

Nasz mózg składa się z miliardów aktywnych elektrycznie komórek zwanych neuronami. Podczas rozwoju mózgu kilka milionów zakończeń neuronów (aksonów) musi zostać precyzyjnie ułożonych, aby narząd ten funkcjonował poprawnie. Spośród tych milionów aksonów rozrzuconych po mózgu, niektóre aksony muszą być połączone z innymi neuronami. Te specyficzne połączenia nazywane są synapsami. Tylko dzięki prawidłowej pozycji aksonów i synaps noworodek może się uśmiechać, płakać, trzymać i ssać sutek matki w celu uzyskania mleka.

Prawidłowa budowa połączeń nerwowych jest możliwa dzięki pomocy astrogliu - komórek przypominających swoim kształtem gwiazdy. Astroglia instruuje aksony, gdzie mają przebiegać i jak mają się łączyć. Gdyby nie astroglia mieli byśmy mniej synaps, nieprawidłowe połączenia neuronów i najprawdopodobniej dużą szansę rozwoju zaburzeń neurologicznych na wczesnym etapie rozwoju. Dlatego ważne jest, aby zbadać, w jaki sposób astroglia komunikuje się i instruuje neurony, ich aksony i synapsy.

W tej propozycji skupimy się na tym, jak komórki gleju komunikują się i instruuja rozwój aksonu i synapsy na poziomie molekularnym. W szczególności skupimy się na ważnym regionie mózgu zwanym tylną przysadką mózgową (PM). Pacjenci z problemami w rozwoju PP cierpią na moczną prostą objawiającą się nadmierną produkcją i oddawaniem moczu (nawet 20 litrów dziennie). To, w jaki sposób astroglia instruuje rozwijające się aksony i synapsy w PM, jest głównym tematem tej pracy.

Ze względów etycznych i technicznych rozwój PM jest trudny do zbadania na zarodkach płodów ludzkich lub myszy. Można temu zaradzić, stosując optycznie przezroczyste larwy danio pręgowanego. Danio pręgowane to małe ryby słodkowodne z Azji Południowej. Danio pręgowane jest wykorzystywane jako organizm modelowy w tysiącach laboratoriów badawczych na całym świecie. Danio pręgowane pomógł odkryć naukowcom leki stosowane w leczeniu padaczki u ludzi. Około 70% genów danio pręgowanego jest podobnych do genów ludzi. Zatem wiele genów odpowiedzialnych za rozwój mózgu danio pręgowanego jest również zaangażowanych w rozwój mózgu człowieka.

Aby zbadać, w jaki sposób komórki glejowe instruuja aksony i synapsy w PM danio pręgowanego, zastosujemy najnowsze technologie do opracowania genetycznie zmodyfikowanego danio pręgowanego i wykorzystamy zaawansowane techniki mikroskopowe do obrazowania PM u larw danio pręgowanego. Spodziewamy się, że nasze badania nad danio pręgowanym pomogą również zrozumieć mechanizmy molekularnym leżące u podstaw zaburzeń neurorozwojowych człowieka.