Med. čas. 2026; 60(3): 139-142.
PREGLEDNI ČLANAK
doi: 10.5937/mckg60-56321
COBISS . SR - ID 200061449
UDK. 616.8-009.18-07 615.8

FUNKCIONALNE SKALE ZA PROCENU HODA PRE I NAKON ORTOPEDSKOG LEČENJA

Jelena Milošević[1,2], Tanja Zečević-Luković[1,3], Ivan Stojadinović[2,4], Đorđe Kolak[2,4]
[1]Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet medicinskih nauka, Katedra za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Kragujevac
[2]Klinika za ortopediju i traumatologiju, Univerzitetski klinički centar Kragujevac, Kragujevac
[3]Služba za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Univerzitetski klinički centar Kragujevac, Kragujevac
[4]Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet medicinskih nauka, Katedra za hirurgiju, Kragujevac

FUNCTIONAL GAIT ASSESSMENT SCALES BEFORE AND AFTER ORTHOPEDIC TREATMENT

Jelena Milosevic[1,2], Tanja Zecevic-Lukovic[1,3], Ivan Stojadinovic[2,4], Djordje Kolak[2,4]
[1]University of Kragujevac, Faculty of Medical Sciences, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Kragujevac, Serbia
[2]Clinic for Orthopedics and Traumatology, University Clinical Center Kragujevac, Kragujevac, Serbia
[3]Department of Physical Medicine and Rehabilitation, University Clinical Center Kragujevac, Kragujevac, Serbia
[4]University of Kragujevac, Faculty of Medical Sciences, Department of Surgery, Kragujevac, Serbia

SAŽETAK

Praćenje i analiziranje hoda pre i nakon operativnog lečenja veoma je bitan parametar u oporavku pacijenata. Samostalan hod je neophodan za nezavisnost u aktivnostima dnevnog života. Na poremećaj hoda mogu uticati slabost muskulature, ograničenje pokreta u zglobovima, degenerativne promene na zglobovima, povrede. Analiza hoda je bitna da bi individualni pristup pacijentu bio bolji i rehabilitacioni tretman uspešniji. Za praćenje funkcionalnog oporavka i pronalaženja što boljeg terapijskog programa neophodna je sveobuhvatna i standardizovana funkcionalna procena. Postoje brojni testovi i skale koje svojim numeričkim vrednostima omogućavaju kvantifikaciju postojećih deficita hoda i njihovo praćenje tokom vremena. Pošto kod procene hoda možemo pratiti različite karakteristike, postoje skale za praćenje određenih karakteristika hoda. Za testiranje brzine hoda koristimo skale za brzinu hoda Timed Up and Go test, 10-meter walk Test, The four square step test. Distancu hoda pratimo pomoću kadence (broj koraka/min). Funkcionalno kretanje može se testirati pomoću Functional gait assessment, Dynamic Gait Index, Functional Ambulation Category.

Ključne reči: *hod; ortopedske procedure; fizikalna terapija.*

ABSTRACT

Monitoring and analyzing gait before and after surgical treatment is a very important parameter in the recovery of patients. Independent walking is necessary for independence in activities of daily living. The consequences of gait disorders can be influenced by weakness of the muscles, limitation of movement in the joints, degenerative changes in the joints, and injuries. Gait analysis is important in order for the individual approach to the patient to be as the best possible and the rehabilitation treatment to be as successful as possible. To monitor functional recovery and find the best possible therapeutic program, a comprehensive and standardized functional assessment is necessary. There are numerous tests and scales that, with their numerical values, enable the quantification of existing gait deficits and their monitoring over time. Since we can monitor different characteristics when assessing gait, there are scales for monitoring the determination of gait characteristics. To test walking speed, we use the scales for walking speed Timed Up and Go test, 10-meter walk test, the four square step test. We monitor the walking distance using cadence (number of steps/min). Functional movement can be tested using Functional gait assessment, Dynamic Gait Index, Functional Ambulation Category.

