මතක B සෙසල' (memory B- cells) සෑදෙන අතර, ප්‍රතිදේහ ජනකය නැවත වතාවක දී ආක්‍රමණය කිරීමට තැත් කළාත් ඒවා මගින් ප්‍රබලව හා වේගවත්ව ප්‍රතිචාර දක්වයි. මේ ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර ප්‍රධාන වශයෙන් ක්‍රියා කරන්නේ දේහ තරලවල සිටින ප්‍රතිදේහ ජනකයන් හා දේහ තරල තුළ ගුණනය වන බහිෂ්සෙසලිය ව්‍යාධිජනකයන්ට (ප්‍රධාන වශයෙන් බැක්ටීරියා) එරෙහිව ය.

ප්‍රතිදේහ (Antibodies)

ප්‍රතිදේහ යනු විශේෂනය වූ B වසා සෙසල වන 'ප්ලාස්ම සෙසල' (Plasma cells) මගින් විශිෂ්ට ප්‍රතිදේහ ජනකයට එරෙහි සාවය කරන ප්‍රෝටීන වන අතර, මේවා ප්‍රතිදේහ ජනකයට සම්බන්ධ වී එය උදාසීන කිරීම, විනාශ කිරීම හෝ නිශේධනය කිරීම සිදු කරයි. එමෙන් ම ප්‍රතිදේහ මගින් දේහ තරලවල සිටින ව්‍යාධිජනකයන් හෝ ඔවුන්ගේ විශේෂිත බුලක උදාසීන කිරීම හෝ අක්‍රිය කිරීම සිදු කරයි. ප්‍රතිදේහ, සාප්‍රව ම ව්‍යාධිජනකයන් නොමරන නමුත් ඔවුන්ගේ ක්‍රියාකාරීත්වයට බාධා කිරීම හෝ අක්‍රිය කරමින් ඔවුන් විනාශ කිරීමට සලකුණු කිරීම සිදු කරයි. ප්‍රතිදේහ - ප්‍රතිදේහ ජනක සංකීරණවලට, ව්‍යාධිජනකයන් විනාශ කිරීම සඳහා, අනුපූරක පද්ධති සහ හක්‍රමක්‍රෙලකතාවය සත්‍යාචාර කිරීමට හැකියාව ඇත. ප්‍රතිදේහ, ඉමියුනෝග්ලොබියුලින් ලෙස ද හැඳින්වේ. ඉමියුනෝග්ලොබියුලින්වලට B වසා සෙසලවල පවතින ප්‍රතිදේහ ජනක ප්‍රතිග්‍රාහකවලට මෙන් Y හැඩ සමාන ව්‍යුහයක් ඇති නමුත් ඒවා පටලයට බැඳී තිබෙනවාට වඩා සාවී වේ.

පරිවිත ප්‍රතිශක්තියේ දී T වසා සෙසල හා B වසා සෙසලවල කාර්යභාරය

- ප්‍රතිදේහ ජනකය හඳුනා ගැනීම, එය සමග සම්බන්ධ වීම හා සංවේදී වීම පරිවිත ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර සිදු වීම සඳහා දේහය තුළ පවතින ආගන්තුක ප්‍රතිදේහ ජනක, ඇතැම් T වසා සෙසල හෝ B වසා සෙසල මගින් ප්‍රථමයෙන් ම හඳුනා ගැනීම සිදු විය යුතු යය. විවිධ B වසා සෙසල හා T වසා සෙසල මත්‍යිට එකිනෙකට වෙනස් ප්‍රතිදේහ ජනක ප්‍රතිග්‍රාහක විශාල ගණනක් පැවතුණත්, ඒවායින් ඉතා කුඩා සංඛ්‍යාවක් පමණක් ප්‍රතිදේහ ජනකයේ අදාළ එපිටෝපයට විශිෂ්ට වේ. මේ නිසා ප්‍රතිදේහ ජනකය, T සෙසල හෝ B

සෙල මතුපිට ගැලපෙන ස්ථානය ලැබෙන තේක් රදී පවතිය යුතු වේ. මේ අතරතුර T වසා සෙල හා B වසා සෙල සූල් සංඛ්‍යාවක ප්‍රතිදේහ ජනක ප්‍රතිග්‍රාහකය සහ ප්‍රතිදේහ ජනකයේ එපිටෝපය අතර, සාර්ථක ගැලපීමක් ඔස්සේ ප්‍රතිදේහ ජනකය හඳුනා ගනී.

තනි T සෙලයක් හෝ B සෙලයක ඇති විශිෂ්ට ප්‍රතිදේහ ජනක ප්‍රතිග්‍රාහක සර්වසම විය හැකි බැවින් ඒවාට එක ම වර්ගයේ එපිටෝප සමඟ බැඳිය හැකි ය. එනිසා එක ම එපිටෝපය සහිත අණු අඩංගු දිනැම ම ව්‍යාධිජනකයකුට T හා B සෙල දෙවරුගය ම ප්‍රතිචාර දක්වයි. එහෙත් B හා T සෙල ප්‍රතිදේහ ජනකවලට එරෙහිව ප්‍රතිචාර දක්වන්නේ එකිනෙකට වෙනස් ආකාරයකින්ය.

T වසා සෙල් මගින් හඳුනා ගත හැක්කේ විශේෂ සෙලවන 'ප්‍රතිදේහ ජනක ඉදිරිපත් කරන සෙල' (antigen presenting cells) (එනම් මහා හක්ෂණු, බෙන්ඩ්‍රයිටික් සෙල, B සෙල) මගින්, T සෙලවලට ඉදිරිපත් කරන ප්‍රතිදේහ ජනකීය පෝරින කුඩා කැබලි පමණි. කෙසේ වුව ද B වසා සෙල මගින් හඳුනා ගැනීමට හා සම්බන්ධ වීමට හැකියාව ඇත්තේ රුධිර ප්ලාස්මාවේ, වසා සහ අන්තරාල තරලයේ අඩංගු ප්‍රතිදේහ ජනකවලට පමණි.

ප්‍රතිදේහ ජනකය, T වසා සෙසල හෝ B වසා සෙසලවල පවතින විශිෂ්ට ප්‍රතිදේහ - ජනක ප්‍රතිග්‍රාහක සමග බැඳුණ විට එම වසා සෙසල සංවේදිකරණය වී (සතුය වීම) සෙසල මාධ්‍ය ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිවාර හෝ ප්‍රතිදේහ මාධ්‍ය ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිවාර ආරම්භ කරවයි. පහත දැක්වෙන අයුරු සෙසල මාධ්‍ය ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිවාර දක්වයි.

- කාරක සෙල බවට ගුණනය හා විහේදනය :

T වසා සෙල හෝ B වසා සෙල සත්‍යිය වූ විට සෙල විභාගන ගණනාවකට (පුරුණනයට) ලක් වීමෙන් මුල් වසා සෙලයට සර්වසම දුහිතා සෙල ගහනයක් හෙවත් ක්ලෝනයක් හට ගනියි. මෙම ක්ලෝනයේ පවතින ඇතැම් සෙල, කෙටි ආදු කාලයකින් යුත්ත කාරක සෙල බවට පත් වී, ප්‍රාථමික ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර ක්ෂණිකව හට ගන්වයි.

- ආකුමණීකයන් ඉවත් කිරීම

T වසා සෙලවල කාරක ආකාර වන්නේ 'සයිටොටොක්සික T / සයිටොඩුලක T සෙල' (Cytotoxic T-cells) හා 'ආධාරක T සෙලයි' සි (Helper T-cells). සයිටොටොක්සික T සෙල මගින් දූලක පෝරීන් හා විත කරමින් ව්‍යාධිතනකයින් මගින් අසාදිත සෙල මරුදමයි. ආධාරක T සෙලවලින් ලැබෙන සංයු මගින් ආසාදිත සෙල විනාශ කිරීම සඳහා සයිටොටොක්සික T සෙල සක්‍රිය කරයි.

මගින් ප්‍රතිදේහ නිපදවා සුවය කිරීම ආරම්භ කරමින් ඒවා විශාල ප්‍රමාණවලින් රුධිරයට හා වසාවලට නිදහස් කරයි. මෙම ප්‍රතිදේහ වනුයේ දාචා ස්වරුපයේ පවතින B වසා සෙල ප්‍රතිදේහ ජනක ප්‍රතිග්‍රාහකයි. මේ සංසරණය වන ප්‍රතිදේහ මගින් දේහ තරලවල සිටින ව්‍යාධිජනකයන් හා විශිෂ්ට බුලක උදාසීන කිරීම හා අක්‍රිය කිරීම සිදු කරයි.

■ ප්‍රතිඵක්ති විද්‍යාත්මක මතකය සැපයීම

T වසා සෙල ක්ලෝනවල පවතින සෙල, කාරක T සෙල (සයිටොටොක්සික් T සෙල හා ආධාරක T සෙල) ලෙස විශේෂනය වූ පසුව ඉතිරි ඒවා 'මතක T සෙල' ලෙස දිරිස කාලයක් පවතිමින්, එක ම ප්‍රතිදේහ ජනකයා ජීවිතයේ පසු කළක හමු වූ විට කාරක T සෙල බවට පත් වෙයි. එසේම B වසා සෙල ක්ලෝනවල පවතින ඉතිරි B වසා සෙල 'මතක B සෙල' ලෙස දිගු ජීවිත කාලයක් පැවැතිමෙන් එකම ප්‍රතිදේහජනකය ජීවිතයේ පසු කළක හමු වූ විට ජ්ලාස්ම සෙල බවට පත් වීමේ හැකියාව දරයි. මේ 'මතක T සෙල' හා 'මතක B සෙල' එක ම ව්‍යාධිජනකයා දේහය තුළ තැවත මුණුගැසුණු විටක දී ප්‍රබලව හා වඩා වේගවත්ව ප්‍රතිවාර දක්වයි. මේ ප්‍රතිඵක්ති විද්‍යාත්මක මතකය ද්විතීයික ප්‍රතිඵක්ති ප්‍රතිවාරය ලෙස හඳුන්වයි.

සත්‍ය ප්‍රතිඵක්තිය

සත්‍ය ප්‍රතිඵක්තිය යනු, ව්‍යාධිජනකයුට එරෙහිව දේහය තුළ ක්‍රියා කරන B වසා සෙල හා T වසා සෙලත් එහි ප්‍රතිඵලය වන යම් ව්‍යාධිජනකයුට විශිෂ්ට B හා T මතක සෙලත් මගින් හට ගන්වන දිරිස කාලීනව පවත්නා ප්‍රතිඵක්තියයි. ස්වාභාවික සිදු වන ව්‍යාධිජනක ආසාදනයකදීත් කෘතිම ප්‍රතිඵක්තිකරණයේදීත් සත්‍ය ප්‍රතිඵක්තිය විකසනය වෙයි.

ස්වාභාවිකව පරිවිත සත්‍ය ප්‍රතිඵක්තිය (Naturally acquired active immunity)

ව්‍යාධිජනකයන්ගේ ස්වාභාවික ආසාදනවලට ප්‍රතිවාර ලෙස විවිධ රෝගවලට එරෙහිව දේහය තුළ විකසනය වන දිගුකළේ පවත්නා ප්‍රතිඵක්තිය ස්වාභාවික පරිවිත සත්‍ය ප්‍රතිඵක්තියයි. ප්‍රථම වරට ස්වාභාවිකව දේහයට ඇතුළු වන යම් රෝගකාරකයුට ප්‍රතිවාර ලෙස (ලදා:පැපොල වයිරසය), දේහය තුළ ඇති සමහර T වසා සෙල හා B වසා සෙල සත්‍ය වී අවසානයේ එම ව්‍යාධිජනකයා විනාශ කිරීමට විශිෂ්ට වූ සයිටොටොක්සික් T සෙල හා ප්‍රතිදේහ නිපදවයි. මේ ක්‍රියාවලියේ දී සැදෙන B හා T මතක සෙල දිගු කාලයක් ජීවත්වන අතර ජීවිතයේ පසු කළක එම ප්‍රතිදේහ ජනකයම (ලදා- පැපොල වයිරස) යළි දේහයට ඇතුළු වූ විට එම විශේෂ ප්‍රතිදේහජනකය විනාශ කිරීම සඳහා ප්‍රබල හා දිසු ප්‍රතිඵක්ති ප්‍රතිවාර සපයයි. මේ ආකාරයට එක ම ප්‍රතිදේහජනකය මගින් පසු කාලයක තැවත සිදු විය හැකි ආසාදනවලට දේහය ප්‍රතිරෝධ වේ.

