www.wsws.org
ලෝක සමාජවාදී වෙබ් අඩවිය
හතර වන ජාත්‍යන්තරයේ ජාත්‍යන්තර කමිටුවේ ප්‍රකාශනය

කලින් සිතුවාට වඩා මොලය සංකීර්න බව පර්යේෂනයකින් අනාවරනය වෙයි

Brain more complex than previously thought, research reveals

ක්‍රිස් ටැල්බට් විසිනි
2010 දෙසැම්බර් 3

මොලයේ සෛලමය ව්‍යුහීය මට්ටමෙන් එය පිලිබඳ අපගේ අවබෝධය සැලකිය යුතු ලෙස වර්ධනය කරන ප්‍රධාන ඉදිරි පියවරයන් කිහිපයක් මෑත දී තබා ඇත.

ශතවර්ෂයක් පුරා මොලයේ හා ස්නායු පද්ධතියේ මූලික සෛලය විද්‍යුත් වසයෙන් ක්‍රියාකාරී වන බව දැනගෙන සිට තිබේ. මිනිස් මොලය තුල න්‍යුරෝන බිලියන කිහිපය සියයක් ඇත. මෙම සංඛ්‍යාව වෙත යම් පර්යාලෝකයක් හෙලුවහොත් එම න්‍යුරෝන සංඛ්‍යාවට සමාන නිවාස ගඩොල් ප්‍රමානයක් මගින් ආවරනය කරන ප්‍රදේශය වර්ග සැතපුම් 500කට අධික බව සිතන්න.

එක් න්‍යුරෝනයක් අනෙකුත් න්‍යුරෝනවලින් විද්‍යුත් ප්‍රදානයක් ලද විට විද්‍යුත් විභවය යම් අගයකට වඩා වැඩි වෙද්දී අනෙකුත් න්‍යුරෝන කරා සම්ප්‍රේෂනය වන සංඥාවක් "විදිනු" ලැබේ. න්‍යුරෝන අතර සම්බන්ධතා වැඩි දියුනු හෝ මර්දනය කලහැකි ස්නායු සම්ප්‍රේෂක (න්‍යුරොට්‍රාන්ස්මිටර්) නම් රසායනික මගින් ඒවා අතර අන්තර්-ක්‍රියාකාරීත්වය සිදුවන්නේ උපාගමය නමැති කුඩා අවකාශයක් හරහා ය.

ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂයක් භාවිතා කරමින් උපාගමයන් වෙන් වෙන් වසයෙන් අධ්‍යයනය කලහැකි වුවත් ඉතා ක්ෂුද්‍ර විස්තර සහිතව වටේ පිහිටන න්‍යුරෝන සමගින් සෑම න්‍යුරෝනයකට ම තැනිය හැකි උපාගමීය සම්බන්ධතා දහස් ගනනක් අධ්‍යයනය කලහැකි වී ඇත්තේ මෑතක දී පමනි. උපාගමයන්වලට සම්බන්ධ වන විවිධාකාර ප්‍රෝටීන 17ක් පමන ඒවාට බැඳෙන වෙනස් වර්නවලින් යුත් ප්‍රතිදීප්ත අනු මගින් මතුකර දක්වනු ලැබිය හැකි ය.

ඉහත පෙන්නුම් කරන වර්ගයේ ඡායාරූප නිර්මානය කිරීම සඳහා මහාචාර්ය ස්ටීවන් ස්මිත් නායකත්වය දෙන ස්ටැන්ෆෝඩ් සරසවි වෛද්‍ය විද්‍යාලයේ කන්ඩායමක් ප්‍රදර්ශක විකිරනය නමැති තාක්ෂනය භාවිතා කලහ. සෑම කුඩා වර්න තිතක් ම උපාගමයක් පෙන්නුම් කරන්නේ වෙනස් ප්‍රෝටීන ඒවායේ වර්නය මගින් පෙන්නුම් කරමිනි. උපාගම වර්ග 12ක් දක්වා වර්ගීකරනය කිරීමට මං සලසමින් උපාගමයන් දැන් ඒවා තැනී ඇති ප්‍රෝටීන සංයෝජන මගින් හඳුනාගත හැකි ය.

තම සොයාගැනීම් නිවේදනය කල මාධ්‍ය වාර්තාවේ (1) ස්මිත් සඳහන් කලේ මානව වර්ගයාට ඔවුන්ගේ සුවිශේෂී ගුනාංග දීමට ප්‍රධාන වසයෙන් වග කියන රැලිති සහිත පිටස්තර ස්තරය වන මානව මස්තිෂ්ක බාහිකය තුල පමනක් ට්‍රිලියන 125කට අධික උපාගම තිබෙන බව යි. සංකේතාත්මක බාහිකයක් අතුරන ලද හොත් වර්ග මීටර් 1.5ක පමන ප්‍රදේශයක් පුරා මිලිමීටර 2සිට 4ක් දක්වා ඝනකමින් යුතු වසා ගන්නා බව සැලකූ විට උපාගමීය සංයෝජන කොපමන ඝනකමින් යුතුව පොදිගැසී ඇද්දැයි අවබෝධ කරගත හැකි ය.

