

OCENJEVANJE VOZNIŠKIH SPOSOBNOSTI IN POTREBNE PRILAGODITVE AVTOMOBILA *ASSESSMENT OF DRIVING ABILITIES AND CAR ADAPTATIONS*

prof. dr. Anton Zupan, dr. med., prof. dr. Črt Marinček, dr. med.
Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

Izvleček

Usposobitev pacientov za vožnjo avtomobila je sestavni del kompleksne rehabilitacijske obravnave. Če so pacienti sposobni voziti avto, se izboljša kakovost njihovega življenja, saj so manj odvisni od tuje pomoči, bolj so vključeni v družbo in imajo večje možnosti za izobraževanje, zaposlitev, obiskovanje kulturnih, zabavnih in športnih prireditev. Ocenjevanje voznških sposobnosti pacientov je zelo kompleksno in zahtevno, zato mora pri njem sodelovati multidisciplinarni tim strokovnjakov. Ko nastane določena okvara, posameznikove nadaljnje voznške sposobnosti niso odvisne le od bolezni ali poškodbe, temveč od funkcionalnih posledic le-teh, ki jih je potrebno natančno oceniti. V članku predstavljamo tuje in naše izkušnje pri ocenjevanju voznških sposobnosti. Opisani so tudi načini potrebne prilagoditve avtomobilov za paciente z različnimi okvarami.

Ključne besede:

voznška sposobnost, ocenjevanje, pacienti, prilagoditev avtomobila

Abstract

Enabling the patient to drive a car is an integral part of a complex rehabilitation. The ability to drive a car improves the patient's quality of life as he/she is less dependent on other people's help, is more socially active and has more opportunities for education, employment, attendance of cultural and sport events. Assessment of patients' driving ability is a very complex and difficult task for which a multidisciplinary team is needed. The ability of a person with disability to drive a car depends not only on the diagnosis but also on the functional consequences of a disease or injury, which have to be carefully evaluated. We present foreign and our experience with assessing driving abilities. The car adaptations for disabled drivers are also described.

Key words:

driving ability, assessment, patients, car adaptation

UVOD

V državah Evropske skupnosti (ES) ima več kot 3 milijone ljudi z voznškimi dovoljenji različne omejitve, kar je približno 1 % vseh voznikov v ES. V naši ustanovi je februarja 2009 potekal mednarodni zaključni posvet evropskega projekta PORTARE, na katerem so ugotovili, da so kljub že sprejetim evropskim direktivam še vedno razlike v nacionalni zakonodaji med posameznimi članicami ES, in sicer pri postopkih ocenjevanja sposobnosti za vožnjo, tehničnih prilagoditvah avtomobilov in njihovem financiranju (1). Izdali smo odličen priročnik, iz katerega je v našem članku navedenih veliko ugotovitev in priporočil. Za Slovenijo je pomemben tudi zbornik predavanj s posveta leta 2002 z

naslovom Osebe s telesnimi okvarami in vožnja avtomobila (2).

Michon (3) je preučeval kognitivni nadzor vožnje s pomočjo konceptualnega modela s tremi hierarhičnimi ravnmi:

Operacijska raven vključuje izvedbo osnovnih nalog pri vožnji, kot sta obračanje in zaviranje. Čas za odločitve je kratek, posebno takrat, ko se je treba izogniti grozeči nevarnosti.

Taktična raven se nanaša na obnašanje voznika in njegove odločitve v prometu. Časovna obremenitev je srednje velika.

Strateška raven vključuje izbiro poti, izogibanje prometnim konicam in vožnji v slabem vremenu. Časovna obremenitev je majhna, pomembno vlogo ima načrtovanje vožnje.

E-naslov za dopisovanje /Email for correspondence (AZ):
anton.zupan@ir-rs.si

Kognitivni testi ne morejo zanesljivo napovedati, kakšna je posameznikova sposobnost za vožnjo, zaradi velikih individualnih razlik pri uporabi nadomestnih strategij. Z njimi namreč merimo kognitivne sposobnosti v standardnih pogojih, v resničnih okoliščinah pa si ljudje lahko pomagajo z drugimi sposobnostmi, da nadomestijo svoje lastne pomanjkljivosti. Kar posamezniku manjka pri vzdrževanju pozornosti, lahko nadomesti s spominom, spomin lahko nadomesti sposobnosti za vizualno zaznavanje. Pomagajo tudi višje duševne funkcije, kot so sposobnost za predvidevanje, ocenjevanje, intuicijo, presojo ipd.

Nadomestne sposobnosti so odvisne od relativne celovitosti neprizadetih funkcij in drugih dejavnikov, ki niso vedno določljivi.

Najbolj pogost razlog za ponovno oceno posameznikovih vozniskih sposobnosti so *posledice možganske kapi* (1). Le-te obsegajo celoten spekter dejavnikov (medicinskih, telesnih, kognitivnih), ki vplivajo na pacientovo sposobnost za vožnjo. Temu ustrezne so tudi najrazličnejše prilagoditve osebnega vozila. Najbolj pogoste so avtomatske prestave, na levi strani nameščen pedal za upravljanje plina in krogla na volanu.