Key words: *gait; orthopedic procedures; physical therapy specialty.*

UVOD

Funkcionalna procena hoda pre i nakon ortopedskog lečenja predstavlja neophodan deo rehabilitacije i služi da se odrede potencijali za postizanje pravilnog i samostalnog hoda. Samostalan hod predstavlja osnov i neophodan je za nezavisnost u aktivnostima dnevnog života (1). Analizom hoda objektivno beležimo i kvantifikujemo kretanje. Za vizuelnu procenu hoda koriste se brojni testovi i skale. Ova procena razlikuje se od formalne analize hoda koja se vrši u specijalizovanim laboratorijama za analizu hoda (2, 3). Analiza hoda u laboratorijama je savremena analiza koja se koristi za mnoga klinička istraživanja. Ovakva analiza se razlikuje od kliničke procene hoda koja se sprovodi za svakog pacijenta posebno, jer je to veoma važno za planiranje i sprovođenje procesa rehabilitacije (4, 5). Svrha sprovođenja analize hoda pre i nakon ortopedskog lečenja ima za cilj brzu procenu hoda i planiranje adekvatne fizikalne terapije. Poboljšanje funkcije hoda kod pacijenata nakon operativnog ortopedskog lečenja jedan je od primarnih zadataka u rehabilitaciji.

Za praćenje funkcionalnog oporavka i pronalaženje što boljeg terapijskog programa rehabilitacije neophodna je sveobuhvatna i standardizovana funkcionalna procena. Postoje brojni testovi i skale koje svojim numeričkim vrednostima omogućavaju kvantifikaciju postojećih

Primljen/Received: 27.01.2025.
Prihvaćen/Accepted: 29.05.2025.

Jelena Milošević,
Fakultet medicinskih nauka, Katedra za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju,
Svetozara Markovica 69, 34000 Kragujevac, Srbija,
Tel. +381 64 27 50 927,
E-mail: jecas0109@gmail.com

doi: 10.5937/mckg60-56321
COBISS . SR - ID 200061449
UDK. 616.8-009.18-07 615.8

deficita hoda i njihovo praćenje tokom vremena. Pošto kod procene hoda možemo pratiti različite karakteristike, postoje skale za praćenje određenih karakteristika hoda.

MATERIJAL I METODE

Pretraga relevantne literature izvršena je na osnovu baza naučnoistraživačkih radova PubMed, Google Scholar, kao i radova dostupnih u papirnoj verziji. Analizirani su radovi objavljeni od 1984. godine do danas u kojima su praćene i analizirane različite karakteristike hoda. Ključne reči za pretragu bile su: hod, funkcionalnost hoda, brzina hoda, kadenca hoda, hod nakon operativnog lečenja, skale za hod.

DISKUSIJA

Smanjenje funkcije donjih ekstremiteta direktno utiče na pravilan hod. Da bi se nakon operativnog lečenja na adekvatan način uspostavio pravilan hod, mogu se koristiti brojni testovi za analizu hoda pomoću kojih će se odrediti pravilan plan rehabilitacije.

Testiranje brzine hoda je važna mera funkcionalne sposobnosti koja kod starijih osoba predstavlja pokazatelj slabosti (6). Najčešće se za procenu brzine hoda koristi Ustani i kreni test – Timed Up and Go test (TUG). On je jednostavan za upotrebu, ne zahteva posebnu opremu i dokazano je pouzdan (7–9). Rezultat TUG testa se meri sekundama i izvodi se tako što pacijent ustane sa stolice, pređe distancu od 3 m, okrene se, vrati do stolice i sedne (9, 10). Prilikom izvođenja testa pacijenti nose svoju uobičajenu obuću i koriste pomagalo za kretanje u slučaju da ga i inače koriste. Početni položaj pacijenta pre izvođenja testa je sedeći na stolici, sa leđima naslonjenim na naslon i rukama oslonjenim na rukohvate. Vreme izvođenja testa meri se ručnim satom ili štopericom (7). Osim o brzini hoda, TUG test može dati i informacije o ravnoteži pacijenta kao i o funkcionalnoj sposobnosti.

Test hodanja na 10 metara – 10-meter walk Test (10 m WT) za izvođenje ovog testa potrebna je staza od 10 m sa dodatnih 2 m sa obe strane staze, ukupno 14 m. Na stazi se trakama označe rastojanja 0, 2, 12, 14 m. Prilikom izvođenja testa pacijenti prolaze celu stazu od 14 m, a tempo hodanja se procenjuje na razdaljini od 10 m. Merenje vremena se započinje kada nožni prsti pređu oznaku od 2 m, i merenje se zaustavlja kada prsti pređu oznaku od 12 m. Vreme izvođenja testa meri se štopericom (11–14).

Test četiri kvadratna koraka – The four square step test (FSST) za izvođenje testa potrebna su dva ucrtana kvadrata na podu sa preprekama, na sredini svake stranice kvadrata, visine od 5 cm. Prilikom izvođenja testa pacijent prvo hoda kroz unutrašnji kvadrat a zatim, prati spoljašnji kvadrat i vraća se na početnu poziciju. Studije su pokazale da je FSST test efikasan i validan test za merenje dinamičke ravnoteže i mobilnosti (15–17).