අතීතයේ දී බාහිකයේ ව්‍යාකූල පරිපථය ඇඳීමට උත්සාහ දැරීම කල නො හැකි වූ අතර උපාගම වෙන් කර හඳුනාගැනීම වඩාත් ම ශක්තිමත් අන්වීක්ෂවල විභේදන හැකියාවෙන් ද දුරස් විය. "දැන් අපට ඒවා ඇත්තට ම ගනනය කල හැකි අතර සෑම එකක් ම එහි වර්ගයට අනුව නාමාවලිගත කරන්න පුලුවන්" යයි ස්මිත් විස්තර කලේ ය.

ස්ටැන්ෆෝඩ්හි ස්මිත් රසායනාගාර කන්ඩායම ගනනින් විශාල වසයෙන් අඩු වුවත් මිනිස් බාහිකයේ න්‍යුරෝන හා උපාගමයන්ට සමාන න්‍යුරෝන හා උපාගමයන් සහිත මී මස්තිෂ්ක බාහිකයකින් ගත් පටක තට්ටුවක් භාවිතා කලේ ය. ඔවුහු මෙම තට්ටුව නැනෝමීටර 70 ක පමනක් ඝනකමින් යුත් කැබලිවලට කැපූහ. (නැනෝමීටර 100ක් යනු මිනිසෙකුගේ කෙස් ගසක ඝනකමින් දහසකින් එකක් පමන වේ.) මෙම තට්ටුවලට විවිධාකාර ප්‍රෝටීන වර්ග සහ ආලෝකය හා පරිලෝකන ඉලෙක්ට්‍රෝන අන්වීක්ෂයක ආධාරයෙන් නිර්මිත ඉහල විභේදන බලයෙන් යුත් ඡායාරූපවලට ප්‍රතිදීප්ත අනු සුදුසු පරිදි ඇතුලත් කරගත හැකිවන පරිදි සංග්‍රහ කරන ලදී. මී බාහිකයක ඉතා කුඩා පරිමාවක් හරහා යාත්‍රා කරන නිෂ්පන්නිත වීඩියෝ පටය යූ ටියුබ් වෙබ් අඩවියෙන් බලා ගත හැක (2).

"එහි ස්වභාවයෙන් ම එක් උපාගමයක් මතකය ගබඩා කරගැනීම හා තොරතුරු සැකසීම අතින් ක්‍රියාකරවන/ක්‍රියා විරහිත කරන ස්විචයකට වඩා මයික්‍රෝප්‍රොසෙසරයකට සමාන වේ. ඇත්ත වසයෙන් ම එක් උපාගමයකට අනුක පරිමානයේ ස්විචයන් 1,000ක් පමන අඩංගු කරගත හැක. එක් මිනිස් මොලයක් සතුව පෘථිවිය මත ඇති සියලුම පරිගනක, රවුටර හා අන්තර්-ජාල සබඳතාවලට වඩා වැඩි ස්විචයන් තිබේ"යි අනාවරනය වී ඇති මොලයේ විශ්වාස කල නො හැකි සංකීර්නත්වය විග්‍රහ කිරීමට උත්සාහ දරමින් ස්මිත් කීවේ ය.

උපාගමවල සංකීර්නත්වය පමනක් නොව මෙම සබඳතාවල වෙනස් කල හැකි භාවය ද දැන් අවබෝධ කරගනු ලැබීමට පටන්ගෙන ඇත. රසායනාගාර නිදර්ශක මගින් උපාගමයන් අධ්‍යයනය කිරීම මෙය හෙලිදරව් නො කරන අතර මෑත දී වර්ධනය කරන ලද තාක්ෂන ඒවා සජීවී මොලයක් තුල අධ්‍යයනය කිරීමට අවකාශ සලසයි. උදාහරනයක් ලෙස රොක්ෆෙලර් සරසවියේ මහාචාර්ය චාල්ස් ඩී. ගිල්බට් නායකත්වය දෙන රසායනාගාරය, සජීවී මීයෙකුගේ දෛහික සංවේදික බාහිකයක් -ශරීර ස්පර්ශය හා ස්ථානීය සංවේදකවලින් තොරතුරු

ලබාගන්නා බාහික කොටස- තුල ඇති තනි න්‍යුරෝනවලට ප්‍රතිදීප්ත ප්‍රෝටීන සම්බන්ධ කිරීමට වෛරස ඇමුනුම් ක්‍රමයක් භාවිතා කිරීමට සමර්ථ වී ඇත (3).