Ocenjevanje sposobnosti za vožnjo pri ljudeh po *nezgodni možganski poškodbi* je nedvomno velik izziv za rehabilitacijsko in prometno stroko. Kot je poudaril Galski s sod. (4), mora voznik za varno vožnjo imeti sposobnost za koncentracijo, za predvidevanje, za hitro ocenjevanje kompleksnih prometnih situacij in mora hitro reagirati. Če upoštevamo te zahteve, so razumljive težave voznikov po nezgodni možganski poškodbi, in sicer: prilagajanje hitrosti glede na promet in spoštovanje hitrostnih omejitev, pravilno ravnanje z vozilom (menjavanje, zaviranje idr.), vzdrževanje pravilnega položaja vozila med vožnjo (ob desnem robu ceste), prilagodljivost pri razpoznavanju prometnih znakov, obvozov, spolzki cesti, ločevanje med pomembnim in nepomembnim, spoznavanje in spoštovanje cestno-prometnih predpisov (CPP), načrtovanje vožnje itd. Tudi razmeroma veliko število objavljenih člankov o tej problematiki dokazuje, da je ocenjevanje vozniskih sposobnosti pri teh ljudeh zahtevno, saj je v dveh številkah revije *Europa Medicophyica* zbranih kar 22 člankov (5).

Pri voznikih z *multipla sklerozo* je veliko posebnosti (1). Približno 20 odstotkov bolnikov ima dolga obdobja stabilne bolezni in pri njih so nasveti za vožnjo in prilagoditve avtomobila relativno uspešni. Pri ostalih pa je glede na bolezensko stanje, ki se običajno zaključi tako, da morajo stalno uporabljati invalidski voziček, treba njihove sposobnosti za vožnjo pogosto preverjati. Specifična je problematika pri ocenjevanju sposobnosti voznikov s težavami z vidom, spominom, koncentracijo, razumevanjem, nadzorom udov, spastičnostjo itd. Zelo pogosta simptoma sta evforija, ki se kaže v nekritičnosti do lastne bolezni in bolezenskega stanja ter utrujenost, zaradi katere mora pri vožnji ob vozniku sedeti še spremljevalec.

Pri sicer zdravih ljudeh z *amputacijo spodnjega uda* je potrebna samo mehanska prilagoditev osebnega vozila. Večinoma je treba sposobnosti za vožnjo pri voznikih z boleznimi ožilja, tudi pri tistih s sladkorno boleznijo, oceniti celovito zaradi številnih zapletov pri omenjenih boleznih. Predvsem pa je treba prilagoditi prestave in vgraditi avtomatski menjalnik, le maloštevilni vozniki pa so sposobni varne vožnje s podkolensko protezo.

Pri ljudeh z *amputacijo zgornjih udov* običajno ni pridruženih bolezni. Smurr in sod. (6) priporočajo, da naj bo usposabljanje za vožnjo avtomobila del rehabilitacije in zahtevnejšega usposabljanja z ročno protezo. V študiji o ljudeh z amputacijo zgornjih udov v Sloveniji sta Burger in Marinček (7) ugotavljala, katere so najpogostejše prilagoditve osebnih vozil pri ljudeh z različnimi nivoji amputacije zgornjih udov. Tako pri tovrstnih kot tudi pri drugih hujših okvarah zgornjih in/ali spodnjih udov so najbolj primerna rešitev avtomatske ali elektronske prestave, nato elektronsko podprto krmiljenje in druge, dandanes že serijsko vgrajene naprave za upravljanje osebnega vozila. Še vedno pa ni dorečeno, kako varna je vožnja, če voznik pri vožnji avtomobila uporablja protezo za zgornje ude.

Namen rehabilitacijske obravnave je, da pacienta usposobimo za najvišjo možno stopnjo delovanja – funkcioniranja, da postane čim bolj samostojen pri opravljanju dnevnih aktivnosti in da je čim bolj vključen v družbo. Vožnja avtomobila je pomembna aktivnost vsakodnevnega življenja (8, 9). Sposobnost oseb s trajnimi posledicami poškodb ali bolezni za vožnjo avtomobila je eden od pomembnih pogojev za njihovo socialno vključenost. Zato je ocena sposobnosti za vožnjo in svetovanje o varni vožnji del programa celostne rehabilitacije. Vožnja avtomobila poveča mobilnost in kakovost življenja pacientov (10), jim omogoča, da so zaposleni in da se udeležujejo v športnih in drugih aktivnostih (11). Če so sposobni voziti avto, se izboljša kakovost njihovega življenja, saj so manj odvisni od tuje pomoči, bolj so vključeni v družbo, imajo večje možnosti za izobraževanje, zaposlitev, obiskovanje kulturnih, zabavnih in športnih prireditev. Poleg tega je že samo dejstvo, da so sposobni voziti avto, tudi pomemben statusni simbol, ki poveča pacientovo samozavest. Menimo, da v rehabilitacijskem in še bolj pri splošnem medicinskem izobraževanju premalo pozornosti posvečajo temu, kako pomemben del rehabilitacije pacientov je usposabljanje le-teh za vožnjo avtomobila. Gibson in Whiteman (12) poročata, da skoraj tretjina medicinskih šol v Veliki Britaniji nima nikakršnega izobraževanja o usposabljanju pacientov s posledicami bolezni in poškodb za vožnjo avtomobila, po našem mnenju je stanje v Sloveniji še slabše.