Kadenca, broj koraka u minuti je jedan prostorno vremenski parametar hoda. Predstavlja suštinski obrazac kretanja i zajedno sa dužinom koraka određuje brzinu hoda. U kliničkim istraživanjima i praksi, može se proceniti tokom šetnje na kratkim relacijama ili u laboratorijskim uslovima. Opseg za normalnu kadencu hodanja procenjen je na 96-138 koraka/minuti za žene i 81–135 koraka/min za muškarce (18–20).

Kadenca se može izračunati pomoću 10mWT testa, korišćenjem sledeće formule (11, 18)

- Kadenca = [6 koraka/vreme (sekundi)]x60 sekundi/minuta

Kadenca se može izračunati pomoću FSST testa pomoću sledeće formule (11, 18)

- Kadenca = [broj koraka/vreme (sekunde)]\pauza x60 sekundi/minuta

Za procenu funkcionalnosti hoda postoje brojni testovi: Test procene funkcionalnog hoda - Functional gait assessment (FGA), Indeks dinamičnog hoda – Dynamic Gait Index (DGI), Funkcionalna ambulantna procena hoda – Functional Ambulation Category (FAC).

Test procene funkcionalnog hoda – Functional gait assessment (FGA) koristi se za procenu funkcionalnosti hoda. Sastoji se od deset delova. Svaki deo se može oceniti ocenom od 0 do 3. Prvi deo procenjuje brzinu hoda na 6 metara. Drugi deo procenjuje promenu brzine hoda, treći deo ispituje hod sa okretanjem glave horizontalno (levo-desno), četvrti deo ispituje hod s okretanjem glave vertikalno (gore-dole). Peti deo ispituje hod sa promenom pravca kretanja (skretanjem), šesti deo ispituje hod preko prepreka, sedmi deo ispituje hod po pravoj liniji s rukama prekrštenim na grudima, osmi deo ispituje hod sa zatvorenim očima, deveti deo prati ispitivanje hoda unazad i deseti deo predstavlja hod uz stepenice s korišćenjem gelendera. Maksimalan skor testa je 30, a minimalan 0 (21, 22).

Testom procene funkcionalnog hoda / Dynamic Gait Index (DGI) u sklopu funkcionalne procene hoda procenjuje se mogućnost pada pacijenta. Sastoji se od osam delova, svaki deo se može oceniti od najviše ocene 3 do najniže 0. Prvi deo ispituje hod po ravnom, drugi ispituje promenu brzine hoda, treći hod sa okretanjem glave horizontalno (levo-desno), četvrti hod sa okretanjem glave vertikalno (gore-dole). Peti deo procenjuje hod sa promenom pravca kretanja, šesti deo se odnosi na procenu hoda s preprekama, sedmi deo ispituje hod sa zaobilaženjem prepreka i osmi deo procenjuje hod uz i niz stepenice (21, 23, 24).

Functional Ambulation Category (FAC) jeste funkcionalni test za procenu sposobnosti hoda. Njime se

doi: 10.5937/mckg60-56321
COBISS . SR - ID 200061449
UDK. 616.8-009.18-07 615.8

procenjuje koliko hod po ravnom zavisi od pomoći druge osobe, s korišćenjem ili bez korišćenja pomagala za kretanje. Ovaj test razlikuje šest nivoa sposobnosti hoda, prema proceni, jednostavan je za upotrebu i lak za tumačenje (25, 26).

ZAKLJUČAK

Primena funkcionalnih testova za procenu hoda kod pacijenata pre i nakon ortopedskog lečenja neizostavan je korak u svakodnevnom kliničkom i istraživačkom radu. Rezultat procene hoda je osnov za planiranje i sprovođenje adekvatnog programa rehabilitacije ortopedskih pacijenata.

