

# MOŽNOSTI REHABILITACIJE KOGNITIVNIH SPOSOBNOSTI, RELEVANTNIH ZA VOŽNJO OSEBNEGA AVTOMOBILA, PRI BOLNIKI PO MOŽGANSKI KAPI

## REHABILITATION OF COGNITIVE ABILITIES RELEVANT TO DRIVING IN PATIENTS AFTER STROKE

asist. Vesna Mlinarič Lešnik, univ. dipl. psih., doc. dr. Urša Čižman Štaba, univ. dipl. psih.  
Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije Soča

### Izvleček

#### Izhodišča:

Posledice možganske kapi na področju kognitivnih sposobnosti pomembno vplivajo na posameznikovo sposobnost varne vožnje osebnega avtomobila po možganski kapi. Okrevanje posameznika po možganski kapi na področju kognitivnih sposobnosti lahko podkrepimo z ukrepi kognitivne rehabilitacije, pri čemer so nekateri ukrepi usmerjeni v specifične pristope za ponovno vzpostavitev sposobnosti varne vožnje. Te delimo na dva sklopa, ki zajemata vadbo specifičnih sposobnosti, ki so bile okvarjene, in kontekstualni pristop, ki zajema urjenje za vožnjo specifičnih aktivnosti. V prispevku smo vključili raziskave, ki so proučevale učinkovitost obeh pristopov. V Raziskavi smo želeli pregledati literaturo in povzeti zaključke dosedanjih raziskav na tem področju.

#### Metode:

Članke o učinkovitosti urjenja veččin vožnje po možganski kapi pri odraslih smo poiskali v zbirkah PubMed in Ovid. Pri iskanju smo uporabili ključne besede »voznja«, »možganska kap«, »rehabilitacija« ali »treening«.

#### Rezultati:

S pomočjo ključnih besed smo našli skupaj šest člankov (pet raziskovalnih člankov in Cochranov pregledni članek). V dveh raziskavah vadba specifičnih veččin ni prispevala k uspešnosti bolnikov na praktičnem preizkusu. Vadba vožnje s simulatorjem ali v obliki ur vožnje z inštruktorjem se je odrazila v višji uspešnosti na praktičnem preizkusu.

### Abstract

#### Objective:

*The cognitive consequences of a stroke significantly affect a person's ability to drive safely again. However, a person's recovery in cognitive abilities can be aided by cognitive rehabilitation interventions. Some interventions specifically target the recovery of driving ability. These can be divided into two areas: training specific skills that are impaired and a contextual approach that trains driving-specific activities. The aim of our paper was to review the recent literature in this field.*

#### Methods:

*The PubMed and Ovid databases were searched using key words "driving", "stroke", "rehabilitation" or "training".*

#### Results:

*We found a total of six articles (five research articles and a Cochran review article). In two studies, specific skills training did not contribute to patients' performance on the practical test. Driving training with a simulator or in the form of driving lessons with an instructor has resulted in better performance on the practical test.*

#### Conclusion:

*We reviewed studies that examined the effectiveness of both aforementioned approaches. In most studies, training of both types resulted in better performance on the practical driving evaluation, but research is still scarce, therefore there are no clear conclusions yet about incorporating such training into rehabilitation.*

**Zaključek:**

V večini raziskav so programi vadbe obeh oblik sicer pripomogli k višji uspešnosti bolnikov pri opravljanju praktičnega preizkusa vožnje, vendar je trenutno področje raziskano le v manjši meri, zaradi česar še ni jasnih zaključkov glede vključevanja tovrstnih programov vadbe v rehabilitacijo.

**Ključne besede:**

kognicija; možganska kap; vožnja; kognitivna rehabilitacija

**Keywords:**

*cognition; stroke; driving; cognitive rehabilitation*

**UVOD**

Vožnja avtomobila pri bolnikih po možganski kapi predstavlja pomemben vidik ohranjanja samostojnosti in možnosti udeleževanja v raznolikih aktivnostih (npr. druženje, služba ...) ter tako pripeva h kakovosti življenja (1). To ni presenetljivo, saj posledice bolezni večinoma zajemajo spremembo tako na področju zmožnosti gibanja kot tudi kognitivnih zmožnosti. Raziskave pri ocenjevanju deleža bolnikov, ki lahko po možganski kapi ponovno vozijo osebni avtomobil, se precej razlikujejo. Glede na raziskavo Devosa in sodelavcev (2) se k vožnji po možganski kapi vrne med 12 % in 76 % posameznikov.

