

Beseda več o... akomodaciji

Včasih se nam zazdi, da o neki stvari vemo dovolj. In se seveda ne pustimo motiti, dokler ne naletimo na problem, ki mu nismo kos.

Tako me je pred kakima devma letoma presenetil alpinist in fotograf Stane Klemenc, sicer zvest uporabnik naših očal: » Poglej, Matjaž, doma tudi pri najboljši svetlobi ne morem brati brez očal, ko sem bil nedavno tega na Antarktiki pa je šlo brez težav, tudi v šotoru.«

Stane je v tem prav gotovo videl potrditev svojega poslanstva – je pač narejen za polarne razmere, v ekstremnih pogojih še bolj prilagodljiv... In nisem ga predolgo utrujal s priročno teorijo o relativni kratkovidnosti zaradi prevlade svetlobe z višjo frekvenco. Pač pa sem sebe. In našel marsikaj novega o akomodaciji in presbiopiji.

Oko kot organ, lahko svojo lomnost prilagaja različnim razdaljam.

Scheiner (1575-1650) je to eksperimentalno dokazal, teorijo mehanizma akomodacije pa je leta 1637 postavil Descartes. Vlogo ciliarne mišice sta šele sredi 19. stol. vključila Bowman in Brücke, Helmholtz pa je l. 1855 spreminjanje lomnosti očesa razložil na način, ki je v rabi še danes:

Pri pogledu na daleč je oko v stanju dezakomodacije, krožna ciliarne mišice je sproščena in zonularne niti so napete, tako, da je očesna leča sploščena. Ob pogledu na blizu se ciliarne mišice napne in zoži, zonularne niti popustijo in leča zavzame bolj odebeljeno, močnejše lomečo obliko.

Mišičje ciliarnika spada med gladke mišice. Njegov sprednji del, Pars plicata, je pričvrščen na sklero in delno v trabeculum. Zadnji del, Pars plana, prehaja v elastično strukturo Bruchove membrane, ki leži med žilnico in retinalnim pigmentnim epitelom. Mišična vlakna so razporejena longitudinalno, radialno, in cirkularno. V epitelnih celicah ciliarnika se tvori prekatna vodica, dinamika mišice pa ima tudi pomembno vlogo pri odtekanju le te.

Ob akomodaciji se mišice ciliarnika skrčijo in potegnejo zonularne niti naprej ter jih, predvsem v sprednjem delu, popustijo. S tem se najbolj zmanjša radij sprednjemu polu leče. K premiku naprej naj bi nekoliko doprinesla tudi mioza. Ob dezakomodaciji deluje Bruchova membrana kot antagonist – njena elastičnost vrne ciliarnik v položaj »za daljavo«.

Kot razlog za pojav presbiopije ali starostne daljnovidnosti se ponuja več dejavnikov. Otrdelost leče je le eden od njih. Fisher in Pettet sta l. 1973 ovrgla trditev, da je razlog otrdelosti izguba vode iz leče z difuzijo. Bolj verjeten »krivec« so večje adhezijske sile med vlakni v jedru. Tam se zaradi sklapanja manjših proteinov v večje proteinske agregate tudi zmanjša lomni količnik. To pa se deloma kompenzira s čedalje večjo debelino leče.

Zaradi postopnega debeljenja leče, se zonularne niti premaknejo bolj naprej in potekajo bolj vzporedno z lečno ovojnico ter je potemtakem ne morejo deformirati v enaki meri kot prej.

V starosti se zmanjša elastičnost lečne ovojnice. Tako ne more priti do izoblikovanja konusa ob akomodaciji na sprednjem polu leče, ki sicer pri mladem človeku dodatno poveča lomnost.

Tudi moč ciliarne mišice v starosti pojema. Sicer je ob nastopu presbiopije ravno najmočnejša, kot je pokazal Fischer, in torej ne more biti glavni razlog pešanja akomodacije, vendar kmalu začne mišična vlakna nadomeščati vezivno tkivo; v

vlaknih se pojavijo vakuole, prisotni so tudi drugi znaki staranja. Starostne spremembe utrpí tudi Bruchova membrana, ki teže vrača ciliarnik v položaj dezakomodacije. Domneva se, da tudi utekočinjanje steklovine vpliva na uspešnost akomodacije, saj ta ne nudi leči več tolikšne opore z zadnje strani.

Zanimivo je, da imajo nekatere živali večjo akomodacijsko širino kot človek, pri nekaterih pticah roparicah ciliarnik hkrati z očesno lečo spreminja tudi ukrivljenost roženice. Kot je znano imajo orli dve fovei-temporalni par uporabljajo pri gledanju na blizu in kot dodatno pomoč za stereoskopski vid. Nekatere dvoživke, npr. anableps imajo prave bifokalne oči: spodnji del roženice, namenjen gledanju pod vodo, je veliko bolj ukrivljen, žarki pa odtod potekajo prečno na očesno lečo, kar jih še dodatno močneje lomi. Seveda mora pri gledanju pod vodo uporabljati drug, višje ležeč center na mrežnici.

Naj bo dvoživka, alpinist ali uradnik, akomodacija vsakomur zagotavlja vsestranskost. Ker nas njeno slabljenje z leti prične omejevati, smo si ljudje omislili očala in počasi tudi druge pripomočke za vid.

Ena glavnih motivacij za medicinske raziskave akomodacije v zadnjih letih pa je želja po čim učinkovitejši »akomodirajoči« intraokularni leči, za implantacijo po operaciji katarakte.

Matjaž Mihelčič