උපාගම වර්ධනය වන්නේ ජීවිතයේ මුල් කාලයේ ය යන්න හොඳින් දන්නා දෙයක් වුවත් වැඩිහිටි සත්ත්වයන්ගේ අත්දැකීම් මගින් මොලයේ පරිපථ නවීකරනය කලහැකි යයි පෙන්වීමට ගිල්බර්ට් රසායනාගාරය සමත්ව සිටී. මීයෙකුගෙන් රැවුල් ගසක් ඉවත් කිරීමෙන් පසුව ෆෝටෝන දෙකේ අන්වීක්ෂ භාවිතය යන තාක්ෂනයක් භාවිතයෙන් සජීවී මොලයක තනි උපාගමයන්ගේ ප්‍රෝටීන ඡායාරූප ගත කිරීමට ඔවුන්ට හැකි විය. නව පරිපථ ක්ෂනිකව වර්ධනය වෙද්දී ඔවුහු මීයාගේ අනෙක් රැවුල් ගස්වලින් එන ප්‍රදානයන් ලබන්නා වූ න්‍යුරෝන පෙන්නුම් කලහ.

සමහරවිට න්‍යුරෝන හා ඒවායේ උපාගමීය සම්බන්ධතා පිලිබඳ අවබෝධයේ වර්ධනයට වඩා අතිමූලික වන්නේ න්‍යුරෝනවලට අමතරව මොලයෙන් සියයට 85ක් පමන තනන ග්ලියා සෛල නමැති සෛල වර්ගය පිලිබඳ විද්‍යාඥයන්ගේ ආකල්පය වෙනස් වීම යි. මැලියම් යන අර්ථය ඇති ග්ලියා සෛල න්‍යුරෝන එකට බැඳ තබාගනිමින් මොලයට සහාය දීමේ භූමිකාවක් ඉටු කරන බව බොහෝ කාලයක් පුරා අදහස් කරගෙන සිටියේ ය. එහෙත් ග්ලියා සෛල මොලයේ ජීවත් වීමට අත්‍යවශ්‍ය ක්‍රියාකාරකම් මාලාවක් සිදු කරන බව සොයා ගත් නිසා ඉහත මතය පසුගිය වසර කිහිපය පුරා වෙනස් වී ඇත (4).

ග්ලියා ක්‍රියාකාරකම් වර්ග තුනකට බෙදිය හැකි ය. මුල් කාලීන ව්‍යවච්ඡේදවේදීන්ට තාරකා ලෙස පෙනීසිටි නිසා තාරගල්‍ය ග්ලියා යනුවෙන් හඳුන්වනු ලබන ඒවා ශක්ති මූලාශ්‍ර සම්පාදනය කරමින් සහ න්‍යුරෝනවල රසායනික වටාපිටාව නඩත්තු කරමින් න්‍යුරෝන අතර අවකාශය පුරවාලයි. මෙම තාරගල්‍ය ග්ලියා විද්‍යුත් ආවේග අවුලුවාලමින් උපාගමයන් හරහා රසායනිකව සන්නිවේදනය කරන්නේ මෙම න්‍යුරෝන වටා ඇති රසායනිකයන් මගින් ය.

ඊ ලඟට ඇත්තේ මොලය තුල ප්‍රතිශක්තිකරන පද්ධතියක භූමිකාව ඉටු කරන ක්ෂුද්‍ර ග්ලියා සෛල යි. මොලය ශරීරයේ අනෙකුත් කොටස්වලින් බාධකයක් මගින් වෙන්වන නිසා බැක්ටීරියා සමග සටන් කරන සහ තුවාල වීමකින් මොලය සුව කරන තමන්ගේ ම ප්‍රතිශක්තිකරන පද්ධතියක් මොලයට අවශ්‍ය වේ.

තුන්වෙනුව න්‍යුරෝනවල මුල් තනන ස්නායු කෙඳිවල (අක්සනවල) විද්‍යුත් පරිවාරකත්වය ඇති කරන මයිලින් නමැති ග්ලියා සෛල වර්ගයක් තිබේ. තදින් එකට ගොනු වී ඇති මයිලින්වලින් පරිවරනය වූ අක්සන මොලයෙන් බාගයක් පමන තනන "ධවල පදාර්ථය" තනයි.

