

# OCENJEVANJE RAVNOTEŽJA: KLINIČNI TESTI IN OCENJEVALNE LESTVICE

## ASSESSING BALANCE: CLINICAL TESTS AND SCALES

asist. Metka Moharić, dr. med.  
Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, Ljubljana

### Povzetek

Ravnotežje je sposobnost vzdrževanja stabilnosti drže med mirnim stanjem, stanjem z motnjami ali hotenim gibanjem. Rehabilitacija sposobnosti vzdrževanja ravnotežja je pomemben del rehabilitacijskega programa pri mnogih bolnikih. Zaradi tega je ocenjevanje ravnotežja pomembno za natančnejše ocenjevanje okvarjenih telesnih funkcij, določanje najučinkovitejših terapevtskih postopkov, predpisovanje primernih pripomočkov za gibanje, ugotavljanje varnih/nevarnih aktivnosti po okvari in merjenje izida rehabilitacije. V prispevku so predstavljeni klinični testi in lestvice, ki jih lahko uporabljamo za ocenjevanje ravnotežja. Nobeden od njih ne izpolnjuje vseh meril za idealno ocenjevalno orodje.

### Ključne besede:

ravnotežje, ocenjevanje, klinični testi, lestvice

### Abstract

*Balance is defined as the ability to maintain postural stability during quiet standing, perturbed standing and voluntary movement. Balance rehabilitation is an important component of rehabilitation programs in many patients. Measuring balance is fundamental to accurate assessments, appropriate therapy selection and the measurement of outcomes. The article presents a variety of clinical scales available none of which, however, meet all the criteria for an ideal measurement tool.*

### Keywords:

*balance, evaluation, clinical tests, clinical scales*

## UVOD

Ravnotežje je sposobnost vzdrževanja stabilnosti drže med mirnim stanjem, stanjem z motnjami ali hotenim gibanjem (1). Ločimo statično ravnotežje, pri katerem podporna ploskev miruje, premika pa se težišče, in dinamično ravnotežje, pri katerem se premikata podporna ploskev in težišče, ki ni vedno znotraj podporne ploskve. Naloga ravnotežja je vzdrževanje težišča znotraj podporne ploskve. Vzdrževanje statičnega ravnotežja se razlikuje od vzdrževanja dinamičnega ravnotežja, tj. ravnotežja med gibanjem (1). Motnje ravnotežja se pojavljajo pri različnih boleznih, ki okvarijo vestibularni, živčnomišični, mišičnokostni in senzorični sistem. V rehabilitaciji vlagamo veliko naporov v izboljšanje ravnotežja. Zaradi tega je ocenjevanje ravnotežja pomembno za natančnejše ocenjevanje okvarjenih telesnih funkcij, določanje najučinkovitejših terapevtskih postopkov, predpisovanje primernih pripomočkov za premikanje, ugotavljanje varnih/nevarnih aktivnosti po

okvari in merjenje izida rehabilitacije. Idealno ocenjevalno orodje naj bi bilo zanesljivo, veljavno, občutljivo, primerljivo in enostavno za uporabo. Pri njegovi izbiri se skušamo tem lastnostim čim bolj približati.

## KLINIČNI PREGLED

S pregledom bolnika želimo objektivno izmeriti njegovo motnjo ravnotežja. Najprej je potrebno oceniti sedenje, opazujemo stabilnost, potrebo po podpori, nagnjenost v katero od smeri, sposobnost ohranjanja sedečega položaja, kljub notranji destabilizaciji (njegovi lastni gibi), in nato zunanji destabilizaciji (potiskanje bolnika v različne smeri). Pomembne podatke dobimo pri preverjanju premeščanja in sposobnosti vstajanja iz sedečega položaja. Vrste sil, s katerimi moramo bolniku pomagati pri vstajanju, so prav tako pomembne: vertikalne, če gre za šibkost spodnjih udov in bolečine, horizontalne pa, če gre za težave z ravnotežjem; včasih bolniku lahko pomagajo že senzorične informacije, ki jih dobi samo z dotikom.