Za varno in zanesljivo vožnjo v cestnih razmerah je potrebno, da voznik ustrezno zaznava, dojema in presoja zaznane, da je lahko pozoren in ustrezno presoja prostorske odnose, da je sposoben načrtovati in si zapomniti, da ima samonadzor, primerno toleranco itd. Naštete sposobnosti se razlikujejo pri vsakem od voznikov, še večje sposobnosti pa so potrebne v posebnih razmerah na cestah, ki so odvisne od vremenskih

pogojev, gostote prometa, vrste cest (13). Razvili so veliko ocenjevalnih postopkov in testov za oceno vozniške sposobnosti pri zdravih osebah, kot so testi telesnih in kognitivnih sposobnosti (14). Ocenjevanje voznških sposobnosti pri pacientih je še veliko težje kot pri zdravih osebah, je zelo kompleksno in zahtevno, zato mora pri njem sodelovati multidisciplinarni tim strokovnjakov. Ko ocenjujemo vozniške sposobnosti pacientov, moramo ocenjevati postopno, od preprostih motoričnih aktivnosti do zahtevnih mentalnih aktivnosti, od ocenjevanja ostrine vida do ocenjevanja fleksibilnosti zaznavanja (15). Ko nastane določena okvara, pacientova nadaljnja voznška sposobnost ni odvisna le od bolezni ali poškodbe, temveč od funkcionalnih posledic le-teh (16). Diagnoza pove zelo malo o delovanju – funkcioniranju pacienta. Ni neposredne povezanosti med diagnozo in sposobnostjo pacienta za vožnjo avtomobila. Potrebno je opredeliti celostno delovanje – funkcioniranje pacienta, ki je neposredno povezano z njegovo sposobnostjo za vožnjo.

Številni avtorji so poskušali najti tiste dejavnike, po katerih bi lahko predvideli nadaljnjo voznško sposobnost pri osebah s trajnimi posledicami posamezne bolezni ali poškodbe. Zanesljivega napovednega dejavnika za voznške sposobnosti pri teh osebah ni. Gouvier in sod. (17) navajajo, da so psihometrične meritve najbolj uporabne pri napovedovanju voznške sposobnosti posameznika in da je zadovoljiva ocena pri teh meritvah merilo za vse nadaljnje postopke celostnega ocenjevanja. Tudi Kay in sod. (18) ugotavljajo, da so psihometrični testi napovednik za voznške sposobnosti. Lundqvist in sod. (19) navajajo, da so predvsem nevrofiziološki testi, ki so usmerjeni v hitrost procesiranja informacij in pozornost, uporaben presejalni dejavnik napovedi voznške sposobnosti. Omenjeni presejalni testi, ki so le napovednik za voznške sposobnosti oseb s trajnimi posledicami bolezni ali poškodbe, pa morajo biti dopolnjeni s celostno oceno, voznške sposobnosti je treba ocenjevati tako v laboratorijskih kot tudi v stvarnih cestnih razmerah (9). Dokončna ocena mora biti timska, celostna, odgovorna, preudarna in narejena na osnovi objektivnih dejstev in meril.

V subspecialistični ambulanti za voznike s posebnimi potrebami na Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu Republike Slovenije – Soča (URI-Soča) delamo timsko, lahko v delni ali celotni zasedbi, kar je odvisno od pacientovih potreb. Tim sestavljajo zdravnik specialist, psiholog, delovni terapevt, tehnik in inštruktor za praktično vožnjo. Osnovno vodilo pri našem delu ni omejevati, ampak omogočiti, da si pacienti pridobijo možnost za vožnjo avtomobila. Preglede opravljamo na osnovi napotnice osebnega zdravnika ali pa v okviru bolnišnične rehabilitacijske obravnave na URI-Soča.

V letih 2011 in 2012 je bilo največ obravnavanih pacientov po amputaciji udov, in sicer 240, pacientov po poškodbi glave je bilo 118, po možganski kapi 104, s paraplegijo 65, z živčnomišično boleznijo 49, s cerebralno paralizo 27, z multiplo sklerozo 23, s tetraplegijo 13, s posledicami otroške paralize pa jih je bilo 10.

Timska ocena je seveda individualna in prilagojena vsakemu posamezniku. Postopki in vsebina ocenjevanja so odvisni predvsem od bolezni ali okvare, ocenjevanje pa je še posebej zahtevno pri tistih pacientih, pri katerih gre tako za telesno kot tudi za kognitivno okvaro. Poleg psihološkega testiranja je potreben tudi psihološki pregled pacienta z anamnezo in pregledom dokumentacije, pri pacientih po možganski poškodbi pa je poleg ocenjevanja sposobnosti in načina reagiranja ter ocenjevanja pacientovih motenj razpoloženja treba upoštevati tudi njihovo stanje pred poškodbo (osebne lastnosti pred poškodbo, način vožnje pred poškodbo, nesreče pred poškodbo) (20).

TESTIRANJE NA MERILNI NAPRAVI MEDIATESTER

Pri vsakem pacientu, ki pride v našo ambulanto, opravimo tudi testiranje na posebni merilni napravi – Mediatester, in sicer:

1. Meritev momenta sile:
 - pri pritisku na stopalko (ročico) za zavoro,
 - pri obračanju volana z obema rokama v levo,
 - pri obračanju volana z obema rokama v desno,
 - pri obračanju volana z levo roko v levo,
 - pri obračanju volana z levo roko v desno,
 - pri obračanju volana z desno roko v levo,
 - pri obračanju volana z desno roko v desno.
 Pri vseh meritvah momenta sile meritev traja 20 sekund – preiskovanec 20 sekund pritiska na stopalko ali ročico oziroma poskuša z največjo možno silo zavrteti volan, ki je fiksiran, rezultat pa je podatek o največji izmerjeni sili in o povprečni sili med 20-sekundnim testom.
2. Merjenje enostavnega reakcijskega časa: čas od sprostitve stopalke (ročice) za plin do pritiska na stopalko (ročico) za zavoro, posebej na svetlobni in posebej na zvočni signal.
3. Test pospeševanja: simulacija vožnje z dodajanjem in odzemanjem plina. Na ekranu je vnaprej izrisana krivulja, ki ji mora preiskovanec z dodajanjem in odzemanjem plina čim bolj natančno slediti. V programu so tri različne nastavitve (3 vožnje), meritev izvajamo trikrat.
4. Test z osemnajstimi lučmi: pred preiskovancem so v treh različnih višinah po 3 luči v vodoravni vrsti. Luči se prižigajo v naključnem vrstnem redu. Preiskovanec ima nogo (roko) na stopalki (ročici) za plin in mora, ko se prižge posamezna (vedno rdeča) luč, kar se da hitro pritisniti na zavoro. Merimo reakcijske čase kot celoto, analiziramo pa lahko čas za premišljanje (thinking time) in čas za izvedbo giba (movement time).
5. Merjenje izbirnega reakcijskega časa: pred preiskovancem sta 2 rdeči in 2 zeleni luči. Luči se prižigajo v na-

ključnem vrstnem redu, možnosti pa so zelena ali rdeča luč in pa kombinacije 2 zeleni oziroma 2 rdeči luči proti 1 luči nasprotna barve. Preiskovanec ima nogo (roko) na stopalki (ročici) za plin in takrat, ko se prižge zelena luč oziroma kombinacija 2 zeleni proti 1 rdeči luči, ostane z nogo (roko) na stopalki (ročici) za plin, ko pa se prižge rdeča luč oziroma kombinacija 2 rdeči proti 1 zeleni luči, mora kar se da hitro pritisniti na zavoro. Merimo reakcijske čase in ustreznost reakcije.

6. Testiranje vidnega polja: začetni položaj preiskovanca je, da gleda določen predmet (luč) naravnost pred seboj. Najprej testiramo levo stran vidnega polja, tako da se luč od zadaj (izza preiskovančevega hrbtna) približuje z leve strani, in zatem desno stran vidnega polja, tako da se luč približuje z desne strani. Ko preiskovanec zagleda luč, pritisne na stikalo, ki ga drži v roki. Na koncu testiramo še obe strani vidnega polja hkrati, ob tem se luči sočasno približujeta z obeh strani.

PREIZKUS VOŽNJE V STVARNIH CESTNIH RAZMERAH

Preizkus praktične vožnje v stvarnih cestnih razmerah po potrebi opravi inštruktor, ki je paciente že učil voziti avto in ima s tem izkušnje. Preizkus opravi po vnaprej določenem načrtu, v katerem oceni: ali voznik samostojno vstopa v avtomobil in izstopa iz njega, kako si naravnata sedež, ogledala, zapne varnostni pas, kako zapre vrata vozila, zažene vozilo, speljuje, pospešuje, se vključuje v promet, obrača, zavira, zavira v sili, oceni tudi vzvratno vožnjo, parkiranje, vožnjo v ovinkih, spremembo smeri vožnje, prehitevanje, vožnjo po avtocesti, vožnjo v krožiščih, vožnjo v križiščih. Ima poseben obrazec, na katerem ocenjuje vsako od naštetih postavk z ocenami od 1 do 5, napiše pa tudi poročilo, v katerem oceni splošni stil vožnje posameznika, opozori na posebnosti pri njegovi vožnji, še posebej na tiste, ki bi lahko bile moteče oziroma nevarne.

Preizkus vožnje v stvarnih cestnih razmerah ima posebno mesto v postopku ocenjevanja vozniške sposobnosti pacientov, vendar ga različni centri po svetu različno vrednotijo. Timm in Hokendorf (21) trdita, da sposobnosti posameznika za vožnjo avtomobila ne moremo oceniti samo z laboratorijskimi testi, ampak je nujno potreben tudi preizkus v stvarnih cestnih razmerah. Poleg tega opozarjata na pomen učenja praktične vožnje. Wikman in sod. (22) navajajo, da le s standardiziranimi preizkusi v stvarnih cestnih razmerah lahko ugotovimo, kakšne težave, povezane s pozornostjo, ima voznik med vožnjo. Marshall in sod. (23) so ocenjevali 11 parametrov pri praktičnem preizkusu vožnje, najpomembnejši med njimi pa so: predvidevanje nevarnih dogodkov, opazovanje, pozornost na pešce in ustrezno zaviranje. Navajajo, da so ti kazalci povezani tudi z uspešnostjo pri izpitu. Akinwuntan in sod. (24) opozarjajo, da so preizkusi vožnje v resničnih cestnih razmerah posebej pomembni pri

pacientih po preboleli možganski kapi. Paciente po preboleli možganski kapi so primerjali z zdravimi vozniki. V primerjavi z zdravimi vozniki so imeli več težav pri vključevanju na avtocesto in pri vožnji v krožiščih, na lokalnih cestah niso bili pozorni na druga vozila, imeli so težave pri vzvratni vožnji, predvsem pa pri opravljanju dveh stvari hkrati in pri nenadnih dogodkih (25).

Številne študije (26-28) kažejo, da je uspešen preizkus in vadba vožnje pacientov na simulatorju v sorazmerju z uspešnostjo vožnje v stvarnih cestnih razmerah in z uspešnostjo pri vozniskem izpitu. Ku in sod. (29) so po opravljeni vadbi na simulatorju pri 73 % pacientov, vključenih v študijo, poročali o zmanjšanju strahu pred vožnjo. Hitosugi in sod. (31) poročajo, da je možnost vadbe na simulatorju zelo pomembna pri ponovni usposobitvi pacientov po preboleli možganski kapi za vožnjo avtomobila.