SKRAĆENICE

1. 10mWT – 10-meter walk Test
2. DGI – Dynamic Gait Index
3. FAC – Functional Ambulation Category
4. FGA – Functional gait assessment
5. FSST – The four-square step test
6. TUG – Timed Up and Go test

LITERATURA

1. Hecht GG, Van Rysselberghe NL, Young JL, Gardner MJ. Gait analysis in orthopaedic surgery: history, limitations, and future directions. J Am Acad Orthop Surg 2022; 30: 1366–73.
2. Mayich DJ, Novak A, Vena D, Daniels TR, Brodsky JW. Gait analysis in orthopedic foot and ankle surgery. Foot Ankle Int 2014; 35: 80–90.
3. Atkinson HD, Daniels TR, Klejman S, et al. Pre- and postoperative gait analysis following conversion of tibiotalocalcaneal fusion to total ankle arthroplasty. Foot Ankle Int 2010; 31: 927–32.
4. Baker R. Gait analysis methods in rehabilitation. J Neuroeng Rehabil 2006; 3: 4.
5. Laughman RK, Askew LJ, Bleimeyer RR, Chao EY. Objective clinical evaluation of function: gait analysis. Phys Ther 1984; 64: 1839–45.
6. Hanife M, Stephen RR, Wei Hong YA. Assessment of gait speed in older adults. J Geriatr Phys Ther 2020; 43: 42–52.
7. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1991; 39: 142–8.
8. Wardena SJ, Kempa AC, Liud Z, Moe SM. Tester and testing procedure influence clinically determined gait speed. Gait Posture 2019; 74: 83–8.
9. Beauchet O, Fantino B, Allali G, et al. Timed Up and Go test and risk of falls in older adults: a systematic review. J Nutr Health Aging 2011; 15: 933–8.
10. Hsieh CY, Huang HY, Liu KC, et al. Subtask segmentation of timed up and go test for mobility assessment of perioperative total knee arthroplasty. Sensors (Basel) 2020; 20: 6302.
11. Klenow TD, Fedel FJ, Schaepper J, et al. A method to calculate cadence in the clinical setting and determine its variability using common outcome measures. Technol Innov 2025; 1–11.
12. Palmer E. Clinical review: 10-meter walk test. Glendale: Cinahl Information Systems, 2015.
13. Santos M, Zdravevski E, Albuquerque C, et al. Ten meter walk test for motor function assessment with technological devices based on lower members' movements: a systematic review. Comput Biol Med 2025; 187: 109734.
14. Fernández-Huerta L, Córdova-León K. Reliability of two gait speed tests of different timed phases and equal non-timed phases in community-dwelling older persons. Medwave 2019; 19: e7611.
15. Moore M, Barker K. The validity and reliability of the four square step test in different adult populations: a systematic review. Syst Rev 2017; 6: 187.
16. Mutchie HL, Orwig DL, Beamer B, et al. Four square step test performance in hip fracture patients. J Geriatr Phys Ther 2022; 45: 81–9.
17. Miranda de Aquino MP, Tasse de Oliveira Cirino N, Lima CA, et al. The four square step test is a useful mobility tool for discriminating older persons with frailty syndrome. Exp Gerontol 2022; 161: 111699.
18. Locke CT, Rowe DA. Using cadence to study free-living ambulatory behaviour. Sports Med 2012; 42: 381–98.
19. Tudor-Locke C, Ducharme SW, Aguiar EJ, et al. Walking cadence (steps/min) and intensity in 41 to 60-year-old adults: the CADENCE-adults study. Int J Behav Nutr Phys Act 2020; 17: 137.
20. Aguiar EJ, Schuna JM, Barreira TV, et al. Normative peak 30-min cadence (steps per minute) values for older adults: NHANES 2005-2006. J Aging Phys Act 2019; 27: 625–32.
21. Wrisley DM, Kumar NA. Functional gait assessment: concurrent, discriminative, and predictive validity in community-dwelling older adults. Phys Ther 2010; 90: 761–73.
22. Price R, Choy NL. Investigating the relationship of the functional gait assessment to spatiotemporal parameters of gait and quality of life in individuals with stroke. J Geriatr Phys Ther 2019; 42: 256–64.

doi: 10.5937/mckg60-56321
COBISS . SR - ID 200061449
UDK. 616.8-009.18-07 615.8

23. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: theory and practical applications. 1st ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995.
24. Dye DC, Eakman AM, Bolton KM. Assessing the validity of the dynamic gait index in a balance disorders clinic: an application of rasch analysis. Phys Ther 2013; 93: 809–18.
25. Mehrholz J, Wagner K, Rutte K, et al. Predictive validity and responsiveness of the functional ambulation category in hemiparetic patients after stroke. Arch Phys Med Rehabil 2007; 88: 1314–9.
26. Lundquist CB, Brunner IC. Cross-cultural adaptation of the functional ambulation categories (FAC) in Danish patients with acquired brain injury. Disabil Rehabil 2024; 46: 4287–94.