



Vozniške zmožnosti pri demenci in parkinsonizmu

Driving with dementia and parkinsonism

Milica Gregorič Kramberger,^{1,2,3} Maja Trošt,^{1,2} Andreja Špeh,^{1,2} Alenka Franko,⁴ Vojko Kavčič^{5,6}

Izvleček

Samostojna vožnja avtomobila posamezniku omogoča neodvisnost in dejavno vključenost v družbo. Predstavlja kompleksno dejavnost, ki zahteva uporabo kognitivnih, senzoričnih in motoričnih sposobnosti voznika. Naraščajoči delež starejših v Sloveniji, tako kot v ostalih delih razvitega sveta, pomeni, da se bo v bližnji prihodnosti pomembno povečalo tudi število oseb z nevrodegenerativnimi boleznimi, najpogostejši med njimi sta Alzheimerjeva bolezen in Parkinsonova bolezen. Čeprav starejši povzročijo razmeroma malo prometnih nezgod, se to najverjetneje povezuje s pogostostjo njihove udeležbe v prometu. Upoštevajoč število prevoženih kilometrov so starejši ena od starostnih skupin, ki povzroči največ prometnih nesreč. Pri bolnikih z napredovalo demenco pa so sposobnosti vožnje še dodatno poslabšane, učinkovitost strategij kompenzacije vožnje (npr. izogibanje vožnji ponoči in vožnji po avtocesti) pa vprašljiva. Raziskave o vozniški uspešnosti posameznikov v začetni fazi demence niso povsem enoznačne, zato se o vozniški sposobnosti ne smemo odločati le na osnovi diagnoze. Potrebna je individualna skrbna analiza kliničnega stanja in dodatnih podatkov, dobljenih z nevropsihološkimi testi in preizkusno vožnjo. Ključno je upoštevanje posebnosti nevroloških in drugih okvar pri posameznih boleznih ter možnosti kompenzacije okrnjenih sposobnosti. Glede na široko paleto dejavnikov, ki vplivajo na oceno vozniške zmožnosti, enoznačnega priporočila o vozniški zmožnosti ob postavitvi diagnoze demenca ali parkinsonizem ni moč podati.

Abstract

Driving is a complex activity that requires the use of cognitive, sensory, and motor abilities. It also allows an individual to be an independent and active member of society. The growing share of the elderly in Slovenia, as in other parts of the developed world, is associated with a significant increase in the number of patients with neurodegenerative diseases, among them the most common ones being Alzheimer's dementia and Parkinson's disease. Older adults cause relatively few traffic accidents, which is more likely associated with the frequency of their traffic involvement. Considering the number of kilometres driven, the elderly are one of the age groups that cause the most traffic accidents. In patients with

¹ Klinični oddelek za bolezni živčevja, Nevrolška klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

² Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija

³ Department of Neurobiology, Care Sciences and Society (NVS), Division of Clinical Geriatrics, Karolinska Institutet, Huddinge, Švedska

⁴ Klinični Inštitut za medicino dela, prometa in športa, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

⁵ Inštitut za gerontologijo, Wayne State University, Detroit, Združene države Amerike

⁶ Mednarodni Inštitut za aplikativno gerontologijo, Ljubljana, Slovenija

Korespondenca / Correspondence: Milica Gregorič Kramberger, e: milica.kramberger@kclj.si

Ključne besede: demenca; Alzheimerjeva demenca; Parkinsonova bolezen; vožnja; kognitivne motnje

Key words: dementia; Alzheimer's dementia; Parkinson's disease; driving; cognitive disorders

Prispelo / Received: 19. 5. 2022 | **Sprejeto / Accepted:** 14. 1. 2023

Citirajte kot/Cite as: Gregorič Kramberger M, Trošt M, Špeh A, Franko A, Kavčič V. Vozniške zmožnosti pri demenci in parkinsonizmu. Zdrav Vestn. 2023;92(3–4):132–42. DOI: <https://doi.org/10.6016/ZdravVestn.3365>



Avtorske pravice (c) 2023 Zdravniški Vestnik. To delo je licencirano pod Creative Commons Priznanje avtorstva-Nekomercialno 4.0 mednarodno licenco.

advanced dementia, driving skills are further impaired, and the effectiveness of driving compensatory strategies (e.g., avoiding driving at night and driving on the motorway) is questionable. Research on driving performance of individuals in the initial phase of dementia is not entirely unequivocal, so driving ability should not be decided solely based on the diagnosis. Individual careful analysis of the clinical condition and additional data obtained from neuropsychological tests and driving tests is required. It is crucial to take into account the specifics of neurological and other impairments, and the possibility of compensating for impaired abilities. Therefore, given the wide range of factors influencing the assessment of driving ability, it is impossible to make a clear recommendation on driving ability when a diagnosis of dementia or parkinsonism is made.

1 Uvod

Delež starejšega prebivalstva v Evropi in številnih drugih delih sveta naglo narašča. V Sloveniji je število oseb, starejših od 65 let, višje od števila otrok, mlajših od 14 let. Glede na projekcije, ki temeljijo na podatkih zadnjega popisa prebivalstva v Sloveniji, je bil leta 2021 vsak peti prebivalec starejši od 65 let, leta 2055 pa bo vsak tretji (1,2). V skladu s tem raste tudi število oseb z nevrodegenerativnimi možganskimi boleznimi. Čeprav v Sloveniji ne poznamo natančnega števila, pa organizacija Alzheimer Europe ocenjuje, da naj bi bilo leta 2018 v Sloveniji približno 34.000 bolnikov z demenco, kar predstavlja 1,65 % populacije, do leta 2050 pa naj bi se število skoraj podvojilo (3).

Zavedanje o vplivu staranja prebivalstva in vse večjega števila ljudi z nevrodegenerativnimi boleznimi na slovensko družbo je nizko. Ena številnih posledic tega je vse večje število starejših voznikov z večjim tveganjem za povzročitev prometne nezgode oz. udeležnost pri nezgodi. Zato bi morala problematika vožnje motornih vozil pri starejših in osebah z demenco in drugimi nevrodegenerativnimi boleznimi v naši družbi vzbujati zaskrbljenost ter spodbujati odgovorne k ustreznemu ukrepanju. Ker glede sposobnosti oseb z demenco in parkinsonizmom za varno vožnjo ni celovitih smernic, bi morala o tej temi potekati odprta razprava med bolniki, skrbniki in zdravniki (nevrologi, specialisti medicine dela, prometa in športa, zdravniki splošne medicine in psihiatri), da bi lahko dosegli soglasje ter oblikovali priporočila ali smernice.

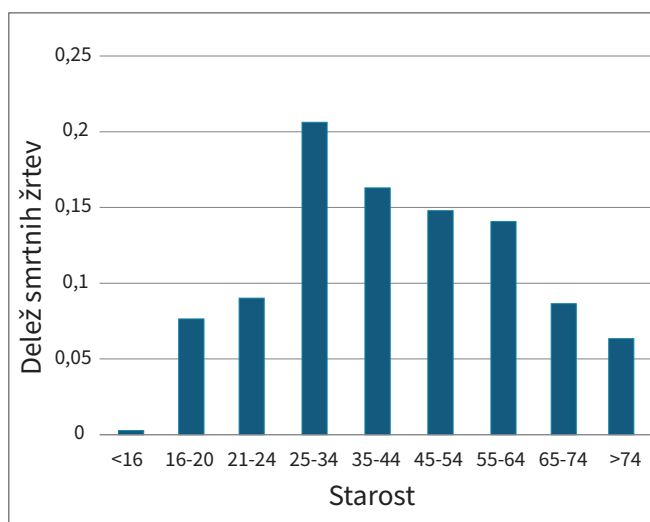
2 Starost in zmožnost za vožnjo motornega vozila

Vožnja motornega vozila je kompleksna dejavnost, ki vključuje zaznavne, kognitivne in motorične procese (4), v katerih sodelujejo različne možganske funkcije in strukture. Na vožnjo vplivajo tako stresorji prometnega okolja kot tudi zunanji stresorji, kar neposredno vpliva na pozornost, delovni spomin in motorične sposobnosti