**Vloga kognitivnih sposobnosti pri varni vožnji in kognitivna rehabilitacija**

Raziskovalci do sedaj še niso uspeli določiti enotnih napovednikov mer nevropsiholoških sposobnosti, ki bi povsem ustrezno napovedovali, v kolikšni meri bo posameznik uspešen tudi na praktičnem preizkusu vožnje in se tako zmozel varno vrniti k vožnji osebnega avtomobila (3, 4), saj na navedeno vpliva večja količina dejavnikov. Kot najbolj pomembne se v splošnem kažejo pozornostne funkcije, vidnoprstorske sposobnosti in izvršilne funkcije (2, 5). Znotraj teh je pri nevropsihološki oceni posebej pomembna ocena zanesljivosti in hitrosti vidnega zaznavanja (6), zanesljivosti in hitrosti ciljne orientacije v vidnem polju, stabilnosti koncentracije in odpornosti na moteče dejavnike, pripravljenosti na odziv, ocena vzdrževanja pozornosti, selektivne in deljene pozornosti oz. fleksibilnosti pozornosti ter hitrosti odzivov.

Predhodno navedene spodobnosti so pri bolnikih po možganski kapi lahko v različni meri spremenjene in predstavljajo oviro pri vračanju k vožnji osebnega avtomobila. Predvsem v akutni in subakutni fazi okrevanja je značilno spontano okrevanje kognitivnih procesov, vendar le v omejenem obsegu (7, 8).

Okrevanje posameznika na področju kognitivnih sposobnosti lahko podkrepimo z ukrepi kognitivne rehabilitacije. S tem pojmom opredeljujemo sistematično uporabo terapevtskih ukrepov in postopkov, z namenom, da bi izboljšali kognitivno delovanje

posameznika in njegovo ponovno vključevanje v dejavnosti, ki je zaradi težav na enem ali več kognitivnih področjih oteženo (9, 10). Po klinični nevropsihološki oceni, ki je namenjena natančni opredelitvi posameznikovih sposobnosti, so postopki in ukrepi kognitivne rehabilitacije usmerjeni v:

- obnavljanje in krepitev vedenjskih vzorcev, naučenih v preteklosti,
- vzpostavljanje novih vedenjskih vzorcev,
- oblikovanje zunanjih nadomestnih mehanizmov (kot npr. strukturiranje okolja in nudenje podpore) ter
- omogočanje prilagajanja na kognitivne ovire (9, 11).

Pri tem so ukrepi, ki so usmerjeni v krepitev specifičnih kognitivnih funkcij, procesno specifični, tj. usmerjeni v določeno kognitivno področje oz. sposobnost, in izhajajo iz domneve, da je s ponavljajočo se vajo oškodovane funkcije možno obnoviti (9). Pri uporabi nadomestnih pristopov s pomočjo učenja novih veščin in uporabo zunanjih pripomočkov zmanjšujemo oviranost pri izvajanju določene aktivnosti.

Katere pristope izberemo, je odvisno od etiologije, obsega in resnosti okvare, stopnje okrevanja, časa začetka obravnave, stanja kognitivnih sposobnosti pred okvaro, starosti, osebnostnih lastnosti, motivacijskih in čustvenih dejavnikov idr. (9, 10, 12). Med kognitivnimi sistemi je prav pozornost tista, ki jo je možno izboljšati z neposredno stimulirano vadbo (8, 13, 14).

