

*Medicinska edukacija/  
Medical education*

PRIMENA TESTOVA ZA PROCENU FINE  
MOTORIKE U DEČJEM UZRASTU

APPLICATION OF TESTS FOR THE  
ASSESSMENT OF UPPER LIMB MOTOR  
DEXTERITY IN CHILDREN

**Correspondence to:**

Prof. dr **Rastislava Krasnik**

Katedra za medicinsku rehabilitaciju  
Medicinski fakultet Novi Sad  
Univerzitet u Novom Sadu, Institut za  
zdravstvenu zaštitu  
dece i omladine Vojvodine, Hajduk  
Veljkova 10, Republika Srbija  
e-mail: rastislava.krasnik@mf.uns.ac.rs

Jelena Stupar<sup>1</sup>, Milica Stanić<sup>1,2</sup>, Rastislava Krasnik<sup>1,2</sup>,  
Jelena Zvekić Svorcan<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet Novi Sad, Republika  
Srbija

<sup>2</sup> Institut za zdravstvenu zaštitu dece i omladine Vojvodine Novi Sad,  
Klinika za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Republika Srbija

<sup>3</sup> Specijalna bolnica za reumatske bolesti Novi Sad, Republika Srbija

**Ključne reči**

fina motorika, testovi, deca,  
rehabilitacija.

**Key words**

fine motor skills, tests, children,  
rehabilitation.

**Sažetak**

Fine motoričke veštine (FMV) definišu se kao koordinisani pokreti mišića ruku i prstiju, usmereni na izvođenje preciznih pokreta, kao rezultat sinhronizovanog delovanja lokomotornog, senzornog, centralnog i perifernog nervnog sistema. Kod dece u razvoju, posebno onih sa razvojnim poremećajima, narušena selektivnost može otežati obavljanje svakodnevnih aktivnosti, iz tog razloga je rano prepoznavanje važno radi pravovremenog uključivanja u odgovarajuće (re)habilitacione programe. Standardizovani testovi omogućavaju preciznu procenu fine motorike, a među najčešće korišćenim su: Box&block test (BBT), Bruininks-Oseretsky test (BOT-2), Nine-Hole Peg test (NHPT), Jebsen-Taylor test (JTT), Purdue Pegboard test (PPT). Pregledni članak ima za cilj prikazivanje karakteristika i primene standardizovanih testova u dečjem uzrastu. Svakodnevno korišćenje testova za procenu fine motorike doprinosi jasnijem definisanju terapijskih ciljeva kao i boljem praćenju motoričkog napretka kod dece.

**UVOD**

Fine motoričke veštine (FMV) definišu se kao koordinisani pokreti mišića ruku i prstiju, usmereni na izvođenje preciznih pokreta, kao rezultat sinhronizovanog delovanja lokomotornog, senzornog, centralnog i perifernog nervnog sistema. Ove veštine ključne su za izvođenje različitih svakodnevnih aktivnosti kao što su prihvatanje i držanje predmeta, prebacivanje iz ruke u ruku ili izvršavanje složenijih motoričkih zadataka. Kod dece u razvoju, posebno onih sa razvojnim poremećajima, narušena selektivnost može otežati obavljanje svakodnevnih aktivnosti, te je rano prepoznavanje važno radi pravovremenog uključivanja u rehabilitacione programe [1-3].

Osnovu FMV predstavljaju različiti tipovi hvatova šake, koji se dele na precizne hvatove i hvatove snage. Precizni hvatovi podrazumevaju hvatanje i pridržavanje predmeta između vrhova palca i jednog ili više prstiju, tu spadaju: pincet, trokraki, štipaljka i ključ hvat (Slika 1a-1d). [4]

