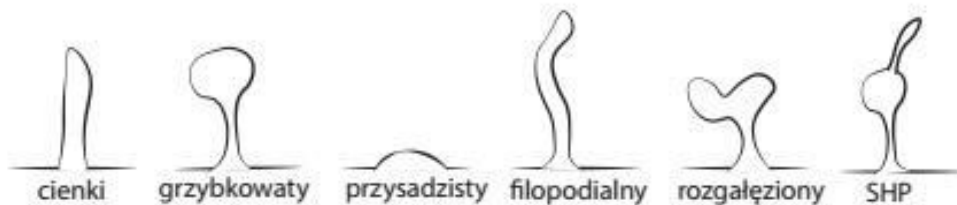


Geneza formowania *spine head protrusion* (SHP) kolców dendrytycznych

Jedną z najważniejszych funkcji układu nerwowego jest zdolność do odbierania, przetwarzania i magazynowania informacji dostarczanych ze środowiska zewnętrznego. Komunikacja komórek nerwowych możliwa jest dzięki wyspecjalizowanym połączeniom zwanym synapsami. U podstaw zdolności mózgu do uczenia się i zapamiętywania leży plastyczność synaptyczna, przez którą rozumie się zdolność komórek nerwowych do modyfikacji siły połączeń synaptycznych. Większość synaps pobudzających w mózgu ssaków zlokalizowana jest na kolcach dendrytycznych, które stanowią ich postsynaptyczną część. W strukturze kolców dendrytycznych wyróżnia się tzw. główkę i szyjkę, która łączy główkę z powierzchnią dendrytu komórki nerwowej. Jedną z form kolców dendrytycznych jest tzw. SHP (*spine head protrusion*) będące wypustką na główce już wykształconego kolca dendrytycznego (Rycina 1.). Badania pokazują, że SHPs zdolne są do tworzenia nowych połączeń synaptycznych, niezależnie od tych już istniejących na danym kolcu dendrytycznym sugerując możliwą istotną rolę w procesach uczenia się i pamięci. Jednakże, dokładna ich rola w plastyczności synaptycznej oraz mechanizm powstawania wciąż nie zostały jednoznacznie opisane. Przyпуска się, że SHP powstaje w odpowiedzi na napływ neuroprzekaźnika (glutaminianu) z części presynaptycznej w wyniku pobudzenia sieci neuronalnej np. w trakcie uczenia się.

W naszych badaniach planujemy określić genezę powstawania SHP używając zarówno metod elektrochemicznych, jak i technik przyżyciowego obrazowania komórek nerwowych *in vitro*. Metody elektrochemiczne pozwalają obecnie na uzyskiwanie informacji w czasie rzeczywistym z dużą czułością i rozdzielczością przestrzenną stanowiąc doskonałe uzupełnienie tradycyjnych technik stosowanych do pomiarów *in vitro*. W projekcie zamierzamy stworzyć biosensor dla głównego neuroprzekaźnika pobudzającego (glutaminianu), który będzie precyzyjnie określał jego stężenie w warunkach *in vitro* podczas jednoczesnego obrazowania żywych komórek pod mikroskopem. Takie podejście pozwoli na zaobserwowanie zmian strukturalnych zachodzących w pojedynczych kolcach dendrytycznych (w tym powstawanie SHP) w odniesieniu do zewnątrzkomórkowego stężenia glutaminianu umożliwiając tym samym weryfikację przyjmowanej hipotezy.

Glutaminian odgrywa kluczową rolę w plastyczności synaptycznej. W zależności od stężenia może regulować zarówno procesy fizjologiczne (uczenie się i pamięć), jak i patologiczne (neurodegeneracja). Opracowana przez nas metoda o minimalnej inwazyjności daje możliwość dokładnego określenia stężeń glutaminianu w obrębie pojedynczych synaps w neuronalnych hodowlach *in vitro* stanowiąc tym samym doskonałe narzędzie do badania plastyczności synaptycznej. Unikalne właściwości zaproponowanego przez nas rozwiązania pozwolą na określenie genezy SHP, co bezpośrednio przyczyni się do lepszego zrozumienia mechanizmów odpowiedzialnych za tworzenie nowych połączeń synaptycznych stanowiących fundament prawidłowego funkcjonowania układu nerwowego.



Rycina 1. Morfologiczna różnorodność kolców dendrytycznych.