

ფერადი მხედველობის ბიოფიზიკა

სიმონ ინვია

ელ-ფოსტა: simon.invia946@ens.tsu.edu.ge

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,
ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის დეპარტამენტი,
ი. ჭავჭავაძის პროსპექტი 1, თბილისი 0179

მოცემული საბაკალავრო ნაშრომი წარმოადგენს ადამიანის ფერადი მხედველობის ფორმირებისა და ფერადი მხედველობის დეფიციტების კომპლექსურ ბიოფიზიკურ ანალიზს. კვლევის ფარგლებში ვქმნით გამოთვლით სიმულაციურ მოდელს, რათა გამოვიკვლიოთ, თუ როგორ მოქმედებს კოლბისებრი უჯრედების პოპულაციური ვარიაციები ფერთა გარჩევის ზღურბლებზე (ზღვრული განმასხვავებელი სიდიდე - JND) მთლიანი ხილული სპექტრისთვის.

ძირითადი მიგნებები:

- ნორმალური ტრიქრომატული მხედველობა:** სიმულაცია აჩვენებს ოპტიმალურ ფერთა გარჩევას 550 ნმ ტალღის სიგრძეზე მინიმალური JND მნიშვნელობებით ~ 1.0 - 1.1 ნმ, რაც ადასტურებს კარგად დამკვიდრებულ ფაქტს, რომ პიკური მგრძნობელობა შეიმჩნევა ყვითელ-მწვანე სპექტრულ არეში, სადაც L და M კოლბების მგრძნობელობები მაქსიმალურად გადაფარავს ერთმანეთს.
- ფერადი მხედველობის დეფიციტები:** პროტანოპია და დეიტერანოპია აჩვენებენ მძიმედ დაქვეითებულ გარჩევას წითელ-მწვანე სპექტრულ არეებში (520-650 ნმ), სადაც JND მნიშვნელობები 8-ჯერ გაზრდილია ნორმალურ მხედველობასთან შედარებით ($22 + 6 \cdot 2.75$ ნმ-თან შედარებით), რაც ამტკიცებს კოლბისებრი უჯრედების დეფიციტების ფუნქციურ გავლენას.
- სპექტრული სპეციფიკურობა:** ტრიტანოპია აჩვენებს შერჩევით დაქვეითებას ლურჯ-ყვითელ ფერთა გარჩევაში (6.1-ჯერ უარესი, ვიდრე საკონტროლო ჯგუფში), ნაწილობრივ ინარჩუნებს წითელ-მწვანე ფერთა გარჩევას, თუმცა არა თეორიით ნაწინასწარმეტყველები ზომით.

მნიშვნელობა:

ეს კვლევა იძლევა საშუალებას რაოდენობრივად შევაფასოთ ფოტორეცეპტორების ფიზიოლოგიასა და ფერთა გარჩევადობას შორის კავშირი, გვთავაზობს შემოწმებულ გამოთვლით ხელსაწყოს, მხედველობის მეცნიერებისა და განათლების სფეროებში გამოსაყენებლად.