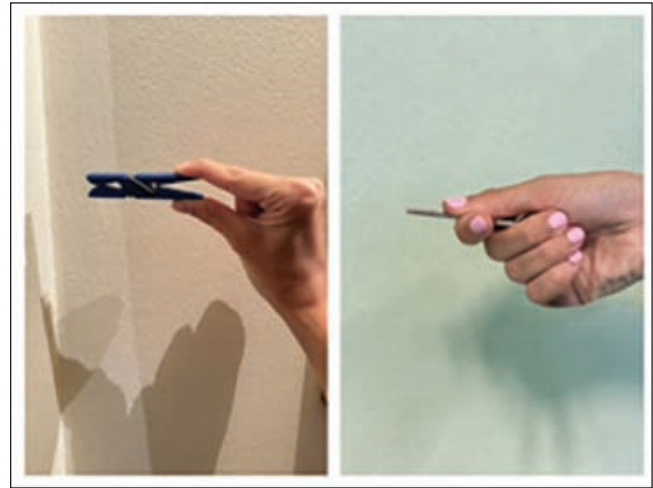
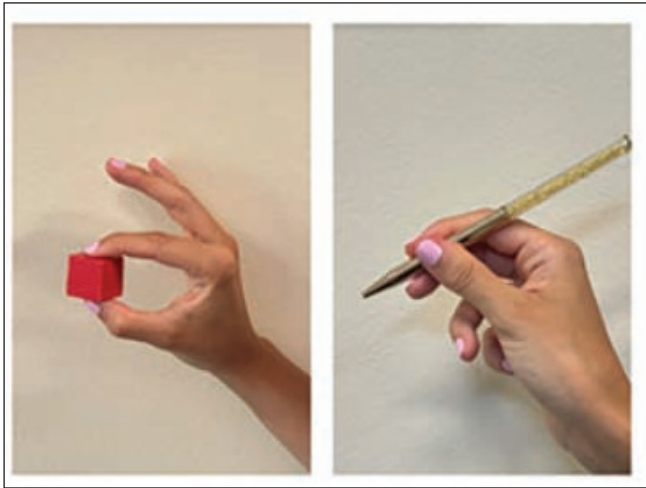
Hvatovi snage podrazumevaju uključivanje cele šake u pokret, među njima izdvajaju se: sferični hvat, kosi dlanski,

cilindrični i hvat kuke (Slika 2a-d). Zajedno sa rastom deteta, razvijaju se i FMV. Sa 9 meseci razvija se pincetni hvat što označava početak uspostavljanja fine motorike. [4]

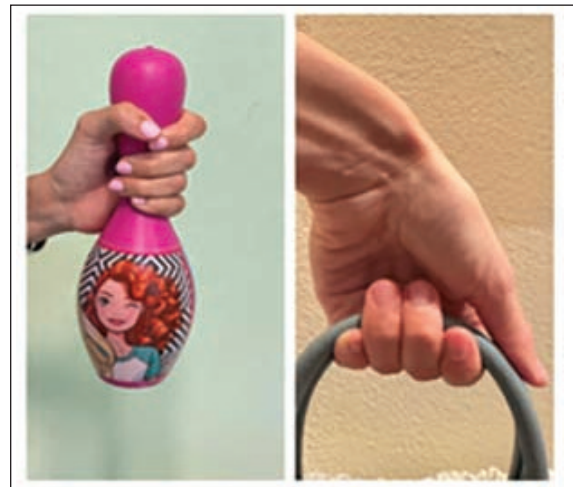
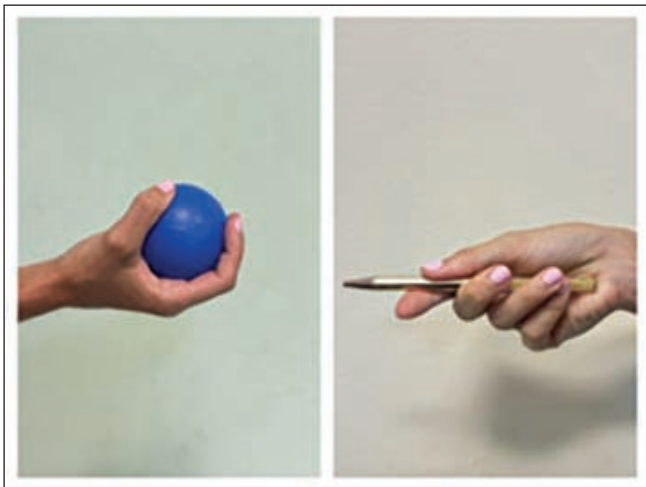
Cilj ovog preglednog članka bio je da prikaže karakteristike i mogućnosti primene različitih testova za procenu fine motorike kod dece različitog uzrasta.

