

Miha Tavčar¹, Barbara Tratnik Jaklič², Martin Kurent³

Vid in varnost v prometu

Vision and Traffic Safety

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: vid, vožnja, varnost, promet, ostrina vida, vidno polje

Največ informacij pri vožnji dobimo z vidom, zato je pregledovanje in spremljanje vidne funkcije zelo pomemben del varnosti pri aktivnem vključevanju v promet. Za varno vožnjo so potrebne ustrezne vidne funkcije: ostrina vida, vidno polje, globinski vid, barvni vid, kontrastna občutljivost ter občutljivost na osvetlitev in zatemnitev. Očesne bolezni in stanja, ki lahko pomembno vplivajo na varno vključevanje v promet, so kratkovidnost, daljnovidnost, astigmatizem, siva mrena, glavkom, diabetična retinopatija, degeneracija rumene pege ter vse ostale očesne bolezni in stanja, ki vplivajo na katerokoli vidno funkcijo. Vse vidne funkcije preveri specialist medicine dela, prometa in športa na preventivnem zdravstvenem pregledu pred začetkom šole vožnje in po potrebi ob podaljšanih vozniškega dovoljenja. Ob novoodkriti očesni patologiji ali v primeru, da specialist medicine dela, prometa in športa iz drugih razlogov ne more sam ugotoviti zmožnosti za vožnjo, se v obravnavo vključi tudi oftalmolog. Za oceno vida za zmožnost vožnje voznikov skupin ena in dva obstajajo posebna merila, ki jih specialisti upoštevajo na pregledu pred izdajo ali podaljšanjem vozniškega dovoljenja.

ABSTRACT

KEY WORDS: vision, driving, safety, traffic, visual acuity, visual field

The majority of information in traffic is processed through vision, which is why eyesight examination and screenings are key aspects of traffic safety. Visual functions necessary for safety while driving include sufficient: visual acuity, peripheral vision, depth perception, colour vision, contrast sensitivity, and sensitivity to light and darkness. Eye diseases that can significantly impair traffic safety include near-sightedness, far-sightedness, astigmatism, cataracts, glaucoma, diabetic retinopathy, macular degeneration, and other ophthalmic conditions that impair the visual function. All visual functions are examined by a specialist in occupational, traffic and sports medicine during health screening before enrolment in a driving school and at driving license renewals, if necessary. An ophthalmology specialist must be included in the screening and treatment if a newly diagnosed eye pathology is present or if the occupational, traffic and sports medicine specialist cannot independently assess fitness to drive. When assessing vision in candidates for group one and group two drivers, special criteria are considered during the examination before issuing or renewing a driver's license.

¹ Miha Tavčar, dr. med., Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana; miha.tavcar.hh@gmail.com

² Barbara Tratnik Jaklič, dr. med., Oddelek za okulistiko, Splošna bolnišnica Novo mesto, Šmihelska cesta 1, 8000 Novo mesto

³ Martin Kurent, dr. med., Klinični inštitut za medicino dela, prometa in športa, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Grablovičeva ulica 42, 1000 Ljubljana

UVOD

Osební avtomobil je v Evropi, posebej v Sloveniji, še vedno primarni izbor prevoznega sredstva večine prebivalstva kljub vse večjim prizadevanjem za urejanje sistema mreže javnega prevoza, tako v večjih mestih kot na periferiji (1). Po podatkih Eurostata iz leta 2020 imamo v Evropi 0,53 avtomobila na prebivalca oz. nekje en avtomobil na dva prebivalca (2). To pomeni veliko število aktivnih udeležencev v prometu, ki so soodgovorni za varnost v prometu (1). Vožnja z osebnim avtomobilom predstavlja samostojnost, zato pri tistih, ki zaradi različnih razlogov po oceni strokovnjakov niso sposobni varne vožnje, razumljivo predstavlja veliko funkcionalno oviro in vodi v osamitev ter odvisnost od drugih (3). Vožnja je multimodalna dejavnost, kar pomeni, da se voznik pri vožnji zanaša na veliko število senzornih in kognitivnih funkcij (4). Veliko vlogo pri zagotavljanju varnosti v prometu imamo zdravstveni delavci na različnih ravneh zdravstva; za varno aktivno vključevanje voznikov osebnih in drugih prevoznih sredstev v promet je med drugim potreben tudi ustrezen vid, saj je sprejemanje vidnih in svetlobnih dražljajev najpomembnejši del sprejemanja informacij v prometu (3, 5).