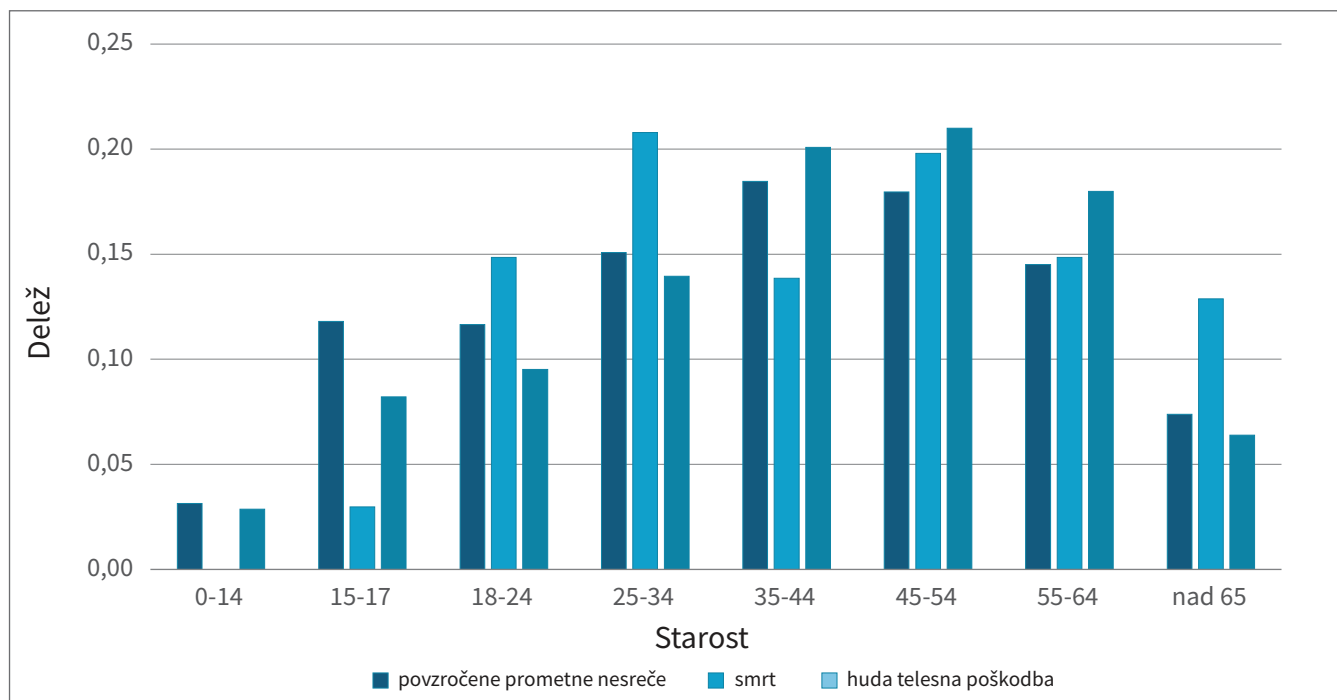
(5). Med vožnjo motornega vozila je treba upoštevati cestnoprometne predpise in hkrati preklapljati med različnimi dejanji, kot je na primer uravnavanje smeri in hitrosti vožnje, opazovanje drugih udeležencev v prometu ter naglo odzivanje na nepredvidene dogodke in spremembe v prometu.

Sposobnosti za vožnjo motornega vozila so pri starejših osebah zmanjšane. Po podatkih ameriške Agencije za promet (6) je leta 2019 v prometnih nesrečah z osebnimi avtomobili umrlo 12.239 oseb, od tega je bilo približno 15 % starih več kot 65 let (Slika 1). V Sloveniji so bili vozniki, starejši od 65 let, udeleženi v približno 13 % prometnih nesreč s smrtnim izidom (7), kar je prikazano na Sliki 2.

Starejši vozniki vozijo običajno manj kot mlajši, zato je treba upoštevati količino prevoženih kilometrov na starostno skupino. Podatke o prometnih nesrečah v Združenih državah Amerike (ZDA) s smrtnim izidom na 160 milijonov prevoženih kilometrov prikazuje Slika 3. Razvidno je, da je delež smrtnih žrtev pri najmlajših



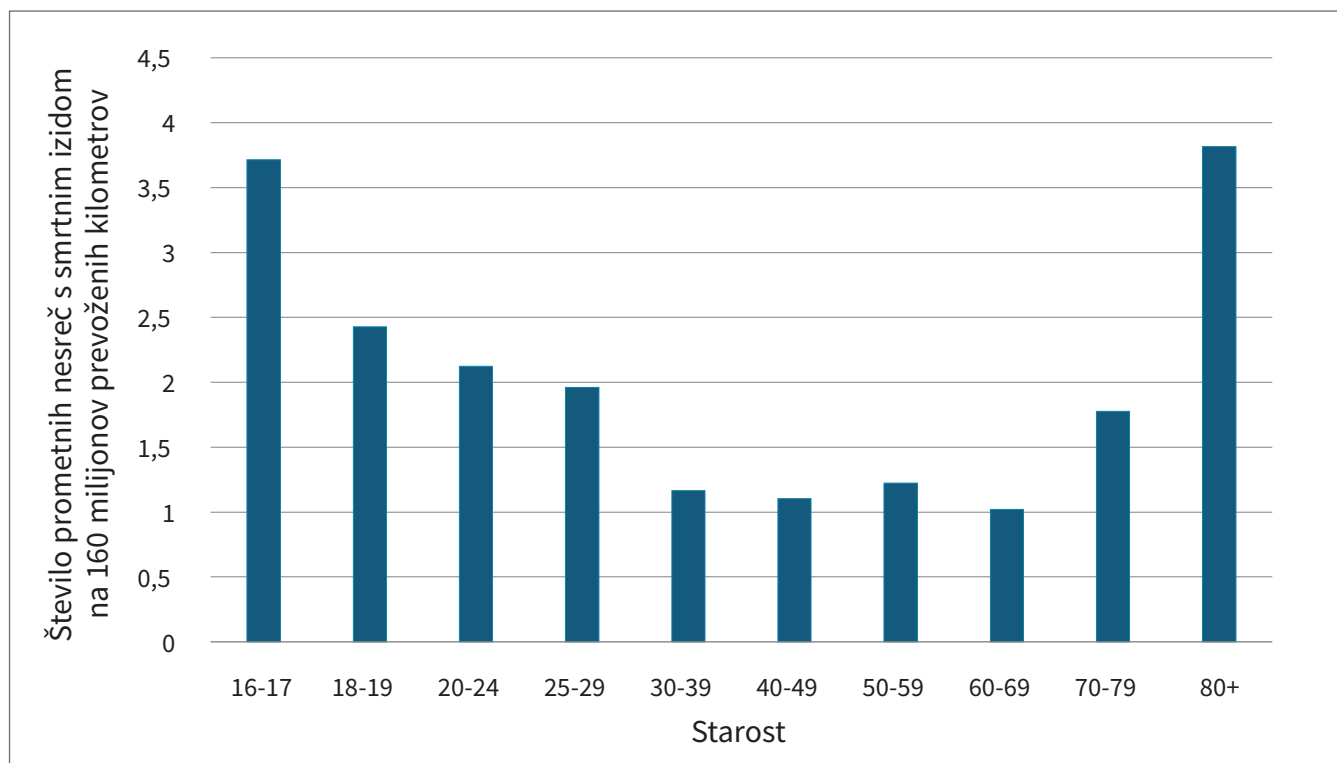
Slika 1: Delež voznikov v nesrečah s smrtnim izidom po starostnih skupinah v Združenih državah Amerike (ZDA) v letu 2019. Povzeto po Georges J et al., 2020 (3).



Slika 2: Delež prometnih nesreč v Sloveniji, ki so jih povzročili vozniki motornih vozil v posamezni starostni skupini, ter posledice, ki so nastale pri vseh udeležencih v prometnih nesrečah (7).

in najstarejših voznikov podoben (8). Primerljivo se po 65. letu starosti stopnja prometnih nesreč s smrtnim izidom povečuje in po 70. letu starosti pospešeno narašča

(9). Razumevanje mehanizma zmanjšane sposobnosti vožnje pri teh osebah je bistvenega pomena za oblikovanje smernic za okoljske in klinične ukrepe.



Slika 3: Število prometnih nesreč s smrtnim izidom v Združenih državah Amerike po starostnih skupinah v letih 2014 – 2015 na 160 milijonov prevoženih kilometrov. Povzeto po Tefft et al., 2017 (9).