Če bolnik lahko stoji, opazujemo: spontano držo, nagib vstran ali nazaj; potrebo po podpori (število pomočnikov in tip podpore, tj. pomočniki ali pripomočki); spontano in najmanjšo možno razdaljo med petama v centimetrih; sposobnost vzdrževanja tandemskega položaja, z eno nogo tik za drugo; sposobnost stoje na eni nogi (2). Izmerimo čas trajanja vzdrževanja teh položajev v sekundah. Vsakega izmed teh testov najprej izvedemo z odprtimi očmi in nato še z zaprtimi očmi. Nato ocenimo še ravnotežje z notranjimi motnjami (gibi glave, trupa in zgornjih udov) in nato še z zunanjimi, pričakovanimi in nepričakovanimi motnjami (potiskanje bolnika v različne smeri) (2).

Če bolnik lahko hodi, ocenimo stabilnost in potrebo po pripomočkih (palica, bergle) ali pomočniku. Ocenimo tudi razdaljo med petama v frontalni ravnini in sposobnost tandemske hoje (2). Normalno faza dvojne opore zavzema 20% cikla hoje, ta odstotek se pri motnjah ravnotežja poveča. Opazujemo značilnosti hoje, saj nam lahko pokažejo vzroke nestabilnosti: razbremenjevanje katerega od spodnjih udov, dolžina in simetrija korakov, smer korakov. Izmerimo lahko hitrost spontane in hitre hoje na razdalji 10 metrov, čeprav to ni neposredno povezano s tveganjem za padeč (2). Pri obračanju preštejemo število potrebnih korakov z zunanjim spodnjim udom, saj je večje število korakov povezano s tveganjem za padeč (2). Na koncu lahko dodamo še motnje: zaprte oči, nagib in rotacija glave, enostavne ali dvojne naloge, ki upočasnijo ali ustavijo hojo pri bolnikih z velikim tveganjem za padeč, in po možnosti še zunanje motnje, kot je igra z žogo (2).

Ob koncu pregleda lahko pridobimo tudi kvantitativne podatke o motnji ravnotežja. Le-ti so osnova za nadaljnje postopke. Na periferno vestibularno motnjo pomislimo pri lateralni destabilizaciji (2). Pri Rombergovem znaku (bolnik stoji z rokami, iztegnjenimi naprej, in z zaprtimi očmi) se palec odkloni v smeri okvare. Občutljivost lahko povečamo z gibi glave ali stojo na eni nogi (2). S testom Fukuda (stopanje z zaprtimi očmi) (3) lahko odkrijemo nenormalno rotacijo telesa, za več kot 30° v smeri proti okvari. Opazujemo tudi, ali se pojavi nistagmus in preverimo sluh. Pregled lahko dopolnimo s funkcijskimi testi vestibularnega sistema.

Naredimo tudi celoten nevrološki pregled: motorična funkcija in koordinacija (cerebelarna ataksija), senzorični sistem (proprioceptivna ataksija), mišični napon, kognitivno testiranje. Popoln pregled gibalnega sistema naj vključuje ocenjevanje drže, gibljivosti, dolžine spodnjih udov. Preverimo tudi vid. Včasih je potreben natančen oftalmološki pregled. S pregledom srčnožilnega sistema lahko odkrijemo morebitni ortostatski padeč tlaka.

Na koncu pregleda, ki morda lahko zahteva multidisciplinarni strokovni posvet, moramo imeti zadostne podatke, s katerimi lahko ocenimo tveganje za padeč, in običajno tudi za diagnostično hipotezo.

## LESTVICE ZA OCENJEVANJE RAVNOTEŽJA

S pomočjo lestvic je ocenjevanje ravnotežja lahko standardizirano, omogočajo pa nam tudi primerjavo med različnimi osebami ali skupinami oseb oziroma bolnikov. Ločimo lestvice, s katerimi ocenjujemo ravnotežje v sedečem in stoječem položaju.