Pregled vida je torej ključen sestavni del kontrolnega zdravstvenega pregleda posameznika pred aktivnim vključevanjem v promet (6). Posameznika naj bi pregledal specialist medicine dela, prometa in športa (MDPŠ) pred začetkom aktivnega vključevanja v promet (pred prvim opravljanjem vozniškega izpita), na pregledih za podaljšanje vozniškega dovoljenja ali na kontrolnih pregledih, če zaradi obstoječe kronične bolezni oz. stanja, starosti ali poškodbe obstaja dvom v zmožnost voznika za varno vključevanje v promet (1, 6). Po potrebi je pregledan tudi s strani specialistov drugih strok, če tako svetuje in odloči specialist MDPŠ (1, 5). Pregled vida vključuje pregled obstoječe bolnikove doku-

mentacije, pregled vidne funkcije in preverjanje njene ustreznosti za varno aktivno vključevanje v promet (7).

V prispevku želimo s pregledom literature predstaviti varnost v prometu z vidika očesnega zdravja, pri čemer se osredotočamo na vidne funkcije, ki so potrebne za varno aktivno vključevanje v promet, bolezni in stanja oči, ki ogrožajo aktivne udeležence v prometu, ter sistem preventivnih pregledov vida in meril za varnost v prometu, ki veljajo v Sloveniji.

VIDNE FUNKCIJE, KI JIH PREVERJAMO NA PREVENTIVNIH PREGLEDIH

Za varnost v prometu so pomembne vidne funkcije, ki jih preverjamo na preventivnih zdravstvenih pregledih (6). Najpomembnejši sta ostrina vida in vidno polje (4). Druge pomembne funkcije so globinski vid, barvni vid, kontrastna občutljivost ter občutljivost na osvetlitev in zatemnitev (6).

Ostrina vida

Ostrina vida, ki jo imenujemo tudi centralni vid, je sposobnost očesa, da zaznava podrobnosti in razlikuje predmete. Izraža se kot sposobnost razlikovanja dveh točk, ki sta blizu ena drugi. Za nastanek slike je poleg zbiranja svetlobnih žarkov v receptorjih na mrežnici potreben prenos signala preko vidnega živca v vidni del možganske skorje (5, 8).

Ostrino vida preverjamo z različnimi optotipi, najpogosteje s Snellenovimi tabelami. Pri tej metodi preiskovanec z razdalje šestih metrov na glas bere črke (optotipe) različnih velikosti, pri čemer mu pokrijemo eno oko oz. naročimo, da si ga z roko pokrije sam. Razdaljo šestih metrov imenujemo dejanska razdalja. Z nje preiskovanec bere črke. Znaki so zasnovani tako, da jih oseba z normalno ostrino vida vidi s standardne razdalje, izražene v metrih. Standardna razdalja je zabeležena ob vrstici znakov iste velikosti. Zabeležimo si, do katere vrstice

je preiskovanec zadnjič pravilno prebral črke. Rezultat izrazimo kot količnik med dejansko razdaljo (šest metrov), s katere je bolnik še zadnjič pravilno prebral črko, in standardno razdaljo, s katere isto črko pravilno prebere oseba z normalno ostrino vida. Rezultat je torej izražen z decimalnim zapisom in je pri osebi z normalno ostrino vida $6/6$ oz. $1,0$. Dejanska razdalja je torej pri normalni ostrini vida enaka standardni razdalji. Če npr. preiskovanec kot zadnjo pravilno prebere črko s standardno razdaljo deset metrov, je njegova ostrina vida $0,6$ ($6/10$), saj jo je prebral šele pri šestih metrih ($5, 8$). V primeru refrakcijskih motenj refrakcijo najprej objektivno ocenimo z elektronskim refraktometrom, nato pa nadaljujemo z oceno ostrine vida na enak način s korekcijo. Če bolniki že imajo očala, dioptrijo očal preverimo z lensmetrom in določimo ostrino vida tudi z obstoječimi očali. Na ta način ugotovimo ustreznost očal za varno vključevanje v promet.

Čeprav se od vseh vidnih funkcij največjo pozornost posveča ostrini vida, ta ni zadosti za oceno vidne funkcije, potrebne za presojo varne vključitve v promet oz. večje verjetnosti povzročitve prometne nezgode ali nesreče (9).

Vidno polje

Za ustrezno odzivanje na vidne dražljaje in varnost v prometu je pomemben tudi periferni vid (10). Z njim poleg ceste, po kateri vozimo, zajamemo tudi vozila, ki vozijo na voznih pasovih vzporedno z nami, ter vse ostale aktivne in pasivne udeležence v prometu (11).

Periferni vid (vidno polje) lahko okvirno ocenimo s konfrontacijsko metodo, natančneje pa s perimetrijo (10). Konfrontacijska metoda je za oceno vidnega polja pri oceni sposobnosti za vožnjo premalo natančna, zato se poslužujemo perimetrije (11). Normalen razpon vidnega polja je približno 180° horizontalno in 130° vertikalno (12).

Globinski vid

Z globinskim vidom izražamo sposobnost 3D vidnega zaznavanja. Pomembno je, da znamo v prometu pravilno oceniti, kako blizu ali daleč od nas so ostala vozila ali drugi udeleženci v prometu, pa tudi, s kakšno hitrostjo se nam približujejo. Poznamo več vrst testov globinskega vida. Pri kandidatih za voznike navadno uporabljamo metodo petih kvadratkov v petih vrstah, kjer mora preiskovanec pravilno oceniti, kateri od kvadratkov izstopa (6, 13).