Doslej predstavljeni podatki so bili pridobljeni za splošno prebivalstvo. Pričakujemo lahko, da obstaja pri ljudeh z nevrodegenerativnimi boleznimi večje tveganje, da povzročijo prometne nesreče oziroma se v nesreči poškodujejo (10). Za sindrom demence je značilen kognitivni upad na eni ali na več izmed naslednjih domen: učenje in spomin, jezik, izvršilne sposobnosti, kompleksna pozornost, zaznavno-motorične sposobnosti ter socialna kognicija (11). Kognitivni upad se povezuje z višjim tveganjem za prometne nezgode tako pri posameznikih z diagnozo demence ali brez nje (12,13).

3 Nevrodegenerativne bolezni in voziške sposobnosti

Vožnja vozila je za mnoge ljudi nepogrešljiva vsakodnevna dejavnost. Za nekatere je osnovni način mobilnosti, za druge vir preživetja. Za sodelovanje v cestnem prometu mora biti voznik v stanju, da se prilagodi pogojem prometa, in sicer da se osredinja na vožnjo, zna predvideti zveze med pojavi, oceniti nastalo situacijo, predvideti zaporedje dogodkov, biti čustveno stabilen itd. (14). Čeprav postavev diagnoze blaga demenca sama po sebi še ni razlog za prenehanje vožnje avtomobila, pa je težko presoditi, kdaj naj oseba z demenco ali drugo nevrodegenerativno boleznijo neha voziti. Odločitev za prenehanje je kompleksna, saj je treba pri tem skrbno pretehtati razmerje med vidiki varnosti in bolnikovi občutki samospoštovanja, neodvisnosti in nadzora. Opustitev vožnje avtomobila, še zlasti, če tako odredi zdravnik, lahko povzroči globoko razočaranje in čustveno prizadetost. Odvzem voziškega dovoljenja je povezan z izgubo občutka samostojnosti in neodvisnosti, poleg tega prenehanje vožnje avtomobila omeji dostop do gospodarskih, socialnih in zdravstvenih dejavnosti in storitev (15). Po drugi strani zdravnik zelo težko svetuje glede vožnje motornega vozila osebi s kognitivno motnjo, saj je to stanje navadno progresivno, vendar z nepredvidljivo hitrostjo upadanja sposobnosti. Prav tako ni nobenih meril ali enotnih testov za določanje voziških sposobnosti teh bolnikov. Veliko jih je v zgodnjih fazah demence in parkinsonizma še vedno vključenih v družbeno življenje in zmožnih opravljati običajne dejavnosti, vključno z varno vožnjo. Ugotovljeno je bilo, da je kar 20 % starejših odraslih z demenco, ki so bili napoteni na klinike za spomin, aktivnih voznikov (16). Vendar pa bodo vsi bolniki z demenco in parkinsonizmom zaradi nepopravljive, degenerativne in progresivne izgube možganskega tkiva sčasoma postali nevarni vozniki. Tako se vprašanje, s katerim se zelo pogosto soočamo v vsakdanji praksi, glasi: kdaj oseba z demenco

ali drugo nevrodegenerativno boleznijo ni več zmožna varno voziti?

3.1 Alzheimerjeva bolezen in vožnja motornih vozil

Alzheimerjeva bolezen je kronična napredujoča nevrodegenerativna bolezen, ki povzroča propadanje nevronov in s tem pešanje kognitivnih sposobnosti (11). Bolnik z Alzheimerjevo boleznijo sprva še nima niti subjektivnih niti objektivnih kognitivnih motenj, čeprav je z naprednimi diagnostičnimi sredstvi (uporaba slikovnih in likvorskih/krvnih bioloških označevalcev) bolezenski proces v možganih že moč potrditi. V procesu napredovanja bolezenskih sprememb pa se postopno slabšajo tudi kognitivne sposobnosti. Sprva se razvije stanje t.i. blage kognitivne motnje v sklopu Alzheimerjeve bolezni. V tej fazi so dnevne dejavnosti, vključno z zmožnostjo vožnje pri bolniku, večinoma še ohranjene, med napredovanjem bolezni pa se razvije sindrom demence – Alzheimerjeva demenca (AD). AD predstavlja več kot polovico vseh demenc in je najpogostejša nevrodegenerativna bolezen, povezana s staranjem. Incidenca AD pri starosti manj kot 60 let je manj kot 1 %, po 85. letu starosti pa se incidenca AD povzpne na kar 40 % (17).

Znano je, da AD vpliva na več ključnih sposobnosti, potrebnih za vožnjo: zaznavanje in obdelava vidnih dražljajev, selektivna pozornost, presoja (npr. kateri voznik ima prednost) in ustrezen odziv v kritični situaciji v prometu (18,19). V zgodnjem obdobju bolezni je lahko oseba z demenco še sposobna voziti avtomobil v normalnih pogojih, saj so mehanizmi upravljanja z vozilom običajno dobro vtisnjeni v postopkovni spomin. Težave pa se lahko pojavijo, kadar se mora voznik odzivati na nove ali težavne situacije. Znano je, da se voznik na tej stopnji demence med vožnjo avtomobila 'izgubi' (20). Pri tem lahko preneha spremljati okolico in druge udeležence v prometu ter se začne osredinjati samo na okolico, ki je neposredno pred vozilom. Ko bolezen napreduje v zmerno stopnjo okvare, se sposobnost zanesljive in varne vožnje močno zmanjša, manjše pa je tudi samozavedanje stopnje okrnjene voziške sposobnosti (18,21). Uc in sodelavci (19) so izvedli študijo, v kateri je 32 oseb z blago AD in 136 starejših odraslih brez nevroloških bolezni moralo najti določeno pot. Nalogo so izvajali v stvarnih cestnih razmerah in z vozilom, opremljenim s posebnimi merilnimi napravami. Vozniki z blago AD so bistveno večkrat zavili narobe, se pogosteje izgubili in zaradi zmedenosti naredili več napak, povezanih z varnostjo, kot pa kontrolne osebe, čeprav so bile njihove osnovne sposobnosti upravljanja vozila normalne.

Številni z AD nadaljujejo z vožnjo avtomobila tudi po postavitvi diagnoze (22,23). Lundberg in sodelavci (24) so v študiji ugotovili, da je tveganje za udeležnost v prometni nezgodi pri bolnikih z nevrodegenerativnimi boleznimi, kot je AD 2- do 18-krat večje kot pri zdravih starostnikih in je celo še večje, če so sočasno prisotna še druga zdravstvena stanja, ki vplivajo na možganske funkcije (možganska kap) (24). V kliničnem vzorcu bolnikov z demenco z Velike Britanije je 22 % oseb z demenco vozilo še 3 leta po začetku bolezni, po oceni zdravnika sta imeli dve tretjini teh bolnikov zmanjšane vozniške sposobnosti (25). Kljub temu podatki kažejo, da niso vsi bolniki z demenco že nekompetentni vozniki, zlasti ne bolniki z zelo zgodnjo stopnjo bolezni (25). Eden pomembnih dejavnikov je tudi etiologija sindroma demence. Pri začetnih stopnjah bolezni je sposobnost vožnje manj oškodovana v primeru Alzheimerjeve demence, saj se ostale vrste demenc pogosteje povezujejo ne samo s kognitivnimi, ampak tudi z vedenjskimi in motoričnimi sindromi (26).