### Lestvice za ocenjevanje ravnotežja v stoječem položaju

Tinnetijev test (4) se med starejšimi bolniki verjetno najpogosteje uporablja. Sestavljen je iz dveh delov. Prvi del je statična ocena stoje s pomočjo 13 nalog: stoja, sposobnost stanja in upora zunanji destabilizaciji. Vsako nalogo ocenimo z ocenami od 1 (normalno) do 3 (nenormalno). Drugi del temelji na opazovanju hoje z devetimi nalogami, ki jih preprosto ocenimo kot normalne ali nenormalne. Večino teh nalog je težko oceniti. Kljub njegovi široki uporabi v gerontologiji, pa je ta test precej približen in njegovega drugega dela v glavnem ne uporabljajo (2).

Bergova lestvica (Berg Balance Scale, BBS) (5) je sestavljena iz 14 nalog, s katerimi ocenjujemo sposobnost stoje in vzdrževanje stoje, kljub notranjim motnjam. Vsako nalogo ocenimo od 0 (ni izvedena) do 4 (varno izvedena), najvišji možni rezultat je 56. Rezultat od 0 do 20 pomeni okvaro ravnotežja, med 21 in 40 sprejemljivo ravnotežje in med 41 do 56 dobro ravnotežje. Veljavnost BBS so najprej preverili pri starejših ljudeh, pri katerih je rezultat 45 povezan z majhnim tveganjem za padeč (6). Ena od nedavnih raziskav (7) je pokazala, da je potrebna sprememba vsaj osmih točk, da bi odkrili dejansko spremembo funkcije pri starejših, nesamostojnih pri izvajanju dnevnih aktivnosti. Veljavnost so preverili tudi pri tistih bolnikih po možganskih kapi, ki lahko hodijo (8).

Psihometrične lastnosti BBS so dobre, njeno bolj široko uporabo pa preprečujejo tri težave. Prva je, da za ocenjevanje potrebujemo okoli 20 minut (9), kar je za vsakodnevno klinično uporabo predolgo. Drugič, sestavljena je iz 14 nalog s petimi nivoji, pri katerih so kriteriji rezultatov razlikujejo, kar pa lahko pripelje do težav pri ocenjevanju, če imajo ocenjevalci manj izkušenj. Tretjič, izjemno visoka notranja konsistenca (Cronbach  $\alpha$  0,98) lahko kaže na odvečnost nekaterih ocenjevanih sposobnosti. Zaradi tega so razvili enostavnejšo skrajšano verzijo (Short Form Berg Balance Scale, SFBBS) (10), s katero ocenjujemo samo s 7 nalogami. Psihometrične lastnosti so podobne lastnostim BBS (10). Je preprostejša, hitreje jo izvedemo, avtorji jo priporočajo za klinično uporabo in raziskovalne namene (10).

Ker noben od načinov ocenjevanja ni izpolnjeval idealnih meril za ocenjevanje učinkov terapije, so razvili Brunelovo lestvico (Brunel Balance Assessment, BBA) (11). Z njo hierarhično ocenjujemo 12 nalog, je zanesljiva in veljavna

in primerna za uporabo v večini področij klinične prakse. Sestavljena je tako, da je občutljiva za pomembne klinične spremembe. Za ocenjevanje potrebujemo okrog 10 minut, potrebujemo pa malo opreme.

Fullertonovo lestvico za napredno ocenjevanje ravnotežja (Fullerton Advanced Balance Scale, FAB) (12) so razvili, ker Bergova lestvica ne pokaže težav z ravnotežjem pri starejših, ki relativno dobro funkcionirajo (učinek stropa). Z njo ocenjujemo tudi druge sisteme (npr. senzoričnega, mišičnokostnega in živčnomišičnega), ki tudi prispevajo k težavam z ravnotežjem. Vključene so težje naloge za statično in dinamično ravnotežje. Testiramo samo 10 nalog, potrebujemo 10 do 12 minut, dobro izurjeni ocenjevalci pa tudi manj (12). Je zanesljiva, veljavna in obetajoče orodje za ocenjevanje ravnotežja (12).