ග්ලියා සෛලවල විවිධ ප්‍රභේද පිලිබඳ පර්යේෂන කිරීම දැන් ඉහල ප්‍රමුඛත්වයක් සහිත ක්ෂේත්‍රයක් වන්නේ ඒවා මොලය තුල කලින් සිතුවාට වඩා ගතික භූමිකාවක් ඉටු කරන බව පෙනෙන බැවිනි. උදාහරනයක් ලෙස ධවල පදාර්ථය අක්සන තුල හට ගන්නා විද්‍යුත් ආවේගයන් සමගින් අත්දැකීම් සමග වෙනස්වන බව පෙන්නුම් කොට ඇත. පරිවරනය නො වූ අක්සනයකට වඩා මයිලින් මගින් පරිවරනය කෙරී ඇති අක්සනයක් තුල විද්‍යුත් පරිනාමනයේ වේගය 50 වතාවකින් පමන වැඩි විය හැකි නිසා මෙය න්‍යුරෝන සැකසීම මත ප්‍රධාන බලපෑමක් ඇති කරයි.

තාරගල්‍ය ග්ලියා සෛලවල භූමිකාව වටා බොහෝ මතභේද පවතී (5). උපාගමයන්වලට සමීප ඝන පහුරු ඇති මෙම ග්ලියා සෛල උපාගමීය ක්‍රියාකාරීත්වයට ප්‍රතිචාර දැක්වීම හා ඒ මත බලපෑම් ඇති කිරීම යන දෙකම කරයි. තාරගල්‍ය සෛලවලට එක් උපාගමයක ක්‍රියාකාරීත්වයට ප්‍රතිචාර දක්වමින් "ග්ලියෝ සම්ප්‍රේෂනය" හෙවත් අනෙක් උපාගමයන් සමග සන්නිවේදනයේ යෙදිය හැකි බව දැන් කියනු ලැබේ. වටාපිටාවේ පිහිටි සෛල සමග ඉහත වර්ගයේ ග්ලියාවලට දස දහස් ගනන් සබඳතා ඇති කරගත හැකි නිසා මහාචාර්ය ස්මිත් විසින් විස්තර කරන ලද දැනට මත් පුදුම සහගත ලෙස සංකීර්න වන න්‍යුරෝන හා උපාගමයන්ගේ තත්වයට වඩා මොලයේ සැකසුම් පරිමානය යෝධ ලෙස වැඩි කරනු ඇත.

පර්යේෂකයන් වෙත ප්‍රමානවත් සම්පත් සම්පාදනය කලහොත් පරිහානීය රෝග මාලාවක් සුව කිරීමේ හැකියාව සහිත මොලය පිලිබඳ එවැනි මූලික පර්යේෂනවල යෝධ වෛද්‍ය විද්‍යාමය විභවයට අමතරව මාක්ස්වාදීන් වෙත ඇති එහි දාර්ශනික අර්ථභාරය අඩු තක්සේරු නො කල යුතු ය. මනස හා විඥානය අවබෝධ කරගනු ලැබිය හැක්කේ මානව සමාජයේ ඓතිහාසික සංවර්ධනයේ සන්දර්භය තුල පමනක් බව මාක්ස්වාදී භෞතිකවාදය සැමවිට ම අවධාරනය කොට ඇත. තනි මොලයක විද්‍යුත් හා රසායනික ක්‍රියාවන් සමග චින්තනය සමාන කරන සරල දෘෂ්ටියක් යමෙකුට නො තිබිය යුතු ය. මන්ද යත් ලෙනින් සඳහන් කල පරිදි මානවයන් "මොලයේ ආධාරයෙන්" සිතීමේ නිරත වන අතර දැන් අනාවරනය කෙරෙමින් පවතින මෙම උපාංගයේ මුලුමනින් ම පාහේ සිතාගත නො හැකි සංකීර්නත්වය මිනිස් මොලයේ අපූර්වත්වයන් විග්‍රහ කිරීමට ආධ්‍යාත්මික මූලාශ්‍රයක් අවශ්‍ය ය යනුවෙන් ඉදිරිපත් කෙරෙන සියලු තර්ක අතු ගා දැමීමට උපකාරී වේ.

[1] http://www.sciencedaily.com/releases/2010/11/101117121803.htm

[2] http://www.youtube.com/watch?v=pNaQ2HAj1rY&feature=related

[3] http://www.sciencedaily.com/releases/2010/06/100615191647.htm

(4) *Science* (සයන්ස් සඟරාවේ ග්ලියා පිලිබඳ විශේෂ කොටස, 330 වෙලුම), 2010 නොවැම්බර් 5.

(5) "විශිෂ්ට ග්ලියා විවාදය විසඳීම", *Nature* (නේචර්, 468 වෙලුම), 2010 නොවැම්බර් 11, 160-162 පිටු

© www.wsws.org