**TESTOVI ZA PROCENU FINE MOTORIKE**

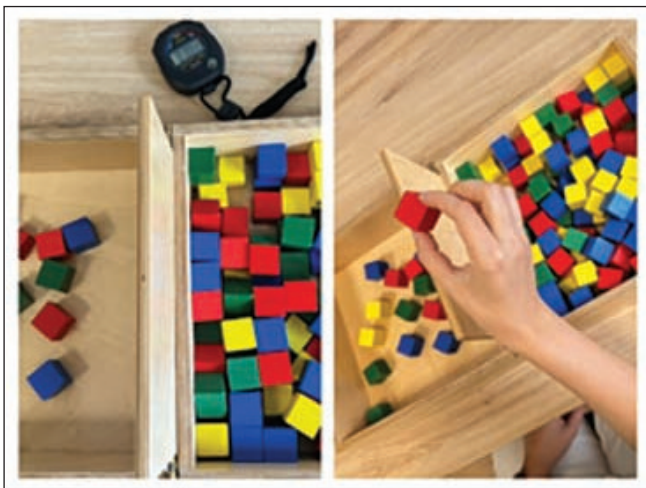
Standardizovani testovi omogućavaju preciznu i objektivnu procenu fine motorike, mogu se primenjivati kod zdravih osoba, kao i kod osoba sa različitim oboljenjima uključujući cerebralnu paralizu, stanja nakon traume i različite razvojne poremećaje. [5, 6] Mogu biti usmereni na procenu funkcionalnosti gornjih ekstremiteta ili obuhvatati kombinovanu procenu spretnosti gornjih i donjih ekstremiteta. Testovi se mogu primenjivati pojedinačno ili u okviru kombinacije više testova, za ispitivanje jedne ili više bolesti, kao i za analizu aktivnosti dominantne, nedominantne i/ili bimanuelne funkcije uz jasno definisane norme za svaku ruku. U odnosu na funkcionalni status testiranje se može sprovesti na početku, tokom i po završetku tretmana. [7, 8]



*Slika 1a-d. Precizni hvatovi (lična arhiva)*

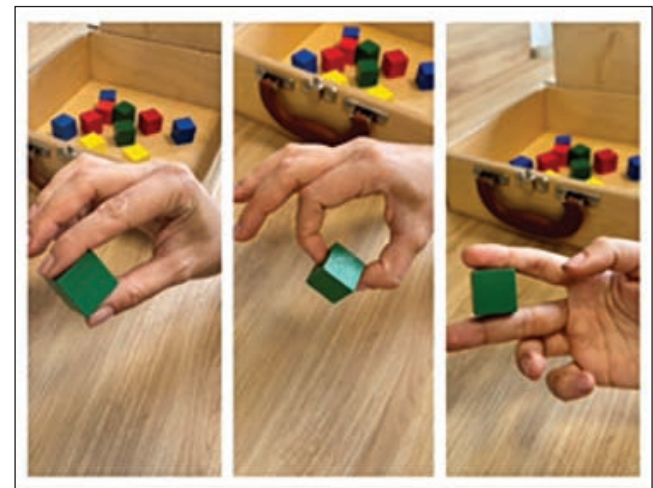


*Slika 2a-d. Hvatovi snage (lična arhiva)*



*Slika 3a. (lična arhiva) oprema za izvođenje*

Među najčešće korišćenim testovima su: test kutija i blokovi (eng. Box&block test (BBT)), Bruininks-Oseretsky test (BOT-2), test sa devet rupa (eng. Nine-Hole Peg test (NHPT)), Jebsen-Taylor test za procenu funkcije ruke (JTT), Purdue test za procenu manuelne spretnosti (eng. Purdue Pegboard test (PPT)). [9]



*Slika 3b. (lična arhiva) proces izvođenje-hvatovi*

### **1. Test kutija i blokovi (eng. Box&block test (BBT))**

Test meri sposobnost osobe da koristi vizuelne informacije u cilju identifikacije, planiranja i izvođenja preciznih motoričkih pokreta. Služi za procenu efikasnosti terapijskih intervencija kao i praćenje napretka pacijenata sa povredama ili neurološkim oboljenjima i razvojnim poremećajima.

Elementi testa su: drvena kutija sa dva odeljka širine 290 mm koja je podeljena pregradom visokom 100 mm, raznobojnih 150 drvenih kocki i štoperica. Trajanje testa je 1 minut. Cilj testa je prebaciti što više kocki iz jedne pregrade u drugu u što kraćem vremenskom periodu. [10] (Slika 3a) Rezultat studije Lianga i saradnika ukazuje na pouzdanost korišćenja testa kod dece sa cerebralnom paralizom. [11]

## 2. Bruininks–Oseretsky Test (BOT-2)

Test se koristi za evaluaciju kao i praćenje napretka kod osoba sa razvojnim poremećajem koordinacije (DCD), blagom do umerenom mentalnom retardacijom i visokofunkcionalnim autizmom/Aspergovim poremećajem. [12] Test uključuje procenu 53 stavki, podeljen na 8 podtestova: preciznost fine motorike (7), manuelna spretnost (5), kontrola balansa (9), snaga (5), brzina i agilnost trčanja (5), integracija fine motorike (8), bilateralna koordinacija (7), koordinacija gornjih ekstermiteta (7). Trajanje testa iznosi 45-60 minuta. Ispitanici mogu biti uzrasta od 4 do 21 godine. [13]