Bolniki z AD so poročali, da je opustitev vožnje avtomobila ena od najbolj občutljivih in težkih tem pogovorov (27). Adler in sodelavci (28) so ugotovili, da je 68 % bolnikov z AD in njihovih skrbnikov prepričanih, da bi prenehanje vožnje avtomobila neugodno vplivalo na osebo z AD. Obenem je 46 % voznikov z AD, ki so še imeli vozniško dovoljenje, izjavilo, da ne bi želeli prenehati voziti izključno na podlagi nasveta zdravnika. Večina voznikov in dobra tretjina skrbnikov je menila, da je odločitev za prenehanje vožnje odgovornost posamezne osebe z demenco. Stein in Dubinsky (29) sta izvedla študijo, v kateri so s simulatorjem vožnje ugotavljali možno poslabšanje voznških sposobnosti, ki se lahko pojavi v najzgodnejših fazah AD, in ta upad primerjali s kontrolno skupino zdravih oseb. Vse preiskovance so usposobili za vožnjo na interaktivnem simulatorju varne vožnje, nato pa so opravili preizkus na 19,3 km dolgi testni stezi. Osebe z AD so imele v primerjavi s kontrolnimi osebami slabše voznške sposobnosti. Na simulatorju vožnje so bile izkazane voznške sposobnosti oseb z AD in z rezultatom 1 po točkovni lestvici klinične ocene demence (*angl.* Clinical Dementia Rating – CDR) zmanjšane do stopnje, ki je po standardnih merilih ocenjevanja veljala za nevarno. Osebe z rezultatom 0,5 po lestvici CDR so delale podobne napake, kar kaže na to, da se lahko slabše voznške sposobnosti pojavijo že v najzgodnejši fazi bolezni. Avtorji so povzeli, da so bolniki z zgodnjo AD naredili več vrst napak, ki jih lahko kategoriziramo kot a) nepozornost, ki se kaže kot odsotnost odzivov, pri katerih je potrebna deljena pozornost, in kot slabše obvladovanje vozila, b) napačna presoja (nezgode, trki, trki

s pešci, spregledana rdeča luč ali stop znak), ter c) preveč konzervativna vožnja (daljši skupni čas vožnje, tendenca predolgega čakanja pri zavijanju).

Za pomoč zdravnikom pri svetovanju osebam z demenco in njihovim družinam je Ameriška akademija za nevrologijo (AAN) oblikovala smernice, ki priporočajo, da osebe z rezultatom 1 po lestvici CDR (to ustreza rezultatu Kratklega preizkusa spoznavnih sposobnosti – KPSS 25 točk), ki nakazuje blago demenco, ne bi smele voziti (30), vendar pa je longitudinalna študija Otta in sodelavcev (31), ki je vključevala 84 oseb z AD v zgodnjem stadiju, pokazala, da je 78 % bolnikov z rezultatom 1 po lestvici CDR opravilo preizkus vožnje in da lahko nekateri posamezniki z zelo blago demenco še naprej varno vozijo dlje časa. Na podlagi teh ugotovitev so raziskovalci presodili, da so smernice AAN preveč konzervativne in predlagali redne kontrolne zdravstvene preglede za oceno voznških sposobnosti. Nevropsihološka literatura (25) na splošno kaže, da je lahko uspešnost na testih vidno-prostorskih in izvršilnih sposobnosti pomemben dejavnik pri oceni voznških sposobnosti posameznika z diagnozo demence. Strokovnjaki dokaj močno soglašajo, da posamezniki z zmerno in napredovalo demenco ne smejo voziti. Rezultati raziskav, ki se ukvarjajo z varnostjo vožnje posameznikov z zgodnjo obliko demence, pa so manj jasni. Nekatere raziskave ugotavljajo, da posamezniki z zgodnjo fazo demence vozijo manj varno od zdravih starostnikov (32,33), drugi pa tovrstnih razlik ne ugotovljajo (34). V raziskavi Ebyja in sodelavcev (2012) (34) so avtorji z uporabo sodobne senzorske tehnologije, nameščene v osebne avtomobile, opazovali in primerjali vedenja posameznikov z zgodnjo fazo demence in zdravih posameznikov. Ugotovili so, da so posamezniki z zgodnjo fazo demence v primerjavi s kontrolno skupino omejevali svoj prostor vožnje. Dnevno so prevozili krajše razdalje, redkeje so vozili po avtocesti, obiskovali nove destinacije, vozili ponoči in ostajali bolj blizu svojemu domu. Posamezniki z zgodnjo fazo demence so dvakrat bolj verjetno vozili približno 15 km na uro počasneje od bližnjega prometa in so se manj pogosto pripeli z varnostnim pasom. V primerjavi z zdravo skupino pa so redkeje upoštevali premajhno medsebojno razdaljo v prometu, kar velja za varnejšo vožnjo. Odprto ostaja vprašanje učinkovitosti t.i. strategij kompenzacije vožnje, saj pregled literature o tveganjih vožnje in učinkovitosti kompenzacijskih strategij pri osebah z demenco ni našel nobene študije, ki bi preučevala samo učinkovitost strategij kompenzacije oziroma prilagajanja slabšim sposobnostim vožnje (32). Nedavna študija je pokazala, da so kompenzacijske strategije bolj učinkovite pri starejših profesionalnih voznikih v primerjavi s starejšimi

neprofesionalnimi vozniki (35).

Ena od dilem pri diagnosticiranju blage kognitivne motnje in začetne faze demence in vpeljevanju ustreznih ukrepov je tudi povezanost rezultatov nevropsiholoških testov z zmožnostjo vožnje. Roe in sod. (36) so pri osebah, starih 65 let ali več, z normalnim kognitivnim delovanjem (CDR = 0) raziskovali povezanost števila napak pri vožnji z rezultati nevropsihološke testne baterije in biološkimi označevalci demence. Ugotovili so, da se rezultati nevropsihološke testne baterije, sestavljene iz desetih testov, pri starostnikih nad 65 let z normalnim kognitivnim delovanjem ne povezujejo s številom napak pri vožnji. S številom napak pri vožnji pa se povezujejo biološki označevalci Alzheimerjeve bolezni. Rezultati kažejo na to, da lahko v predklinični fazi Alzheimerjeve bolezni pride do blagih primanjkljajev, ki se lahko spregledajo, vplivajo pa na kompleksno vedenje, na primer na vožnjo (36).

Pomembno vlogo pri odkrivanju vzrokov, ki imajo lahko potencialno pomanjkljive zmožnosti za vožnjo, igrajo zdravniki. Jang in sod. (37) so ugotovili, da pomemben delež zdravnikov ni samozavestnih v svojih odločitvah o zmožnosti za vožnjo pri starejših osebah. Večina jih meni, da prijava tovrstnih oseb ustreznim organom negativno vpliva na odnos med zdravnikom in bolnikom. Rapoport in sod. (38) so preverjali, ali bi bil pri prijavljanju bolnikov z blago kognitivno motnjo zdravnikom lahko v pomoč računalniški podporni sistem. V študiji so zdravniki v računalniški sistem vpisali podatke o bolniku, kot na primer njegovo diagnozo kognitivne motnje, zgodovino prometnih nezgod, poročanja skrbnikov o njegovi vožnji in rezultate kognitivnih testov. Ugotovili so, da uporaba računalniškega podporne sistema ni povečala števila prijav bolnikov pristojnim službam za oceno sposobnosti vožnje.

3.2 Parkinsonova bolezen in vožnja motornih vozil

Parkinsonova bolezen (PB) je druga najpogostejša nevrodegenerativna bolezen, povezana s staranjem. Natančnega števila obolelih za PB v Sloveniji ne poznamo, po podatkih Nacionalnega inštituta za javno zdravje pa naj bi pri nas v letu 2018 vsaj en recept za zdravila za zdravljenje PB in nekaterih drugih simptomov, povezanih z boleznijo, prejelo 15.505 oseb (39). Parkinsonova bolezen se opisuje predvsem kot motorična motnja, ki povzroča tremor, bradikinezijo, okrnlost ter motnje hoje in ravnotežja, vendar pa ima veliko oseb s PB, vključno s tistimi v zgodnjem stadiju bolezni, tudi spremljajoče kognitivne (predvsem izvršilne in vidno-prostorske)

