

Obrazowanie fluorescencyjne procesu mineralizacji w przezroczystych narządach

Prawidłowa budowa kości tworzących szkielet człowieka, stanowiących miejsce przyczepu dla mięśni oraz ochronę dla narządów wewnętrznych, jest podstawą naszego funkcjonowania. Najczęstszą chorobą kośćca, o której tak wiele słyszymy, jest osteoporoza. Choroba ta polega na powstawaniu ubytków tkanki kostnej, co prowadzi do osłabienia ich siły mechanicznej i bezpośrednio zwiększa ryzyko groźnych dla życia złamań. Niestety równie niebezpieczny, co niedobór tkanki kostnej, jest jej nadmiar. Sytuacja "nadmiaru tkanki kostnej" to patologiczna mineralizacja, proces, w wyniku którego dochodzi do wapnienia tkanek miękkich. Kogo dotyka ten problem? Niezmiernie duży odsetek społeczeństwa, ponieważ wapnienie obserwujemy wszędzie tam, gdzie dojdzie do martwicy tkanki, a więc chociażby w miażdżycy naczyń krwionośnych.

Dotychczasowe badania patologicznej mineralizacji tkanek były przeprowadzane z wykorzystaniem 2 podstawowych technik współczesnej biologii: histologii oraz obrazowania radiologicznego. Niestety, żadna z powyższych metod nie jest pozbawiona wad. Histologia umożliwia badanie tkanki ze świetną rozdzielczością, niestety jej zaaplikowanie do całych narządów a nawet organizmów (bo przecież wapnienie może zachodzić w każdej tkance) wydaje się niemożliwe. Z kolei techniki obrazowania takie jak RTG czy rezonans magnetyczny to szansa uwidocznienia zwapnień w całym organizmie, niestety z powodu niskiej rozdzielczości, jedynie zmian dużych, w zaawansowanym stadium choroby.

Niedawno opracowane metody optycznego oczyszczania narządów i całych organizmów otwierają zupełnie nowe możliwości badania patologicznej mineralizacji. W swym zamyśle, opracowanie metody otrzymywania przezroczystych narządów pozwala połączyć to co najlepsze w wymienionych technikach - wysoką rozdzielczość histologii wraz z szybkim obrazowaniem całych narządów podczas RTG. Naszym celem jest więc przystosowanie technik optycznego oczyszczania tak, aby po raz pierwszy możliwe było badanie wapnienia w obrębie całych, strukturalnie niezmiennych narządach już na wczesnym etapie choroby.

Stworzenie przezroczystych preparatów to jednak dopiero pierwszy krok na długiej drodze prowadzącej do lepszego zrozumienia podstaw patologicznej mineralizacji w obrębie tkanek miękkich. Bardzo ważne jest bowiem selektywne wyznakowanie miejsc wapnienia tak, by nie pomylić go ze zdrowymi elementami narządu podczas późniejszego obrazowania. W tym celu zoptymalizujemy i dostosujemy metodą tworzenia przezroczystych preparatów w sposób umożliwiający ich późniejsze wyznakowanie barwnikami. Ponadto, zbudujemy specjalny mikroskop wykorzystujący płaszczyznę światła do oświetlenia próbki. W połączeniu z przezroczystymi narządami, pozwoli to na ich szybkie obrazowanie w całej, zachowanej strukturze 3D. Ostatecznie pragniemy wykorzystać uzyskane dane mikroskopowe do stworzenia map patologicznej mineralizacji. Map ukazujących lokalizację i dynamikę zmian towarzyszących postępowi choroby oraz jej wpływu na architektonikę zdrowych tkanek. Mamy nadzieję, iż wszystkie z założonych celów laboratoryjnych w szybkim tempie przeniosą się na problemy pacjentów i doprowadzą do opisanie terapii hamujących nadmierną mineralizację już na wczesnym jej etapie, chroniąc przed niewydolnością zajętych nią narządów.