**Pristopi k rehabilitaciji kognitivnih sposobnosti, relevantnih za vožnjo**

V sklopu rehabilitacije kognitivnih sposobnosti, pomembnih za vožnjo, lahko na podlagi predhodne opredelitve kognitivne rehabilitacije pristope razdelimo na dve področji (15):

- **vadba specifičnih sposobnosti**, ki so bile poškodovane, preko vadbe zaznavnih, kognitivnih, fizičnih ali vidnih sposobnosti: Pri tem menimo, da se bo obnovev sposobnosti odrazila v izboljšanju funkcionalnega izida pri praktičnih veščinah vožnje. Urjenje lahko poteka na različne načine – lahko temelji

na uporabi papirja in svinčnika, kot so npr. igre kognitivne narave ali s pomočjo programske opreme, namenjene vadbi specifičnih veščin.

- **kontekstualni pristop**, ki zajema urjenje aktivnosti specifičnih za vožnjo: Ta poteka s pomočjo vaje na simulatorjih vožnje, preko individualnih ur vožnje z inštruktorjem, in nalog kognitivne narave, ki naslavljajo aktivnosti, specifične za vožnjo (npr. učenje prepoznavanja prometnih znakov).

## METODE

Članke o učinkovitosti urjenja veščin vožnje po možganski kapi pri odraslih smo poiskali v zbirkah PubMed in Ovid. Obdobja iskanja časovno nismo omejili. Vključili smo vse članke, ki so bili objavljeni do novembra 2021. Pri iskanju smo uporabili ključne besede »vožnja«, »možganska kap«, »rehabilitacija«, »treening« (angl. driving, stroke, rehabilitation, training).

## REZULTATI

S pomočjo ključnih besed smo našli skupaj šest člankov. Iz nabora smo izključili članke, v katerih avtorji opisujejo sposobnosti, potrebne za vožnjo osebnega avtomobila brez opisa urjenja veščin, potrebnih za vožnjo; prav tako smo izključili prispevke, v katerih avtorji opisujejo urjenje vožnje pri osebah z drugimi nevrološkimi okvarami. Vključenih je bilo pet raziskovalnih člankov in en Cohranov pregledni članek. Povzetki raziskav so objavljeni v Tabeli 1.

## RAZPRAVA

Želeli smo ugotoviti, v kolikšni meri različni pristopi, ki jih je mogoče uporabiti znotraj rehabilitacije, prispevajo k izboljšanju sposobnosti bolnikov in bolj varnemu vračanju k vožnji osebnega avtomobila.

**Tabela 1:** Pregled značilnosti opisanih raziskav.

**Table 1:** Characteristics of the included studies.

Avtorji/ Authors	MK ali NPM	N (ES;KS)	Starost M (SO)/ Age M (SD)	Spol/ Sex (%)		Poškodba možganov/ Brain injury	Čas od nastopa/ Time from beginning	Izid pri praktičnem preizkusu/ Outcome at practical test
				M	Ž			
Mazer et al. [16]	MK	86 (41;45)	ES: 65,5 (11,4) KS: 66,5 (8,9)	73	27	LH:48,5 % DH 51,5 %	M (ES): 91,2 dni  M (KS): 66,7dni	Ni razlik med skupinama glede na vadbo, nakazujejo se razlike v učinkovitosti vadbe glede na lateralizacijo poškodbe.
Crotty in George [17]	MK	26 (13;13)	65,6 (13,1)	92	8	LH 27 % DH 58 % Drugo 15 %	Me: 83,5 dni	Ni razlik v izidu praktičnega preizkusa.
Mazer et al. [18]	MK ali NPM *1	39 (20;19)	ES: 66,3 (15,0) KS: 68,6 (8,6)	69	31	LH 26,1 % DH 52,2 % Druge 8,7 % NMP 13 %	M (ES): 1,6 let  M (KS): 1,7 let	Učinek vadbe je prisoten pri udeležencih z zmernimi posledicami poškodbe možganov. Pri težki okvari ni učinka.
Akinw-untan et al. [19]	MK	73 (37;36)	ES: 54 (12) KS: 54 (11)	81	19	LH 44 % DH 52 % Drugo 4 %	M (ES): 53 dni  M (KS): 54 dni	Vadba na simulatorju vožnje je bila bolj učinkovita v primerjavi z nekontekstualno vadbo.
Soderstrom et al. [20]	MK	34*2 (34;20)	54,0 (8,8)	94	6	LH 29,4 % DH 41,2 % O 8,8 % Drugo 20,6 %	Me: 6,2 mes	Vadba v obliki ur vožnje je bila učinkovita.