in čustvene motnje (40). Stranski učinki zdravil lahko še dodatno poslabšajo vozniške sposobnosti prizadete osebe. Motorična nihanja lahko povzročijo nenadno spremembo v gibanju in sposobnosti za vožnjo, poleg tega so pogost neželeni učinek zdravil (dopaminskih agonistov) še čezmerna zaspanost čez dan in napadi nenadne zaspanosti (41). Tremor pogosto zmotno velja za motorični simptom, ki najbolj moteče vpliva na vozniške sposobnosti osebe s PB. Tremor je pri PB praviloma najbolj izrazit v mirovanju in preneha oziroma je bistveno zmanjšan med aktivnostjo ali v različnih položajih. Precej močnejši vpliv na vožnjo imajo lahko upočasneni gibi rok, povečan mišični tonus in motorična nihanja s hudimi in motečimi diskinezijami (42). Izguba sposobnosti za hitro menjavo strategij ukrepanja in avtomatične gibalne vzorce močno vpliva na gibanje pri PB. Z napredovanjem PB se postopno razvijajo tudi kognitivne motnje, kar lahko vodi v težave, kadar se vzrok znajde v neznanem okolju. Poznavanje cest in prometnih vzorcev lahko ublaži potrebo po hitrem odločanju, ki je med vožnjo pogosto ključnega pomena. Vozniki s PB lahko spremenijo svoj način vožnje, saj se njihova sposobnost zanašanja na tako imenovane "notranje spodbude" (znano okolje v primerjavi z neznanim okoljem) zmanjša, zato postanejo zanje pomembnejše zunanje spodbude (prisotnost opozorilne signalizacije v primerjavi z odsotnostjo opozorilne signalizacije) (43). Vendar pa ni znano, ali je delež trkov med bolniki s PB višji, saj kontrolne študije po starosti in spolu primerljivih skupin ne obstajajo (44,45). Zdi se, da je PB povezana z zmanjšanjem voznških sposobnosti in večjim številom trkov, zlasti pri tistih s slabšimi motoričnimi in kognitivnimi sposobnostmi (46,47). Obsežna nemška raziskava je pokazala, da je imelo 82 % oseb s PB voznško dovoljenje, 60 % le-teh pa je še vozilo. Izmed bolnikov z veljavnim voznškim dovoljenjem je bilo v zadnjih 5 letih v prometnih nezgodah udeleženih 15 % bolnikov, 11 % pa jih je povzročilo vsaj eno prometno nezgodo (44). Prisotnost kognitivne motnje (npr. rezultat KPSS 23 točk ali manj) je bila povezana s trikratnim povečanjem stopnje trkov. Singh in sodelavci (42) so poročali, da je retrospektivna študija pri 154 bolnikih s PB, napotenih v center za oceno voznških sposobnosti, pokazala, da so bili 104 (66 %) sposobni za nadaljnjo vožnjo, čeprav je 46 posameznikov potrebovalo avtomatski menjalnik, za 10 drugih pa je bilo treba vozilo prilagoditi. Sposobnost za vožnjo je bila napovedana na podlagi stopnje bolezni, starosti, prisotnosti drugih, z osnovno boleznijo povezanih zdravstvenih stanj (predvsem demence) in trajanja bolezni, reakcijskega časa pri zaviranju ter rezultata voznškega preizkusa. Najpomembnejši

elementi prepoznavanja varne vožnje so bili stopnja motoričnih simptomov PB, reakcijski čas, zmerena stopnja bolezni, povezana z drugim zdravstvenim stanjem, in visoka ocena na testu cestne vožnje. Z uporabo prilagojene različice preizkusa cestne vožnje so Amick in sodelavci (48) ugotovili, da je bilo 11 od 25 voznikov s PB mejno varnih oziroma nevarnih. Slabša vozniška sposobnost je bila povezana s slabšimi rezultati meritev kontrastne občutljivosti, vidno-prostorskih interpretacij, preklapljanja med opravili in pozornostjo; najpomembnejši napovednik je bilo sestavljeno merilo izvršilnih sposobnosti in vidno-prostorskih sposobnosti.

V preglednem članku o vožnji pri PB (49) so avtorji analizirali 25 študij, objavljenih v zadnjih 13 letih. Bolniki s PB so imeli bistveno slabše vozniške sposobnosti kot zdrave kontrolne osebe. Izrazitost bolezni v fazi »vklopa« (ko je odziv na zdravilo dober) najverjetneje ni bila napovedni dejavnik vozniške sposobnosti, medtem ko je v fazi »izklopa« (ko odziv na zdravilo ni dober) najverjetneje bila. Med številnimi preučevanimi kognitivnimi testi sta se kot najboljša napovednika za nadaljnje vozniške sposobnosti izkazala Rey-Osterriethov test prepoznavanja kompleksnih likov in Test sledenja, del B. Pri psiholoških testih, ki so bili navedeni kot dobri napovedniki vozniške sposobnosti, velja poudariti, da so skoraj vsi ti testi neverbalni, verbalni testi pa ne kažejo visoke povezanosti z vozniško sposobnostjo. Sklepamo lahko, da nam zgolj verbalne interakcije z bolniki ne dajo zadostnih informacij za oceno voznških sposobnosti. Pri bolnikih s PB je bistvenega pomena, da pri oceni voznških sposobnosti združimo oceno motoričnih in kognitivnih sposobnosti.

Čeprav nam nevropsihološki testi pomagajo razumeti povezavo med vozniško uspešnostjo in kognitivno okvaro, pa zaradi splošnega pomanjkanja validiranih kritičnih rezultatov teh testov ni mogoče uporabiti na standardizirani način. Poleg tega se pojavlja vse večja potreba po vzpostavitvi multidisciplinarnega tima, ki bi testiral in ocenjeval vozniške sposobnosti vsakega bolnika posebej.

4 Praksa

4.1 Praksa v Združenih državah Amerike

V Združenih državah ni enotne politike prijavljanja bolnikov, za katere se oceni, da so nesposobni za vožnjo. Da bi zagotovili nekatere smernice za nevrologe, AAN "podpira neobvezno prijavljanje posameznikov z bolezenskimi stanji, ki lahko vplivajo na njihovo sposobnost za varno vožnjo, zlasti v primerih, ko je že bila ogrožena

javna varnost, ali ko je jasno, da oseba nima več sposobnosti, potrebnih za varno vožnjo" (50). AAN podpira tudi "razvoj in promocijo boljših orodij za oceno varnosti vožnje, ki zdravniku pomagajo prepoznati, kdaj je treba voznika napotiti na pregled za oceno voznških sposobnosti, državnim ustanovam pa so v pomoč pri izvajanju postopka takšne ocene" ter "pojasnitev politik pravne zaščite zdravnikov, v katerih bi bilo jasno razvidno, da mora biti zdravnik pravno zaščiten tako v primeru prijave kot neprijave bolnikovega stanja, kadar tak ukrep sprejme v dobri veri, kadar je bolnik ustrezno poučen o svojih tveganjih glede vožnje in kadar zdravnik take ukrepe dokumentira v dobri veri".

Podobno je tudi stališče Združenja za Alzheimerjevo bolezen: "Diagnoza AD sama po sebi še ni zadosten razlog za odvzem voznškega dovoljenja. Odločilni dejavnik za odvzem voznškega dovoljenja mora biti vozniška sposobnost posameznika" (51).

4.2 Praksa v državah Evropske unije

Leta 1998 je znanstveni odbor za demenco Evropske federacije nevroloških združenj (EFNS) ustanovil delovno skupino za oblikovanje smernic za diagnostično oceno in zdravljenje demence, vključno s priporočili za vožnjo (52). Priporočila so temeljila na pregledu obstoječih, tj. z dokazi podprtih smernic in bila dopolnjena s pregledi dodatne strokovne literature (52). Pregled je pokazal, da se nacionalni predpisi glede vožnje bolnikov z boleznimi, povezanimi z demenco, v Evropi zelo razlikujejo (52). Na Švedskem je v predpisih posebej omenjena demenca, hkrati s posebnimi smernicami za diagnostična merila (52,53). Nasprotno pa v številnih državah ni izrecne omembe demence, temveč se uporabljajo termini, kot sta »cerebralna skleroza« ali »huda senilnost« (53). Nekatere države, na primer Madžarska, imajo posebne smernice glede psihometričnega testiranja za osebe, ki lahko na podlagi tega pridobijo voznško dovoljenje ali pa ne (53). V določenih državah (npr. v Veliki Britaniji, na Nizozemskem) dajejo prednost zaupnosti informacij o bolnikih, medtem ko je v drugih (Danska) zdravnik dolžan obvestiti zdravstvene organe in/ali oddelek policije, če oseba ne upošteva nasveta za opustitev vožnje (52).

Kljub razlikam med posameznimi državami je EFNS podala naslednja priporočila (52):

- Vse bolnike in/ali njihove skrbnike je treba vprašati o vožnji avtomobila.
- Pri oceni voznških sposobnosti naj se upoštevajo trenutne kognitivne funkcije ter zgodovina prometnih nezgod ali napak, storjenih med vožnjo. Poseb-

no pozornost je treba nameniti vidno-prostorskim in vidno-zaznavnim sposobnostim in funkciji čelnega režnja ter pozornosti.

