

# MJESTO I ZNAČAJ VESTIBULARNE REHABILITACIJE



## Siniša Maslovara

Nacionalna memorijalna bolnica „Dr. Juraj Njavro“ Vukovar; Katedra za kliničku medicinu Fakulteta za dentalnu medicinu i zdravlje, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijek, Hrvatska  
e-mail: [siniasmaslovara@yahoo.com](mailto:siniasmaslovara@yahoo.com)

Vestibularna rehabilitacija (VR) predstavlja jednu od najvažnijih nefarmakoloških terapijskih metoda u suvremenom liječenju vestibularnih poremećaja. Uz farmakoterapiju, psihoterapijske intervencije i kirurške zahvate, vestibularna rehabilitacija ima ključnu ulogu u poticanju funkcionalnog oporavka bolesnika s vrtoglavicom, poremećajem ravnoteže i nestabilnošću. Riječ je o planskom, strukturiranom i individualno prilagođenom sustavu vježbi i edukacijskih intervencija koji je usmjeren na ubrzavanje procesa središnje vestibularne kompenzacije, poboljšanje stabilizacije pogleda, posturalne kontrole i hoda, smanjenje rizika od padova te povećanje samostalnosti i kvalitete života bolesnika. Vestibularni poremećaji iznimno su česti u općoj populaciji, a njihova učestalost značajno raste s dobi. Posebno su izraženi u starijoj populaciji, gdje predstavljaju jedan od glavnih uzroka padova, ozljeda, smanjene pokretljivosti, socijalne izolacije i povećane ovisnosti o pomoći drugih osoba. Osim izravnih zdravstvenih posljedica, vestibularni poremećaji dovode do znatnog opterećenja zdravstvenog sustava zbog učestalih liječničkih pregleda, dugotrajne primjene vestibulosupresivne terapije i posljedičnih hospitalizacija. Stoga pravodobna dijagnostika i učinkovita primjena vestibularne rehabilitacije imaju i važan javnozdravstveni značaj. Nakon akutne vestibularne lezije, osobito periferne, započinje proces središnje vestibularne kompenzacije. Taj proces predstavlja složenu neuralnu reorganizaciju, koja uključuje promjene na razini vestibularnih jezgara, vestibulo-okularnih i vestibulo-spinalnih puteva, cerebelarnih struktura te viših kortikalnih centara. Mehanizmi vestibularne kompenzacije uključuju adaptaciju, habituaciju i supstituciju. Adaptacija podrazumijeva prilagodbu vestibulo-okularnog refleksa s ciljem održavanja jasnog vida tijekom pokreta glave. Habituacija predstavlja središnji mehanizam desenzitizacije na ponavljane provocirajuće podražaje, dok supstitucija uključuje pojačano korištenje vizualnih i somatosenzornih informacija kako bi se nadomjestio gubitak vestibularnog inputa. Ovi se mehanizmi aktiviraju istodobno, ali njihov relativni doprinos i učinkovitost razlikuju se među pojedinim bolesnicima. Vestibularna rehabilitacija izravno podupire i ubrzava navedene mehanizme središnje kompenzacije koristeći izraženu neuroplastičnost središnjeg živčanog sustava. U svojoj biti, vestibularna rehabilitacija predstavlja proces senzorne preraspodjele (engl. *sensory reweighting*), u kojem se vizualni, somatosenzorni i rezidualni vestibularni signali reorganiziraju kako bi se ponovno uspostavila funkcionalna ravnoteža. Posebno je učinkovita u bolesnika sa stabilnom unilateralnom perifernom vestibulopatijom s nepotpunom kompenzacijom, gdje se smatra zlatnim standardom liječenja. U bolesnika