U studiji Selves i saradnika (Gaetana i dr.) utvrđena je značajna korelacija između rezultata BOT-2 testu i nivoa funkcionalne klasifikacije prema skalama za procenu fine i grube motorike (skale MACS (eng. Manual Ability Classification System) i GMFCS (Gross Motor Function Classification system)) kod dece sa cerebralnom paralizom. Sa porastom nivoa funkcionalnog oštećenja na ovim skalama, zabeleženi su niži rezultati na BOT-2 testu što ukazuje na smanjenu motoričku sposobnost dece sa težim oblicima cerebralne paralize. [14]

## 3. Test devet rupa (eng. Nine-Hole Peg test (NHPT))

Test se koristi za procenu fine motorike, a procenjuje razlike u aktivnostima dominantne i nedominantne ruke. Za izvođenje testa koristi se ploča sa devet rupa i devet štapića, vreme se meri pomoću štoperice obično 20-30 sekundi po ruci. Cilj je ubaciti štapić po štapić u svaku rupu, a zatim izvaditi štapiće u što kraćem vremenskom periodu. [15]

Smith i Hong u svom istraživanju dokazali su validnost testa za procenu fine motorike kod dece u školskom uzrastu. [16] Na osnovu podataka iz studije Poola i Burtner-a, potvrđena je mogućnost primene NHPT u evaluaciji manuelne spretnosti dece nakon povreda ruke, hirurških intervencija i artritisa. [17]

Prema podacima dobijenim iz istraživanja Mendoza-Sánchez-a potvrđena je validnost testa za primenu kod dece sa unilateralnom spastičnom cerebralnom paralizom. [18]

## 4. Jebsen-Taylor test za procenu funkcije ruke (JTT)

Test se koristi za procenu manuelne spretnosti u aktivnostima dnevnog života. Može se koristiti kod zdrave populacije, kao i kod različitih oboljenja: cerebralna paraliza, mišićna distrofija, spinalna mišićna atrofija, povrede kičmene moždine i drugo. Test se sastoji iz 7 motoričkih zadataka: pisanje kratkih rečenica, čitanje, okretanje kartica, hranjenje, slaganje, podizanje malih/velikih predmeta. Testiranje obično traje 15-45 minuta. Ispitanici moraju biti stariji od 5. godine života, da bi mogli efikasno da izvrše zadate motoričke zadatke. [19]

Tofani i saradnici u svojoj studiji ukazuju na postojanje različitih stepena poremećaja funkcije šake kod dece sa cerebralnom paralizom, a potvrđuju i validnost testa za procenu manuelnih veština u ovoj populaciji. [20]

## 5. Purdue test za procenu manuelne spretnosti (eng. Purdue Pegboard test (PPT))

Test služi za procenu brzine i koordinacije pokreta šake i prstiju, kao i bilateralne spretnosti. Za izvođenje koristi se tabla na kojoj se nalazi niz rupa i posude sa metalnim klinovima, kao i štoperica. Radi adekvatnog izvršavanja motoričkih zadataka, ispitanici moraju biti stariji od 5 godina. Cilj je postaviti male metalne klinove u otvore na tabli, najpre se izvodi desnom, zatim levom rukom, nakon toga obema rukama istovremeno, a potom se izvode zadaci sklanjanja. Trajanje svakog zadatka je 30 sekundi. [21]

Gardner i Broman su objavili normativne podatke primenom PPT u uzrastu od 5-15 godina, sa ciljem usmeravanja budućih istraživanja i postavljanja standarda za ovu dobnu populaciju. [22]

Lawson je potvrdio validnost PPT kod osoba nakon povreda ruke, sprovedenim istraživanjem koje je obuhvatilo poređenje rezultata između zdravih ispitanika i ispitanika sa povredom ruke, bez obzira da li je povređena ruka dominantna ili ne. [23]

## ZAKLJUČAK

Svakodnevno korišćenje testova za procenu fine motorike doprinosi jasnijem definisanju terapijskih ciljeva kao i boljem praćenju motoričkog napretka kod dece. Većina testova zahteva kulturološku adaptaciju i dodatnu edukaciju ispitivača, dok određeni testovi još uvek nisu dostupni u našoj sredini. Iz tog razloga potrebno je sprovođenje dodatnih istraživanja, prilagođavanja testova našoj populaciji kao i formiranju normi za dečji uzrast u našoj zemlji.