Barvni vid

Z barvnim vidom izražamo sposobnost očesa za ločevanje barv oz. barvnih odtenkov. Za to so zadolžene čutnice mrežnice. Barvni vid v prometu je pomemben predvsem z vidika prepoznavanja cestnih znakov, barvnih signalov semaforjev in drugih pripomočkov za varnost v prometu. Posameznike z motnjami barvnega vida sicer pogosto prepoznamo že v otroštvu, vseeno pa se jih še vedno nekaj odkrije prav na preventivnih zdravstvenih pregledih vida pred izdajo vozniškega dovoljenja (6, 13).

Kontrastna občutljivost

Kontrastna občutljivost je sposobnost očesa, da zaznava razlike v svetlosti med objekti in njihovim ozadjem. Pomembna je pri vožnji v mraku in ponoči (14). Še posebej velike težave predstavlja razločevanje temnih predmetov (npr. kolesarji v temnih oblačilih, rob ceste itd.) v temi in mraku (6, 14). S starostjo kontrastna občutljivost hitro pada (14).

Pri preverjanju ostrine vida uporabljamo črne znake na beli podlagi (15). Pri preverjanju kontrastnega vida oz. kontrastne občutljivosti pa uporabljamo tabele z naraščajočim kontrastom črk sivih odtenkov, ki se čedalje bolj ločijo od podlage (6).

Občutljivost na osvetlitev in zatemnitev

Po izpostavitvi mrežnice zelo močnemu izvoru svetlobe je za prilagoditev potreben

določen čas. To izražamo kot občutljivost na osvetlitev in zatemnitev. V prometu je pojav pogost pri vožnji v temi in mraku, če pride do zaslepitve z žarometi ali pa odboja svetlobe (6). Prilagoditev je pomembno zmanjšana pri starejših voznikih (14, 16).

OČESNE BOLEZNI IN STANJA, KI OGROŽAJO VARNOST V PROMETU

V največji meri se pojavljajo zaradi starosti in starosti pridruženih bolezni, pri mlajših pa tudi neodvisno od starosti. Zaradi postopnega staranja prebivalstva in velikega deleža starejših v prometu to postaja čedalje večji izziv, zato mu je smiselno nameniti več pozornosti (9).

Kratkovidnost

Kratkovidnost je refraktivna napaka, pri kateri se svetlobni žarki pri odsotnosti akomodacije zbirajo pred mrežnico, namesto na njej. To privede do neostrega vida na daljavo (17, 18). V prometu imajo kratkovidne osebe težave predvsem z branjem napisov na cesti in spremljanjem prometa v daljavi. Za korekcijo kratkovidnosti so potrebna očala z bikonkavnimi (razpršilnimi) lečami ali kontaktne leče (19).

Daljnovidnost

Daljnovidnost je refraktivna napaka, pri kateri se svetlobni žarki pri odsotnosti akomodacije zbirajo za mrežnico, namesto na njej. To lahko vodi v slabšo ostrino bližnjih objektov (20, 21). V prometu imajo daljnovidne osebe težave predvsem z branjem napisov in oznak na armaturni plošči. Za korekcijo daljnovidnosti so potrebna očala z bikonveksnimi (zbiralnimi) lečami ali kontaktne leče (19).

Astigmatizem

Astigmatizem je stanje, pri katerem zaradi neustrezne ukrivljenosti roženice in/ali leče prihaja do neenakomernega lomljenja svetlobnih žarkov, pri čemer slika na mrežnici ni izostrena niti na blizu niti na daleč.

Astigmatizem je lahko pridružen kratkovidnosti, daljnovidnosti ali starostni daljnovidnosti. Rešitev predstavljajo očala s toričnimi stekli ali kontaktne leče (22).

Siva mrena

Pri sivi mreni gre za skalitev očesne leče. Poznamo več vrst sive mreene, delimo jo tudi glede na starost pojavljanja in spremljajoče bolezni. Zaradi skalitve leče pride do slabše ostrine vida in kontrastne občutljivosti. Bolniki imajo težave tudi pri vožnji ponoči, saj jih zaradi odbijanja svetlobe zelo moti bleščanje (13, 23–25).

Sivo mreno lahko zdravimo operativno. Operacije so zelo uspešne, bolniki pa so po posegih v večini primerov zelo zadovoljni (25).