KONČNA OCENA O PACIENTOVI SPOSOBNOSTI ZA VOŽNJO

Dokončno oceno podamo timsko na osnovi rezultatov vseh opravljenih testiranj in preiskav. Timska ocena je lahko:

- sposoben za samostojno vožnjo brez predelave avtomobila,
- sposoben za samostojno vožnjo s predelavo avtomobila (določitev predelave),
- sposoben za samostojno vožnjo z omejitvijo območja vožnje na ___ km od kraja bivanja,
- sposoben za samostojno vožnjo z omejitvijo na vožnjo podnevi,
- sposoben za vožnjo v spremstvu druge osebe,
- ni sposoben za samostojno vožnjo, tudi z omejitvami ne,
- potrebno je posebno usposabljanje na prilagojenem vozilu (določitev).

Na koncu napišemo poročilo o izvedbi celotnega ocenjevanja in končno oceno. Izdamo zdravniško spričevalo z vpisom kode E in določimo datum za kontrolni pregled, če je to potrebno.

Kode E so predpisane z evropsko direktivo 2006/126/EC. Določajo tipe zahtevanih tehničnih prilagoditev in so vpisane v vozniško dovoljenje. Npr. za avtomatske prestave je koda E 10.02, za električno ročno zavoro 20.10, za prilagojeno prestavno ročico 10.04 itd.

Prilagoditve avtomobila

Vozniku z določeno telesno okvaro zagotovimo varno vožnjo avtomobila tako, da njegov avto predelamo oziroma mu ga prilagodimo glede na njegovo telesno okvaro oziroma glede na njegove preostale funkcijske zmogljivosti. Poudarek je na individualni prilagoditvi. Lahko izberemo in uporabimo

posamezne serijsko izdelane pripomočke – naprave za varno vožnjo, ki jih med seboj kombiniramo in vgrajujemo v avto glede na funkcijske sposobnosti posameznika. Pri odločanju o vrsti predelave oziroma prilagoditve in o načinu vožnje za posameznega pacienta poskušamo upoštevati način vožnje, ki ga je pacient uporabljal pred nesrečo oziroma boleznijo, in izbrati takšne naprave, ki jih pozna, saj se je izkazalo, da so pacienti, ki so se morali ponovno usposobiti za vožnjo, imeli več težav, če so pričeli uporabljati naprave in načine vožnje, ki jih prej niso poznali (24).

O napravah za varno vožnjo velja nekaj splošnih pogojev:

- naprava mora omogočati, da oseba s telesno okvaro lahko upravlja serijsko izdelan avto brezhibno in po predpisih, ki veljajo za javni promet;
- naprava mora biti vgrajena tako, da je avto po odstranitvi te naprave spet takšen, kot je bil pred njeno namestitvijo;
- naprava mora imeti jamstvo o zanesljivosti in brezhibnosti za daljše obdobje;
- vozilo mora biti predelano tako, da omogoča vožnjo tudi vozniku brez telesne okvare;
- iz varnostnega vidika mora biti predelan avto enakovreden serijskemu.

MEHANSKE NAPRAVE

V Sloveniji so doslej pri predelavi avtomobilov večinoma vgrajevali mehanske naprave, razlog za to so predvsem stroški, saj so te naprave veliko cenejše od sodobnih elektronskih naprav. Mehanizem teh naprav deluje prek mehanskega sistema ročic, zato je za upravljanje le-teh potrebna zadovoljiva telesna moč. Najpogosteje uporabljena mehanska naprava je naprava za ročno upravljanje sklopke, zavore in plina pri avtomobilu s klasičnim menjalnikom in naprava za ročno upravljanje zavore in plina pri avtomobilu z avtomatskim menjalnikom. Naprava vozniku z okvaro ali izgubo obeh spodnjih udov omogoča upravljanje vozila s klasičnim menjalnikom s pomočjo rok. Vse tri nožne funkcije (sklopka, zavora in plin) upravljamo z eno komandno ročico. Med vožnjo ima voznik roko na komandni ročici, ki je na desni strani sedeža in pod volanom. Napravo večinoma uporabljajo paraplegiki, osebe z amputacijo spodnjih udov in ostali vozniki, pri katerih je ob okvari spodnjih udov funkcija zgornjih udov dobra. Plin dodajamo z vrtenjem komandne ročice v desno oziroma s pomikom nazaj, sklopko aktiviramo s potiskom ročice navzdol, v spodnjem položaju ročica obstane, zatem prestavimo v želeno prestavo, nato pa jo dvigujemo ob sočasnem dodajanju plina. Zaviranje je možno s potiskom komandne ročice naprej. V zadnjem času pacientom svetujemo, naj si kupijo avto z avtomatskim menjalnikom in napravo za ročno upravljanje zavore in plina (slika 1), pomik ročice naprej je zavora, pomik ročice nazaj pa plin. S pomočjo te naprave lahko vozijo tudi tetraplegiki in ostale osebe, ki imajo poleg okvare spodnjih udov tudi okvaro zgornjih udov in ki naprave za hkratno upravljanje sklopke, zavore in plina ne obvladajo v zadostni meri.



Slika 1: Mehanske naprave – ročica (desno ob volanu) za ročno upravljanje zavore in plina pri avtomobilu z avtomatskim menjalnikom.