Za ustanove, v katerih rehabilitirajo starejše ljudi, naj bi bila primernejša Balance Outcome Measure for Elder Rehabilitation (BOOMER) (13). Sestavljena je iz testov, ki jih sicer že uporabljajo v rehabilitacijskih ustanovah (test korakanja, časovni vstani in pojdi test, funkcionalni test poseganja in stoja z nogami skupaj in z zaprtimi očmi). Ima dobro notranjo konsistenco (Cronbach  $\alpha > 0,87$ ) (13). Najmanjša klinično pomembna razlika znaša 3 točke na 17-točkovni lestvici. Avtorji menijo, da je klinično uporabna (13).

Lestvico ocenjevanja drže pri bolnikih po možganski kapi (Postural Assessment Scale for Stroke patients, PASS) (14) so razvili za bolnike po možganski kapi. PASS je sestavljena iz dveh delov: v prvem ocenjujemo sposobnost vzdrževanja drže, v drugem pa sposobnost spreminjanja drže iz ležečega v sedeči položaj in nato do stoječega. Ocene so od 0 (ni možno) do 3 (možno brez pomoči). Najvišji možni rezultat je 36. Ocenjevanje lahko opravimo v 10 do 15 minutah. Njegova veljavnost je preverjena za prve tri mesece po možganski kapi, ima dobro konstrukcijsko veljavnost, odlično napovedno vrednost funkcijske neodvisnosti in dobro zanesljivost med preiskovalci in preiskavami (14, 15).

Dinamični indeks hoje (Dynamic Gait Index, DGI) (16) ocenjuje funkcijo gibanja in dinamično ravnotežje. Osem nalog v tej lestvici vključuje hojo, hojo z obračanjem glave, obračanje telesa po vzdolžni osi, stoje (pivotiranje), hojo čez in okoli predmetov in vzpenjanje po stopnicah. Izvedbo ocenimo na 4-točkovni lestvici.

Lestvico Functional Ambulation Classification (FAC) (17, 18) so razvili, ker so želeli natančneje oceniti potrebo po pomoči druge(ih) osebe(e), ki jo bolnik potrebuje pri hoji. Ta funkcijska ocena je sestavljena iz 6 razredov, od razreda 0= hoja brez vsaj dveh pomočnikov ni možna, do razreda 5= bolnik lahko samostojno hodi vsepovsod. Razredi 1 do 4 so zasnovani glede na potrebo po pomoči človeka: neprestana pomoč, občasna pomoč, besedni nadzor, pomoč samo pri hoji po stopnicah. Je enostavna za vsakodnevno uporabo,

ocenimo lahko napredek od nezmožnosti za gibanje do hoje. Obstaja tudi nekoliko modificirana francoska verzija, ki se imenuje novi FAC (2), v kateri je 9 razredov, in z njo bolj podrobno ocenjujemo hojo po stopnicah.

## Lestvice za ocenjevanje ravnotežja v sedečem položaju

Test nadzora trupa (Trunk Control Test, TCT) (19) je v literaturi prvo klinično orodje za ocenjevanje motorične izvedbe trupa. Z njim ocenjujemo izvedbo štirih gibov: kotaljenje na okvarjeno in zdravo stran, posedanje iz ležečega položaja in sedenje na robu postelje z nogami na tleh za 30 sekund. Za oceno potrebujemo manj kot 5 minut.

Lestvica za ocenjevanje gibanja (Motor Assessment Scale, MAS) (20) vsebuje del, s katerim ocenjujemo ravnotežje sede. Guttmanova lestvica (Guttman scale) (21) je sestavni del Rivermeadske lestvice za ocenjevanje gibanja (Rivermead Motor Assessment), s katero ocenjujemo izvedbo, povezano s trupom. Chedoke-McMaster Stroke Assessment (22) je mešanica nalog, ki jih je treba izvesti leže, sede in stoje. Stroke Impairment Assessment Set (23) pa vključuje dve postavki ocenjevanja, povezani s trupom.