**Legenda/ Legend:** MK – možganska kap/ brain insult; NMP – nezgodna poškodba možganov/ traumatic brain injury; ES - eksperimentalna skupina/ experimental group; KS - kontrolna skupina/ control group; M - aritmetična sredina/ arithmetic mean; LH – leva hemisfera/ left hemisphere; DH – desna hemisfera/ right hemisphere; O- obojestranska/ bilateral; Me – mediana/ median

**Opomba/ Note:** \*1 v raziskavo so bili vključeni bolniki, ki niso opravili praktičnega preizkusa vožnje. \*2 kontrolno skupino so predstavljali posamezniki brez opredeljenih nevroloških bolezni./ \*1 patients who did not pass the practical driving test were included in the study. \*2 control group was represented by individuals without defined neurological diseases.

## Ugotovitve dosedanjih preglednih člankov

Cochranov pregled (14) je zajel štiri raziskave, ki so preverjale učinkovitost različnih oblik rehabilitacije sposobnosti za vožnjo glede na uspešnost posameznikov na praktičnem preizkusu vožnje po možganski kapi. Avtorji navajajo, da povsem jasnih zaključkov ni mogoče podati zaradi nizkega števila raziskav, vendar pa zaključujejo, da če je le mogoče, je v rehabilitacijske programe smiselno vključevati tudi rehabilitacijo vožnje.

## Učinki vadbe specifičnih veščin

Raziskave vadbe specifičnih veščin se med sabo razlikujejo v ugotovitvah, pri čemer se kaže vloga lateralizacije poškodbe možganov. Tako se vadba s programsko opremo UFOV (Visual Awareness Inc, 2002), ki zajema tri vidike vidne pozornosti – hitrost procesiranja vidnih dražljajev (identifikacija centralno lociranega objekta, npr. avta), deljena pozornost (detekcija dražljaja centralno in na perifernem vidnem področju) in selektivna pozornost (enaka naloga kot deljena pozornost, le da so prisotni še moteči dražljaji), pri bolnikih znotraj šest mesecev po nastopu bolezni ni pokazal kot učinkovit v smislu pogostosti opravljenega praktičnega preizkusa vožnje v primerjavi s kontrolno skupino, ki je bila vključena v program vadbe preko zaslona na dotik, vendar so bile naloge nespecifične glede na vožnjo (16). Pri podrobnejšem pregledu se je nakazovala razlika pri pacientih z okvaro desne hemisfere: po UFOV vadbenem programu je bilo bolj verjetno (52 % nasproti 29 %), da bodo pri preizkusu vožnje uspešni. Podobno so vadbo specifičnih veščin s pomočjo naprave Dynavision, ki je namenjena vadbi vidno-motoričnih sposobnosti, proučevali Crotty in sodelavci (17). Razlika v uspešnosti med eksperimentalno in kontrolno skupino na praktičnem preizkusu se ni pokazala kot statistično pomembna, vendar glede na razlike v deležih opravljenih preizkusov med skupinami (77 % udeležencev iz eksperimentalne je opravilo preizkus nasproti 46 % v kontrolni skupini) avtorji sklepajo, da je to lahko posledica nizke moči testa, ki nastopi zaradi nizkega števila vključenih oseb. Na področju kognitivnih sposobnosti se je pri posameznikih, vključenih v eksperimentalno skupino, pokazalo pomembno izboljšanje na področju reakcijskih časov in učinkovitosti na nalogi vidnega neglekta v primerjavi s kontrolno skupino.