Zelo preprosta in učinkovita mehanska predelava je vgradnja stopalke za plin, ki jo upravljamo z levo nogo, v avtomobil z avtomatskim menjalnikom. Pri voznikih z okvaro desnega spodnjega uda (možganska kap z desnostransko hemiparezo, amputacija desnega spodnjega uda) v avto vgradimo dodatno stopalko za plin na levi strani zavorne stopalke. Tako ima avto dve stopalki za plin. Stopalka za plin na desni strani je zavarovana s posebnimi vilicami, tako da je desna, okvarjena noga ne doseže. Če tako predelan avto vozi voznik brez telesne okvare, odmakne vilice in ga vozi kot običajen, nepredelan avto.

ELEKTRONSKE NAPRAVE

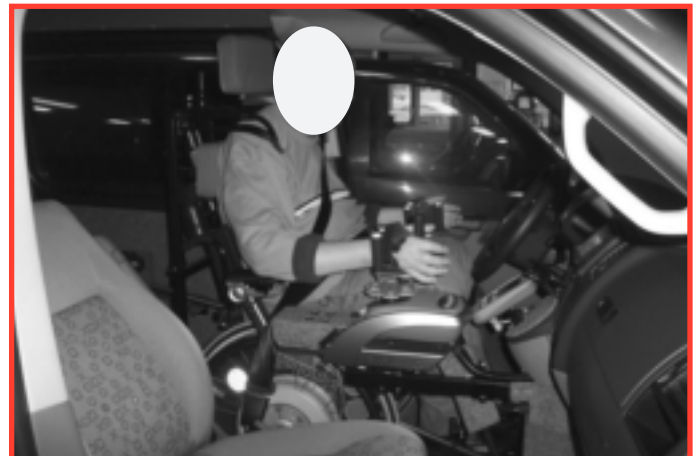
Velika prednost elektronskih naprav pred mehanskimi je, da jih je zaradi sodobnega elektronskega krmiljenja možno upravljati z zelo majhno silo. Tudi potreben obseg gibov (rok in prstov) za ustrezno upravljanje teh naprav je zelo majhen. S pomočjo elektronskih naprav lahko danes povsem varno in zanesljivo vozijo avto osebe z najtežjimi telesnimi okvarami, ki imajo ohranjene le nekaj aktivne gibljivosti v prstih rok. Avto lahko s pomočjo sodobne tehnike vozimo na enak način kot elektromotorni invalidski voziček, s približno enako mišično močjo in potrebno gibljivostjo v prstih rok. Najbolj izpopolnjena in zato tudi najdražja elektronska naprava je naprava za upravljanje volana, zavore in plina z eno ročico (slika 2). Z ročico upravljamo plin, zavoro in volan. Z rahlim pomikom ročice nazaj dodamo plin, z rahlim pomikom naprej pa zaviramo. S pomikom ročice levo in desno vrtimo volan. Občutljivost komandne ročice je odvisna od hitrosti vožnje. Vgradnja sistema v avtomobil je zelo zahtevna, vendar prvotne naprave za upravljanje vozila ostanejo nespremenjene, zato lahko takrat, ko želi avto voziti zdrava oseba, samo s preprostim pritiskom na gumb izklopimo opisani dodatni sistem za upravljanje vozila in avto vozimo na klasičen način. Opisani sistem za upravljanje avtomobila ima številne računalniško vodene varovalne sisteme, ki s kontrolnimi pokazatelji voznika ves

čas obveščajo o stanju sistema in o morebitnih napakah. Po vsakem novem zagonu avtomobila se najprej sproži testni program, ki preveri delovanje sistema. Poleg opisane najzahtevnejše elektronske naprave za vožnjo avtomobila pa so možne tudi takšne predelave avtomobila, pri katerih

elektronsko upravljamo le plin ali zavoro ali tudi oboje hkrati, obstaja več načinov, kot so: dodatni obroči na volanu ali vgradnja komandne ročice na tisto mesto, kjer vozniku najbolj ustreza, da ločeno upravlja zavoro in plin z eno roko in volan z drugo roko (slika 3).



Slika 2: Elektronski sistem – ročica za upravljanje volana, zavore in plina; pomik nazaj – plin, pomik naprej – zavora, pomik levo in desno – obračanje volana).



Slika 3: Elektronski sistem za upravljanje zavore in plina z levo ročico (pomik naprej – zavora, pomik nazaj – plin) in volana z desno ročico. Senzorska stikala ob ročicah omogočajo upravljanje menjalnika, smernikov, luči itd.

VSTOPANJE V AVTOMOBIL IN IZSTOPANJE IZ NJEGA

Poleg ustrezne prilagoditve vozila za varno vožnjo je potrebno rešiti tudi težave pri vstopanju v vozilo in izstopanju iz njega. Še posebej je to aktualno pri osebah, ki so pri gibanju odvisne od invalidskega vozička. Osebe z