කෘතිම පරිවිත සත්‍ය ප්‍රතිශක්තිය (Artificially acquired active immunity)

බෙලහින කළ (ප්‍රවණ්ඩතාව අඩු කළ) ව්‍යාධිජනකයන් එන්නත් කිරීම (ප්‍රතිශක්තිකරණය) මගින් විවිධ ආසාදන රෝගවලට එරෙහිව දේහය තුළ කෘතිමව ප්‍රෝරණය කළ දිගුකළේ පවත්නා ප්‍රතිශක්තිය කෘතිමව පරිවිත සත්‍ය ප්‍රතිශක්තියයි. නසන ලද හෝ දුර්වල කළ ව්‍යාධිජනකයන්, අක්‍රිය කරන ලද බැක්ටීරියා සෙසල, ක්ෂුදුපීව් පෝටෝනවලට කේත සපයන ජාතා වැනි බොහෝ ප්‍රහවලින් සාදා ගත් ප්‍රතිදේහජනක (එන්නත්) මගින් ප්‍රතිශක්තිකරණය සිදු කළ හැකි ය. මේ එන්නත් ප්‍රතිදේහ ජනක ලෙස ක්‍රියාකර සෙසල මාධ්‍ය හා ප්‍රතිදේහ මාධ්‍ය ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර උත්තේජනය කර ප්‍රතිදේහ ජනකය විනාශ කිරීමට දිගු කාලයක් ජීවත් වන B හා T මතක සෙසල තිපදවීමට මග පාදයි. ප්‍රතිදේහ ජනකය ලබා ගත් ව්‍යාධිජනකයා, ජීවිතයේ පසු කාලයක දී යළි ස්වාභාවිකව හමු වුවහොත්, එම ව්‍යාධිජනකයා විනාශ කිරීම සඳහා වඩා ප්‍රබල හා සිසු ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර දිගු ජීවිත කාල සහිත මතක සෙසල මගින් ලබා දෙයි. සාමාන්‍යයෙන් එන්නත් තුළ හාවිත වන ප්‍රතිදේහ ජනක, ප්‍රතිශක්ති ජනක වන නමුත් ව්‍යාධිජනක නොවීමට පෙර සැකසීම් කර ඇත. උදා: මිනිස් ස්කෝර රෝගයට එරෙහිව හාවිත වන BCG එන්නත, බෙලහින කළ ස්කෝර රෝග බැක්ටීරියා මාදිලියකින් සකසා ඇත. පෝලියෝ එන්නත බෙලහින කළ ජීවී පෝලියෝ වයිරස මාදිලියකින් සමන්විත ය. පෝලියෝ එන්නත රුධිරය තුළ දී පෝලියෝ වයිරසයට එරෙහිව ප්‍රතිදේහ නිපදවන අතර, ආසාදනයක් සිදු වූ අවස්ථාවක ස්නායු පද්ධතියට පෝලියෝ වයිරසය පැතිරීම වළක්වාලමින් පුද්ගලයා ආරක්ෂා කරයි.

අත්‍ය ප්‍රතිශක්තිය (passive immunity)

වෙනත් ජීවයකු විසින් නිපදවන ලද ප්‍රතිදේහ තවත් ජීවයකුගේ දේහයට ලැබේමෙන් දේහය තුළ විකසනය වන කෙටිකාලීන ප්‍රතිශක්තිය අත්‍ය ප්‍රතිශක්තියයි. මෙහි දී අදාළ ව්‍යාධිජනකයන්ගෙන් ක්ෂේකව ආරක්ෂාව සැලසෙන නමුත්, ප්‍රතිග්‍රාහකයාගේ T සෙසල හෝ B සෙසල සහභාගී නොවන බැවින් දේහයේ මතකය විකසනය නොවේ. එමෙන්ම බාහිරින් ලැබුණු ප්‍රතිදේහ දේහය තුළ පවතින තාක් පමණක් අත්‍ය ප්‍රතිශක්තිය පවතියි (සති කිපයක් හෝ මාස කිහිපයක් තෙක්). මේ නිසා පසුකාලීනව ව්‍යාධිජනකයා දේහයට ආක්‍රමණය වුව හොත් ඒ සඳහා සත්‍ය ප්‍රතිශක්තිය හෝ එන්නත් ලබා ගෙන නොමැති නම් රෝගය හට ගැනීමේ අවදානමක් පවතියි. ප්‍රතිදේහ ස්වාභාවිකව හෝ කෘතිමව ප්‍රතිග්‍රාහකයාට ලබාදීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස අත්‍ය ප්‍රතිශක්තිය වර්ධනය කළ හැකිය.

කෘතිම පරිවිත අත්‍ය ප්‍රතිශක්තිය

වෙනත් ප්‍රහවයකින් ලබාගත් ප්‍රතිදේහ ප්‍රතිග්‍රාහකයාගේ රුධිරයට කෘතිම ව ලබා දීමෙන් ප්‍රතිග්‍රාහකයා තුළ ප්‍රෝරණය වන තාවකාලික ආරක්ෂක යාන්ත්‍රණය කෘතිම පරිවිත අත්‍ය ප්‍රතිශක්තිය නම් වේ. මෙම නිමි ප්‍රතිදේහ සකස්කොට දෙන ආකාර නම්, මිනිස් හෝ සත්ත්ව රුධිර ජ්ලාස්මාව හෝ මස්තු මගින්, සහ ප්‍රතිශක්තිකරණය කරන ලද දායකයන්ගෙන් ය ස් කරගත් හෝ ක්ලෝන්නීකරණය (monoclonal) කරන ලද ප්‍රතිදේහ මගින් හෝ ලබාගත් මානව ඉමියුනෝග්ලොබෝලින් එන්නත් ලෙස ය. ආසාදක කාරක අහඹු ලෙස දේහයට ඇතුළ වී ඇතැයි සැක කරන අවස්ථාවල දී එම ආසාදිත රෝගවලින් වැළකී සිටීමට

අක්‍රියව ප්‍රතිදේහ ලබාදීම සිදු කරයි (උදා: හෙපටයිටිස් A වයිරසයට නිමි මානව මස්තු ප්‍රතිදේහ ලබාදීම). තීවු (acute) ආසාදන රෝග කිහිපයක් සඳහා ප්‍රතිකාර ලෙස ද අක්‍රියව ප්‍රතිදේහ ලබාදේ (උදා: පිටගැස්ම රෝගය තීවු වූ අවස්ථාවලදී නිමි මානව ප්‍රති-වෛත්ස් ඉමියුනෝලොඩියුලින් ලබාදීම). විෂ සරපයෙක් ද්‍රීභ්‍රට කළ අවස්ථාවලදී එම විෂවලට ප්‍රතිකාරයක් ලෙස ද අක්‍රිය ප්‍රතිශක්තිය වැදගත් ය (උදා: ප්‍රති විෂ (antivenin) එනම් සරප විෂවලට එරෙහිව ප්‍රතිශක්තිකරණය කරන ලද අශ්‍යවයන්ගෙන් ලබාගත් මස්තු සැකසුම්). කෘතීම පරිවිත අක්‍රිය ප්‍රතිශක්තිය මගින් ව්‍යුත්පන්න වන ප්‍රතිශක්තිය සති කිහිපයක සිට මාස 4ක කාලයක් දක්වා පවතී.

ස්වාභාවිකව පරිවිත අක්‍රිය ප්‍රතිශක්තිය

කිරී බී වැශේන ලදරුවකු තුළ හෝ ප්‍රුණුයක් තුළ යම් ආසාදිත රෝගී තත්ත්ව වලට එරෙහිව මවගේ දේහය තුළ නිපදවෙන ප්‍රතිදේහ ස්වාභාවිකව ලදරුවාගේ දේහය හෝ ප්‍රුණුය තුළට ඇතුළු වී කෙටි කාලීන ප්‍රතිදේහ මාධ්‍ය ප්‍රතිශක්තියක් ලබා දෙයි. මවගේ රුධිරයෙන් ප්‍රුණු රුධිරයට කළල බන්ධය හරහා ප්‍රතිදේහ ඇතුළු වීම නිසා මෙම ප්‍රතිශක්තිය ප්‍රුණුයට ලැබේ. මව කිරී හා කොලස්ට්‍රම් මගින් කිරී බී වැශේන ලදරුවාගේ දේහයට ප්‍රතිදේහ ඇතුළු වේ. මෙමගින් දරුවා කෙටිකාලීනව ආසාදිත රෝගී තත්ත්වයන්ට ප්‍රතිරෝධී වේ. ලදරුවාගේ ප්‍රතිශක්ති පද්ධතිය සම්පූර්ණයෙන්ම ක්‍රියාකාරී වන තුරු මෙම ප්‍රතිශක්තිය මගින් ලදරුවාට රෝගවලින් ආරක්ෂාවක් ලබා දේ. මෙය ස්වාභාවිකව පරිවිත අක්‍රිය ප්‍රතිශක්තිය ලෙස හැඳින්වේ.

අසාත්මිකතා (Allergies)

බොහෝ දෙනකුට හානිකර නොවන දරාගත හැකි ද්‍රව්‍ය කෙරෙහි සමහර පුද්ගලයේ අධි ක්‍රියාකාරී වෙති. සමහර පුද්ගලයන් තුළ අධිසංවේදී ප්‍රතික්‍රියා ප්‍රෝරණය කරන ප්‍රතිදේහ ජනක ආසාත්මික කාරක ලෙස හඳුන්වයි. ඇතැම් ප්‍රතිදේහ ජනකවලට (අසාත්මිකකාරක) දේහය අධික වූ ප්‍රතිවාර දැක්වීම අසාත්මිකතාවයි. සුලබ අසාත්මි කාරක වන්නේ පරාග, දුවිලි, ඇතැම් ආහාර ද්‍රව්‍ය (දැල්ලන්, ඉස්සන් වැනි), ඇතැම් ප්‍රතිඵ්‍යුතු (උදා. පෙනිසිලින්), මිමැස්සන් හා බණරුන්ගේ විෂ යනාදියයි. අසාත්මික ප්‍රතික්‍රියා සිදු වූ විට පටක හානියක් ද සිදු වෙයි. බොහෝ අසාත්මික කාරක මගින් ඒවාස්ම සෙසල හට ගැනීම උත්තේජනය කරවා, ප්‍රතිදේහ ජනකයට එරෙහිව විශිෂ්ට වූ ප්‍රතිදේහ සුළුවය කරවයි. එක ම ආසාත්මික කාරකය පසු කාලීනව දේහයට ඇතුළු වූ අවස්ථාවක එය අසාත්මික කාරකයට එරෙහි විශිෂ්ට ප්‍රතිදේහ සමග සම්බන්ධ වී කුඩා සෙසල ප්‍රෝරණය කරවා හිස්ටැමින් හා වෙනත් ප්‍රදාහක රසායන ද්‍රව්‍ය සුළුවය කරවයි. මේ සංඡා ද්‍රව්‍ය විවිධ සෙසල මත ක්‍රියා කර දරුණිය අසාත්මික ලක්ෂණ වන කිවිසුම් යැම්, නාසයෙන් දියර ගැලීම, ඇස්වලින් කුදාළී ගැලීම, පෙනෙහැලි දක්වා වාතය ගෙන යන නාලවල සිනිදු පේශී සංකෝචනය කිරීමෙන් ප්‍රුස්ම ගැනීමේ අපහසුතා යනාදිය සිදු කරවයි. එමෙන් ම ඇතැම් අසාත්මික කාරකවලට තත්පර කිහිපයක් නිරාවරණය වූණ විට දී හටගන්නා තීවු අසාත්මිකතා තත්ත්ව නිසා ප්‍රුස්ම ගැනීම් අපහසු වීමෙන් හා රුධිර පිඩිනය පහළ යැමෙන් මරණය ද සිදු විය හැකි ය.

ස්වයං ප්‍රතිශක්ති රෝග (Autoimmune diseases)

සමහර පුද්ගලයන්ගේ ප්‍රතිශක්ති පද්ධතිය තම දේහයේ විශේෂ ස්වයං අණුවලට එරෙහිව සක්‍රිය වේ, තමාගේම පටක ආක්‍රමණය ඇරුණීම ස්වයං ප්‍රතිශක්ති රෝගවලට මග පාදයි. එම රෝගය සඳහා හේතු විය හැකිකේ ප්‍රවේශීක සාධක, ස්ත්‍රීපුරුෂ හා වය සහ හඳුනා නොගත් පාරිසරික ක්‍රියාරම්භ දැක්වා ඇති ය. බොහෝ ස්වයං ප්‍රතිශක්ති රෝග පුරුෂයන්ට වඩා ස්ත්‍රීන්ට බලපායි. විවිධ වූ යන්තුණ මගින් වෙනස් ස්වයං ප්‍රතිශක්ති රෝග නිපදවයි. ඇතැම් දේහ අණුවල සාමාන්‍ය කෘත්‍යායට බලපැමි කරන ස්වයං ප්‍රතිදේහ නිෂ්පාදනයට සමහර යන්තුණ සහභාගි වේ. සමහර යන්තුණ මගින් සයිලොටොක්සික T සෙසල සක්‍රියකරණය නිසා ඇතැම් දේහ සෙසල විනාශ කරයි. ස්වයං ප්‍රතිශක්තිකරණ රෝගවලට උදාහරණ ලෙස මධුමේහය 1, රුමෝක් ආතරයිටිස් හා බහු ජාරධ්‍යය (Multiple Sclerosis) දක්වා හැකිය. මධුමේහය 1 ද්රුගයේ දී T සෙසල මගින් ඉන්සියුලින් නිපදවන අග්‍රාධික විටා සෙසල ආක්‍රමණය කරයි. බහු ජාරධ්‍යය හිදී T සෙසල, නියුරෝන වටා ඇති මයලින් කොපුව ආක්‍රමණය කරයි. රුමෝක් ආතරයිටිස්හි දී ප්‍රතිශක්ති පද්ධතිය වැරදි ලෙස සන්ධි ආස්ථරණයට ප්‍රතිදේහ යවයි. ඒවා මගින් සන්ධි ආස්ථරණය ආක්‍රමණයට ලක් වීමෙන් කාටිලේෂවල හා අස්ථිවල වේදනාකාර ප්‍රදාන ඇති වේ.