Glavkom

Glavkom je skupina očesnih bolezni, za katere je značilna postopna okvara vlaken vidnega živca. Pogosto je povezan višjim očesnim tlakom, kar vodi do nepopravljivega zmanjšanja vidnega polja, lahko tudi slepote. Okvara vidnega živca običajno nastane zaradi postopnega propadanja ganglijskih celic mrežnice, pri čemer je pomemben dejavnik tveganja višji očesni tlak. Glavkom se lahko pojavi tudi pri normalnem očesnem tlaku, kar je značilno za normotenzivni glavkom. V smernicah Evropskega združenja za glavkom (European Glaucoma Society, EGS) je poudarjeno, da sta zgodnje odkrivanje in ustrezno zdravljenje ključna za preprečevanje pomembne izgube vida (26). Osnovo zdravljenja predstavljajo zniževanje očesnega tlaka, redno spremljanje napredovanja bolezni ter posamezniku prilagojen pristop k zdravljenju, ki lahko vključuje zdravila ter laserske ali kirurške posege (26, 27).

Diabetična retinopatija

Diabetična retinopatija je vodilni vzrok izgube vida pri bolnikih, starih 25–74 let (28). Je mikroangiopatija in nastane kot zaplet

sladkorne bolezni (29). Delimo jo na dva glavna stadija – neproliferativno diabetično retinopatijo (NPDR) in proliferativno diabetično retinopatijo (PDR). Med napredovanjem bolezni se lahko pojavi tudi diabetični makularni edem (DME). Hiperglikemija preko tvorbe reaktivnih kisikovih spojin (angl. *reactive oxygen species*, ROS) vodi do poškodbe žilne stene z izgubo pericitov in žilnih endotelnih celic, zato je v začetnih fazah najpomembnejša. Kasneje prihaja do zapiranja kapilar in s tem ishemije mrežnice ter hipoksije, ki spodbuja izločanje žilnega endotelnega rastnega dejavnika (angl. *vascular endothelial growth factor*, VEGF), ta pa spodbuja razrast novega žilja in povečano prepustnost žilja, kar vodi do DME. Novo žilje je nezrelo, krhko, propustno in pogosto krvavi, lahko prihaja tudi do krvavitev v steklovino. Značilnost, ki razlikuje med NPDR in PDR, je neovaskularizacija, tj. prisotnost novih nenormalnih žil v mrežnici ali šarenici. Pojavi se šele pri PDR in kaže na napredovanje bolezni (28). Zelo pomembna dejavnika za potek bolezni sta trajanje in urejenost sladkorne bolezni (29). Bolezen je lahko dolgo časa asimptomatska, bolniki ponavadi opazijo spremembe šele, ko patološko dogajanje doseže rumeno pego ali pride do krvavitev v steklovino (28). Bolniki z diagnosticirano sladkorno boleznijo potrebujejo redne preventivne preglede v ambulantah za presejanje diabetične retinopatije (13, 16, 29). Terapevtskih možnosti je več in se razlikujejo glede na napredovalost bolezni. Pri bolnikih z NPDR brez DME je potreben skrben nadzor krvnega sladkorja, maščob in krvnega tlaka (29). Znotrajvitrealna aplikacija zaviralca žilnega endotelnega rastnega dejavnika (angl. *anti-vascular endothelial growth factor*, anti-VEGF) in laserska fotokoagulacija mrežnice navadno nista potrebni, razen v primeru hude NPDR, ko se lahko odločimo za pan-retinalno lasersko fotokoagulacijo mrežnice. PDR in njene zaplete lahko zdravimo z znotrajvitrealno aplikacijo anti-VEGF in korti-

kosteroidov, lasersko fotokoagulacijo mrežnice in vitrektomijo. DME zdravimo z anti-VEGF ali kortikosteroidi in lasersko fotokoagulacijo mrežnice, v redkih primerih tudi z vitrektomijo (28).

Starostna degeneracija rumene pege

Starostna degeneracija rumene pege (oz. makule; SDM) je kronična napredujoča bolezen mrežnice, ki prizadene rumeno pego. Povzroči propadanje paličnic in čepnic, kar bolniki zaznajo kot postopno slabšo ostrino vida. V razvitem svetu je eden najpogostejših vzrokov za slepoto (30). Ločimo dve glavni klinični obdobji bolezni – zgodnjo fazo neeksudativne degeneracije, pogosto imenovano suha SDM, in napredovalo fazo SDM. Napredovala SDM se nadalje deli na neneovaskularno obliko, znano kot geografska atrofija, in neovaskularno obliko, za katero je značilna makularna neovaskularizacija (28). V začetnih stopnjah je lahko brez izraženih simptomov, napredovale stopnje pa povzročajo slabšo ostrino vida. Pojavlja se pri starejših (30). Pomembno je redno spremljanje neneovaskularne oblike. Bolniki dobijo navodila, da morajo v primeru metamorfopsije ali izpadov vidnega polja čim prej opraviti pregled pri oftalmologu. Bolnikom se za zmanjšanje tveganja za napredovanje bolezni predstavi možnost dodajanja mikrohranil k prehrani. Neovaskularno obliko SDM zdravimo z znotrajvitrealno aplikacijo anti-VEGF, s fotodinamično terapijo (t. i. hladni laser) ali redkeje z lasersko fotokoagulacijo (28).