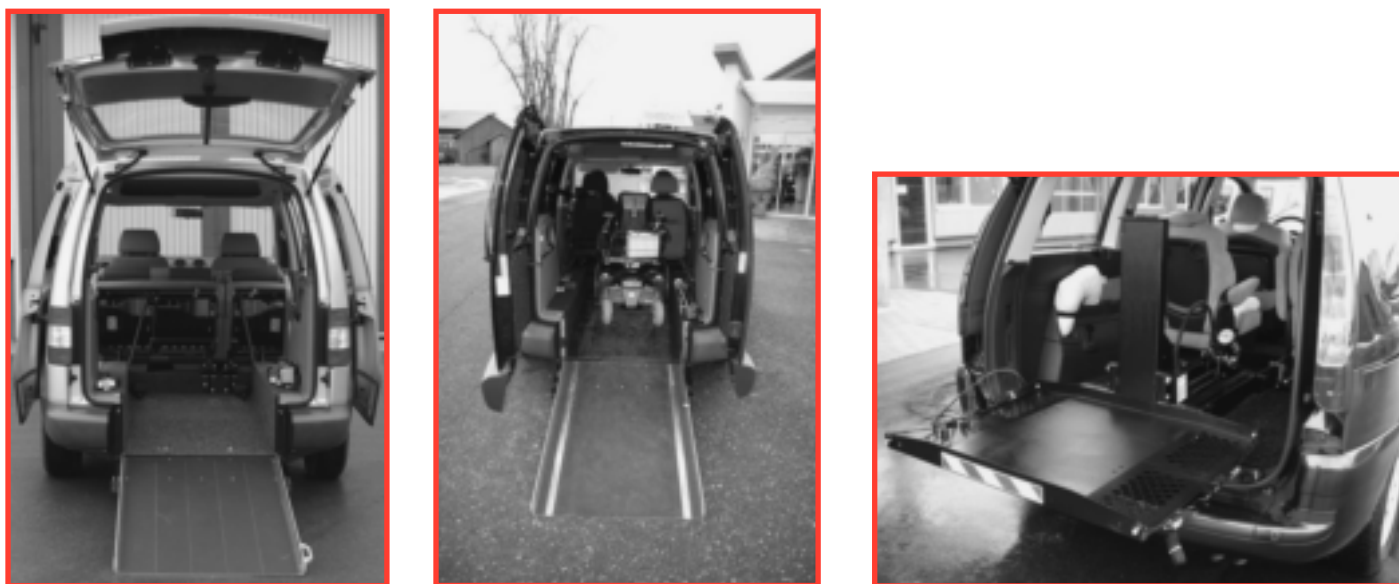
močnimi zgornjimi udi se brez težav presedejo z vozička na avtomobilski sedež in nazaj. Prav tako nimajo težav z dvigovanjem vozička v avto. Tistim, ki se lahko sami presedejo z vozička, imajo pa težave pri dvigovanju vozička v avto, včasih pomagajo že majhne prilagoditve vozila, kot so npr. drsna zadnja vrata, poleg tega pa obstajajo različna dvigala za dvigovanje vozička v avto. Težje je pri osebah,

ki imajo oslabele tudi zgornje ude. Manj prizadetim je pri presedanju v pomoč vrtljiv in dvižni avtomobilski sedež (slika 3), ali pa preprost pripomoček, kot je deska za presedanje. Težje prizadetim mora pri presedanju pomagati druga oseba. Obstajajo različna dvigala, ki jih namestimo v notranjosti avtomobila in s pomočjo katerih je možno nepomično osebo presesti. Za osebe z najtežjimi telesnimi okvarami pa je najbolj preprosto, da se na avtomobilski sedež

ne presedajo in ostanejo na invalidskem vozičku tudi med vožnjo avtomobila ne glede na to, ali vozijo same ali ne. Za vožnjo so primerni posebej opremljeni kombiji ali povišani osebni avtomobili s klančino ali z dvigalom za vstop v avto in izstop iz njega (slika 4). Za varen položaj osebe na vozičku med vožnjo lahko uporabimo številne mehanske in elektronske sisteme za ustrezno pritrditev vozička in posebne pasove za zavarovanje osebe.



Slika 3: Vrtljiv in dvižni sedež, ki omogoča lažje vstopanje v avto in izstopanje iz njega.



Slika 4: Klančina in dvigalo za vstopanje v avtomobil in izstopanje iz njega.

V Sloveniji so že sprejeli pravilnik, ki temelji na zakonu o izenačevanju možnosti invalidov, po katerem bo Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve prispevalo 85 % stroškov za predelavo oziroma prilagoditev avtomobila za invalide. Velja za tiste, ki sami vozijo avto, kot tudi za tiste, ki ga ne morejo samostojno voziti, avto pa je treba prilagoditi, tako da bodo vanj lahko vstopali in iz njega izstopali (klančina, dvigalo, vrtljiv sedež itd.) in si zagotovili, da bodo med vožnjo varni.

ZAKLJUČEK

Vožnja motornega vozila je pomembna dejavnost v življenju vseh odraslih ljudi in je v bistvu kompleksna interakcija

motoričnih in kognitivnih sposobnosti ter dejavnikov okolja. Doslej v Evropi še ni enotnih kriterijev za odločitev, kdaj pacienti po poškodbi ali bolezni dovolj okrevaljo, da bi lahko spet vozili avto. Vsekakor pa je ocenjevanje sposobnosti za vožnjo pomemben del rehabilitacijske dejavnosti.