ප්‍රතිශක්ති උග්‍රතා රෝග

ප්‍රතිදේහ ජනකවලට එරෙහිව ප්‍රතිශක්තිකරණ පද්ධතිය ප්‍රතිචාර නොදැක්වීම හෝ ප්‍රතිචාර අඩාල වීම නිසා හට ගන්නා ආබාධ ප්‍රතිශක්ති උග්‍රතා රෝග ලෙස හඳුන්වයි. නිතර නිතර ආසාදනවලට ලක් වීමට සහ ඇතැම් පිළිකා තත්ත්වයන්ට ගොදුරු වීම වැඩි වීමට ප්‍රතිශක්තිය හින වීම මගපාදයි.

සහජ ප්‍රතිශක්ති උග්‍රතාවය ඇතිවන්නේ ප්‍රවේශීකව හෝ විකසන දේශ නිසා ප්‍රතිශක්ති පද්ධතියේ සෙසල නිෂ්පාදනයේ හෝ ප්‍රතිදේහ වැනි විශේෂිත ප්‍රෝටීන හෝ අනුපුරක පද්ධතියේ ප්‍රෝටීන විකසනයේ දුර්වලතා හේතුවෙනි. පරිවිත ප්‍රතිශක්තිය හින වීම ජීවිතයේ පසුකාලීනව හට ගන්නා තත්ත්වයක් වන අතර, ඇතැම් රසායනික ද්‍රව්‍යවලට හෝ ජීවීය විද්‍යාත්මක කාරකවලට නිරාවරණය වීම නිසා සිදු විය හැකි ය.

ස්වයං ප්‍රතිශක්ති රෝගවලට එරෙහිව හෝ බද්ධ කරන ලද අවයව ප්‍රතික්ෂේප වීම වැළැක්වීමට හාවිත කරන මාශධ නිසා ප්‍රතිශක්ති පද්ධතිය යටපත් වී ප්‍රතිශක්ති උග්‍රතා තත්ත්වය හට ගත හැකි ය. පරිවිත ප්‍රතිශක්ති උග්‍රතා සහලක්ෂණය (AIDS) නැමැති රෝගය ඇති කරනු ලබන ව්‍යාධිජනකයා වන්නේ මානව ප්‍රතිශක්ති උග්‍රතා වයිරසය (HIV) වන අතර එය මානව ප්‍රතිශක්ති පද්ධතිය මගහැර, එම පද්ධතිය ආක්‍රමණය කරයි. HIV මගින් මිනිසාගේ ප්‍රතිශක්ති ප්‍රතිචාර කුමයෙන් අඩාල කරවන නිසා එම පුද්ගලයා නිතර ආසාදනවලට ලක් වීමෙන් හා ඇතැම් පිළිකා හටගැනීමට ඇති ඉඩ ප්‍රස්තා වැඩි වීමෙන් මරණයට පත් වෙයි.

ආපුරුත් විධානය හා බහිසුළුවය

ඡේට්‍යුලු දේහය තුළ දාචා සාන්දුණය හා ජල තුළුතාව පාලනය කරන ක්‍රියාවලිය ආපුරුත් විධානයයි. *Amoeba*, *Parmecium* වැනි සරල ඒකසෙලික ඡේට්‍යුලු ආපුරුත් විධානය සඳහා සංකෝෂක රික්තක හාවිත කරති. එහෙත් සතුන්ට ආපුරුත් විධානය සඳහා විවිධ ව්‍යුහ විකසනය වී ඇත.

ඡේට්‍යුලු දේහ සිදු වන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල ප්‍රතිඵ්‍යුතු ලෙස හට ගන්නා අපද්‍රව්‍ය බොහෝ විට විෂ සහිත බැවින් ඒවා කිසියම් ලෙසකට දේහයෙන් බැහැර කළ යුතු ම ය. නයිට්‍රෝනිය පරිවෘත්තිය අපද්‍රව්‍ය හා වෙනත් පරිවෘත්තිය අපද්‍රව්‍ය දේහයෙන් බැහැර කිරීම බහිසුළුවයයි. ආහාර මාරුගයේ දී ජීරණය නොවුණ දැනු පහ කිරීම බහිසුළුවය ලෙස සලකනු නොලබයි. බොහෝ සතුන්ගේ ආපුරුත් විධානයට හා බහිසුළුවයට අදාළ පද්ධති ව්‍යුහමය හා කෘත්‍යමය ලෙස සම්බන්ධිත ය.

ආපුරුත් විධානය හා බහිසුළුවයේ අවශ්‍යතාව හා වැදගත්කම

සතුන්ගේ පැවැත්මටත්, කාර්යක්ෂම ක්‍රියාකාරීත්වයටත් දේහ අභ්‍යන්තර පරිසරය නියතව පවත්වා ගත යුතු ය. විශේෂයෙන් ම ජලය හා විවිධ දාචායන්ගේ සාපේක්ෂ සාන්දුණ හිතකර සීමා තුළ පවත්වා ගත යුතු ය. මේ නිසා සතුන්ගේ දේහ තරල වල රසායනික සංයුතිය යාමනය කර ගැනීමට ජලය හා දාචා දේහයට ලබා ගැනීමත්, ඒවා දේහයෙන් බැහැර කිරීමත් තුළනය කිරීම අවශ්‍ය වෙයි. වැඩිපුර ජලය ඇතුළු වීමෙන් සත්ත්ව සෙල ඉදිමීමට හා පුපුරා යැමට ලක් වෙයි. එමෙන් ම වැඩි ජල ප්‍රමාණයක් සෙලයෙන් හානි වුව හොත් සත්ත්ව සෙල හැකිලීමට ලක්ව අවසානයේ මිය යයි. කාක සෙලවල මෙන්ම සත්ත්ව සෙලවලත් ජල හානිය මෙහෙයවන බලය සැපයෙන්නේ සෙල පටලය හරහා ඇති දාචා සාන්දුණ අනුතුමණය මගිනි. සතුන්ට නොනැසී පැවත්ම උදෙසා ඔවුන්ට ජීවත් වන පරිසරය මත රඳා පවතින විවිධ ආපුරුත් විධාන උපක්‍රම පරිණාමය වී ඇත.

සතුන්ගේ දේහ අභ්‍යන්තර පරිසරයේ සංයුතිය ආරක්ෂා කර ගැනීම උදෙසා පරිවෘත්තියේ දී නිපදවෙන විෂ සහිත එල බැහැර කළ යුතු ය. එසේ නොවුණ හොත් එම බහිස්සුවී අන්ත එල දේහ සෙලවලට විෂ වේ. උදා: දේහ සෙල තුළ පරිවෘත්තියේ දී ප්‍රෝටීන හා නාෂ්ටීක අම්ල බිඳවැට් සැදෙන ඇමධින් කාණ්ඩය සිරුරට අධික විෂ සහිත ඇමෝනියා බවට පරිවර්තනය වෙයි. එය දුබල හස්මයක් ලෙස ද ක්‍රියා කරයි. එමෙන් ම ග්ලුකෝස් පරිවෘත්තියේ දී ඔක්සිකරණය වී CO_2 නිදහස් වේ. මෙම CO_2 මගින් දුබල අම්ලයක් සැදේ. මේ දුබල අම්ල හා හස්ම දේහ අභ්‍යන්තර පරිසරයේ ඒකරායිවීමෙන් අම්ල-හස්ම තුළුතාව වෙනස් වෙයි. මේ නිසා පැවැත්මට සහ කාර්යක්ෂම දේහ ක්‍රියාකාරීත්වයක් සඳහා දේහ අභ්‍යන්තර පරිසරය හිතකර සීමා තුළ පවත්වා ගැනීම උදෙසා පරිවෘත්තිය අපද්‍රව්‍ය දේහයෙන් බැහැර කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

පරිවාත්තිය උපස්ථර හා බහිසාම් එල අතර ඇති සබඳතාව

සෙසල තුළ පරිවාත්තියට ලක් කරන උපස්තර වන්නේ කාලෝහයිඩ්බූර්, මේදය, ප්‍රෝටීන හා නාෂ්ටික අම්ලයි. මේ උපස්ථිරවලින් තිපදවෙන බහිස්‍යාවී එල විවිධ සාධක මත රඳා පවතී. එනම් බහිස්‍යාවී එලවල රසායනික ව්‍යුහය හා සංයුතිය, එන්සයිමවල සුලබතාව, ඔක්සිජන් සුලබතාව හා සතුන් ජීවත් වන ව්‍යුහයිනය ආදියයි.

O_2 පවතින විට දේහ සෙල තුළ කාබෝහයිඩ්වීට පරිවෘතියෙන් බහිසුළුව් අන්ත එල ලෙස CO_2 හා ජලය නිපදවේයි. කාබෝහයිඩ්වීට නිරවායි ග්‍ර්‍යාසනයෙන් සාමාන්‍යයෙන් නිපදවෙන්නේ ලැක්වීක් අම්ලයයි.

මෙදය ස්වායු ලෙස පරිවෘත්තියට ලක් කිරීමෙන් අවසාන බහිප්‍රාවී එලය ලෙස CO_2 හා ජලය නිපදවේ.

පෝරීනවල ව්‍යුහය තුළ ඇමධින් කාණ්ඩයක් පවතින බැවින් අතිරික්ත ඇමධිනෝ අම්ල පරිවෘත්තියෙන් ඇමෝතියා නිපදවේයි. න්‍යූත්‍රික අම්ල පරිවෘත්තියේ දී ඒවායේ නයිට්‍රොනිය හස්ම අඩංගු බැවින් ඇමෝතියා නිපදවේයි. සතුන් ජ්‍යෙවත් වන වාසස්ථානය හා එන්සයිමවල පැවැත්ම අනුව මේ ඇමෝතියා යුරියා හෝ යුරික් අම්ලය වැනි වෙනත් නයිට්‍රොනිය බහිසුළුවේ එල බවට පරිවර්තනය වේයි.

සතුන් ජේවන් වන පරිසරය හා නයිලුෂනීය බහිසාම් ද්‍රව්‍ය අතර ඇති සබඳතාව

සතුන්ගේ නයිට්‍රොනික බහිසුළුවේ එලයන් වනුයේ ඇමෝෂ්නියා, යුරියා හා යුරික් අම්ලයයි. මේ වෙනස් ආකාර, විෂ සහිත ස්වභාවය හා නිපදවීමට වැය වන ගක්තිය මත සැලකිය යුතු ලෙස වෙනස් වෙයි.

ඇමෝනියා ඉතා විෂ ද්‍රව්‍යයකි. ඒවා බැහැර කිරීමට දේහයෙන් විශාල ජලය පරිමාවක් වැය කළ යුතු ය. එහෙත් ඇමෝනියා නිපදවීමට වැය වන්නේ සාපේශ්සට් අඩු ගක්ති ප්‍රමාණයකි. මේ නිසා පහසුවෙන් ද්‍රව්‍ය පිට කළ හැකි ජලය තුළ ජීවත් වන පිවින්ගේ තයිටුජනිය බහිස්ථාවී එලය ඇමෝනියා ය. එනම් අස්ථික මත්ස්‍යයේ, බොහෝ ජලප්‍රාග්‍රැම් අපෘත්‍යවංශීඛු, ජලප්‍රාග්‍රැම් උජය පිවිඛු (විශේෂයෙන් ඉස්ගෙඩියේ) ආදිඛුය.

එහෙත් හොමිකවාසි සතුන්ට ප්‍රධාන බහිස්‍යාවි එලය ලෙස ඇමෝෂ්නියා බැහැර කිරීමට තරම් ප්‍රමාණවත් ජලය ලබා ගත නොහැකි ය. ක්ෂේරපායින් හා සුභ්‍යමූල් ඇම්පිලියාවන් වැනි හොමික සත්ත්‍ර ප්‍රධාන තයිවුම් බහිස්‍යාවි එලය ලෙස යුරියා බහිස්‍යාවය කරති.

