

# Homeostaza wapniowa w komórce

8 stycznia 2017

## Spis treści

Streszczenie	2
1 Plan pracy	3

## Streszczenie

Sygnalizacja wapniowa stanowi jeden z najważniejszych szlaków przekazywania sygnału w komórce. Poprzez kontrolę stężenia jonów wapnia regulowane są takie procesy jak moment zapłodnienia, wiele procesów związanych z różnicowaniem i morfogenezą, skurczem włókienek mięśniowych, sekrecją hormonów, a nawet niektóre szlaki prowadzące do programowanej śmierci, czyli apoptozy. Wapń w cytozolu stanowi przekaźnik informacji i może być używany jako sygnał integrujący procesy zachodzące w różnych przedziałach komórki lub jako sygnał zdolny przekazywać sygnał pomiędzy środowiskiem zewnętrznym, a komórką.

Molekularne mechanizmy komórki zaangażowane w kontrolę wapnia obejmują dużą pulę białek wiążących wapń, których cechą charakterystyczną jest występowanie dwóch domen ułatwiających wiązanie tego jonu. Są to odpowiednio domeny C2 oraz tzw. „EF-hand”. W zależności od funkcji, białka związane ze szlakiem wapniowym możemy podzielić na transportujące (do tej grupy należą głównie kanały jonowe i wymienniki jonowe), wiążące wapń (bufory i sensory wapniowe) oraz efektorowe (np. kalmodulina). Różnorodność sygnalizacji wapniowej osiągana jest za pomocą dużej ilości białek efektorowych wrażliwych na wapń. Wszystkie białka zaangażowane w przekazywanie sygnału wapniowego tworzą tzw. „sygnałosom wapniowy”. Poszczególne rodzaje komórek zawierają różne elementy sygnałosomu, który dostosowany jest do typu komórki i funkcji, jakie pełni.

Ale nie tylko białka biorą udział w utrzymaniu stanu homeostazy (dynamicznej równowagi) jonów wapnia w komórce. Na gospodarkę wapniem mają również wpływ elementy strukturalne wyższego rzędu takie jak mitochondria i retikulum śródplazmatyczne (ER). Dynamiczny charakter tych struktur i ich wzajemne relacje mogą mieć znaczny wpływ na sposób przekazywania sygnału wapniowego w komórce. Mowa tutaj o kompleksach błonowych, które powstają w miejscach kontaktu mitochondrium i ER. Obszary te odkryto już w latach 70-tych, jednak dopiero niedawno zostały intensywnie zbadane za pomocą nowoczesnych technik mikroskopowych (EM, FRET) i genetycznych. Odległość między błonami odgraniczającymi w powyższym kompleksie waha się od 10 - 25 nm tworząc fizyczne połączenia przypominające synapsy. Umożliwia to szybsze przekazywanie jonów wapnia z ER do mitochondriów i odwrotnie. Szacuje się, że większość sygnalizacji wapniowej w komórce odbywa się właśnie za pośrednictwem tych struktur.

Przedmiotem pracy jest przedstawienie najważniejszych elementów i mechanizmów kształtujących gospodarkę jonami wapnia na najniższym, subkomórkowym poziomie. Zwłaszcza w kontekście odkryć ostatnich lat, które w znacznym stopniu zmieniły postrzeganie badaczy na ten aspekt fizjologii komórki. Postęp związany jest m.in. z odkryciami dotyczącymi struktury niektórych kanałów wapniowych oraz funkcjonowania i powstawania mikrodomen pomiędzy organellami komórkowymi. Odkrycia te rzucają światło na tak ważne zagadnienia jak apoptoza, czy etiologia niektórych chorób neurodegeneracyjnych (np. w chorobie Alzheimera).

# 1 Plan pracy

1. Białka transportujące wapń (ze szczególnym uwzględnieniem uniportera i mechanizmu działania)
2. Białka wiążące wapń (sensory, bufory i efektory)
3. Mikrodomeny (mit-er, er-pl)
4. ...

Losowa praca zacytowana dla prawidłowej kompilacji bibliografii: [1]

## Literatura

- [1] Abu-Hamad S., Arbel N., Calo D., Arzoine L., Israelson A., Keinan N., Ben-Romano R., Friedman O., Shoshan-Barmatz V.: The VDAC1 N-terminus is essential both for apoptosis and the protective effect of anti-apoptotic proteins. *Journal of cell science*, 122(Pt 11):1906–16, Czerw. 2009.