- Svetovati je treba glede tega, ali se vožnja dovoli, vendar je treba po določenem obdobju opraviti pregled, ali je treba vožnjo opustiti ali pa voznika napotiti na ponovno testiranje. Ta odločitev mora biti v skladu z nacionalnimi predpisi.

Direktiva Evropskega Sveta z dne 20. decembra 2006 o vozniških dovoljenjih določa minimalne pogoje zmožnosti za vožnjo v primeru nevroloških in duševnih motenj predvsem na splošno, ne pa posebej za demenco in parkinsonizem (54).

4.3 Praksa v Sloveniji

V Sloveniji Zakon o voznikih (Uradni list RS, št. 85/16, 67/17, 21/18 – YNOrf, 43/10 in 139/20) (55) določa, da mora t.i. lečeči zdravnik, bodisi zdravnik specialist splošne medicine ali drugi specialist, v primeru suma, da bi lahko okrnjene telesne ali duševne sposobnosti bolnika vplivale na varno vožnjo, le-tega napotiti na pooblaščen zdravstveno ustanovo za oceno vozniških sposobnosti. Vendar pa je v praksi težko najti splošnega zdravnika ali drugega specialista, ki bi napotil svojega bolnika v pooblaščen zdravstveno ustanovo. Logika, na kateri temelji tako ravnanje, je prepričanje zdravnikov, da bi s tem uničili zaupanje med zdravnikom in bolnikom. Poleg tega je za vse voznike, ki so pridobili vozniško dovoljenje, preden se je s 1. julijem 2011 začel uporabljati Zakon o voznikih, vozniško dovoljenje, izdano z veljavnostjo do 80. leta starosti brez kakršne koli zdravstvene ocene, medtem ko morajo tisti, ki so pridobili vozniško dovoljenje za kategorije AM, A1, A2, A, B, B1 in BE po tem datumu, opraviti kontrolni zdravniški pregled pri starosti 70 let (če zaradi zdravstvenega stanja voznika ter telesnih in duševnih posebnosti niso potrebni pogostejši kontrolni pregledi) (55).

V skladu z določbami Pravilnika o spremembah in dopolnitvi Pravilnika o zdravstvenih pogojih voznikov motornih vozil (Uradni list RS, št. 17, 2022) opravi zdravnik v zdravstveni ustanovi s področja medicine dela, prometa in športa pregled za izdajo mnenja glede zmožnosti bolnika za vožnjo (56). Pred sprejemom odločitve glede sposobnosti za vožnjo lahko zdravnik specialist medicine dela, prometa in športa napoti voznika k zdravniku druge specialnosti (npr. k nevrologu, psihiatru), da pridobi mnenje glede določene bolezni ali zdravstvenega stanja (npr. nevrološke, psihiatrične bolezni). Odločitev se sprejme na podlagi vseh rezultatov

kontrolnih zdravstvenih pregledov, vključno z mnenji drugih specialistov. Odločitve so lahko naslednje: voznik ali kandidat za voznika je a) zmožen za vožnjo, b) zmožen za vožnjo z določenimi omejitvami in/ali s kontrolnim zdravstvenim pregledom, c) začasno nezmožen za vožnjo ali č) trajno nezmožen za vožnjo. Če se voznik ali kandidat za voznika ne strinja z odločitvijo posameznega specialista medicine dela, prometa in športa, lahko vloži ugovor na to odločitev pri posebni zdravstveni komisiji. Komisijo sestavljajo trije specialisti medicine dela, prometa in športa, pooblašeni od Ministrstva za zdravje, ki ponovno ocenijo voznika ali kandidata za voznika in ob upoštevanju vseh rezultatov oblikujejo svoje mnenje, ki pomeni končno odločitev.

Pravilnik o zdravstvenih pogojih voznikov motornih vozil (56) ne opisuje zdravstvenih pogojev za bolnike z nevrodegenerativnimi boleznimi zelo natančno, razen za epilepsijo. Pogoji za bolnike s parkinsonizmom bi bili lahko opisani v razdelku C 6. poglavja Priloge I. Enako velja za zdravstvene pogoje pri bolnikih z demenco, ki so morda še najbolj opisani v poglavju »Duševne in vedenjske motnje« (7. poglavje Priloge I).

Vendar pa, kot smo že omenili, zelo malo voznikov z nevrološkimi, psihiatričnimi ali drugimi boleznimi napotijo k specialistu medicine dela, prometa in športa. Tistim z blago demenco je običajno dovoljeno voziti za določen čas (glede na njihove celokupne telesne in duševne značilnosti in zdravstveno stanje) in z omejitvami pri vožnji (npr. brez vožnje po avtocesti, brez vožnje ponoči, v omejenem radiusu od kraja bivanja itd.), njihovo stanje pa se redno spremlja.

V Sloveniji dejansko še ni bilo večje javne ali strokovne razprave o demenci in sposobnosti za vožnjo. Res pa je, da nimamo a) epidemioloških podatkov o prevlenci demence, b) boljših podatkov o vplivu staranja in demence na varno vožnjo in c) aktivne interakcije med različnimi strokovnimi skupinami, ki sodelujejo pri obravnavanju bolnikov z demenco in parkinsonizmom. Odsotnost dokazov glede demence in varnosti v prometu pa ne dokazuje, da takih težav v Sloveniji ni.

5 Zaključek

Naše poznavanje demence in parkinsonizma ne govori v prid vožnji motornega vozila, prav tako pa tudi ne daje kritičnih smernic za sprejem odločitve, kdaj je treba vožnjo opustiti. Vendar pa niti zdravniška diagnoza niti sama starost nista dovolj zanesljiva dejavnika za napovedovanje varnosti ali prometnih nezgod voznika oziroma ugotavljanje vozniške nezmožnosti. Raziskave vožnje se poslužujejo orodij, kot so vprašalniki o vozniških

navadah in zgodovini, simulatorji vožnje, standardizirani preizkusi vožnje z uporabo vozil, opremljenih s posebnimi instrumenti, ter nacionalni podatki iz kartotek voznikov (6,22,32,57,58). Izzivi raziskav vključujejo prikaz evolucije varne vožnje, razumevanje mehanizmov slabše sposobnosti za vožnjo ter razvijanje zanesljive in učinkovite baterije standardiziranih testov za napovedovanje varne vožnje pri nevrodegenerativnih boleznih. Te informacije bi omogočile izvajalcem zdravstvenih storitev, da bi svetovali svojim bolnikom z nevrodegenerativnimi boleznimi z večjo mero gotovosti, vplivale bi lahko na politiko in bile v pomoč pri razvoju rehabilitacijskih ukrepov za vožnjo.

Kljub dejstvu, da so poti ocenjevanja voznških sposobnosti dobro opredeljene, pa niso dovolj učinkovite. Večina bolnikov z demenco in parkinsonizmom ostaja zunaj opisanega sistema, zato so v družbi z naraščajočo populacijo starejših potrebne učinkovite smernice ali vsaj priporočila za določanje voznških sposobnosti bolnikov. Le-te bodo vključevale večje sodelovanje med specialisti medicine dela, prometa in športa, nevrologom,

psihologom, splošnim zdravnikom in drugimi specialisti, hkrati s celovito oceno bolnikovega splošnega zdravstvenega stanja (vključuje tudi podrobne klinične informacije, pridobljene od njegovega zdravnika, nevropsihološko testiranje, informacije o vsakodnevnih opravilih itd.) v kombinaciji z oceno voznških sposobnosti, določeno v preizkusu vožnje na cesti ali simulatorju vožnje. Pri ocenjevanju voznških sposobnosti bolnika z demenco ali parkinsonizmom je treba upoštevati ravnovesje med ohranjanjem bolnikovega občutka neodvisnosti tako dolgo, kot je le mogoče, ter skrbjo za javno varnost in varnost bolnika samega.

Pomembno je, da se tudi v Sloveniji vendarle začne razprava z vsemi zdravstvenimi strokovnjaki, ki skrbijo za starejše in osebe s kognitivnimi motnjami, ter se oblikujejo nacionalne smernice za oceno voznških sposobnosti naših bolnikov.

Izjava o navzkrižju interesov

Avtorji nimamo navzkrižja interesov.