SMERNICE IN PRIPOROČILA ZA OCENO VIDA ZA VARNOST V PROMETU

V Evropi uporabljamo priporočila evropske direktive 2009/113/EC (European Commission, EC; prej 2006/126/EC), ki narekujejo minimalne standarde vidne funkcije za ustrezno varno vključevanje v promet. Posameznim državam so v pomoč pri oblikovanju lastnih

pravil in omejitev (31). Namen smernic je med drugim oblikovanje pravil, ki so pravilna do bolnikov z okrnjenim vidom, hkrati pa še vedno omogočajo zadostno varnost vseh udeležencev v prometu (32). Tudi slovenska Merila za ugotavljanje telesne in duševne zmožnosti za kandidate za voznike so osnovana na podlagi evropske direktive in se v skladu z njo stalno posodablja (31, 33, 34). Kljub evropskim priporočilom se zahteve med državami zelo razlikujejo, kar so v preglednem članku odlično prikazali tudi kolegi z Očesne klinike v Ljubljani. Težavo predstavlja osredotočanje zgolj na ostrino vida kot primarni označevalec presoje varnosti v prometu (35). Prav tako vidna funkcija ni edina pomembna funkcija v prometu; pomembne so še pozornost in ostale zaznavno-kognitivne funkcije (36).

PREVENTIVNI PREGLEDI VIDA ZA VARNOST V PROMETU TER MERILA VIDA ZA ZMOŽNOST VOŽNJE MOTORNIH VOZIL

Posameznik pred vpisom v šolo vožnje in aktivno vključitvijo v promet po pravilih opravi preventivni zdravstveni pregled pri specialistu MDPŠ, ki med drugim vključuje tudi pregled vidne funkcije (5). Pregled pri oftalmologu je potreben v primeru očesnih bolezni, ki lahko vplivajo na zmožnost za vožnjo in zaradi katerih kandidat še ni bil pregledan pri oftalmologu, s predpisanimi očali ali lečami pa ne dosega zahtevanih meril in pogojev za vožnjo oz. če specialist MDPŠ iz drugih razlogov ne more presoditi zmožnosti za vožnjo. Specialist MDPŠ lahko ugotavlja sposobnost za vožnjo tudi na podlagi usmerjenega izvida oftalmologa (7, 34). Največ očesnih bolezni in stanj se odkrije ravno na preventivnih zdravstvenih pregledih, saj jih večina v začetnih stopnjah ne povzroča težav. Pregledi so torej pomembni tudi za njihovo zgodnje odkrivanje (5).

Na pregledu pred izdajo ali podaljšanjem zdravniškega spričevala specialist MDPŠ preveri za promet najpomembnejše vidne funkcije, in sicer ostrino vida, vidno polje, globinski vid, barvni vid in kontrastno občutljivost. V nadaljevanju se merila razlikujejo, odvisno od tega, ali je bodoči kandidat voznik prve ali druge skupine. V prvo skupino spadajo kandidati za voznike in vozniki kategorij A, A1, A2, AM, B, B1 in BE, F in G. V drugo skupino so razvrščeni kandidati za voznike in vozniki kategorij C, CE, C1, C1E, DE, D1, D, D1E (34, 37). Merila za posamezne skupine so navedena v tabeli 1.

Vozniku prve skupine se izjemoma lahko izda zdravniško spričevalo, tudi če ne izpolnjuje pogojev, ki veljajo za ostrino vida ali vidno polje, če zmožnost presodi specialist MDPŠ s pomočjo usmerjenega izvida oftalmologa, pri katerem se kandidat redno spremlja, ter je uspešno opravil praktični preizkus vožnje (38). Treba je dokazati, da voznik nima nobene druge okvare vidnih funkcij, vključno z bleščanjem, kontrastno občutljivostjo in vidom v slabi svetlobi (31).

Prisotnost in stanje očesnih bolezni lahko narekuje tudi pogostost pregledov za podaljšanje voznškega dovoljenja (7). Prisotnost refrakcijske okvare, ki je dobro korigirana in voznik korekcijo dobro prenaša, ni več razlog za časovno omejitev veljavnosti zdravniškega spričevala. Voznik mora v tem primeru sam skrbeti za redne preglede pri oftalmologu, pregledi za podaljšanje voznškega dovoljenja pa niso potrebni. Pri drugih očesnih bolezni, ki so napredujoče in lahko predstavljajo nevarnost za varno udeležbo v prometu ob poslabšanju, so potrebni pregledi za podaljšanje voznškega dovoljenja (33).

Neodvisno od zakonodajnih okvirov predpisane veljavnosti voznškega dovoljenja so po 40. letu priporočeni pogostejši preventivni pregledi vida pri oftalmologu, ker je največ okvar vida povezanih ravno s staranjem (39).