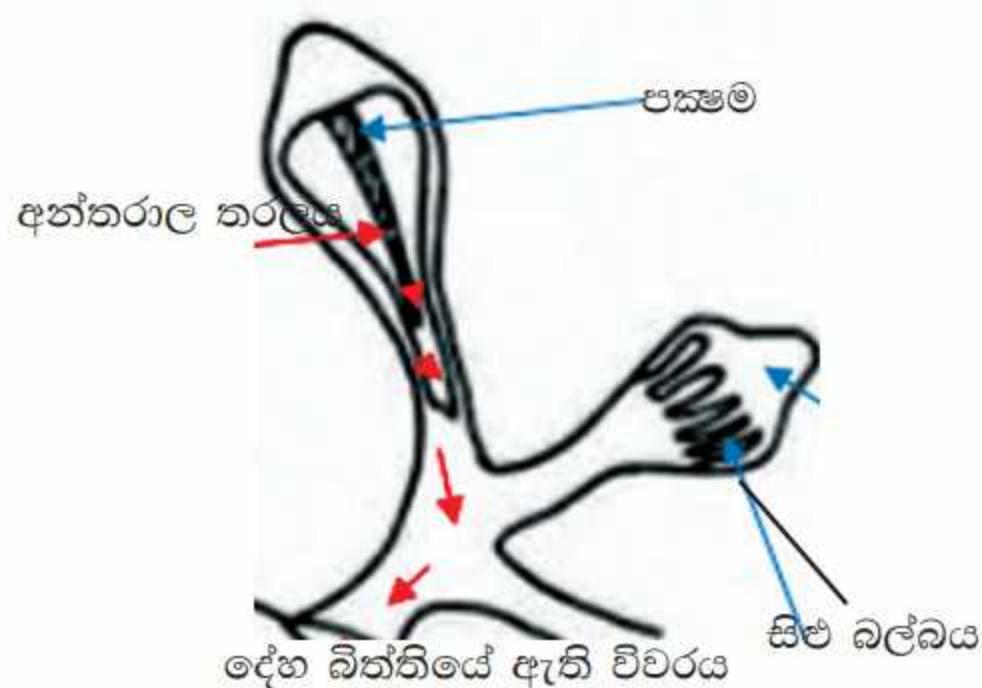
යුරියා විෂ බවින් අඩු ය. එහෙත් සතුන්ට ඇමෝනියාවලින් යුරියා නිපදවීමට වැඩි ගක්තියක් වැය කළ යුතු ය. මෝරා වැනි ඇතැම් කරදිය මත්ස්‍යයේ ද ප්‍රධාන නයිට්‍රොජිජ් එලය ලෙස යුරියා බහිප්‍රාවය කරති (මෙම යුරියා ආපුරුත්‍ර විධානය සඳහා භාවිත වේ).

පක්ෂීන්, බොහෝ උරගයන්, හොමික ගොඩබල්ලන් සහ හොමිකවාසි කාමීන් වැන්නන්ගේ ප්‍රධාන නයිටුපත්තිය බහිසුවී එලය යුරික් අම්ලය යි. යුරික් අම්ලය සාපේශ්‍යව විෂ රහිතය, සාමාන්‍යයෙන් ජල අදාවා ය, මේ නිසා ජලය ඉතා සුළු ප්‍රමාණයක් සමඟ අර්ධ සනු ද්‍රව්‍යයක් ලෙස බැහැර කරයි. එහෙත් ඇමෝනියාවලින් යුරික් අම්ලය නිපදවීම සඳහා යුරියා නිපදවීමටත් වඩා වැඩි ගක්ති ප්‍රමාණයක් වැය කළ යුතු ය.

සතුන්ගේ බහිස්‍යාවේ ව්‍යුහවල විවිධත්වය (සියුම් ව්‍යුහය අවශ්‍ය නැත)

දේහ පෘෂ්ඨය: ඇතැම් සතුන්ගේ දේහ සෙසල සූප්‍රවම බාහිර පරිසරය සමඟ ගැටෙයි. එනිසා බහිස්‍යාවේ ද්‍රව්‍ය විසරණය මගින් බැහැර කරයි. උදා: තිබාරියාවේ

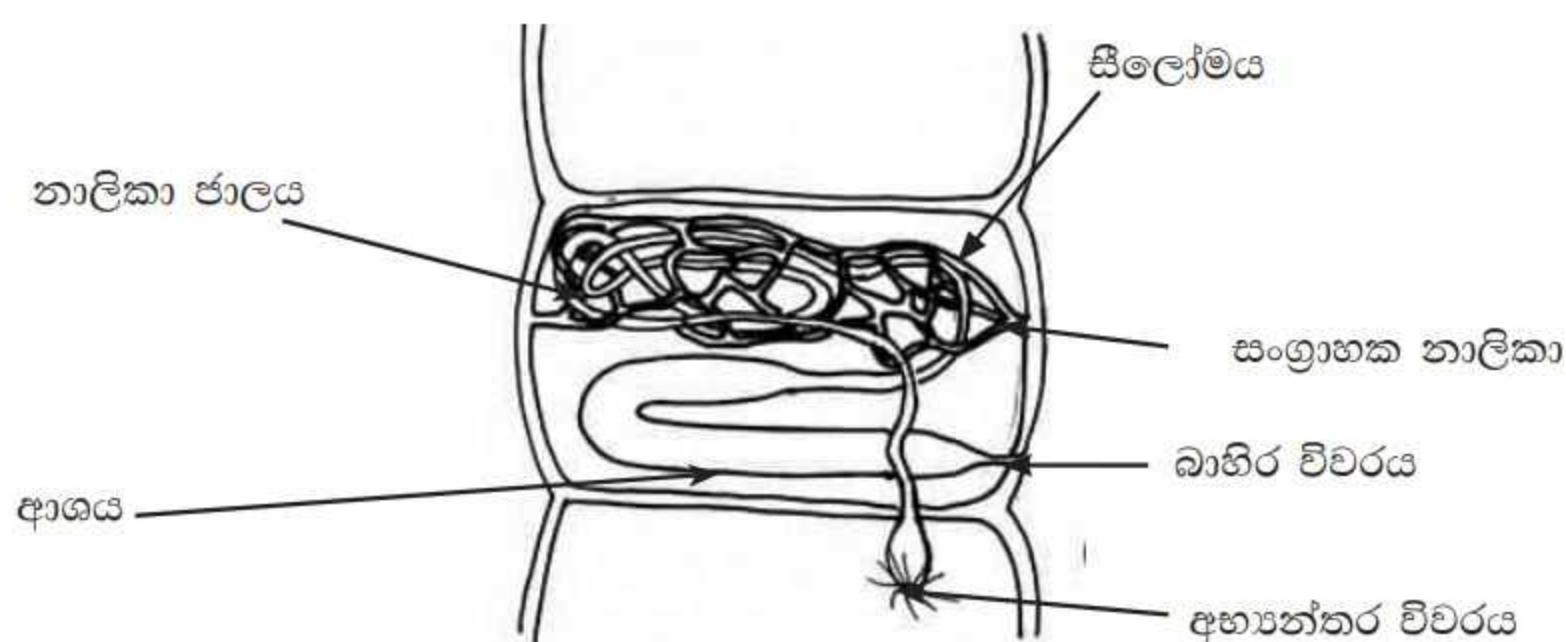
සිල් සෙසල (Flame cells): විශේෂණය වූ පක්ෂ්මධර බහිස්‍යාවේ සෙසල වන මේවා, සත්ත්වයාගේ ගරිරය තුළ පවතින නාලිකා ජාලයක් හා සම්බන්ධිත ය. එම නාලිකා සත්ත්වයාගේ බාහිරට විවෘත වෙයි. උදා: පැතලි පනුවන්



රුපය 5.33 සිල් සෙසලවල ව්‍යුහය

වෙක්කිකා (Nephridia)

බහු සෙසලික නාලාකාර ව්‍යුහයන් ය. නාලයේ එක් අන්තයක් සිලෝමයටත් අනෙක් අන්තය බාහිරටත් විවෘතය. උදා: ඇනලිබාවේ

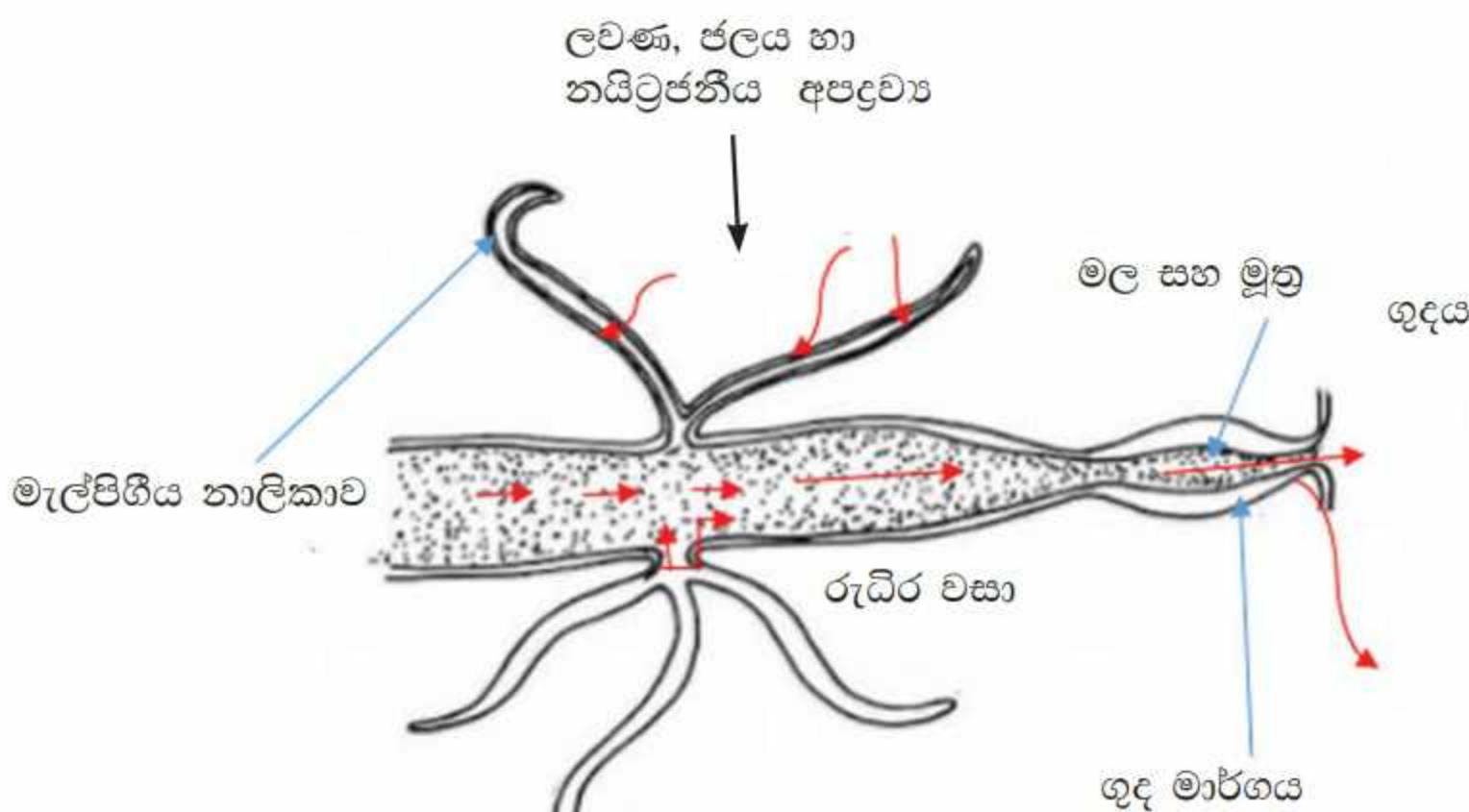


රුපය 5.34 වෙක්කිකාවල ව්‍යුහය

මැල්පිගිය නාලිකා (Malpighian Tubules)

පැතිරුණු, අන්ධව අවසන් වන අන්තයක් සහිත රුධිර වසා තුළ ගිලුණ, නීරණ මාර්ගයට විවෘත වුණු නාලිකාවකි.

උදා:- කංමිනු හා අනෙකුත් හොමික ආත්‍යපෝඩ්බාවේ



රුපය 5.35 මැල්පිගිය නාලිකා

හරිත ගුන්පි/ ස්පර්ශක ගුන්පි (Green glands/ Antennal glands)

හිසේහි උදිරියට හා අන්තසේෂ්‍යතයට පූර්ව පිහිටන විශාල ගුන්පි දෙකකි. උදා :- ක්‍රස්ටේෂියාවේ ස්වේච්ඡ ගුන්පි (sweat gland)

දිගර ගැසුණ නාලාකාර ගුන්පි වන මේවා හමේ වර්මය තුළ පිහිටින් ස්වේච්ඡ ප්‍රතාලය හරහා සම මතුපිටට ජ්‍යෙයකින් විවෘත වෙයි. උදා- මිනිස් සම

ලවණ ගුන්පි (Salt glands)

අතිරේක ලවණ බැහැර කිරීමට හැඩැගැසුණු ඇස් ආසන්නයේ පිහිටන ගුන්පි යුගලකි.

