

Genomika ewolucyjna: modelowanie i przewidywanie progresji nowotworów piersi i płuc

Planujemy opracować nowe matematyczne i obliczeniowe metody szacowania wzrostu i progresji guzów litych w oparciu o rozkład wariantów DNA w momencie diagnozy. Temat jest bardzo na czasie, ponieważ uważa się, że rozszyfrowanie przeszłości guzów prowadzi do zrozumienia przyczyn ich wzrostu i progresji. Stawiamy również hipotezę, że zrozumienie wzorca mutacji pomaga zrekonstruować skalę czasu progresji raka przed rozpoznaniem, kiedy guz nie jest obserwowany.

Wynik może pomóc odpowiedzieć na pytanie, jak wcześnie wykrywać nowotwory, aby można je było leczyć, co ma ogromne znaczenie dla zdrowia publicznego. W planowanych badaniach skupimy się na dwóch najczęstszych i najbardziej śmiertelnych nowotworach: raku płuc i raku piersi. Aby zweryfikować metody matematyczne, będziemy korzystać z publicznie dostępnych baz danych, takich jak The Cancer Genome Atlas, ale także planujemy zbieranie i sekwencjonowanie DNA.

W obecnej propozycji planujemy kontynuację zarówno niedawnych prac, jak i doświadczeń zdobytych w latach 1990-2012 w modelowaniu progresji raka (szczególnie raka płuc) w oparciu o dane demograficzne i epidemiologiczne. Innymi słowy, planujemy połączyć dowody genetyczne oparte na DNA z dowodami opartymi na tym, kto i w jakim wieku może zachorować na raka.

Jest kilka konkretnych tematów, którymi zamierzamy się zająć. Jednym z nich jest poszukiwanie dowodów na poważne rearanżacje w strukturze DNA komórek rakowych, które umożliwiają im szybszy wzrost i zwiększają ich zdolność do atakowania otaczającej tkanki. Wykorzystamy również matematykę, aby zająć się teoriami o tym, jak komórki rakowe konkurują ze sobą i zdrowymi komórkami.

Nasze dotychczasowe badania wskazują, że wzorzec wzrostu i zmian w komórkach raka płuc bardzo różni się od tego w raku piersi. Aby zrozumieć te różnice i przełożyć je na parametry liczbowe, musimy zebrać DNA uzyskane z próbek nowotworów zakonserwowanych w blokach parafinowych lub zamrożonych w bardzo niskich temperaturach. Z tego powodu nawiązaliśmy współpracę z Narodowym Instytutem Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowym Instytutem Badawczym (oddział w Krakowie) oraz Gdańskim Uniwersytetem Medycznym w celu regularnego zaopatrywania się w DNA raka.

Zaangażowaliśmy również międzynarodowy zespół konsultantów i współpracowników.