Tabela 1. Merila vida za zmožnost vožnje motornih vozil voznikov skupin ena in dve. Povzeto po Merilih za ugotavljanje telesne in duševne zmožnosti za kandidate za voznike in voznike iz Pravilnika o zdravstvenih pogojih voznikov motornih vozil (33). OV – ostrina vida, VP – vidno polje, D – dioptrija, MDPŠ – medicina dela, prometa in športa.

	Voznik skupine ena	Voznik skupine dva
Binokularna OV <i>*po potrebi s korekcijskimi očali ali lečami</i>	vsaj 0,5; če uporablja obe očesi hkrati	• vsaj 0,8 na boljšem očesu, • vsaj 0,1 na slabšem očesu, • če se za doseganje teh dveh vrednosti uporabljajo korektivne leče, je treba minimalno OV doseči s korekcijo z očali z močjo, ki ne presega plus 8 D (pri tem se sfera in cilindri seštevata) ali s pomočjo kontaktnih leč, pri čemer mora bolnik korekcijo dobro prenašati
VP	• 120° horizontalno, • podaljšanje vsaj 50° levo in desno (skupno vsaj 120°) ter 20° navzgor in navzdol, • v polmeru osrednjih 20° ne sme imeti pomembnih izpadov	• vsaj 160° horizontalno, • podaljšanje vsaj 70° v levo in desno (skupaj vsaj 160°) ter 30° navzgor in navzdol, • v polmeru osrednjih 30° ne sme imeti pomembnih izpadov
Očesne bolezni	brez; razen če sposobnost za vožnjo presodi specialist MDPŠ s pomočjo izvida oftalmologa, pri katerem se kandidata redno spremlja	brez; razen če sposobnost za vožnjo presodi specialist MDPŠ s pomočjo izvida oftalmologa, pri katerem se kandidata redno spremlja
Monokularni vid	vožnja se dovoli, če sposobnost za vožnjo ugotovi specialist MDPŠ ob izpolnjevanju naslednjih pogojev: • OV vsaj 0,5, • VP očesa ustreza zgoraj omenjenim merilom za VP, • normalna gibljivost zrkla, • ni nistagmusa in • oftalmolog, pri katerem se kandidat spremlja, je ocenil, da monokularni vid obstaja dovolj dolgo, da je bila mogoča prilagoditev; kandidatu, pri katerem se je pred kratkim razvila diplopija ali funkcionalna izguba vida na eno oko, se prepove vožnja motornih vozil za vsaj šest mesecev; po tem času mora oftalmolog oceniti, ali se je bolnik že privadil na monokularni vid in ali sta OV in VP ustrezna	vožnja z monokularnim vidom ni dovoljena; voznik mora imeti OV vsaj 0,8 na boljšem očesu in 0,1 na slabšem; če ima korekcijo, jo mora dosegati z očali, in ne presega moči plus 8 D, ali s kontaktnimi lečami; gibljivost oči mora biti normalna; kandidatu, ki je utrpel precejšnjo izgubo vida na eno oko, se prepove vožnja motornih vozil za vsaj šest mesecev; po tem času mora oftalmolog oceniti, ali je pri bolniku že prišlo do ustrezne prilagoditve
Gibljivost zrkla in škiljenje	pri binokularnem gledanju pri konkomitantnem in paralitičnem škiljenju ne sme imeti dvojnih slik v centralnem delu VP, ko je glava v primarni drž	gibljivost mora biti normalna, brez prisotnosti škiljenja (dovoljeno ni niti periodično škiljenje); ob prisotni diplopiji ne izpolnjuje pogojev za izdajo vozniškega dovoljenja
Kontrastna občutljivost	/	če je dokazana motnja kontrastne občutljivosti, ne izpolnjuje pogojev za izdajo vozniškega dovoljenja; motnjo specialist MDPŠ ugotovi s pomočjo oftalmologa
Druge zahteve	/	ob prisotnosti devteranopije, devteranomalije ali protanomalije mora biti bolnik s svojim stanjem seznanjen

POSEBNE OMEJITVE IN PRILAGODITVE ZA VOŽNJO

Pri bolnikih, ki zgolj mejno dosegajo zgoraj opisana merila za zmožnost vožnje motornih vozil, je na voljo več prilagoditev in pomagala (40). V Sloveniji za zdaj uporabljamo samo kontaktne leče in korekcijska očala. Če gre pri kandidatu za voznika motornega vozila za mejno področje oz. neizpolnjevanje kriterijev za vid, ocenijo zmožnost za vožnjo v skladu z zakonodajo specialist MDPŠ, oftalmolog in inštruktor vožnje. Na podlagi rezultatov podajo omejitve, npr. glede krajevnega področja vožnje ali vožnje podnevi, s ciljem ohranjanja mobilnosti posameznika in prometne varnosti (34). Večina omejitev in prilagoditev, ki se uporabljajo, so iz drugih razlogov. To so npr. prilagoditev vozila invalidom ter osebam z zmanjšanimi psihomotoričnimi sposobnostmi zaradi bolezni, poškodbe ali staranja (41).

