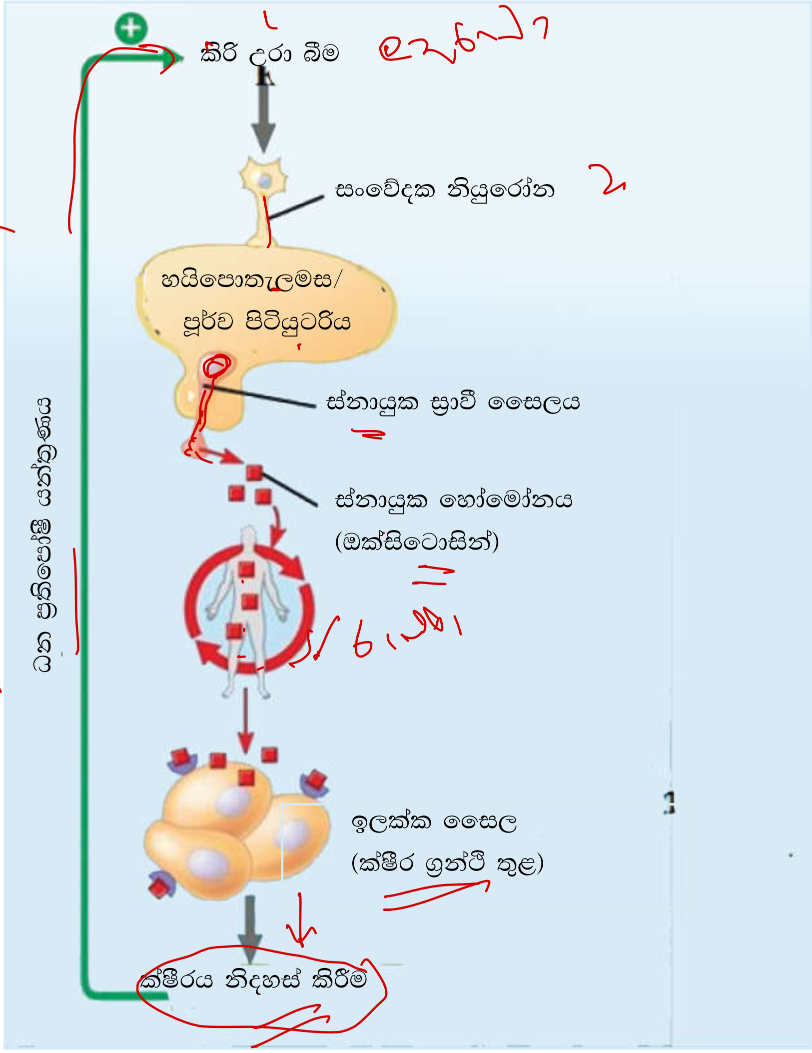
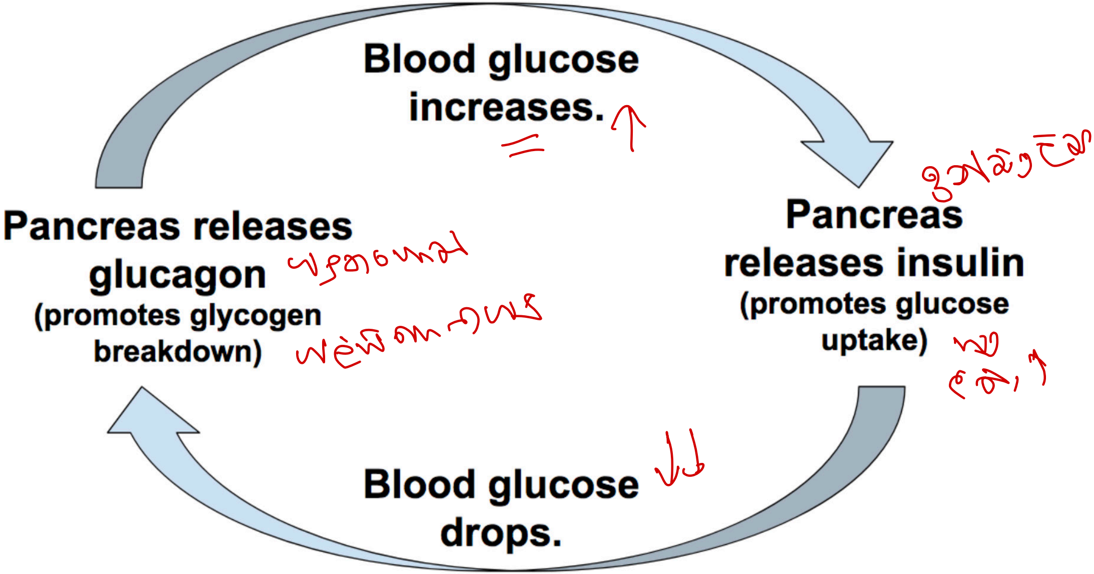


