

01. FUNCTIONAL SIGNIFICANCE OF EVOLUTIONARY CHANGES IN HUMAN ASTROCYTE BIOLOGY

Supervisor: Aleksandra Pękowska, PhD Dsc.
Laboratory: Dioscuri Centre for Chromatin Biology and Epigenomics
www: <https://pekowskalab.nencki.edu.pl/about>

Background

Astrocytes, in addition to strictly homeostatic functions, play key roles in regulating synaptic plasticity. Astrocytes have changed over the course of mammalian evolution: morphology, interactions with neurons as well as the dynamics of signal transduction pathways are significantly different in human and mouse astrocytes. In our recent paper ([Ciuba et al., Cell Stem Cell](#)), we have identified genes and regulatory elements involved in astrocyte evolution in humans and non-human primates. The goal of this project is to leverage this knowledge and further understand how the genes we are discovering affect astrocyte function and thus neuronal biology and cognitive function.

The PhD student will use induced pluripotent stem cells and (epi)genome editing methods (CRISPR-Cas9) and bioinformatic tools to evaluate the contribution of selected genes to human astrocyte biology. He/she will have the opportunity to use high-throughput genome editing techniques (RNA-seq, ATAC-seq, CHIP-seq, Hi-C) and state-of-the-art approaches from the neuroscience domain (co-cultures and neural cell activity analysis, human-mouse chimera models) to unravel how astrocyte evolution contributes to brain functions in health and disease.

Aim

Determining the evolutionary function of changes in the activity of selected genes in astrocytes.

Requirements

- Master's degree in molecular biology, cell biology, pharmacology, or bioinformatics.

01. FUNKCJA EWOLUCYJNYCH ZMIAN W BIOLOGII LUDZKICH ASTROCYTÓW

Promotor: Dr hab. Aleksandra Pękowska
Pracownia: Centrum Dioscuri Biologii Chromatyny i Epigenomiki
www: <https://pekowskalab.nencki.edu.pl/about>

Opis

Astrocyty, oprócz stricte homeostatycznych funkcji, pełnią kluczowe role w regulacji plastyczności synaptycznej. Astrocyty zmieniły się w toku ewolucji ssaków: morfologia, interakcje z neuronami jak i dynamika szlaków przekaźnictwa sygnałów są znacząco inne w ludzkich i w mysich astrocytach. Nasze najnowsze badania ([Ciuba et al., Cell Stem Cell](#)) wykazały geny i elementy regulatorowe związane z ewolucją astrocytów u człowieka i małp. Celem niniejszego projektu jest zrozumienie jak geny, które odkrywamy wpływają na funkcje astrocytów a przez to na biologię neuronów i funkcje poznawcze.

Doktorant/doktorantka, wykorzysta indukowane komórki macierzyste (iPS cells) oraz metody edycji (epi)genomu (CRISPR-Cas9) oraz narzędzi bioinformatycznych, aby oszacować wkład wybranych genów w biologię astrocytów człowieka. Osoba ta będzie miała okazję wykorzystać techniki wysokoprzepustowe badania genomu (RNA-seq, ATAC-seq, CHIP-seq, Hi-C) oraz najnowsze podejścia z domeny neurobiologii (ko-hodowle i analizy aktywności komórek nerwowych, modele chimera człowiek-mysz) aby odkryć, w jaki sposób ewolucja astrocytów przyczynia się do funkcji mózgu w zdrowiu i chorobie.

Cel projektu

Określenie funkcji ewolucyjnych zmian w aktywności wybranych genów w astrocytach.

Wymagania

- Tytuł magistra biologii molekularnej, biologii komórki, farmakologii lub bioinformatyki.