## Učinki kontekstualnega pristopa

Učinke kontekstualnega pristopa so proučevale tri študije. Mazel in sodelavci (18) so proučevali učinek vadbe na simulatorju vožnje znotraj dveh let po nastopu bolezni. Ugotovili so, da je bil program vadbe učinkovit pri udeležencih, pri katerih so bile opredeljene zmerne poškodbe možganov, saj je po vadbi 86 % udeležencev opravilo praktični preizkus v primerjavi z udeleženci kontrolne skupine, v kateri jih je preizkus opravilo 17 %. Pri bolnikih s težko okvaro med skupinama ni bilo razlik. Kontekstualni pristop, ki je vključeval vadbo v simulatorju pri bolnikih znotraj treh mesecev po nastopu bolezni, so proučevali tudi Akinwuntan in sodelavci (19). Vadba je bila v primerjavi z nekontekstualnim treningom (naloge kognitivne narave, kot so iskanje poti na papirju ali zemljevidu, prepoznava prometnih znakov, oblikovanje vzorcev

s pomočjo deščic in komercialne računalniške igre, kot so Rush hour, Tantrix), v katerega je bila vključena kontrolna skupina, bolj učinkovita. Tri mesece po vključitvi v program vadbe je bilo pri udeležencih vadbe po kontekstualnem modelu v primerjavi z udeleženci kontrolne skupine, ki so vadili specifične sposobnosti, bolj verjetno, da uspešno opravijo praktični preizkus vožnje (73 % nasproti 42 %;  $p = 0,03$ ) (19).

Zanimiva je raziskava Soderstroma (20), v kateri so udeležence vključili v vadbo vožnje v obliki ur vožnje. Po vadbi vožnje je 85 % bolnikov uspešno opravilo preizkus. Sama vadba vožnje pa ni vplivala na rezultate pacientov na nalogah vidnoprstorskih sposobnosti, zaradi česar sklepajo, da je lahko bil to bolj učinek spontanega okrevanja po kapi, zavedanja težav z vožnjo in domačnosti procesa kot pa samega učinka vadbe vožnje na okrevanje vidnoprstorske sposobnosti.

## ZAKLJUČEK

V splošnem je do tega trenutka dostopno majhno število raziskav, kjer so se avtorji ukvarjali s področjem urjenja veščin vožnje po možganski kapi, zaradi česar je težko podati jasne smernice glede učinkovitosti teh programov. Navedene raziskave so si med seboj dokaj raznolike in vključujejo manjše število preiskovancev, kljub temu pa pomembno prispevajo k razumevanju okrevanja in intervencij, ki bi lahko pripomogle k temu. Opisane vadbe so v večini raziskav pripomogle k višji uspešnosti bolnikov pri opravljanju praktičnega preizkusa, bodisi preko vadbe specifičnih veščin ali preko kontekstualnega pristopa. Vsekakor je avtorjem uspelo opozoriti na raznolikost pristopov in potreb pacientov, kar je potrebno upoštevati pri načrtovanju morebitnih obravnav. Raziskave tako opozarjajo, da je podobno kot pri drugih intervencijah kognitivne rehabilitacije, učinkovitost višja pri posameznikih, ki imajo blage do zmerne posledice bolezni. Upoštevati je potrebno tudi raznolikost posledic pri posamezniku, saj so okvare desne možganske poloble pogosto povezane s t.i. sindromom neglekta. V tem kontekstu bi lahko razumeli tudi učinke vadbe, ki zajema pomembno komponento vadbe vidne pozornosti in zavedanja. Vključene raziskave se med seboj razlikujejo glede na preteklo obdobje po nastopu možganske kapi, zaradi česar še ni mogoče sklepati glede optimalnega časa za vključitev bolnikov v te intervencije. Okrevanje sicer poteka več mesecev od nastopa možganske kapi, zaradi česar je pri klinični presoji posameznikovih sposobnosti pomemben vidik tudi časovna umestitev ocene sposobnosti za vožnjo in spremljanje bolnikovega okrevanja.

## Literatura:

1. White JH, Miller B, Magin P, Attia J, Sturm J, Pollack M. Access and participation in the community: a prospective qualitative study of driving post-stroke. *Disabil Rehabil.* 2012;34(10):831-8.
2. Devos H, Akinwuntan AE, Nieuwboer A, Truijten S, Tant M, De Weerd W. Screening for fitness to drive after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Neurology.* 2011;76(8):747-56.

