

# Kurkistus silmään



## Muistettavaa

- ▶ Ihmissilmä kategorisoidaan 'yksinkertaiseksi' silmäksi.
- ▶ "Nähdäksemme" (jotta valo fokuisoituisi verkkokalvolle) valon on kuljettava yhdestä taitekertoimesta toiseen (ilmasta linssiin).
- ▶ Ihmissilmän taitekerroin on lähellä veden taitekerrointa ( $n = 1,38 - 1,39$ ).
- ▶ Silmässä on seitsemän tärkeää osaa; **silmäluomet, sarveiskalvo, iiris, pupilli, linssi, verkkokalvo ja näköhermo**.
- ▶ Yksi tärkeimmistä eroista ihmissilmän ja kameran välillä on se, että kamera tarkentaa kohteeseen muuttamalla linssien välimatkaa kun taas ihmissilmä muuttaa linssin muotoa.
- ▶ Sarveiskalvon ansiosta silmä pystyy muuttamaan linssin muotoa ja polttoväliä. Tätä kutsutaan **mukautumiseksi**.
- ▶ Silmän (linssin) taittovoimakkuus mitataan dioptereina, joka voidaan laskea  $1/\text{polttoväli}$ . Samalla tavalla mitataan myös korjaavien linssien taittovoimakkuus.

## Kun silmät eivät olekaan niin mukautuvia...

Useilla ihmisillä silmälaseja käytetään korjaamaan näköä. Kuten havaitsit työohjeessa, silmän linssi ei pysty mukautumaan riittävästi terävän kuvan aikaansaamiseksi. Lyhyelle näkevää kutsutaan **likinäköiseksi (myopia)**. Tässä tapauksessa silmä muodostaa kuvan verkkokalvon eteen eikä verkkokalvolle, koska silmän linssi ei pysty litistymään tarpeeksi fokusoidakseen kaukana olevia kohteita. *Koveralla linssillä voidaan korjata likinäköä*. Kaukonäköisellä (**hyperopia**) kuva muodostuu verkkokalvon taakse, koska linssi ei pysty pyöristymään tarpeeksi fokusoidakseen lähellä olevia kohteita. *Kuperia linsejä käytetään korjaamaan kaukonäköisyyttä*. **Hajataittoaudeksi** kutsutaan sitä, kun silmän sarveiskalvo ei ole täysin pyöreä. Tämä aiheuttaa silmään tulevien valonsäteiden taittumisen eri kohtiin, josta johtuen nähdään hämärtynyt kuva. Hajataittoaudeutta voidaan korjata silmälaseilla ja piilolinseillä. Nykyisin myös laserleikkauksesta on tullut suosittu näönkorjausmenetelmä.

## Näkeminen veden alla ja muualla...

Näkeminen ei tietenkään rajoitu pelkästään ihmisiin. Näemme, koska valo tulee jostakin silmäämme, taittuu ja fokusoituu silmän linssin kautta. Useilla eläimillä on erittäin herkkä näkö, jopa veden alla! Mutta kuinka kala näkee vedessä? Ensin pitää ymmärtää, että kalat eivät näe kuten me näemme. Kalojen silmien linssit ovat täydellisen pyöreitä ja niiden taitekerroin ( $n = 1.65$ ) on suurempi kuin ihmisellä. Kalat tarkentavat katseensa liikuttamalla linssiä sisään ja ulos, eivätkä venyttämällä linssiä kuten ihminen. Kalat eivät voi laajentaa tai supistaa pupillejaan, koska linssit pullistuvat iiriksen läpi. Syvänmeren kalojen silmät ovat suurempia, minkä ansiosta ne näkevät hämärämmässä valossa. Kalansilmälinssit ovat suosittuja myös valokuvauksessa. Viereinen valokuva antaa suuntaa siitä, miltä maailma näyttää kalan silmin katsottuna!



Valokuva Euroopan Eteläisen Observatorion Suuresta Teleskoopista kalansilmälinssin läpi kuvattuna (ESO/José Francisco Salgado (josefrancisco.org))