රූපසටහන 5.21: ඔක්සිටොසින් හෝමෝනයේ ක්‍රියාකාරිත්වයට අදාළ ධන ප්‍රතිපෝෂී යාන්ත්‍රණය

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

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



glucagon, two opposing hormones made by the endocrine system.

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

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

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

මිනිසාගේ සමහර අන්තරාසර්ග ආබාධ

මධුමේහය

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

මධුමේහය I හා මධුමේහය II

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

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

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

අධිතයිරොයිඩතාව හා මන්ද තයිරොයිඩතාව

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

අධිතයිරොයිඩතාව

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

මන්ද තයිරොයිඩතාව

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

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

මානව දේහයේ අභ්‍යන්තර පරිසරය නියත පරාසයක් තුළ පවත්වා ගෙන යෑම

සමස්ථිතිය

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

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

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

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

අධිතයිරොයිඩතාව හා මන්ද තයිරොයිඩතාව

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

අධිතයිරොයිඩතාව

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

මන්ද තයිරොයිඩතාව

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

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

මානව දේහයේ අභ්‍යන්තර පරිසරය නියත පරාසයක් තුළ පවත්වා ගෙන යෑම

සමස්ථිතිය

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

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

භෞතික හා රසායනික ගති ලක්ෂණ පරාසයක් සඳහා බොහෝ සත්ත්ව සහ මානවයෝ සමස්ථිතිය ප්‍රදර්ශනය කරති. මානවයන් විසින් සාමාන්‍යයෙන් පටු කායික විද්‍යාත්මක සීමා තුළ සාමාන්‍ය දේහ උෂ්ණත්වය, රුධිර pH, රුධිර ග්ලූකෝස් සහ ආස්‍රැතික මෞලිකතාව පවත්වා ගනු ලැබේ.

මිනිස් දේහයේ ප්‍රශස්ත අභ්‍යන්තරික තත්ත්ව ස්ථාවර සහ තුලිත මට්ටමක පවත්වා ගැනීමට සමස්ථිතිය අත්‍යවශ්‍ය වේ.

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

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

මිනිසාගේ දේහ උෂ්ණත්වයේ සමස්ථිතික යාමනය

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

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

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

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

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

විසුරුවා හැරීමට හේතු වේ.

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

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

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

පහත දැක්වෙන තාප සංරක්ෂණ සහ තාපලාභී යාන්ත්‍රණ දේහ උෂ්ණත්වය වැඩි වීම දිරි ගන්වයි.

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

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

රුධිර ග්ලූකෝස් මට්ටමේ සමස්ථිතික යාමනය

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

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

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

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

ආස්‍රැති විධානය

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

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

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

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

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

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

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

සමස්ථිතිය තුළ අක්මාවේ කාර්යභාරය

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

- **කාබෝහයිඩ්‍රේට පරිවෘත්තිය**

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

- **මේද පරිවෘත්තිය**

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

- **ප්‍රෝටීන පරිවෘත්තිය**

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

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

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

- **ඖෂධ සහ විෂ ද්‍රව්‍යවල විෂ හරණය**

  අක්මාව, විෂ හරණයේ දී වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි.

- **තාපය නිෂ්පාදනය**

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

- **පෝෂක සංචිත කිරීම**

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

- **හෝමෝන අක්‍රිය කිරීම**

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