3. Mazer BL, Korner-Bitensky NA, Sofer S. Predicting ability to drive after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(7):743-50.
4. Korner-Bitensky NA, Mazer BL, Sofer S, Gelina I, Meyer MB, Morrison C, et al. Visual testing for readiness to drive after stroke: a multicenter study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2000;79(3):253-9.
5. Akinwuntan AE, Feys H, De Weerd W, Baten G, Arno P, Kiekens C. Prediction of driving after stroke: a prospective study. *Neurorehabil Neural Repair.* 2006; 20(3):417-23.
6. Niemann H, Hartje W. *Fahreignung bei neurologischen Erkrankungen.* Göttingen: Hogrefe; 2015.
7. Planton M, Peiffer S, Albucher JF, Barbeau EJ, Tardy J, Pastor J, et al. Neuropsychological outcome after a first symptomatic ischaemic stroke with 'good recovery'. *Eur J Neurol.* 2012;19(2):212-9.
8. Barker-Collo SL, Feigin VL, Lawes CM, Parag V, Senior H, Rodgers A. Reducing attention deficits after stroke using attention process training: a randomized controlled trial. *Stroke.* 2009;40(10):3293-8.
9. Čuš A, Vodusek DB, Repovš G. Kognitivna rehabilitacija: pristopi in učinki. *Rehabilitacija.* 2010;9(1):53-7.
10. Katz DI, Ashley MJ, O'Shanick GJ, Connors SH. *Cognitive rehabilitation: the evidence, funding and case for advocacy in brain injury.* McLean: Brain Injury Association of America; 2006.
11. Cicerone KD, Dahlberg C, Kalmar K, Langenbahn DM, Malec JF, Bergquist TF, et al. Evidence-based cognitive rehabilitation: recommendations for clinical practice. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(12):1596-615.
12. Schultheis MT, Whipple EK. Driving after traumatic brain injury: evaluation and rehabilitation interventions. *Curr Phys Med Rehabil Rep.* 2014;2(3):176-83.
13. Sturm W, Wilmes K. Efficacy of a reaction training on various attentional and cognitive functions in stroke patients. *Neuropsychol Rehabil.* 1991;1(4):259-80.
14. Sturm W, Wilmes K, Orgass B, Hartje W. Do specific attention deficits need specific training? *Neuropsychol Rehabil.* 1997;7(2):81-103.
15. Mazer B, Gelinas I, Benoit D. Evaluating and retraining driving performance in clients with disabilities. *Crit Rev Phys Rehabil Med.* 2004;16(4):291-326.
16. George S, Crotty M, Gelinas I, Devos H. Rehabilitation for improving automobile driving after stroke. *Cochrane database of systematic reviews.* 2014(2):CD008357.
17. Mazer BL, Sofer S, Korner-Bitensky N, Gelinas I, Hanley J, Wood-Dauphinee S. Effectiveness of a visual attention retraining program on the driving performance of clients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(4):541-50.
18. Crotty M, George S. Retraining visual processing skills to improve driving ability after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(12):2096-102.
19. Mazer B, Gélinas I, Duquette J, Vanier M, Rainville C, Chilingaryan G. A randomized clinical trial to determine effectiveness of driving simulator retraining on the driving performance of clients with neurological impairment. *Br J Occup Ther.* 2015;78(6):369-76.
20. Akinwuntan AE, De Weerd W, Feys H, Pauwels J, Baten G, Arno P, et al. Effect of simulator training on driving after stroke. *Neurology.* 2005;65(6):843-50.
21. Söderström ST, Pettersson RP, Leppert J. Prediction of driving ability after stroke and the effect of behind-the-wheel training. *Scand J Psychol.* 2006;47(5):419-29.
22. Kwakkel G, Kollen B, Lindeman E. Understanding the pattern of functional recovery after stroke: facts and theories. *Rest Neurol Neurosci.* 2004;22(3-5):281-99.
23. Kleim J, Jones T. Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. *J Speech Lang Hear Res.* 2008;51(1):S225-39.