

RYBIE SERCE WIELE POWIE

Co ma wspólnego niewielka rybka z gatunku danio pręgowany z leczeniem zaburzeń rytmu serca u ludzi? Okazuje się, że całkiem sporo. Badania prowadzone przez zespół dr Cecili L. Winaty z Międzynarodowego Instytutu Biologii Molekularnej i Komórkowej w Warszawie koncentrują się na poznaniu czynników genetycznych odpowiedzialnych za rozwój komórek rozrusznikowych serca u danio pręgowanego, po to, aby w przyszłości lepiej diagnozować i leczyć arytmie serca u ludzi.



Zaburzenia rytmu serca (zwane też arytmia), czyli nieregularne skurcze mięśnia sercowego, są stanem zagrażającym życiu, ponieważ wpływają negatywnie na zdolność serca do pompowania krwi w sposób ciągły i skoordynowany. Może to prowadzić do niewystarczającego zaopatrzenia organizmu w krew, a w cięższych przypadkach do tworzenia skrzepów, których rezultatami mogą być zawał i udar. Pomimo swoich poważnych następstw, zaburzenia rytmu serca są słabo poznane w porównaniu z innymi chorobami serca. Praktycznie nieznane są czynniki genetyczne odpowiedzialne za arytmie, stąd nie umiemy przewidywać ryzyka rozwoju tego zaburzenia. Możliwości leczenia także są ograniczone, a na dodatek najczęściej są to metody ryzykowne, wymagające zabiegu operacyjnego.

Co dziś wiemy o rozwoju zaburzeń rytmu serca? Aby prawidłowo pompować krew, przedsionki i komory muszą kurczyć się

kolejno po sobie. Takie sekwencyjne skurcze zapewnia skoordynowana praca komórek rozrusznikowych, tzw. układu przewodzącego serca. Jest to grupa komórek samoistnie generująca niewielki prąd elektryczny w regularnym rytmie i rozprowadzająca ten prąd po mięśniu sercowym, co prowadzi do jego rytmicznych skurczy. Nieprawidłowy rozwój lub funkcjonowanie układu przewodzącego serca wpływa negatywnie na rytm skurczów i prowadzi do różnych typów arytmii. „Nasze badania mają na celu poznanie mechanizmu genetycznego regulującego rozwój układu przewodzącego serca. Wykorzystujemy do tego organizmy modelowe, gdyż badania na hodowlach komórkowych nie odzwierciedlają realnej złożoności i wzajemnych powiązań pomiędzy komórkami serca. Jako model do badania rozwoju serca służy nam ryba z gatunku danio pręgowany” – mówi pochodząca z Singapuru dr Cecilia Winata.

Dlaczego naukowcy zdecydowali się na danio pręgowanego? Po pierwsze, mimo że serce danio posiada tylko jeden przedsionek i jedną komorę, rozwija się i funkcjonuje podobnie jak serce ludzkie. Ponadto danio ma ponad 2/3 genów identycznych z ludzkimi, w tym wiele genów biorących udział w rozwoju serca. W związku z tym serce danio pręgowanego można traktować jako uproszczony model serca ssaka, w którym łatwiej prowadzi się obserwacje podstawowych mechanizmów. Po drugie, zarodek danio pręgowanego rozwija się w wodzie i jest przezroczysty, co umożliwia łatwą obserwację komórek i narządów wewnętrznych od najwcześniejszego etapu rozwoju. Po trzecie, danio pręgowane ma krótki, około trzymiesięczny cykl rozwojowy, co umożliwia analizę mechanizmów genetycznych w krótkim czasie.

„Dotychczasowe trudności w zrozumieniu procesu rozwoju układu przewodzącego serca wynikały m.in. z tego, że komórki rozrusznikowe są trudne do zidentyfikowania ze względu na podobieństwo do innych komórek mięśnia sercowego, szczególnie na wczesnych etapach rozwoju. Ale w ostatnim czasie nasz współpracownik w Singapurze wygenerował linię danio pręgowanego, w której komórki rozrusznikowe są wyznakowane fluorescencyjne, co umożliwia łatwą ich identyfikację i wyodrębnienie. Planujemy połączyć tę zaletę z nowoczesnymi metodami mikroskopowymi, wysokowydajnymi analizami genomicznymi i technologią edycji genomu. Takie podejście umożliwi nam obserwację procesu rozwoju układu przewodzącego serca w zarodku i potencjalnie zidentyfikować tysiące czynników genetycznych zaangażowanych w jego rozwój. W ten sposób mamy nadzieję wnieść swój wkład w medycynę i przyczynić się do poprawy diagnostyki i metod leczenia zaburzeń rytmu serca” – podkreśla dr Winata.

Projekt badawczy dr Winaty jest współfinansowany przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej w ramach konkursu FIRST TEAM 1/2016.

Na zdjęciu: Dr Cecilia Winata, fot. OneHD