Literatura:

1. Hunter JAA, de Vries J, Brown Y, eds. et al. Handbook of disabled driver assessment. PORTARE Working Group. [Belfast etc.]: Forum of Mobility Centres; Ljubljana: Institute for Rehabilitation [etc.], 2009: 283-8,

2. Zupan A, ur. Osebe s telesnimi okvarami in vožnja avtomobila: zbornik predavanj [republiškega posveta, Ljubljana], 16. maj 2002. Ljubljana: Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, 2002.
3. Michon JA. Explanatory pitfalls and rule-based driver models. *Accid Anal Prev* 1989; 21(4): 341-53.
4. Galski T, Bruno RL, Ehle HT. Driving after cerebral damage: a model with implications for evaluation. *Am J Occup Ther* 1992; 46(4): 324-32.
5. Gradenigo B, Mazzucchi A, eds. Return to driving after traumatic brain injury. Part I, Part II. *Europa Medico-physica* 2001; 37(4): 199-289, 2002; 38(1): 1-51.
6. Smurr LM, Gulick K, Yancosek K, Ganz O. Managing the upper extremity amputee: a protocol for success. *J Hand Ther* 2008; 21(2): 160-75.
7. Burger H, Marinček C. Driving ability following upper limb amputation. *Prosth Orth Int* 2013; [v tisku/in print]
8. Fyfe NCM, Goodwill CJ, Hoyle EA, Sandles L. Orthoses, mobility aids and environmental control systems. In: Greenwood et al., eds. *Neurological Rehabilitation*. Psychology Press, Taylor & Francis, 1997: 229-242.
9. Kay LG, Bundy AC, Clemson L, Cheal B, Glendenning T. Contribution of off-road tests to predicting on-road performance: a critical review of tests. *Aust Occup Ther J* 2012; 59(1): 89-97.
10. Raschke G. [The severely disabled: a new way of driving a car (author's transl)]. *Rehabilitation (Stuttg)*. 1979; 18(4): 218-23. [Article in German]
11. Kiyono Y, Hashizume C, Matsui N, Ohtsuka K, Takaoka K. Car-driving abilities of people with tetraplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82(10): 1389-92.
12. Gibson J, Whiteman L. *DrivAbility: teaching medical aspects of driving*. *Clin Teach* 2012; 9(3): 164-7.
13. Galski T, Ehle HT, Williams JB. Estimates of driving abilities and skills in different conditions. *Am J Occup Ther* 1998; 52(4): 268-75.
14. Unsworth CA, Baker A, Taitz C, Chan SP, Pallant JF, Russell KJ, et al. Development of a standardised Occupational Therapy--Driver Off-Road Assessment Battery to assess older and/or functionally impaired drivers. *Aust Occup Ther J* 2012 ; 59(1): 23-36.
15. Heikkilä VM, Kallanranta T. Evaluation of the driving ability in disabled persons: a practitioners' view. *Disabil Rehabil* 2005; 27(17): 1029-36.
16. Marino M, de Belvis A, Basso D, Avolio M, Pelone F, Tanzariello M, et al. Interventions to evaluate fitness to drive among people with chronic conditions: Systematic review of literature. *Accid Anal Prev* 2013; 50: 377-96. doi: 10.1016/j.aap.2012.05.010.
17. Gouvier WD, Maxfield MW, Schweitzer JR, Horton CR, Shipp M, Neilson K, et al. Psychometric prediction of driving performance among the disabled. *Arch Phys Med Rehabil* 1989; 70(10): 745-50.
18. Kay LG, Bundy A, Clemson L. Validity, reliability and predictive accuracy of the Driving Awareness Questionnaire. *Disabil Rehabil* 2009; 31(13): 1074-82.
19. Lundqvist A, Alinder J, Rönnerberg J. Factors influencing driving 10 years after brain injury. *Brain Inj* 2008; 22(4): 295-304.
20. Pietrapiana P, Tamietto M, Torrini G, Mezzanato T, Rago R, Perino C. Role of premorbid factors in predicting safe return to driving after severe TBI. *Brain Inj* 2005; 19(3): 197-211.
21. Timm H, Hökendorf H. [Possibilities of driver fitness diagnosis and training using a stationary training car]. *Rehabilitation (Stuttg)* 1994; 33(4): 237-41. [Article in German]
22. Wikman AS, Haikonen S, Summala H, Kalska H, Hietanen M, Vilkki J. Time-sharing strategies in driving after various cerebral lesions. *Brain Inj* 2004; 18(5): 419-32.
23. Marshall S, Man-Son-Hing M, Molnar F, Hunt L, Finestone H. An exploratory study on the predictive elements of passing on-the-road tests for disabled persons. *Traffic Inj Prev* 2005; 6(3): 235-9.
24. Akinwuntan AE, DeWeerd W, Feys H, Baten G, Arno P, Kiekens C. Reliability of a road test after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84(12): 1792-6.
25. Wilson T, Smith T. Driving after stroke. *Int Rehabil Med* 1983; 5(4): 170-7.
26. Reger SI, McGloin AT, Law DF Jr, Spence RE, Claus C. Aid for training and evaluation of handicapped drivers. *Bull Prosthet Res* 1981 Fall; 10-36: 35-9.
27. Long C. The handicapped driver -- a national symposium. *J Rehabil* 1974; 40(2): 34-8.
28. Gurgold GD, Harden DH. Assessing the driving potential of the handicapped. *Am J Occup Ther* 1978; 32(1): 41-6.

29. Ku J, Jang D, Ahn H, Lee J, Kim JA, Lee B, et al. The development and clinical trial of a Driving Simulator for the handicapped. *Stud Health Technol Inform* 2002; 85: 240-6.
30. Hitosugi M, Takehara I, Watanabe S, Hayashi Y, Tokudome S. Support for stroke patients in resumption of driving: patient survey and driving simulator trial. *Int J Gen Med* 2011; 4: 191-5.
31. Prasad RS, Hunter J, Hanley J. Driving experiences of disabled drivers. *Clin Rehabil* 2006; 20(5): 445-50.