උදා: කරදිය පක්ෂීනු හා කරදිය උරගයෝ

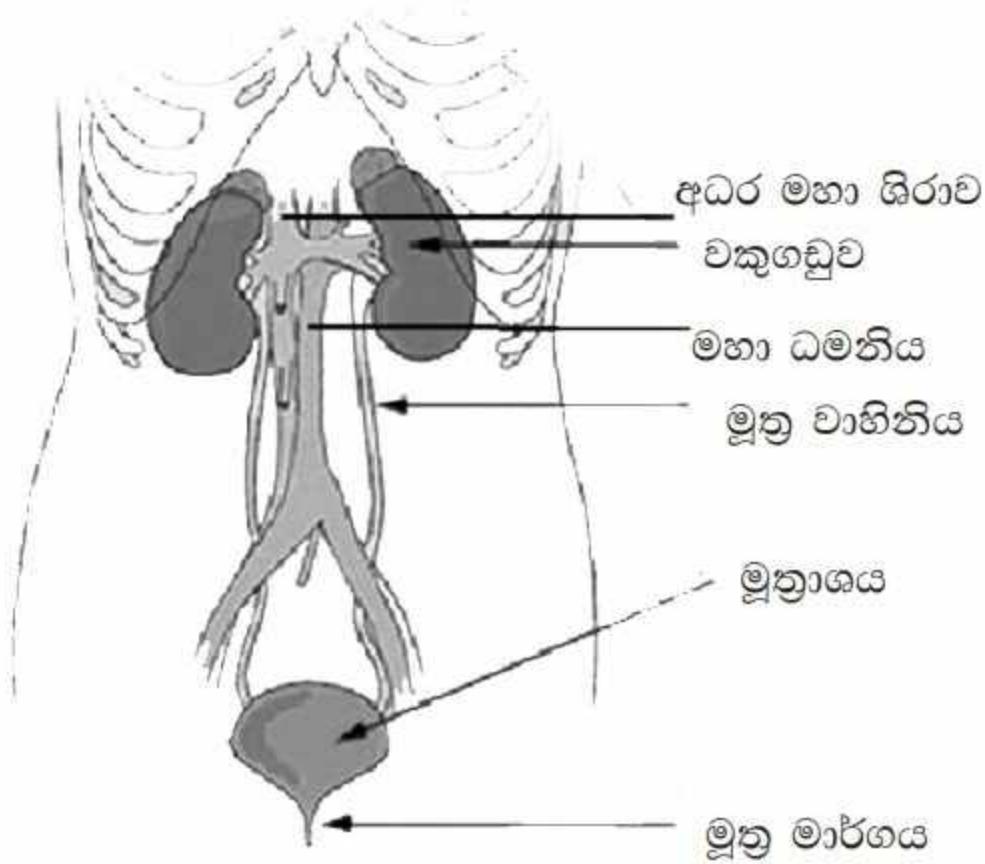
වෘක්ක (Kidney)

සියලුම පාෂේයවංශීන්ගේ ප්‍රධාන බහිස්‍යාවි හා ආසුළු විධාන අවයවයයි

මානව මොතු පද්ධතිය

වෘක්ක යුගල, මූත්‍රවාහිනී යුගල, මූත්‍රායය හා මූත්‍ර මාර්ගය යන කොටස්වලින් මානව මූත්‍රවාහිනී පද්ධතිය සමන්විත ය. ඒවායේ ප්‍රධානතම කෘත්‍ය පහත පරිදි දැක්වීය හැකි ය.

කොටස	ප්‍රධාන කෘත්‍ය
වෘක්ක	ආසුළු කෘත්‍ය තුළුතාව හා අම්ල හස්ම සමතුලිතතාව පවත්වා ගනිමින් අපද්‍රව්‍ය බහිස්‍යාවය කිරීමට මූතු නිපදවීම
මූත්‍රවාහිනීය	වෘක්කවලින් මූතු ලබාගෙන මූත්‍රායයට යැවීම
මූත්‍රායය	මූත්‍ර තාවකාලිකව ගෙඩා කිරීම
මූත්‍රමාර්ගය	මූත්‍රායය තුළ ගෙඩා කර තිබූ මූතු දේහයෙන් පිට වන මාර්ගයක් සැපයීම



රුපය 5.36 මිනිස් මුතු පද්ධතියේ කොටස

වෘක්කවල පිහිටීම

වෘක්ක දෙක අපර උදර ඩිත්තිය මත, කෝරුවට දෙපසින්, ප්‍රති උදරවිෂ්දියට හා මහා ප්‍රාවීරයට පහළින් පිහිටයි. දකුණු වෘක්කය වම් වෘක්කයට වඩා මධ්‍යක් පහළින් වනසේ පිහිටා ඇත.

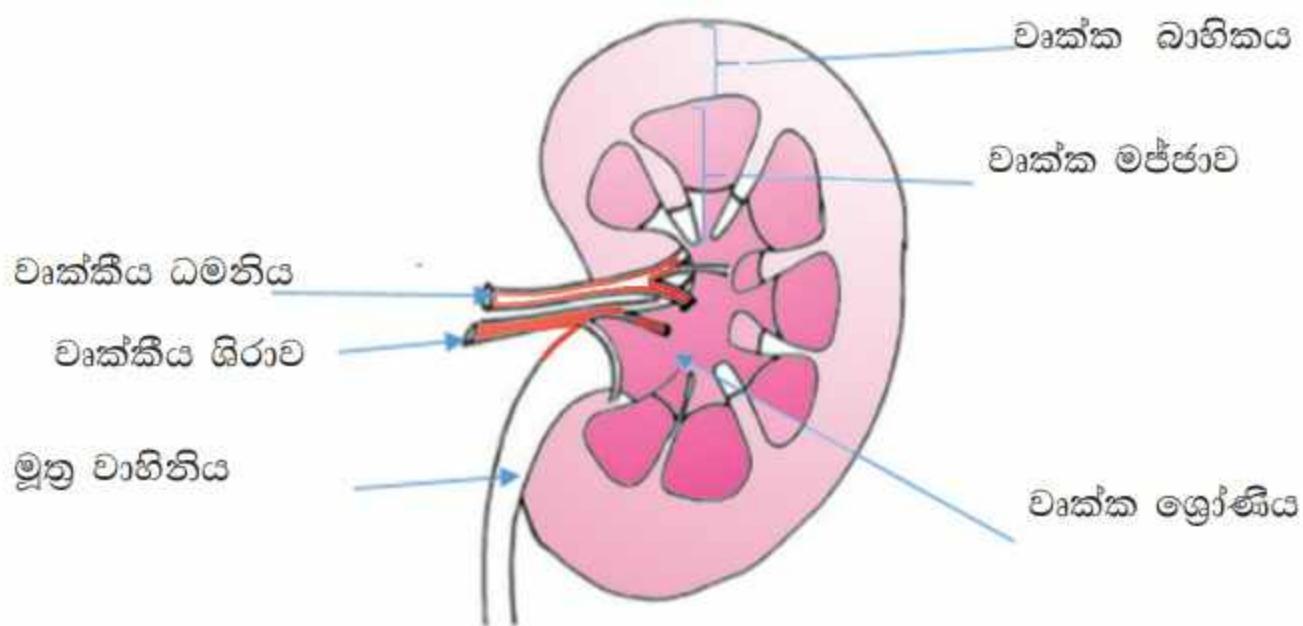
රුධිර සැපයුම

මහා ධමනියේ රුධිරය වෘක්කිය ධමනි හරහා වෘක්ක තුළට සැපයෙන අතර, වෘක්කිය ශිරා මස්සේ වෘක්කවලින් බැහැරවන රුධිරය ඇඳර මහ ශිරාවට ගළා යයි.

වෘක්කයේ දළ ව්‍යුහය

බෝංචි බෛජිති අවයවයක් වන මෙය මේද ස්කන්ධයෙක් මගින් නියමිත ස්ථානයේ රඳවා ඇත. තන්තුමය සම්බන්ධක පටකයෙන් වෘක්ක යුගල ආවරණය වී ඇත. වෘක්කයක දික්කඩික පවතින ප්‍රදේශ වැනි පියවි ඇසින් හඳුනාගත හැකි ය. එවා නම් බාහිර තන්තුමය ප්‍රාවරය, වෘක්ක බාහිකය හා අභ්‍යන්තර වෘක්ක ම්‍යුළුව යි. බාහිකය හා ම්‍යුළුව ප්‍රදේශවල රුධිරවාහිනී හා තදින් ඇසිරී ඇති බහිස්ප්‍රාවී නාලිකා පවතියි.

වෘක්කයේ බාහිකය ගුව්ම්කා පිහිටන නිසා කණීකාමය ස්වරුපයක් ගෙන ඇත. ම්‍යුළුව වෘක්ක පිරිමිච්වලින් සමන්විත බැවින් විළිබිත ස්වභාවයකින් යුත්තය. පිරිමිච්වල අග්‍රස්ථ, වෘක්ක පිටිකා තුළින් වෘක්ක ග්‍රෝමිය වෙතට යොමු වී ඇත. වෘක්ක ග්‍රෝමිය ප්‍රදේශයෙන් මුතු වාහිනිය ආරම්භ වෙයි. වෘක්කිය ධමනිය හා වෘක්කිය ශිරාව ග්‍රෝමිය තුළින් ගමන් කරයි.



රුපය 5.37 මානව ව්‍යක්තියේ දික්කතික ව්‍යුහය

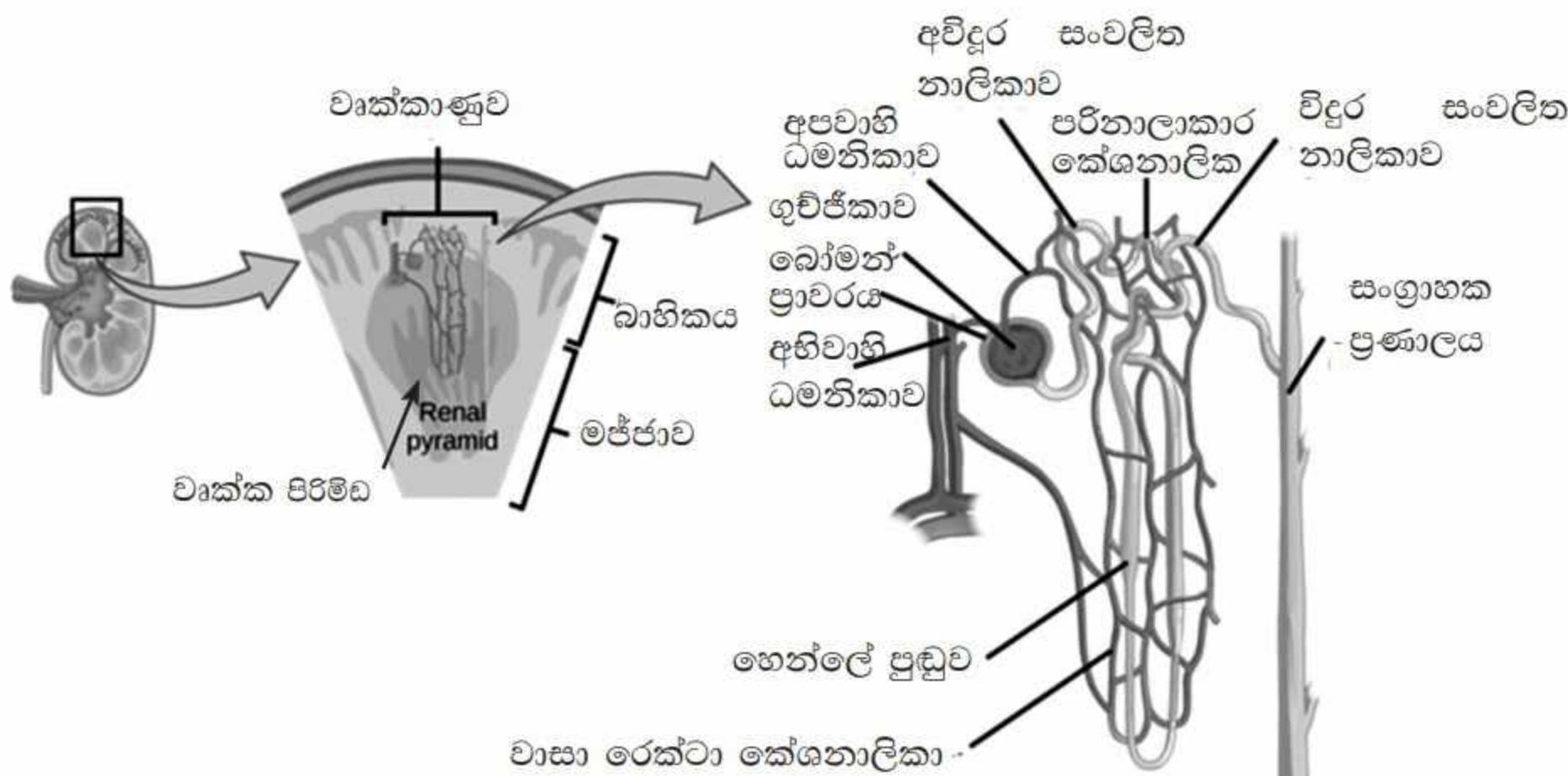
වෘක්කාණුවක වූද්‍යහය :

වෘත්තික වූත්‍ර මය හා කෙනෙකු මය එකකය වෘත්තිකාණුවයි. එක් එක් වෘත්තියක වෘත්තිකාණු මිලියනයකට අධික සංඛ්‍යාවක් ඇත. වෘත්තිකාණු ආකාර දෙකකි. එනම්

- බාහික වෘත්තාණු - මැංජාවේ කෙටි දුරකට ගමන් කරයි.
 - ජක්ස්ටා මැංජාමය වෘත්තාණු - මැංජාවේ ගැහුරට ම විහිදේයි.

වෙත්කියක වැඩිපුර පිහිටා ඇත්තේ බාහික වෙක්කාණ්‍ය.