## TESTI FUNKCIJSKE IZVEDBE

Časovni vstani in pojdi test (Timed Up and Go Test), ki se je sprva imenoval Vstani in pojdi (Get up and Go) (24), so tako poimenovali po preverjanju veljavnosti časovne izvedbe (25). Ta hitri test je najpreprostejši za ambulantno uporabo in verjetno najbolj zanesljiv. Oseba sedi na stolu z naslonom za roke, na ukaz »Pojdi« oseba vstane, prehodi 3 metre, se obrne, vrne do stola in sede. Rezultat je čas v sekundah, ki ga oseba potrebuje za izvedbo. Rezultat je zanesljiv, je v dobrem sorazmerju z rezultati BBS in videti je, da dobro napoveduje sposobnost varne samostojne hoje bolnika v zunanem okolju (2).

Testiranje stoje na eni nogi (26) je še eden od preprostih testov in dober napovednik za padce. Oseba mora stati na eni nogi, ki si jo izbere sama. Za avtorje je stoja, daljša od 30 sekund, povezana z zelo majhnim tveganjem za padec, krajša od 5 sekund, pa obratno z zelo velikim tveganjem za padec.

S Funkcijskim testom poseganja (Functional Reach Test) (27) ocenjujemo ravnotežje med preprostimi nalogami poseganja. Test zlahka izvedemo in je zanesljiv. Njegov rezultat se pri bolnikih po možganski kapi ujema z rezultatom BBS, nima pa napovedne vrednosti tveganja za padce (28).

Testi funkcijske izvedbe imajo v glavnem dobre psihometrične lastnosti, so primerni za uporabo ter klinično in funkcijsko pomembni. Za izvedbo ne potrebujemo drage opreme. Njihovo

va glavna slabost je, da so primerni za ocenjevanje manjših skupin bolnikov, pri večjih skupinah so namreč ugotovili močan učinek stropa in tal (29). Njihove pomanjkljivosti bi morda lahko premostile baterije testov (29).

## VPRAŠALNIKI

Activities-specific Balance Confidence (ABC) (30) je lestvica, s katero oseba sama oceni lastno zaupanje pri izvajanju šestnajstih dnevnih aktivnosti. V eni izmed raziskav je bila zanesljivost pri osebah z amputacijo spodnjega uda dobra (31), prav tako tudi sorazmerje s Časovnim vstani in pojdi testom (31).

Vprašalnik o težavah zaradi vrtoglavice (Dizziness Handicap Inventory, DHI) (32) je večdimenzionalna samoocenjevalna lestvica, s katero kvantificiramo raven zmanjšane zmožnosti na treh podlestvicah; telesni, čustveni in funkcionalni. Rezultati obsegajo vrednosti od 0 do 100, pri čemer 10 pomeni visoko stopnjo zmanjšane zmožnosti.

## SKLEP

Nobeden od kliničnih načinov in lestvic ne izpolnjuje vseh meril za idealno ocenjevalno orodje. Kadar se odločamo o izbiri lestvice, moramo vedeti, kaj bomo ocenjevali, kakšno opremo in koliko časa imamo na voljo, predvsem pa, kakšno populacijo bolnikov bomo ocenjevali.

