

Niezwykła cecha ludzkiego mózgu

13 listopada 2021

Naukowcy z MIT ze zdumieniem zauważyli, że ludzkie neurony mają mniejsze niż można by się spodziewać zagęszczenie kanałów jonowych w porównaniu z innymi ssakami. Kanały jonowe wytwarzają impulsy elektryczne, za pomocą których neurony się komunikują. To kolejne w ostatnim czasie zdumiewające spostrzeżenie dotyczące budowy mózgu. Niedawno informowano, że zagęszczenie synaps z mózgach myszy jest większe niż w mózgach małp.

Naukowcy wysunęli hipotezę, że dzięki mniejszej gęstości kanałów jonowych ludzki mózg wyewoluował do bardziej efektywnej pracy, co umożliwia mu zaoszczędzenie energii na potrzeby innych procesów wymaganych przy złożonych zadaniach poznawczych. „Jeśli mózg może zaoszczędzić energię zmniejszając zagęszczenie kanałów jonowych, może tę zaoszczędzoną energię użyć na potrzeby innych procesów” – stwierdził profesor Mark Harnett z McGovern Institute for Brain Research na MIT.

Wraz z doktorem Lou Beaulieu-Laroche'em porównywali neurony wielu gatunków ssaków, szukając w nich wzorców leżących u podstaw ekspresji kanałów jonowych. Badali dwa rodzaje zależnych od napięcia kanałów potasowych oraz kanał HCN neuronów piramidowych w V warstwie kory mózgowej. Naukowcy badali 10 ssaków: ryjówki etruskie, suwaki mongolskie, myszy, szczury, króliki, marmozety, makaki, świnki morskie, fretki oraz ludzkie tkanki pobrane od pacjentów z epilepsją. Przeprowadzili najszerzej zakrojone badania elektrofizjologiczne tego typu.

Uczeni odkryli, że wraz ze zwiększeniem rozmiarów neuronów, zwiększa się gęstość kanałów jonowych. Zależność taka istnieje

u 9 z 10 badanych gatunków. Gatunki o większych neuronach, a zatem zmniejszonym stosunku powierzchni do objętości, mają zwiększone przewodnictwo jonowe błon komórkowych. Wyjątkiem od tej reguły są ludzie.

„To było zdumiewające odkrycie, gdyż wcześniejsze badania porównawcze wykazywały, że ludzki mózg jest zbudowany tak, jak mózgi innych ssaków. Dlatego też zaskoczyło nas, że ludzkie neurony są inne” – mówi Beaulieu-Laroche.

Uczeni przyznają, że już sama zwiększająca się gęstość kanałów jonowych była dla nich zaskakująca, jednak gdy zaczęli o tym myśleć, okazało się to logiczne. W mózgu małego ryjówka etruskiego, który jest upakowany bardzo małymi neuronami, ich zagęszczenie w danej objętości jest większe, niż w mózgu królika, który ma znacznie większe neurony. Jednak jako że neurony królika mają większe zagęszczenie kanałów jonowych, to na daną objętość mózgu u obu gatunków zagęszczenie kanałów jonowych jest takie samo. „Taka architektura mózgu jest stała wśród dziewięciu różnych gatunków ssaków. Wydaje się, że kora mózgowa stara się zachować tę samą liczbę kanałów jonowych na jednostkę objętości. To oznacza, że na jednostkę objętości kory mózgowej koszt energetyczny pracy kanałów jonowych jest taki sam u różnych gatunków. Wyjątkiem okazuje się tutaj mózg człowieka.

Naukowcy sądzą, że mniejsze zagęszczenie kanałów jonowych w mózgach *H. sapiens* wyewoluowało jako sposób na zmniejszenie kosztów energetycznych przekazywania jonów, dzięki czemu mózg mógł wykorzystać tę energię na coś innego, na przykład na tworzenie bardziej złożonych połączeń między neuronami.

„Sądzimy, że w wyniku ewolucji ludzki mózg „wyrwał się” spod tego schematu, który ogranicza wielkość kory mózgowej i stał się bardziej efektywny pod względem energetycznym, dlatego też w porównaniu z innymi gatunkami nasze mózgu zużywają mniej ATP na jednostkę objętości” – mówi Harnett.

Uczony ma nadzieję, że w przyszłości uda się określić, na co zostaje zużyta zaoszczędzona przez mózg energie oraz przekonamy się, czy u ludzi istnieją jakieś specjalne mutacje genetyczne, dzięki którym neurony w naszej korze mózgowej mogą być bardziej wydajne energetycznie. Naukowcy chcą też sprawdzić, czy zjawisko zmniejszenie gęstości kanałów jonowych występuje również u innych naczelnych.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: GenengNews.com

Źródło: KopalniaWiedzy.pl