එක් වෘත්තාණුවක් තනි දිගු නාලිකාවකින් සමන්විත ය. දිගු නාලිකාවේ ඇති කෝප්ප හැඩැති සංචාර කෙළවර බෝමන් ප්‍රාවරය ලෙස හදුන්වනු ලබන අතර, එමගින් රුධිර කේෂනාලිකා ගුලියකින් සැදී ඇති ගුවිෂ්කාව වට කරනු ලැබේ. මේ නාලයේ අනෙක් කෙළවර සංග්‍රාහක ප්‍රනාලයට සම්බන්ධ වේයි. මෙම දිගු නාලිකාව සමන්විත වනුයේ, බෝමන් ප්‍රාවරය, අවිදුර සංවලිත නාලිකාව, හේත්ලේ ප්‍රාතිච්‍රිත හා විදුර සංවලිත නාලිකාවනි.



రైల్య 5.38 - వంకుళ్లు జిల్లా ఆర్డినేషన్లు

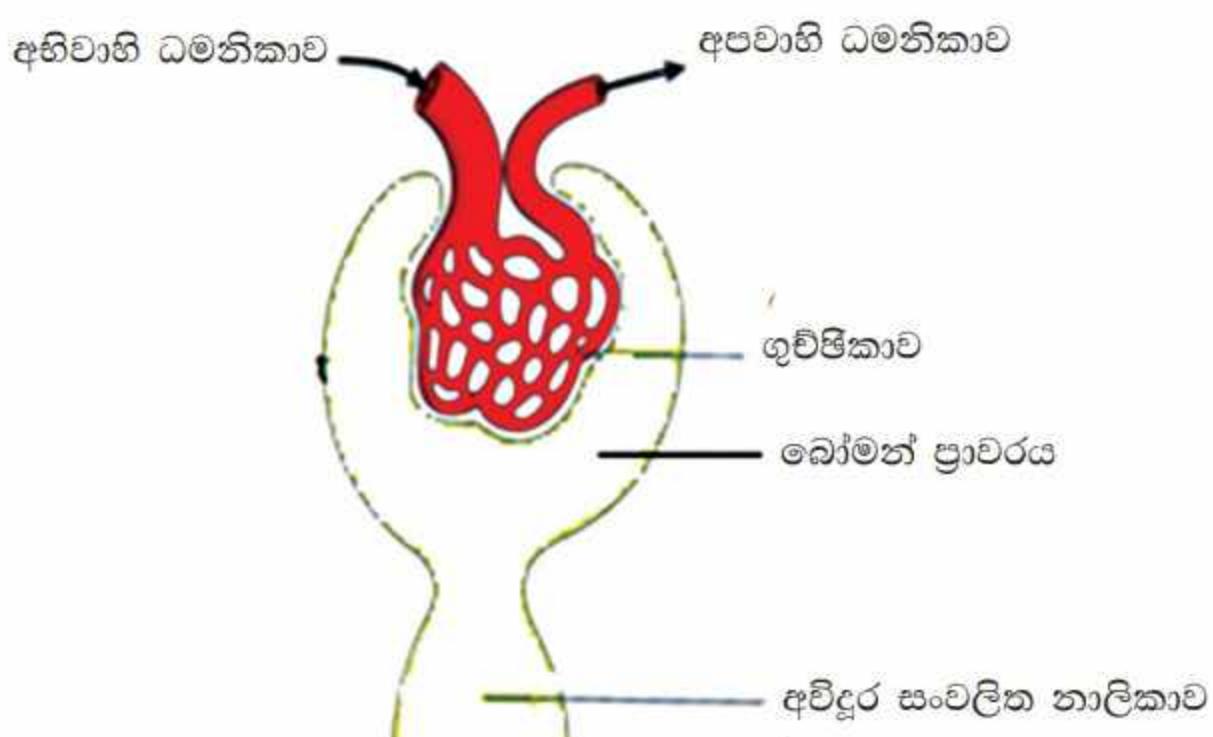
බෝමන් ප්‍රාවරය/ ගුවිෂ්කා ප්‍රාවරය

වෘත්කාණුවේ නාලාකාර ව්‍යුහයේ පිහිටන ප්‍රසාරිත, සංචාර කොටසයි. කෝප්ප හැඩැනී අතර, බිත්ති දෙකකින් සමන්විත ව්‍යුහයකි. මෙහි ඇතුළු බිත්තිය පෙරීම සඳහා විශේෂණය වූ පැතලි අපිවිෂ්ද සෙසල තනි ස්තරයකින් සමන්විත ය. බෝමන් ප්‍රාවරයේ පිටත ස්තරය සරල ගල්කමය අපිවිෂ්දයෙන් සැදී ඇත. එම ඇතුළු හා පිටත ස්තර දෙක අතර, ඇති අවකාශය ගුවිෂ්කා පෙරනය, ලබා ගැනීමට ඉඩ සලසයි. එය ප්‍රාවර අවකාශයයි. ඉන් පසු ගුවිෂ්කා පෙරනය, නාලිකාවේ ප්‍රධාන නාලාකාර ප්‍රදේශ තුන වන අවිදුර සංවලිත නාලිකාව, හෙත්ලේ ප්‍රාඩුව හා විදුර සංවලිත නාලිකාව පසු කරමින් ගමන් කරයි.

ගුවිෂ්කාව

බෝමන් ප්‍රාවරණය මගින් වට කරනු ලබන, රුධිර කේශනාලිකා බෝලය ගුවිෂ්කාවයි. වෘත්කාණුවට රුධිරය සපයන රුධිර නාලිකාව අහිවාහි ධමනිකාව ලෙසත්, ඉන් පිටතට ගමන් කරන රුධිර වාහිනිය අපවාහි ධමනිකාව ලෙසත් හැඳින්වේ. අපවාහි ධමනිකාවේ විෂ්කම්භය, අහිවාහි ධමනිකාවේ විෂ්කම්භයට වඩා අඩු ය. මේ විකරණය මගින් ගුවිෂ්කාවේ අති පරිස්‍රාවණයට අවශ්‍ය පරිදි රුධිර පීඩනය ඉහළ තැබීමට වැදගත් වේයි. ගුවිෂ්කාවෙන් පිටතට යන අපවාහි ධමනිකාව කේශනාලිකා ජාල දෙකක් ගොඩන්වයි.

- පරිනාලාකාර කේශනාලිකා ජාලය - අවිදුර හා විදුර සංවලිත නාලිකා වට කරයි.
- වාසා රෙක්ටා - ම්‍යුශ්‍ය දෙසට යොමු වෙමින් හෙත්ලේ ප්‍රාඩුව වට කර යි.



රුපය 5.39 - ගුවිෂ්කාව හා බෝමන් ප්‍රාවරය

අවුරුදු සංවලිත නාලිකාව (Proximal convoluted tubule)

විදුර සංවලිත නාලිකාවට සාමේශ්‍යව දිගින් හා පළුලින් වැඩිය. ගුවිත්කා පෙරනයේ අඩංගු ද්‍රව්‍ය (පෝෂක අයන හා ජලය) වර්ණීය ප්‍රතිශේෂණයට විශේෂණය වී ඇති සරල අපිච්ඡලයෙන් ආස්ථරණය වී ඇත.

හෙන්ලේ ප්‍රඩුව (Loop of Henle)

වෘක්කානුවේ "U" හැඳිති කොටස වන මෙය ද සරල අපිච්ඡලයෙන් ආස්ථරණය වී ඇත. එය අවරෝහන බාහුව හා ආරෝහන බාහුවකින් සමන්විතය. අවරෝහන බාහුවේ ආස්ථරනය ජලයේ තිදිහස් වලනයන්ට අවකාශය සලසුමින් ජල ප්‍රතිශේෂණයට විශේෂණය වී ඇත. නමුත් ආරෝහන බාහුවේ ආස්ථරනය ජලයට අපාරගමනය යි.

විදුර සංවලිත නාලිකාව (Distal convoluted tubule).

මෙය විශේෂීත අයන වර්ග හා ජලයේ වර්ණීය ප්‍රතිශේෂණය සිදුකළ හැකිවන පරිදි විශේෂණය වූ සරල අපිච්ඡලයෙන් ආස්ථරණය වී ඇත. මෙය සංග්‍රාහක ප්‍රතාලයකට සම්බන්ධ වේයි.

මූත්‍ර සැදීමේ ක්‍රියාවලිය

මූත්‍ර සැදීමේ ක්‍රියාවලියට අයත් ප්‍රධාන පියවර

මූත්‍ර සැදීමේ ක්‍රියාවලියට අයත් වන ප්‍රධාන පියවර 3කි.

- අතිපරිස්‍යාවණය (Ultrafiltration)
- වර්ණීය ප්‍රතිශේෂණය (Selective reabsorption)
- සුවය (secretion)

අතිපරිස්‍යාවණය

- අධික පීඩනයක් යටතේ බෝමන් ප්‍රාවරයේ කුහරය තුළට රුධිරය පෙරී යැම අතිපරිස්‍යාවණයයි. ගුවිත්කා කේශනාලිකා බිත්ති තුළින් හා බෝමන් ප්‍රාවරයේ ඇතුළු බිත්තිය හරහා මේ පෙරීමේ ක්‍රියාවලිය සිදු වේයි.
- ගුවිත්කා රුධිර කේශනාලිකා සිදුරු සහිත වන අතර, බෝමන් ප්‍රාවරයේ ඇතුළු ආස්ථරණයේ සෙල බිත්තිය කුඩා ප්‍රමාණයේ අණු හා අයන වර්ග පෙරීම සඳහා විශේෂණය වී ඇත. මේ විශේෂණය වීම මගින් ජලය හා කුඩා දාව්‍ය අණු වර්ගවලට රුධිර කේශනාලිකා බිත්තිය හරහා බෝමන් ප්‍රාවරය තුළට ගමන් කිරීමට ඉඩ සලසයි. නමුත් රුධිර සෙල, පටිවිකා හා ප්‍රේලාස්ම ප්‍රෝටීන වැනි විශාල අණුවලට මේ හරහා බෝමන් ප්‍රාවරය තුළට ගමන් කළ නොහැකි ය.
- බෝමන් ප්‍රාවරය තුළ ඇති ගුවිත්කා පෙරනයේ ජලය, අයන, ඇමධිනෝ අම්ල, ග්ලුකෝස්, විටමින, නයිට්‍රොත්නිය අපද්‍රව්‍ය හා වෙනත් කුඩා අණු වර්ග අන්තර්ගත ය. ගුවිත්කා පෙරනයේ සංයුතිය රුධිර ප්‍රේලාස්මාවේ සංයුතියට සමාන නමුත්, එහි ප්‍රේලාස්ම ප්‍රෝටීන, රුධිර සෙල වර්ග හා පටිවිකා අඩංගු නැත.

වරණීය ප්‍රතිශේෂණය

- ප්‍රයෝගනවත් අණු වර්ග, අයන වර්ග හා ජලය ගුව්ඡිකා පෙරනයේ සිට යළින් අන්තරාල තරලයටත්, එහි සිට නාලිකාවල රැඳිර කේශනාලිකා ජාලය තුළටත් නැවත ඇතුළු කර ගැනීම වරණීය ප්‍රතිශේෂණයයි.
- ගුව්ඡික පෙරනයෙන් වැඩි කොටසක් ම ප්‍රතිශේෂණයට ලක් වනුයේ සංවලිත නාලිකා හරහාය. අයන වර්ග (Li^+ . Na^+), ජලය හා වැදගත් පෝෂක (Ca^{2+} . Mg^{2+} , ඇමයිනෝ අම්ල) සක්‍රිය හෝ අක්‍රිය පරිවහනය මගින් ආරම්භක පෙරනයේ සිට ප්‍රතිශේෂණය කර ගනියි.