## Literatura:

1. Woollacott MH, Tang PF. Balance control during walking in the older adult: research and its implications. *Phys Ther* 1997; 77: 646-660.
2. Yelnik A, Bonan I. Clinical tools for assessing balance disorders. *Clin Neurophys* 2008; 38: 439-445.
3. Fukuda T. Statokinetic reflexes in equilibrium and movement. Tokyo: University of Tokyo Press, 1983.
4. Tinetti ME. Performance oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1996; 34: 119-126.
5. Berg K, Wood-Dauphine S, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Can* 1989; 41: 304-311.
6. Bogle Thorban L, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. *Phy Ther* 1996; 76: 576-585.
7. Conradsson M, Lundin-Olsson L, Lindelöf N, Littbrand H, Malmquist L, Gustafsson Y, et al. Berg Balance Scale: intrarater test-retest reliability among older people dependent in activities of daily living and living in residential care facilities. *Phys Ther* 2007; 87: 1155-1163.
8. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI. The Balance scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehabil Med* 1995; 27: 27-36.
9. Stevenson TJ. Detecting change in patients with stroke using Berg Balance Scale. *Aust J Physiother* 2001; 47: 29-38.
10. Chou CY, Chien CW, Hsueh IP, Sheu CF, Wang CH, Hsieh CL. Developing a Short Form of the Berg Balance Scale for people with stroke. *Phys Ther* 2006; 86: 195-204.
11. Tyson SF. Development of the Brunel Balance Assessment: a new measure of balance disability post stroke. *Clin Rehabil* 2004; 18: 801-810.
12. Rose DJ, Lucchese N, Wiersma LD. Development of a multidimensional balance scale for use with functionally independent older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 1478-1485.
13. Haines T, Kuys SS, Morrison G, Clarke J, Bew P, McPhail S. Development and validation of the Balance Outcome Measure for Elder Rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 1614-1621.
14. Benaim C, Perennou DA, Villy J, Rousseaux M, Pelissier JY. Validation of standardized assessment of postural control in stroke patients: the Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS). *Stroke* 1999; 30: 1862-1868.
15. Mao HF, Hsueh IP, Tang PF, Sheu CF, Hsieh CL. Analysis and comparison of the psychometric properties of three balance measures for stroke patients. *Stroke* 2002; 33: 1022-1027.
16. Whitney SL, Hudak MT, Marchetti GF. The dynamic gait index relates to self-reported fall history in individuals with vestibular dysfunction. *J Vestib Res* 2000; 10: 99-105.
17. Collen MF, Wade DT, Bradshaw CM. Mobility after stroke: reliability of measures of impairment and disability. *Int Disabil Stud* 1990; 12: 6-9.
18. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired: reliability and meaningfulness. *Phys Ther* 1984; 64: 35-40.

19. Collin C, Wade D. Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1990; 53: 576-579.
20. Carr JH, Shepherd RB, Nordholm L, Lynne D. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. *Phys Ther* 1985; 65: 175-180.
21. Lincoln L, Leadbitter D. Assessment of motor function in stroke patients. *Physiotherapy* 1979; 65: 48-51.
22. Gowland CA. Staging motor impairment after stroke. *Stroke* 1990; 21(suppl. 2): 19-21.
23. Tsuji T, Liu M, Sonoda S, Domen K, Chino N. The stroke impairment assessment set: its internal consistency and predictive validity. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81: 863-868.
24. Mathias S, Nayak USL, Isaacs B. Balance in elderly patients: the Get Up and Go Test. *Arch Phys Med Rehabil* 1986; 67: 387-389.
25. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed Up and Go: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39: 142-148.
26. Hurvitz EA, Richardson JK, Werner RA, Ruhl AM, Dixon MR. Unipedal stance testing as an indicator of all risk among older outpatients. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81: 587-591.
27. Duncan P. Functional Reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol* 1990; 45: 192-197.
28. Smith P. Berg Balance Scale and functional reach: determining the best clinical tool for individuals post acute stroke. *Clin Rehabil* 2004; 18: 811-818.
29. Tyson S, DeSouza L. The measurement of balance and walking post-stroke. Part 2: functional performance tests. *Phys Ther Rev* 2002; 7: 187-191.
30. Powell LE, Myers AM. The Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995; 50A: M28-34.
31. Miller WC, Deathe AB, Speechley M. Psychometric properties of the Activities-specific Balance Confidence Scale among individuals with a lower-limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84: 656-661.
32. Jacobson GP, Newman CW. The development of the Dizziness Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990; 116: 424-427.