

Rzęski są niewielkimi wypustkami komórkowymi pełniącymi u człowieka wiele istotnych funkcji. Rzęski ruchome występują w dużej liczbie na powierzchni komórek nabłonków orzęsionych w drogach oddechowych, komorach mózgu, jajowodach i przewodnikach wyprowadzających jądra (krótki odcinek dróg rozrodczych męskich, pomiędzy jądrem a najądrzem), a także wytwarzane są przez plemniki (znane pod nazwą wici). Rzęski ruchome przesuwają śluz i płyny wzdłuż powierzchni nabłonków (np. usuwanie bakterii i zanieczyszczeń z dróg oddechowych, przesuwanie płynu mózgowo-rdzeniowego wewnątrz komór mózgu i w kanale centralnym rdzenia kręgowego, przenoszenie jajeczka z jajnika do jajowodu czy plemników z jądra do najądrza) i umożliwiają ruch plemników. Drugi rodzaj rzęsek, tzw. rzęski pierwotne to struktury nieruchome, pełniące funkcje czuciowe. Rzęski czuciowe odbierają sygnały pochodzące spoza komórki, regulując przez to procesy wewnątrzkomórkowe i umożliwiając komórce reakcję na zmiany w środowisku. Struktury te pełnią istotną rolę podczas rozwoju organizmu, umożliwiając na przykład, wytworzenie asymetrii pomiędzy lewą i prawą stroną ciała czy rozwój mózgu. Nie mniej istotne są funkcje rzęsek pierwotnych w rozwiniętym organizmie. Te niewielkie wypustki obecne są na powierzchni niemal każdego rodzaju komórek i umożliwiają współdziałanie komórek, tkanek i narządów.

Tak różnorodne i istotne funkcje rzęsek powodują, że dysfunkcja tych struktur prowadzi do wystąpienia poważnych schorzeń, zwanych ciliopatiami, charakteryzującymi się szerokim spektrum objawów, obejmujących m.in. chroniczne infekcje dróg oddechowych, wodogłowie, bezpłodność, wielotorbielowatość nerek i wątroby, ślepotę, otyłość i niedorozwój umysłowy.

Rzęski są bardzo złożonymi strukturami, zbudowanymi z co najmniej kilkuset białek, a w przypadku niemal 180 z nich potwierdzony został ich związek z ludzkimi chorobami.

Jednakże u dość dużej grupy pacjentów z objawami ciliopatii przyczyna (mutacja ją wywołująca) jest nieznana. Dlatego tak ważne są badania pogłębiające wiedzę dotyczącą budowy i działania rzęsek.

Szczególnym, choć słabo scharakteryzowanym odcinkiem rzęski jest jej czubek. Segment ten jest miejscem wzrostu rzęski, ale także miejscem nagromadzenia receptorów sygnałów zewnątrzkomórkowych. Obecnie znanych jest tylko kilka białek budujących tę strukturę, a mutacje niemal wszystkich z nich zostały zidentyfikowane u pacjentów zespołem Joubert'a, jednym z rodzajów ciliopatii. Dlatego naszym celem jest lepsze poznanie składu białkowego czubka rzęski i zrozumienie jego udziału w procesach zależnych od rzęsek.

Identyfikację nowych białek czubka rzęski przeprowadzimy z użyciem orzęska *Tetrahymena thermophila*, uznanego modelu w badaniach nad budową i regulacją funkcji rzęsek. Zastosowanie tego modelu badawczego umożliwi zebranie dużej ilości materiału do badań biochemicznych i mikroskopowych. Uzyskane wyniki pozwolą nam na stworzenie przybliżonej mapy oddziaływań białek między sobą, a być może również nawet stworzenie trójwymiarowej mapy czubka rzęski. Używając dostępnych komercyjnie przeciwciał, sprawdzimy, czy zidentyfikowane przez nas białka znajdują się również w czubkach rzęsek pierwotnych i rzęsek ruchomych tworzonych przez komórki ssaków. Białka, które okażą się składnikami czubka rzęsek tworzonych przez różne organizmy, będą dokładnie przebadane. Sprawdzimy wpływ ich usunięcia i mutacji na funkcje rzęsek, ze szczególnym uwzględnieniem ich roli we wzroście rzęski, regulacji jej długości oraz sposobu bicia.

Nasze badania mogą przyczynić się do odkrycia nieznanych dotąd białek, których mutacja związana jest z powstaniem ciliopatii. Tym samym, mamy nadzieję dostarczyć danych, które mogłyby być przydatne w diagnostyce ciliopatii i ewentualne przy opracowaniu celowanych terapii genowych.