ZAKLJUČEK

V promet se aktivno vključuje čedalje več oseb, za varno vključevanje pa je vid ena izmed najpomembnejših funkcij. Zato je skrbno pregledovanje vidne funkcije in spremljanje ob že obstoječih očesnih boleznih ali okvarah nadvse pomembno. Prav tako je v prometu čedalje več starejših oseb, pri katerih vid pogosto peša. Usmerjanje pozornosti v to področje je torej en izmed ključnih dejavnikov za varnost v prometu. Ne smemo pa pozabiti, da za ustrezno varnost v prometu ni pomembna le vidna funkcija, marveč tudi celostno telesno in duševno zdravje, ustrezno znanje in izkušnje voznika, primerna infrastruktura, ustrezno obnašanje v prometu in zadosten nadzor nad prometom s strani pristojnih organov.

LITERATURA

1. Charman WN. Vision and driving - A literature review and commentary. *Ophthalmic Physiol Opt.* 1997; 17 (5): 371-91.
2. Eurostat: One car for every two people living in the EU in 2020 [internet]. Luxembourg: Eurostat; c2022 [citirano 2023 Feb 11]. Dosegljivo na: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220727-1>
3. Wood JM, Black AA, Dingle K, et al. Impact of vision disorders and vision impairment on motor vehicle crash risk and on-road driving performance: A systematic review. *Acta Ophthalmol.* 2022; 100 (2): e339-67. doi: 10.1111/aos.14908
4. Kim S, Sivangula P. Toward safe and confident silver drivers: Interview study investigating older adults' driving practices. *JMIR Aging.* 2024; 7: e57402. doi: 10.2196/57402
5. Bilban M, Zupan A, eds. Ocenjevanje sposobnosti za vožnjo avtomobila. Ljubljana: Univerzitetni rehabilitacijski inštitut-Soča, Zavod za varstvo pri delu; 2014.
6. Owsley C, McGwin G. Vision and driving. *Vision Res.* 2010; 50 (23): 2348-61. doi: 10.1016/j.visres.2010.05.021
7. Brovet Zupančič I. Ocenjevanje funkcij vida po pravilniku o zdravstvenih pogojih voznikov motornih vozil-predlog popravkov. In: Zupan A, Bilban M, eds. Ocenjevanje sposobnosti za vožnjo avtomobila. Ljubljana: Univerzitetni rehabilitacijski inštitut-Soča, Zavod za varstvo pri delu; 2014. p. 199-208.
8. Kaido M. Functional visual acuity. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2018; 59 (14): DES29-35. doi: 10.1167/iops
9. Thorslund B, Strand N. Vision measurability and its impact on safe driving - A literature review. *SJOVS.* 2016; 9 (1): 1-9. doi: 10.5384/SJOVS.vol9i1p1
10. Coeckelbergh TRM, Brouwer WH, Cornelissen FW, et al. Predicting practical fitness to drive in drivers with visual field defects caused by ocular pathology. *Hum Factors.* 2004; 46 (4): 748-60. doi: 10.1518/hfes.46.4.748.56818
11. Wolfe B, Dobres J, Rosenholtz R, et al. More than the useful field: Considering peripheral vision in driving. *Appl Ergon.* 2017; 65: 316-25. doi: 10.1016/j.apergo.2017.07.009
12. Petzold A, Plant GT. Central and paracentral visual field defects and driving abilities. *Ophthalmologica.* 2005; 219 (4): 191-201. doi: 10.1159/000085727
13. Owsley C, McGwin G. Vision impairment and driving. *Surv Ophthalmol.* 1999; 43 (6): 535-50. doi: 10.1016/s0039-6257(99)00035-1
14. Kimlin JA, Black AA, Wood JM. Older drivers' self-reported vision-related night-driving difficulties and night-driving performance. *Acta Ophthalmol.* 2020; 98 (4): e513-9. doi: 10.1111/aos.14311
15. Jones PR, Ungewiss J, Eichinger P, et al. Contrast sensitivity and night driving in older people: Quantifying the relationship between visual acuity, contrast sensitivity, and hazard detection distance in a night-time driving simulator. *Front Hum Neurosci.* 2022; 16: 914459. doi: 10.3389/fnhum.2022.914459
16. Rubin GS, Roche KB, Prasada-Rao P, et al. Visual impairment and disability in older adults. *Optom Vis Sci.* 1994; 71 (12): 750-60. doi: 10.1097/00006324-199412000-00005
17. Baird PN, Saw SM, Lanca C, et al. Myopia. *Nat Rev Dis Primers.* 2020; 6 (1): 99. doi: 10.1038/s41572-020-00231-4
18. Ostrow GI, Kirkeby L, March de Ribot F, et al. Myopia [internet]. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; c2023 [citirano 2024 Oct 17]. Dosegljivo na: <https://eyewiki.org/Myopia>
19. Dakroub M, Boueiri M, Al-Haddad C. A review of driving and binocularity. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2022; 59 (1): 6-12. doi: 10.3928/01913913-20210518-02
20. Strong S. Chapter 15 - Imaging the eye and measuring refractive error. In: Strong S, ed. *Introduction to Visual Optics.* Amsterdam: Elsevier; 2024. p. 139-48. doi: 10.1016/C2020-0-02795-7
21. Grigorian PA, Carpenter N, Saad A. Hyperopia [internet]. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; c2024 [citirano 2024 Oct 17]. Dosegljivo na: <https://eyewiki.org/Hyperopia>
22. Black AA, Wood JM, Colorado LH, et al. The impact of uncorrected astigmatism on night driving performance. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2019; 39 (5): 350-7. doi: 10.1111/opo.12634
23. McGwin G, Chapman V, Owsley C. Visual risk factors for driving difficulty among older drivers. *Accid Anal Prev.* 2000; 32 (6): 735-44. doi: 10.1016/s0001-4575(99)00123-2
24. Gruber N, Mosimann UP, Müri RM, et al. Vision and night driving abilities of elderly drivers. *Traffic Inj Prev.* 2013; 14 (5): 477-85. doi: 10.1080/15389588.2012.727510
25. Munton G. Cataract and driving. *Br J Ophthalmol.* 1997; 81 (1): 3-4. doi: 10.1136/bjo.81.1.3
26. European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma, 5th ed. *Br J Ophthalmol.* 2021; 105 (Suppl 1): 1-169. doi:10.1136/bjophthalmol-2021-egsguidelines