s bilateralnom vestibulopatijom rehabilitacija također donosi korist, iako je oporavak dugotrajniji, a poboljšanje se u većoj mjeri temelji na supstitucijskim strategijama. U središnjim vestibularnim poremećajima vestibularna rehabilitacija ima dopunsku, ali klinički relevantnu ulogu u okviru multidisciplinarnog liječenja. Programi vestibularne rehabilitacije sastoje se od nekoliko osnovnih komponenti. Adaptacijske vježbe, osobito vježbe stabilizacije pogleda i adaptacije vestibulo-okularnog refleksa, imaju ključnu ulogu u poboljšanju vidne jasnoće tijekom pokreta glave. Habitacijske vježbe usmjerene su na smanjenje preosjetljivosti na pokrete i položaje te su osobito važne u perifernim i funkcionalnim vestibularnim poremećajima. Supstitucijske vježbe potiču korištenje alternativnih senzoričkih strategija, dok statičke i dinamičke vježbe ravnoteže imaju za cilj poboljšanje posturalne stabilnosti i sigurnog hoda. Programi se planiraju individualno, uz postupno povećanje zahtjevnosti, u skladu s funkcionalnim sposobnostima bolesnika i fazom oporavka. Vestibularna rehabilitacija može se započeti u akutnoj, subakutnoj ili kroničnoj fazi vestibularne bolesti. Iako ne postoji jasno definirano kritično razdoblje za početak rehabilitacije, nema opravdanja za nepotrebno odgađanje terapije nakon smirivanja izraženih neurovegetativnih simptoma. Rano započinjanje rehabilitacije povezano je s bržim oporavkom, kraćim trajanjem simptoma, smanjenjem rizika od padova i manjom potrebom za dugotrajnom primjenom vestibulosupresivne terapije. Istodobno, vestibularna rehabilitacija zadržava terapijsku vrijednost i u kroničnim vestibularnim poremećajima, osobito kada se prepoznaju i uklone čimbenici koji ometaju središnju kompenzaciju, poput straha od kretanja, anksioznosti i tjelesne neaktivnosti. Suvremeni koncept vestibularne rehabilitacije temelji se na funkcionalnoj dijagnozi prema Međunarodnoj klasifikaciji funkcioniranja, onesposobljenja i zdravlja (ICF), a ne isključivo na etiološkoj dijagnozi prema Međunarodnoj klasifikaciji bolesti. Ovakav pristup omogućuje usmjerenje terapije na stvarna funkcionalna ograničenja, aktivnosti i participaciju bolesnika u svakodnevnom životu. Zaključno, vestibularna rehabilitacija predstavlja nezaobilaznu sastavnicu suvremenog liječenja vestibularnih poremećaja. Pravodobna, individualno prilagođena i progresivna primjena rehabilitacijskih programa značajno smanjuje simptome, rizik od padova i razinu onesposobljenja te dugoročno poboljšava funkcionalni ishod i kvalitetu života bolesnika.

### **Ključne riječi**

vestibularna rehabilitacija, vrtoglavica, vestibularna kompenzacija, habituacija

### **THE PLACE AND IMPORTANCE OF VESTIBULAR REHABILITATION**

Department of Otorhinolaryngology, National Memorial Hospital "Dr. Juraj Njavro", Vukovar, Croatia;  
Department of Clinical Medicine, Faculty of Dental Medicine and Health Osijek, Josip Juraj Strossmayer  
University of Osijek, Croatia

Vestibular rehabilitation (VR) is one of the most important non-pharmacological therapeutic interventions in the contemporary management of vestibular disorders. Alongside pharmacological treatment, psychotherapeutic approaches, and surgical interventions, vestibular rehabilitation plays a central role in

promoting functional recovery in patients suffering from dizziness, imbalance, and postural instability. It consists of a structured, individualized program of exercises and patient education aimed at accelerating central vestibular compensation, improving gaze stabilization, postural control, and gait, reducing fall risk, and enhancing independence and health-related quality of life. Vestibular disorders are highly prevalent in the general population, with a marked increase in prevalence with advancing age. They represent a major public health problem, particularly in older adults, where they are among the leading causes of falls, injuries, reduced mobility, social isolation, and increased dependence on caregivers. These disorders are associated not only with significant morbidity but also with substantial healthcare costs related to repeated medical consultations, prolonged use of vestibulosuppressive medications, and hospitalizations. Therefore, accurate diagnosis and timely implementation of vestibular rehabilitation programs have important clinical and socioeconomic implications. Following acute vestibular injury, particularly of peripheral origin, central vestibular compensation is initiated. This process represents a complex neural reorganization involving changes at multiple levels of the central nervous system, including the vestibular nuclei, vestibulo-ocular and vestibulo-spinal pathways, cerebellar circuits, and higher cortical centers. The principal mechanisms of vestibular compensation include adaptation, habituation, and sensory substitution. Adaptation refers to changes in the vestibulo-ocular reflex that allow clear vision during head movements. Habituation represents a central learning mechanism that reduces exaggerated responses to repeated provocative stimuli. Sensory substitution involves increased reliance on visual and somatosensory inputs to compensate for deficient vestibular signals. These mechanisms occur simultaneously but vary in their relative contribution and effectiveness across individuals, resulting in considerable interindividual variability in clinical recovery. Vestibular rehabilitation directly supports and accelerates these compensatory mechanisms by exploiting the remarkable neuroplasticity of the central nervous system. At its core, vestibular rehabilitation represents a process of sensory reweighting, in which visual, somatosensory, and residual vestibular inputs are reorganized to restore functional balance. Vestibular rehabilitation is particularly effective in patients with stable unilateral peripheral vestibulopathy with incomplete compensation, where it is considered the gold standard of care. Patients with bilateral vestibulopathy also benefit from vestibular rehabilitation, although recovery is typically prolonged and largely dependent on substitution strategies. In central vestibular disorders, vestibular rehabilitation plays a complementary but clinically meaningful role within a multidisciplinary treatment framework. Vestibular rehabilitation programs consist of several key components. Adaptation exercises, particularly gaze stabilization and vestibulo-ocular reflex adaptation exercises, are essential for improving visual clarity during head movements. Habituation exercises are designed to reduce motion- and position-induced dizziness and are especially important in peripheral and functional vestibular disorders. Substitution exercises promote the use of alternative sensory strategies, while static and dynamic balance training aims to improve postural stability and safe ambulation. Rehabilitation programs are