සුවය

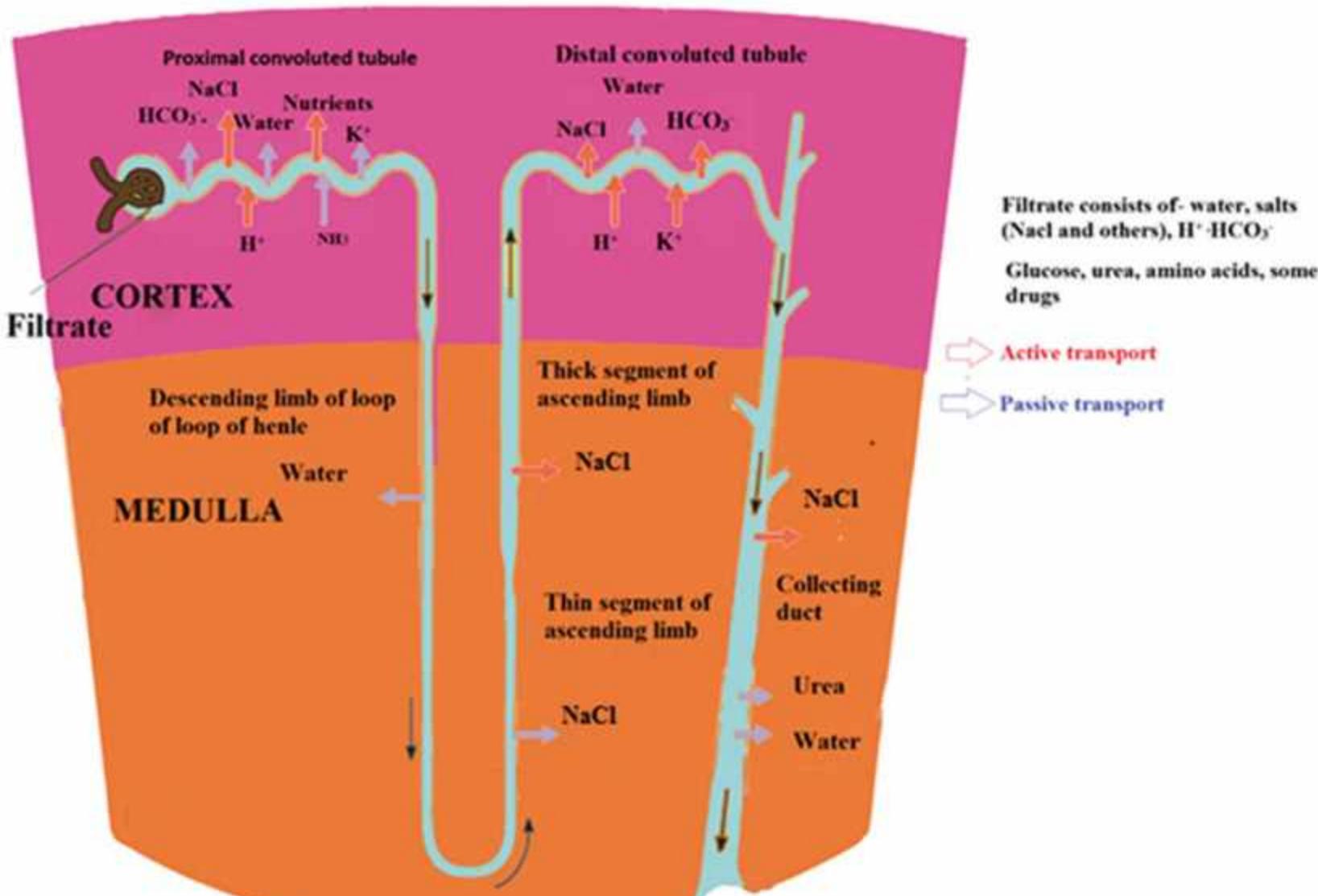
- ආගන්තුක ද්‍රව්‍ය හා දේහයට අවශ්‍ය නොවන අපද්‍රව්‍ය වැනි දී අන්තරාල තරලයේ හා පරිනාලාකාර කේශනාලිකා ජාලයේ සිට පෙරනයට ඇතුළු කිරීමේ ක්‍රියාවලිය සුවය ලෙස හඳුන්වයි.
- ගුව්ඡිකාව තුළ රැදී සිටින්නේ කෙටි කාලසීමාවක් බැවින් ඇතැම් ද්‍රව්‍ය මුළුමනින් ම පෙරීමට ලක් නොවෙයි. මේ නිසා සුවය අවශ්‍යය ම ක්‍රියාවලියකි.
- මෙසේ පෙරනයට සුවය කරනු ලබන ද්‍රව්‍යයන් වන්නේ H^+ , NH_3 , ක්‍රියැටිනයින්, මාශය වර්ග (පෙනිසිලින් ඇස්ට්‍රින් වැනි) හා අතිරික්ත K^+ අයන යනාදිය යි. H^+ හා NH_3 වල නාලිකා සුවය රැඳිරයේ සාමාන්‍ය pH අගය පවත්වා ගැනීමට වැදගත් ය. මෙය සිදු වන්නේ මූත්‍රවල NH_4^+ සැදීමෙනි. මෙහි දී NH_3 , H^+ සමග සම්බන්ධ වී NH_4^+ සාදයි.
- අවිදුර හා විදුර සංවලිත නාලිකා තුළදී සුවය සිදුවෙයි. සුවය කරන ද්‍රව්‍ය සහ/හෝ ස්ථානය මත එම සුවය සක්‍රිය ද අක්‍රිය ද යන්න රඳා පවතියි.

අතිපරිසුවන ක්‍රියාවලිය නිසා බොමන් ප්‍රාවරය තුළ ඇති ගුව්ඡිකා පෙරනයේ රැඳිර සෙසල, පටිවිකා හා ප්‍රේලාස්ම පෝරින වැනි විශාල අණු රහිත, රැඳිරයේ ඇති අනෙකුත් සියලුම සංසටක අඩංගු ය. මේ පෙරනය බොමන් ප්‍රාවරයේ සිට අවිදුර සංවලිත නාලිකාවට ගමන් කරයි. මෙහි දී වරණීය ප්‍රතිශේෂණය මගින් අයන (Li^+ . Na^+), ජලය හා වටිනා පෝෂක (Ca^{2+} . Mg^{2+} , ඇමයිනෝ අම්ල) ආරම්භක පෙරනයේ සිට නැවත රැඳිරයට ඇතුළු කර ගැනීම සිදුවෙයි. ග්ලුකෝස්, ඇමයිනෝ අම්ල වැනි පෝෂක අන්තරාල තරලයට සක්‍රියව ඇතුළු කර ගනියි. අවිදුර සංවලිත නාලිකා ආස්ථරණයේ ඇති සෙසල මගින් සක්‍රියව Na^+ අන්තරාල තරලය තුළට ඇතුළු කරයි. දහ ආරෝපණ නාලිකාවන් පිට වීම සමග, අන්තරාල තරලයට Cl^- අයන ද අක්‍රිය පරිවහනය වේ. එමෙන් ම අවිදුර සංවලිත නාලිකාවේ දී K^+ හා HCO_3^- බොහෝමයක් අක්‍රිය පරිවහනය මගින් ප්‍රතිශේෂණය කරයි. පෙරනයෙන් HCO_3^- ප්‍රතිශේෂණය වීම මගින් දේහතරලවල pH තුළුතාව පවත්වා ගැනීමට දායක වේ. පෙරනයේ සිට අන්තරාල තරලයට දාව්‍ය ගමන් කිරීම නිසා ආපුළිය මගින් අක්‍රියව

ඡලය ප්‍රතිශේෂණය සිදුවෙයි. ඡලයෙන් වැඩිම ප්‍රමාණයක් ප්‍රතිශේෂණය වන්නේ අවිදුර සංවලිත නාලිකාවේදිය. එමෙන්ම පෙරනය මෙතුහින් ගමන් කිරීමේදී විශේෂයන් පෙරනය තුළට සාචය ද සිදුවෙයි. නාලිකාව ආස්ථරණයේ සෙල මගින් නාලය තුළට සක්‍රිය පරිවහනයෙන් H^+ හා අක්‍රිය පරිවහනයෙන් NH_3 ද නාලිකාවේ කුහරයට සාචය කරයි. එම NH_3 ස්වාරෝපකයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීම නිසා H^+ සමග සම්බන්ධ වී NH_4^+ තනයි. මේ අමතරව ඔශ්ංචල වර්ග සහ විෂයුවා වැනි අක්‍මාවේ දී පරිවෘතියට ලක්වූ සමහර ද්‍රව්‍යන් අවිදුර සංවලිතව නාලිකාවේ කුහරය තුළට සක්‍රියව සාචය කරයි. ඡල ප්‍රතිශේෂණය හා විවිධ ද්‍රව්‍ය සාචය නිසා අවිදුර සංවලිත නාලිකාවෙන් බැහැරවන තරලය වඩාත් සාන්ද බවට පත්වේ.

පෙරනය හෙත්ලේ පුඩුවේ අවරෝහන බාහුවට පැමිණී පසු, ආසුළුතිය මගින් අක්‍රියව ඡලය ප්‍රතිශේෂණය සිදුවීමෙන් පෙරනය වඩාත් සාන්ද විම සිදුවෙයි. ඉන් පසු පෙරනය හෙත්ලේ පුඩුවේ අගුර පසු කරමින් ආරෝහන බාහුවට පැමිණෙයි. මේ ආරෝහන බාහුව ඡලයට අඩාරගමා නිසා ඡලය ප්‍රතිශේෂණය සිදු නොවේයි. නමුත් $NaCl$ සැලකිය යුතු ප්‍රමාණයක් සක්‍රියව මෙන්ම අක්‍රියව ප්‍රතිශේෂණය වේ. Na^+ වැඩි ප්‍රමාණයක් සක්‍රිය පරිවහනය මගින් පෙරනයේ සිට අන්තරාල තරලයට ප්‍රතිශේෂණය කරයි. $NaCl$ බැහැර වීමත්, ඡලය බැහැර නොවීමත් නිසා පෙරනය විදුර සංවලිත නාලිකාව දෙසට ගමන් කරන විට වඩාත් තනුක වේ.

විදුර සංවලිත නාලිකාවේ දී දේහ තරලවල K^+ හා Na^+ සාන්දුන් යාමනයට අදාළ වැදගත් කාර්යභාරයක් සිදු කරයි. මේ ස්ථානයේ දී පෙරනය තුළට (සක්‍රිය පරිවහනයෙන්) සාචය වන K^+ ප්‍රමාණය සහ පෙරනයෙන් ප්‍රතිශේෂණය වන Na^+ (සක්‍රිය පරිවහනය මගින්) ප්‍රමාණය දේහයේ අවශ්‍යතාවලට අනුව වෙනස් විය හැකි ය. අවශ්‍යතාවන්ට ගැලපෙන පරිදි K^+ වල සක්‍රිය පරිවහනය මගින් සාචය සිදු වීමත් Na^+ වල සක්‍රිය ප්‍රතිශේෂණයක් සිදු වෙයි. එමෙන්ම H^+ සාචය හා HCO_3^- ප්‍රතිශේෂණය සිදුකිරීම මගින් pH යාමනයට ද



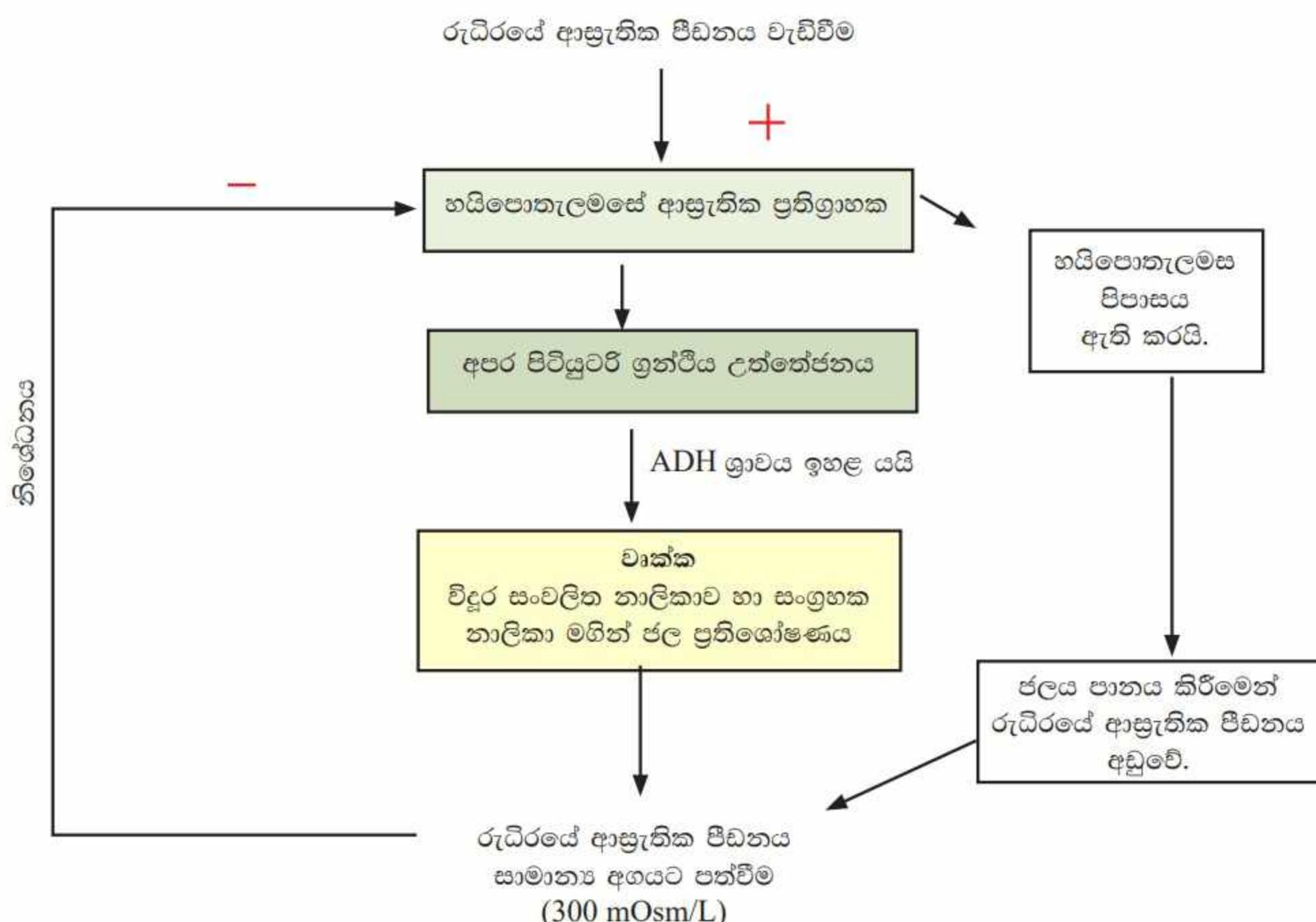
රුපය 5.40 වෙන්කාඩුවක ඇති විවිධ අයන හා අණු අවශ්‍යතාවය හා ග්‍රාචය සහ සංග්‍රහක නාලිකා තුළ මූත් නිපදවීම

විදුර සංවලිත නාලිකාව දායක වේයි. ADH හෝමෝනයේ බලපෑම යටතේ අක්‍රියව ජල ප්‍රතිශේෂණය සිදු වීමෙන් සාන්ද මූත්‍ර නිපදවීමට ද විදුර සංවලිත නාලිකාව දායක වේ. අධිවෘත්ක ගුන්ටී වලින් ග්‍රාවය කරන ඇල්බස්ටරෝන හෝමෝනය මගින් Na^+ හා ජලය ප්‍රතිශේෂණය වැඩි කිරීමත්, K^+ බහිප්‍රාවය වැඩි කිරීමත් සිදු කරයි. විදුර සංවලිත නාලිකා තුළ ඇති තරලය අවසානයේ දී සංග්‍රාහක ප්‍රතාලයට එක් වේයි.