27. Kübler TC, Kasneci E, Rosenstiel W, et al. Driving with glaucoma: Task performance and gaze movements. *Optom Vis Sci.* 2015; 92 (11): 1037–46. doi: 10.1097/OPX.0000000000000702
28. Kim SJ, Recchia FM, Fawzi A, et al. Retina and vitreous. In: McCannel CA, ed. *Basic and clinical science course.* 2023rd–2024th ed. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2023. p. 1–528.
29. Fung TH, Patel B, Wilmot EG, et al. Diabetic retinopathy for the non-ophthalmologist. *Clin Med (Lond).* 2022; 22 (2): 112–6. doi: 10.7861/clinmed.2021-0792
30. Fleckenstein M, Schmitz-Valckenberg S, Chakravarthy U. Age-related macular degeneration: A review. *JAMA.* 2024; 331 (2): 147–57. doi: 10.1001/jama.2023.26074
31. European Commission. Commission Directive 2009/113/EC of 25 August 2009 amending Directive 2006/126/EC of the European Parliament and of the Council on driving licences. *Official Journal of the European Union.* 2009; L223: 31–5.
32. Wood JM, Black AA. Ocular disease and driving. *Clin Exp Optom.* 2016; 99 (5): 395–401. doi: 10.1111/cxo.12391
33. Pravilnik o spremembah in dopolnitvi Pravilnika o zdravstvenih pogojih voznikov motornih vozil. Uradni list RS št. 17/2022; p. 878.
34. Pravilnik o zdravstvenih pogojih voznikov motornih vozil. Uradni list RS št. 14/18 in 17/22.
35. Kobal N, Hawlina M. Comparison of visual requirements and regulations for obtaining a driving license in different European countries and some open questions on their adequacy. *Front Hum Neurosci.* 2022; 16: 927712. doi: 10.3389/fnhum.2022.927712
36. Anderson DE, Gbate DA, Rizzo M. Vision, attention, and driving. *Handb Clin Neurol.* 2021. 178: 337–60. doi: 10.1016/B978-0-12-821377-3.00017-9
37. Globočnik Petrovič M, Kosec D, Vidovič Valentinčič N, et al., eds. *Očesne bolezni in delazmožnost: Izbrana poglavja iz oftalmologije: Ještev dan.* Ljubljana: Univerzitetni klinični center, Očesna klinika; 2020.
38. Uradni list RS: Merila za ugotavljanje telesne in duševne zmožnosti za kandidate za voznike in voznike [internet]. c2023 [citirano 2023 Feb 13]. Dosegljivo na: https://www.uradni-list.si/files/RS_-2011-047-02201-OB-P001-0000.PDF
39. Bilban M. Vozniška zmožnost v starejših letih. In: Zupan A, Bilban M, eds. *Ocenjevanje sposobnosti za vožnjo avtomobila.* Ljubljana: Univerzitetni rehabilitacijski inštitut-Soča, Zavod za varstvo pri delu; 2014. p. 161–78.
40. Shah P, Schwartz SG, Gartner S, et. al. Low vision services: A practical guide for the clinician. *Ther Adv Ophthalmol.* 2018; 10: 2515841418776264. doi:10.1177/2515841418776264
41. Pravilnik o tehničnih pripomočkih in prilagoditvi vozila. Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti. Uradni list RS, št. 71/14, 37/17, 57/18 in 58/22.

Prispelo 7. 11. 2024