

Krótkowzroczność (miopia) jest wadą wzroku, w której ostrość widzenia odległych przedmiotów jest pogorszona – przedmioty te wydają się być „rozmażane”. Zakres krótkowzroczności w dzisiejszych czasach dosi gn łą rozmiarów epidemicznych. Powołuj c się na czasopismo Nature, jeszcze około 60 lat temu tylko 10-20% chi skiej populacji była krótkowzroczna. Dzisiaj, ok. 90 % młodych ludzi w Chinach musi nosi okulary lub soczewki kontaktowe koryguj ce t wad ę wzroku. W Europie sytuacja wci wygl da lepiej, gdzie blisko połowa młodych ludzi potrzebuje korekcji wzroku ze wzgl ędu na krótkowzroczno ść. Wier c prognozom, do ko ńca roku 2020 jedna trzecia wiatowej populacji b dzie krótkowzroczna.

Jest to powód, dla którego leczenie objawowe (takie jak stosowanie okularów, czy soczewek kontaktowych) wydaje się niewystarczaj ce. W celu wypracowania metod leczenia przyczynowego krótkowzroczno ci, potrzebna jest wi ksza wiedza na temat systemu kontroli widzenia w oku ludzkim.

W praktyce, ęaden system optyczny nie jest idealny. Je li system optyczny nie jest idealny, mówi si ę, ę posiada tzw. aberracje. Oko ludzkie jest równie systemem optycznym i w kwestii aberracji nie jest wyj tkiem. Aberracje mog by podzielone na dwie grupy – aberracje ni szych rz ędów (z ang. LOA) oraz aberracje wy szych rz ędów (z ang. HOA). Pomimo tego, ę te drugie nie s brane pod uwag ę w codziennej praktyce okulistycznej, mo liwym jest, ę odgrywaj one istotn ę rol ę w procesie widzenia. Dla przykładu pokazano, ę ludzie, których oczy posiadały wi ksze ilo ci aberracji wy szych rz ędów (w pewnych granicach), wykazywali równie wi ksz ę gł ębi ostro ci (z ang. DOF).

Oko ludzkie nie jest systemem statycznym, jak na przykład aparat fotograficzny, gdzie wszystkie elementy s mniej wi cej stabilne. W przypadku układu optycznego oka ludzkiego wszystkie elementy zmieniaj c swój stan szybko w czasie. Film łożowy, pokrywaj cy powierzchnię oka, pogarsza si ę, st d musimy co pewien czas mruga ć. ęrenica zmienia swój ęrednic ę w zale no ci od o wietlenia. Dodatkowo ęrednica ta ci ęgle delikatnie pulsuje w zwi ęzku z biciem serca. Soczewka oczna równie ędelikatnie zmienia swój kształt. Wszystkie te czynniki przekładaj si ę na drobne dynamiczne zmiany aberracji oka, zwane mikrofluktuacjami aberracji.

Aberracje mog by mierzone za pomoc ę tzw. aberrometrów. Matematyczna analiza mo ę dostarczy ę informacji na temat ilo ci poszczególnych aberracji w systemie optycznym, np. w oku, i ich dynamice. Pomiary aberracji s popularne w praktyce naukowej, natomiast aberrometry s dzisiaj dost ępne komercyjnie.

Pomimo, ę przeprowadzonych zostało wiele bada ń na temat aberracji oka ludzkiego, ich dynamika nigdy wcze niej nie została zbadana w kontek cie ró nic pomi dzy oczami o ró nych wadach refrakcji, przykładowo pomi dzy krótkowidzami, a emmetropami. Maj c dost ęp do obszernej bazy danych z Uniwersytetu Queensland (Australia) planujemy gł ębok ę analiz ę tych ró nic, u ywaj c zaawansowanych matematycznych narz ędzi i symulacji komputerowych. Przebadamy obecnie istniej ce modele dynamiki HOA i zaimplementujemy nowe, które wezm ę pod uwag ę ró nice zachowania dynamiki HOA pomi dzy grupami refrakcyjnymi. Zbadamy rol ę dynamiki HOA w ludzkim oku, głównie w kontek cie gł ębi ostro ci i kontroli procesu widzenia. Wreszcie, u ywaj c modelowania optycznego, przeprowadzimy analiz ę małych zmian parametrów struktur anatomicznych ró nych oczu (głównie emmetropowych i krótkowzrocznych), w celu wyłonienia tych, mog ęcych powodowa ę obserwowan ę dynamik HOA.

W praktyce klinicznej korekcja wzroku odbywa si ę głównie przy pomocy okularów lub soczewek kontaktowych. W niektórych przypadkach przeprowadzana jest chirurgia refrakcyjna. Ju ę w roku 1990 globalne koszty korekcji krótkowzroczno ci wynosiły 4.6 miliarda dolarów. Wzrost kosztów wraz z ekspansj ę krótkowzroczno ci jest oczywisty. Ro nie potrzeba kształcenia i zatrudnienia wi kszej ilo ci specjalistów, budowy nowych centrów okulistycznych, czy te rozbudowy ju istniej cych.

Zrozumienie ró nic pomi dzy krótkowidzami i innymi grupami refrakcyjnymi mo ę przyczyni si ę do odkrycia przyczyny obecnej epidemii krótkowzroczno ci. Mo liwe jest, ę taka wiedza umo liwi opracowanie metod leczenia przyczynowego i zapobiegania rozwojowi krótkowzroczno ci. Miałoby to ogromny wpływ na społecze stwo i popraw ę jako ci ęycia wielu ludzi.