individually tailored, progressively intensified, and adjusted according to the patient's functional status and stage of recovery. Vestibular rehabilitation can be initiated during the acute, subacute, or chronic stages of vestibular disorders. Although no clearly defined critical time window exists, there is no justification for unnecessary delay once severe autonomic symptoms have subsided. Early initiation of rehabilitation is associated with faster recovery, shorter symptom duration, reduced fall risk, and decreased reliance on long-term vestibulosuppressive medication. Importantly, vestibular rehabilitation remains effective in chronic vestibular disorders, particularly when factors that hinder compensation—such as fear of movement, anxiety, and physical inactivity—are identified and addressed. A fundamental principle of modern vestibular rehabilitation is its implementation based on functional diagnosis according to the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), rather than solely on disease-based diagnostic classification. This approach allows the therapeutic focus to shift toward functional limitations, activity restrictions, and participation, thereby enabling a more comprehensive and patient-centered rehabilitation strategy. In conclusion, vestibular rehabilitation is an indispensable component of modern vestibular care. Timely, individualized, and progressive rehabilitation programs significantly reduce symptoms, fall risk, and disability, while improving long-term functional outcomes and health-related quality of life across acute, subacute, and chronic stages of vestibular disease.

### Keywords

vestibular rehabilitation, dizziness, vestibular compensation, habituation

### References

1. Bisdorff A, von Brevern M, Lempert T, Newman-Toker DE. Classification of vestibular symptoms: towards an international classification of vestibular disorders. *J Vestib Res.* 2009;19(1-2):1-13.
2. Maslovara S, Butković-Soldo S, Drviš Petar, Sunara D, Sekelj A, Ljubičić Marković N et al. Smjernice za vestibularnu rehabilitaciju jednostranih i obostranih vestibularnih oštećenja. *Liječ Vjesn.* 2020;142:271-284.
3. Neuhauser HK. The epidemiology of dizziness and vertigo. *Handb Clin Neurol.* 2016;137:67-82.
4. Cawthorne T. The physiological basis for head exercises. *J Chartered Soc Physiother.* 1944;30:106-107.
5. Cooksey FS. Rehabilitation in vestibular injuries. *Proc R Soc Med.* 1946;39:273-278.
6. Herdman SJ, Clendaniel RA. Vestibular rehabilitation. 4th ed. Philadelphia: F.A. Davis; 2014.
7. Whitney SL, Rossi MM. Efficacy of vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Clin North Am.* 2000;33(3):659-672.
8. Furman JM, Raz Y, Whitney SL. Geriatric vestibulopathy: assessment and management. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;18(5):386-391.
9. Maslovara S, Butković-Soldo S, Perić M, Pajić Matić I, Šestak A. Effect of vestibular rehabilitation on recovery rate and functioning improvement in patients with chronic unilateral vestibular hypofunction and bilateral vestibular hypofunction. *NeuroRehabilitation.* 2019;44(1):95-102.
10. Maslovara S, Butković Soldo S. Vestibularna rehabilitacija. Vukovar: Veleučilište "Lavoslav Ružička" u Vukovaru; 2011.