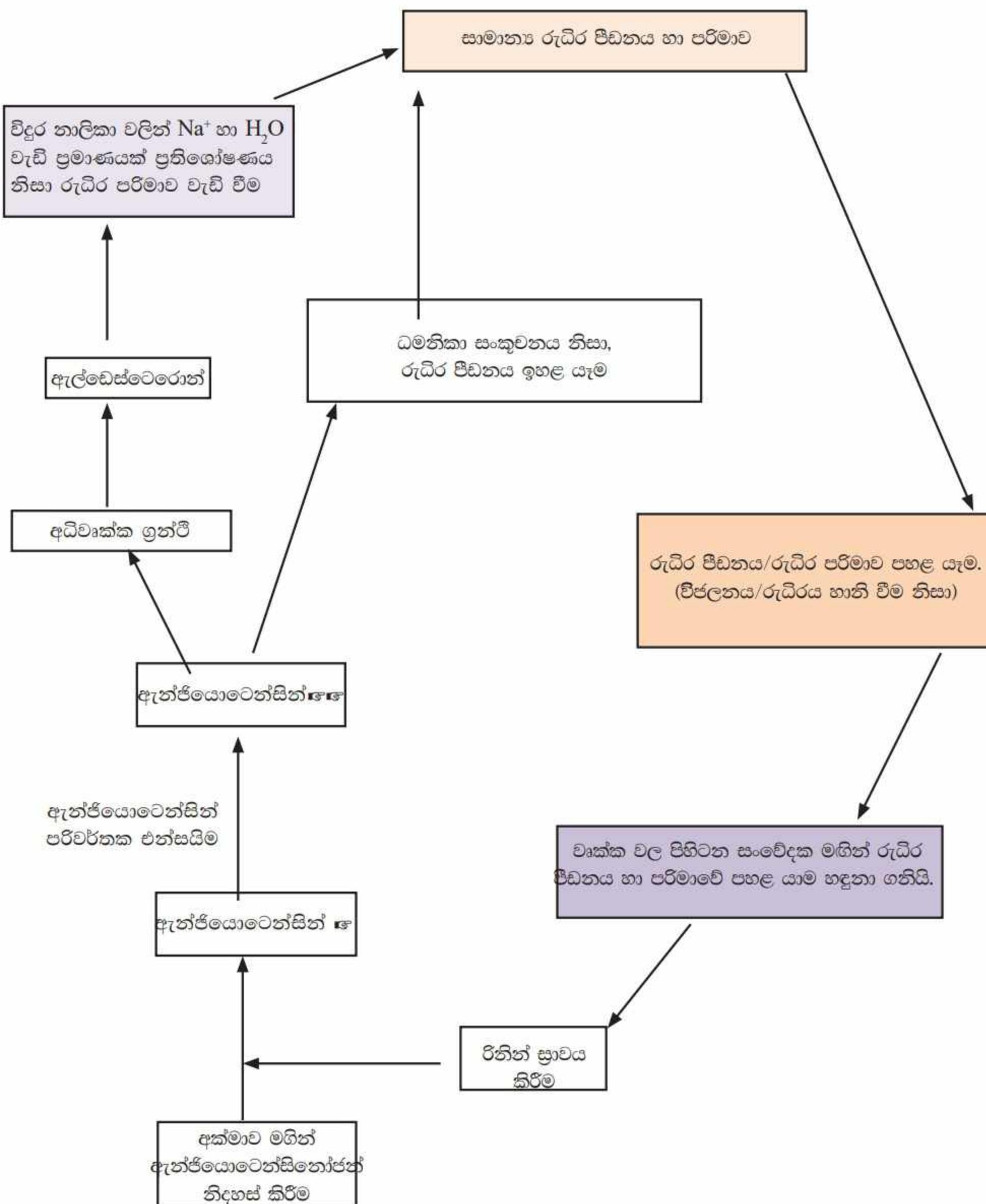
සංග්‍රහක ප්‍රනාලය තුළින් තරලය ගමන් කරන විට එය සාන්දු බවට පත් වෙමින් මූත්‍ර සාදයි. ADH වල බලපෑම යටතේ ජලය ප්‍රතිශේෂණය වැඩි වීම සංග්‍රහක ප්‍රනාලවලදීත් සිදු වෙයි. මෙවිට මූත්‍ර වඩාත් සාන්දු වෙයි. එසේම ඇල්බෝස්ටරෝන් මගින් Na^+ සක්‍රිය ප්‍රතිශේෂණය හා ජලයේ අක්‍රිය ප්‍රතිශේෂණය උත්තේෂනය කරවයි. තරලයේ අඩංගු අධික යුරියා සාන්දුනය නිසා එහි සිට අන්තරාල තරලයට යුරියා යම් ප්‍රමාණයක් විසරණයට ලක්විය හැකි ය. සංග්‍රහක ප්‍රනාල පෙරනය ප්‍රවසන් සැකසීමෙන් පසු මූත්‍රා සැදේ.

තනුක මූත්‍ර නිපදවෙන විට ආසුළුතිය මගින් ජල ප්‍රතිශේෂණයට ඉඩ නොතබමින් වෘක්ක මගින් සක්‍රීයව ලවණ ප්‍රතිශේෂණය සිදු කරනු ලබයි.

වංක්ක ක්‍රියාකාරීත්වය කෙරෙහි හෝමෝනවල දායකත්වය:- (වැඩි විස්තර සඳහා (13 වසර) ආපුරුත්ති විධානය කොටස බලන්න)



රුපය 5.41 ADH මගින් රැකිරය ආසුතික පිඩනය හා වෘක්ක මගින් තරල රදවා ගැනීම යාමනය



රුපය 5.42 රුධිර පරිමා හා පිඩිනය රිනින් - ඇන්ඩෝයොටොන්සින් ඇල්බේස්ටෝරොන් පද්ධතිය මගින් යාමනය

සමස්ථීයේ දී වෘක්කවල කාර්යභාරය :-

- දේහ තරලවල දාචු සාන්දුනය හා ජල තුළුතාව පවත්වා ගැනීම
- විෂ අපදුවා දේහයෙන් බැහැර කිරීම
- අම්ල හස්ම තුළුතාව තුළින් රුධිරයේ pH යාමනය
- රුධිර පරිමාව හා රුධිර පිඩිනය පාලනය
- රක්තාණු නිපදවීම උත්තේත්තනය සඳහා එරිතුපොයිටින් හෝමෝනය සුවය කිරීම
- රුධිර පිඩිනය පාලනයට වැදගත් රිනින් එන්සයිමය නිපදවීම හා සුවය කිරීම.

මානව මූත්‍ර පද්ධතිය ආශ්‍රිත ආබාධ :-

1. මූත්‍රාගයේ හා වෘක්කවල ගල් හටගැනීම -

සාමාන්‍යයෙන් මූත්‍රවල අඩංගුවන ඇතැම් සංසටක අවක්ෂේපනය වීමෙන් (සාමාන්‍යයෙන් ඔක්සලේට් හා පොස්ගේට්) මූත්‍ර ගල් හට ගනියි. ඒවා වෘක්කිය අය්ම ලෙස හැඳින්වේ.

මේ කෙරේ බලපාන හේතුන් වන්නේ

- ප්‍රමාණවත් පරිදි ජලය පානය නොකිරීමෙන්, විෂ්ලන තත්ත්වයට පත් වීම
 - මූත්‍රවල ක්ෂාරීය බව වැඩි වීම
 - ආසාදන නිසා මූත්‍රවල pH වෙනස් වීම නිසා හට ගන්නා
 - පරිවෘත්තිය තත්ත්ව
 - පවුල් ඉතිහාසය
- මේ තත්ත්වය වළක්වා ගැනීමට ප්‍රමාණවත් පරිදි ජලය පානය කළ යුතු ය.

2. වෘක්ක අකර්මණය වීම - (Kidney failure)

වෘක්කවලට තම ක්‍රියා නිසි පරිදි ඉවු කිරීමට නොහැකි වීමෙන් මේ තත්ත්වය හට ගනියි. මේ නිසා අපදුවා හා අතිරික්ත තරල රුධිරයේ එකරාඹ වෙයි.

වෘක්ක අකර්මණය වීමට බලපාන හේතු

- දියවැඩියාව
- අධික රුධිරය පිඩිනය
- පවුල් ඉතිහාසය
- වියපත් වීම

3. නිදන්ගත වකුගඩු රෝග - Chronic kidney disease (CKD)

කාලයත් සමග කුමයෙන් වකුගඩු ක්‍රියාකාරීත්වය අඩාල වෙමින් යැමයි. වෘක්ක අකර්මණයනාවට බලපාන හේතු මෙයට ද බලපායි. මේ තත්ත්වය වළක්වා ගැනීමට,

- ලවණ හා මේදය අඩු ආහාර ගැනීම
- කුමවත් වහායාම වල නිරතවීම
- දුම්පානය නොකිරීම
- වෘක්ක ක්‍රියාකාරීත්වය නිරන්තරයෙන් පරීක්ෂා කිරීම සිදු කළ යුතු ය.

කාන්ද පෙරීම - (Dialysis):-

වෘත්තික අකර්මණා වූ රෝගීන්ගේ රැකිරයේ ඇති අපද්‍රව්‍ය, විෂ හා අතිරික්ත දාව්‍ය හා තරල කෘතිමත රැකිරයෙන් ඉවත් කිරීම කාන්ද පෙරීමයි.

ශ්‍රී ලංකාවේ හඳුනා නොගත් නිදන්ගත වකුගඩු රෝග (CKDu)

මෙහිදි ද කාලයක් සමග වෘත්තික ක්‍රියාකාරීත්වය අඩාල වීම සිදු වෙයි. මේ තත්ත්වය හට ගැනීම බලපාන නිශ්චිත හේතුව තව ම හඳුනා ගෙන නැති නිසා හේතුව හඳුනා නොගත් නිදන්ගත වකුගඩු රෝගය ලෙස හඳුන්වයි. නිදන්ගත වකුගඩු රෝගයට (CKD) වඩා මෙය වෙනස් ආකාරයකි. එයට සම්මත අවධානම් සාධක බලපායි. එවා නම් මධුමේහය, අධිරැකිර පිබිනය, ප්‍රවේශීක ආභාධ හා මූත්‍ර මාර්ග ගැටුපු වේ. එනමුත් මෙම CKDu රෝගය ඇරීම්ත් සමග ම රෝග ලක්ෂණ හට නොගෙන රෝගියා ප්‍රතිකාර ගැනීමට යොමු වන අවස්ථාවේ දී අප්‍රතිච්‍රිත ලෙස වෘත්තික හානි වීමෙන් රෝගයේ අවසාන අදියරයට ලතා වී තිබීම මෙහි ඇති හායනකම තත්ත්වයයි (End stage renal disease/ ESRD).

ශ්‍රී ලංකාවේ උතුරුමැද පලාතේ ග්‍රාමීය ප්‍රදේශවලත් (මැදවචිය, කැබිතිගොල්ලැව, පදවිය, මැදිරිගිරිය), උඩ පලාතේ (ගිරාලුරු කේට්ටෙ), නැගෙනහිර පලාතේ (දෙහිඅත්තකණ්ඩිය) වැනි ප්‍රදේශවලින් මුළුන් වාර්තා වී ඇත. පසුව වයඹ, දකුණු, මධ්‍යම හා උතුරු පලාත්වලින් ද රෝගීන් වාර්තා වී ඇත.

CKDu සඳහා උපකළුපිත හේතු. මේ සඳහා සාධක බොහෝමයක් බලපෑ හැකිය.

- ජලය හා ආහාර තුළින් As, Cd වැනි බැර ලෝහ / ලෝහාලෝහවලට නිරාවරණය වීම
- ආහාර පිළියෙළි කිරීමට බාල තත්ත්වයෙන් යුත්ත උපකරණ හාවිතය
- පානීය ජලයේ ඇති අධික F⁻ ප්‍රමාණය
- පලිබෝධ තාක්ෂණයට නිරාවරණය වීම
- ප්‍රවේශීක සාධක
- මන්දපෝෂණය හා විජ්‍රේණය