Literatura

1. Statistični Urad Republike Slovenije. Prebivalstvo. Ljubljana: SURS; 2021[cited 2021 Sep 2]. Available from: <https://www.stat.si/StatWeb/Field/Index/17>.
2. Statistični Urad Republike Slovenije. Projekcija prebivalstva EUOPO2018 za Slovenijo. Ljubljana: SURS; 2021 [cited 2021 Sep 2]. Available from: <https://www.stat.si/statweb/News/Index/8316>.
3. Georges J, Miller O, Bintener C. Estimating the prevalence of dementia in Europe. Luxembourg: AlzheimerEurope; 2020. pp. 80-1.
4. Bilban M. Starejši vozniki in vozniška zmožnost: problematika demence. In: Simpozij Starejši voznik. Vransko. 2010; Ljubljana: Združenje za razvoj forenzične toksikologije in drugih forenzičnih ved - Fortox; 2010.
5. Bilban M. Vožnja in/kot stres. Delo in varnost. 2017;62(3):36-43.
6. National Highway Traffic Safety Administration. Traffic Safety Facts Annual Report. Washington: NHTSA; 2021 [cited 2021 Sep 2]. Available from: <https://cdan.nhtsa.gov/tsfables/tsfar.htm#>.
7. Javna agencija Republike Slovenije za varnost prometa. Analiza enosledna motorna vozila 2016-2020. Ljubljana: Javna agencija Republike Slovenije za varnost prometa; 2021 [cited 2021 Sep 2]. Available from: <https://www.avp-rs.si/wp-content/uploads/2021/03/analiza-voznikov-enoslednih-motornih-vozil-2016-2020.pdf>.
8. Eberhard J. Older drivers' "high per-mile crash involvement": the implications for licensing authorities. Traffic Inj Prev. 2008;9(4):284-90. DOI: 10.1080/15389580801895236 PMID: 18696383
9. Tefft BC. Rates of Motor Vehicle Crashes, Injuries and Deaths in Relation to Driver Age, United States, 2014-2015 (Research Brief). Washington (D.C.): AAA Foundation for Traffic Safety; 2017.
10. Jacobs M, Hart EP, Roos RA. Driving with a neurodegenerative disorder: an overview of the current literature. J Neurol. 2017;264(8):1678-96. DOI: 10.1007/s00415-017-8489-9 PMID: 28424901
11. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th ed. Washington: American Psychiatric Publishing; 2013.
12. Fraade-Blanar LA, Ebel BE, Larson EB, Sears JM, Thompson HJ, Chan KC, et al. Cognitive Decline and Older Driver Crash Risk. J Am Geriatr Soc. 2018;66(6):1075-81. DOI: 10.1111/jgs.15378 PMID: 29667168
13. Hird MA, Egeto P, Fischer CE, Naglie G, Schweizer TA, Pachana N. A Systematic Review and Meta-Analysis of On-Road Simulator and Cognitive Driving Assessment in Alzheimer's Disease and Mild Cognitive Impairment. J Alzheimers Dis. 2016;53(2):713-29. DOI: 10.3233/JAD-160276 PMID: 27176076
14. Bilban M. Ocenjevanje voznške zmožnosti. Zdrav Varst. 2004;43(1):1-8.
15. Stearns MD, Sussman ED, Skinner D. Quantifying the Relationships: Aging, Driving Cessation, Health, and Costs: A Project Memorandum. Washington: Office of the Secretary Transportation Policy Development; 2006.
16. von Strauss E, Viitanen M, De Ronchi D, Winblad B, Fratiglioni L. Aging and the occurrence of dementia: findings from a population-based cohort with a large sample of nonagenarians. Arch Neurol. 1999;56(5):587-92. DOI: 10.1001/archneur.56.5.587 PMID: 10328254
17. O'Neill D, Dobbs BM. Age-related diseases, mobility, and driving. National Research Council (U.S.). Transportation in an Aging Society: Improving Mobility and Safety for Older Persons. Washington (D.C.): Transportation Research Board; 1988. pp. 56-66.
18. Janke MK. Age-related disabilities that may impair driving and their Assessment. Sacramento (Calif): Department of Motor Vehicles, Research and Development Section; 1994. pp. RSS-94-156.
19. Uc EY, Rizzo M, Anderson SW, Shi Q, Dawson JD. Driver route-following and safety errors in early Alzheimer disease. Neurology. 2004;63(5):832-7. DOI: 10.1212/01.WNL.0000139301.01177.35 PMID: 15365132

20. Silverstein NM, Flaherty GT. Dementia and wandering behavior: Concern for the lost elder. New York: Springer; 2006.
21. Anstey KJ, Wood J, Lord S, Walker JG. Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults. Clin Psychol Rev. 2005;25(1):45-65. DOI: [10.1016/j.cpr.2004.07.008](https://doi.org/10.1016/j.cpr.2004.07.008) PMID: [15596080](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15596080/)
22. Hunt L, Morris JC, Edwards D, Wilson BS. Driving performance in persons with mild senile dementia of the Alzheimer type. J Am Geriatr Soc. 1993;41(7):747-52. DOI: [10.1111/j.1532-5415.1993.tb07465.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1993.tb07465.x) PMID: [8315186](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8315186/)
23. Odenheimer GL, Beaudet M, Jette AM, Albert MS, Grande L, Minaker KL. Performance-based driving evaluation of the elderly driver: safety, reliability, and validity. J Gerontol. 1994;49(4):M153-9. DOI: [10.1093/geronj/49.4.M153](https://doi.org/10.1093/geronj/49.4.M153) PMID: [8014389](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8014389/)
24. Lundberg C, Hakamies-Blomqvist L, Almkvist O, Johansson K. Impairments of some cognitive functions are common in crash-involved older drivers. Accid Anal Prev. 1998;30(3):371-7. DOI: [10.1016/S0001-4575\(97\)00111-5](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(97)00111-5) PMID: [9663296](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9663296/)
25. Brown LB, Ott BR. Driving and dementia: a review of the literature. J Geriatr Psychiatry Neurol. 2004;17(4):232-40. DOI: [10.1177/0891988704269825](https://doi.org/10.1177/0891988704269825) PMID: [15533995](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15533995/)
26. Toepper M, Falkenstein M. Driving Fitness in Different Forms of Dementia: an Update. J Am Geriatr Soc. 2019;67(10):2186-92. DOI: [10.1111/jgs.16077](https://doi.org/10.1111/jgs.16077) PMID: [31386780](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31386780/)
27. Post SG, Whitehouse PJ. Fairhill guidelines on ethics of the care of people with Alzheimer's disease: a clinical summary. Center for Biomedical Ethics, Case Western Reserve University and the Alzheimer's Association. J Am Geriatr Soc. 1995;43(12):1423-9. DOI: [10.1111/j.1532-5415.1995.tb06625.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1995.tb06625.x) PMID: [7490397](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7490397/)
28. Adler G, Rottunda SK, Kuskowski M. Dementia and driving: perceptions and changing habits. Clin Gerontol. 1999;20(2):23-34. DOI: [10.1300/J018v20n02_03](https://doi.org/10.1300/J018v20n02_03)
29. Stein AC, Dubinsky RM. Driving simulator performance in patients with possible and probable Alzheimer's disease. Ann Adv Automot Med. 2011;55:325-34. PMID: [22105407](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22105407/)
30. Dubinsky RM, Stein AC, Lyons K. Practice parameter: risk of driving and Alzheimer's disease (an evidence-based review): report of the quality standards subcommittee of the American Academy of Neurology. Neurology. 2000;54(12):2205-11. DOI: [10.1212/WNL.54.12.2205](https://doi.org/10.1212/WNL.54.12.2205) PMID: [10881240](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10881240/)
31. Ott BR, Heindel WC, Papandonatos GD, Festa EK, Davis JD, Daiello LA, et al. A longitudinal study of drivers with Alzheimer disease. Neurology. 2008;70(14):1171-8. DOI: [10.1212/01.wnl.0000294469.27156.30](https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000294469.27156.30) PMID: [18216302](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18216302/)
32. Man-Son-Hing M, Marshall SC, Molnar FJ, Wilson KG. Systematic review of driving risk and the efficacy of compensatory strategies in persons with dementia. J Am Geriatr Soc. 2007;55(6):878-84. DOI: [10.1111/j.1532-5415.2007.01177.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01177.x) PMID: [17537088](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17537088/)
33. Meuleners LB, Ng J, Chow K, Stevenson M. Motor Vehicle Crashes and Dementia: A Population-Based Study. J Am Geriatr Soc. 2016;64(5):1039-45. DOI: [10.1111/jgs.14109](https://doi.org/10.1111/jgs.14109) PMID: [27171906](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27171906/)
34. Eby DW, Silverstein NM, Molnar LJ, LeBlanc D, Adler G. Driving behaviors in early stage dementia: a study using in-vehicle technology. Accid Anal Prev. 2012;49:330-7. DOI: [10.1016/j.aap.2011.11.021](https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.11.021) PMID: [23036413](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23036413/)
35. Chen T, Sze NN, Newnam S, Bai L. Effectiveness of the compensatory strategy adopted by older drivers: difference between professional and non-professional drivers. Transp Res, Part F Traffic Psychol Behav. 2021;77:168-80. DOI: [10.1016/j.trf.2021.01.006](https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.01.006)
36. Roe CM, Barco PP, Head DM, Ghoshal N, Selsor N, Babulal GM, et al. Amyloid Imaging, Cerebrospinal Fluid Biomarkers Predict Driving Performance Among Cognitively Normal Individuals. Alzheimer Dis Assoc Disord. 2017;31(1):69-72. DOI: [10.1097/WAD.0000000000000154](https://doi.org/10.1097/WAD.0000000000000154) PMID: [27128959](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27128959/)
37. Jang RW, Man-Son-Hing M, Molnar FJ, Hogan DB, Marshall SC, Auger J, et al. Family physicians' attitudes and practices regarding assessments of medical fitness to drive in older persons. J Gen Intern Med. 2007;22(4):531-43. DOI: [10.1007/s11606-006-0043-x](https://doi.org/10.1007/s11606-006-0043-x) PMID: [17372806](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17372806/)
38. Rapoport MJ, Zuccherro Sarracini C, Kiss A, Lee L, Byszewski A, Seitz DP, et al. Computer-Based Driving in Dementia Decision Tool With Mail Support: Cluster Randomized Controlled Trial. J Med Internet Res. 2018;20(5):e194. DOI: [10.2196/jmir.9126](https://doi.org/10.2196/jmir.9126) PMID: [29802093](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29802093/)
39. Nacionalni inštitut za javno zdravje. Pomen zgodnjega prepoznavanja in zdravljenja Parkinsonove bolezni ter njene destigmatizacije. Ljubljana: NIJZ; 2021 [cited 2021 Sep 2]. Available from: <https://www.nijz.si/sl/pomen-zgodnjega-prepoznavanja-in-zdravljenja-parkinsonove-bolezni-ter-njene-destigmatizacije>.
40. Uc EY, Rizzo M, Anderson SW, Qian S, Rodnitzky RL, Dawson JD. Visual dysfunction in Parkinson disease without dementia. Neurology. 2005;65(12):1907-13. DOI: [10.1212/01.wnl.0000191565.11065.11](https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000191565.11065.11) PMID: [16282276](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16282276/)
41. Álvarez FJ. Parkinson's disease, antiparkinson medicines, and driving. Expert Rev Neurother. 2016;16(9):1023-32. DOI: [10.1080/14737175.2016.1218278](https://doi.org/10.1080/14737175.2016.1218278) PMID: [27464001](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27464001/)
42. Singh R, Pentland B, Hunter J, Provan F. Parkinson's disease and driving ability. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2007;78(4):363-6. DOI: [10.1136/jnnp.2006.103440](https://doi.org/10.1136/jnnp.2006.103440) PMID: [17178820](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17178820/)
43. Stolwyk RJ, Triggs TJ, Charlton JL, Iansek R, Bradshaw JL. Impact of internal versus external cueing on driving performance in people with Parkinson's disease. Mov Disord. 2005;20(7):846-57. DOI: [10.1002/mds.20420](https://doi.org/10.1002/mds.20420) PMID: [15747369](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15747369/)
44. Meindorfner C, Körner Y, Möller JC, Stiasny-Kolster K, Oertel WH, Krüger HP. Driving in Parkinson's disease: mobility, accidents, and sudden onset of sleep at the wheel. Mov Disord. 2005;20(7):832-42. DOI: [10.1002/mds.20412](https://doi.org/10.1002/mds.20412) PMID: [15726539](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15726539/)
45. Uc EY, Rizzo M, Johnson AM, Emerson JL, Liu D, Mills ED, et al. Real-life driving outcomes in Parkinson disease. Neurology. 2011;76(22):1894-902. DOI: [10.1212/WNL.0b013e31821d74fa](https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e31821d74fa) PMID: [21624988](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21624988/)
46. Ando R, Iwaki H, Tsujii T, Nagai M, Nishikawa N, Yabe H, et al.; Parkinson's Disease Safe Driving Study Group of Japan. The clinical findings useful for driving safety advice for parkinson's disease patients. Intern Med. 2018;57(14):1977-82. DOI: [10.2169/internalmedicine.9653-17](https://doi.org/10.2169/internalmedicine.9653-17) PMID: [29491315](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29491315/)
47. Jitkrisadikul O, Bhidayasiri R. Physicians' role in the determination of fitness to drive in patients with Parkinson's disease: systematic review of the assessment tools and a call for national guidelines. J Clin Mov Disord. 2016;3(1):14. DOI: [10.1186/s40734-016-0043-x](https://doi.org/10.1186/s40734-016-0043-x) PMID: [27729986](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27729986/)
48. Amick MM, Grace J, Ott BR. Visual and cognitive predictors of driving safety in Parkinson's disease patients. Arch Clin Neuropsychol. 2007;22(8):957-67. DOI: [10.1016/j.acn.2007.07.004](https://doi.org/10.1016/j.acn.2007.07.004) PMID: [17851032](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17851032/)
49. Crizzle AM, Classen S, Uc EY. Parkinson disease and driving: an evidence-based review. Neurology. 2012;79(20):2067-74. DOI: [10.1212/WNL.0b013e3182749e95](https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3182749e95) PMID: [23150533](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23150533/)
50. Bacon D, Fisher RS, Morris JC, Rizzo M, Spanaki MV. American Academy of Neurology position statement on physician reporting of medical conditions that may affect driving competence. Neurology. 2007;68(15):1174-7. DOI: [10.1212/01.wnl.0000259514.85579.e0](https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000259514.85579.e0) PMID: [17420399](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17420399/)
51. Alzheimer's Association. Driving and Dementia. Illinois: Alzheimer's Association; 2021 [cited 2021 Sep 2]. Available from: https://www.alz.org/media/greatermissouri/driving_and_dementia_-_illinois.pdf.

52. Waldemar G, Dubois B, Emre M, Scheltens P, Tariska P; European Federation of Neurological Societies. Diagnosis and management of Alzheimer's disease and other disorders associated with dementia. Diagnosis and management of Alzheimer's disease and other disorders associated with dementia. The role of neurologists in Europe. *Eur J Neurol*. 2000;7(2):133-44. DOI: [10.1046/j.1468-1331.2000.00030.x](https://doi.org/10.1046/j.1468-1331.2000.00030.x) PMID: [10809933](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10809933/)
53. Rossor MN; EFNS Scientist Panel on Dementia. Dementia and driving: european national guidelines. *Eur J Neurol*. 2000;7(6):745. DOI: [10.1111/j.1468-1331.2006.01586.x-i1](https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2006.01586.x-i1) PMID: [11136368](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11136368/)
54. Evropski parlament. Direktiva 2006/126/ES evropskega parlamenta in sveta z dne 20. decembra 2006 o voznških dovoljenjih. Strassbourg: Evropski parlament; 2013 [cited 2021 Sep 2]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/>.
55. Slovenija. Zakoni. Zakon o voznikih (ZVoz-1). 2016(85); 2017(67); 2018(21).
56. Slovenija. Predpisi. Pravilnik o zdravstvenih pogojih voznikov motornih vozil. 2018(14); 2022(17).
57. Eby DW, Silverstein NM, Molnar LJ, LeBlanc D, Adler G. Driving behaviors in early stage dementia: a study using in-vehicle technology. *Accid Anal Prev*. 2012;49:330-7. DOI: [10.1016/j.aap.2011.11.021](https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.11.021) PMID: [23036413](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23036413/)
58. Adler G, Rottunda S, Kuskowski M. Dementia and Driving. *Clin Gerontol*. 1999;20(2):23-34. DOI: [10.1300/J018v20n02_03](https://doi.org/10.1300/J018v20n02_03)