### Abstract

Fine motor skills (FMS) refer to the coordinated movements of the hand and finger muscles required to perform precise actions, resulting from the integrated activity of the locomotor, sensory, central, and peripheral nervous systems. In children, particularly those with developmental disorders, impaired motor selectivity can adversely affect the execution of daily activities. Early identification of such deficits is therefore critical to ensure timely inclusion in appropriate (re)habilitation programs. Standardized assessment tools provide an objective and reliable means of evaluating fine motor abilities, with the most frequently employed instruments including the Box & Block Test (BBT), Bruininks-Oseretsky Test (BOT-2), Nine-Hole Peg Test (NHPT), Jebsen-Taylor Test (JTT), and Purdue Pegboard Test (PPT). This review aims to summarize the characteristics and clinical applications of these standardized tests in the pediatric population. Regular utilization of these assessments facilitates more precise formulation of therapeutic goals and enables effective monitoring of motor development in children.

### LITERATURA

1. Bondi D, Robazza C, Lange-Küttner C, Pietrangelo T. Fine motor skills and motor control networking in developmental age. *American Journal of Human Biology*. 2022;34(8):23758.
2. Li Y, Wu X, Ye D, Zuo J, Liu L. Research progress on the relationship between fine motor skills and academic ability in children: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2025;6:1386967.
3. Suggate SP, Karle VL, Kipfelsberger T, Stoeger H. The effect of fine motor skills, handwriting, and typing on reading development. *Journal of experimental child psychology*. 2023;232:105674.
4. Cvetinović A, Krasić J, Zvekić-Svorcan J, Krasnik R. The importance of hand exercises. *MD Medical data*. 2024;16(1):53-7.
5. Rosalianisa R, Purwoko B, Nurchayati N. Analysis of Early Childhood Fine Motor Skills Through the Application of Learning Media. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*. 2023;4(3):309-28.
6. Isnaini R, Katoningsih S. Problematics of Improving Fine Motor Abilities of Children Age 5-6 Years. *Early Childhood Research Journal (ECRJ)*. 2022;4(1):58-64.
7. Dapp LC, Gashaj V, Roebbers CM. Physical activity and motor skills in children: A differentiated approach. *Psychology of Sport and Exercise*. 2021;54:101916.
8. Katagiri M, Ito H, Murayama Y, Hamada M, Nakajima S, Takayanagi N, et al. Fine and gross motor skills predict later psychosocial maladaptation and academic achievement. *Brain and Development*. 2021;43(5):605-15.
9. Hansen RM, Arena SL, Queen RM. Characterizing upper extremity kinematics in typically developing children during box and blocks test. *Journal of Biomechanics*. 2024;163:111946.
10. Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K. Adult norms for the Box and Block Test of manual dexterity. *Am J Occup Ther*. 1985;39(6):386-91.
11. Liang KJ, Chen HL, Shieh JY, Wang TN. Measurement properties of the box and block test in children with unilateral cerebral palsy. *Scientific Reports*. 2021;11(1):20955.
12. Yoon D, Kim M, Ji S, Choi D, Joung YS, Kim EY. Relationship between the Developmental Coordination Disorder Questionnaire 2007 and the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency Second Edition in Korean Children. *Children Basel*. 2022;9(2):255.
13. Jirovec J, Musálek M, Mess F. Test of Motor Proficiency Second Edition (BOT-2): Compatibility of the Complete and Short Form and Its Usefulness for Middle-Age School Children. *Front Pediatr*. 2019;7:153.
14. Selves C, Stouquart G, Renders A, Detrembleur C, Lejeune T, Gilliaux M. Reliability and Concurrent Validity of the Bruininks-Oseretsky Test in Children with Cerebral Palsy. *Biomed J Sci Tech Res*. 2019;18(3):13226-32.
15. Temporiti F, Mandaresu S, Calcagno A, Coelli S, Bianchi AM, Gatti R, et al. Kinematic evaluation and reliability assessment of the Nine Hole Peg Test for manual dexterity. *Journal of Hand Therapy*. 2023;36(3):560-7.
16. Smith YA, Hong A. Normative and validation studies of the Nine-Hole Peg test with children. *Perceptual and Motor Skills*. 2000;90(3):823-43.
17. Poole JL, Burtner PA, Torres TA. Measuring dexterity in children using the Nine-Hole Peg test. *J Hand Ther*. 2005;18(3):348-51.
18. Mendoza-Sánchez S, Molina-Rueda F, Florencio LL, Carratalá-Tejada M, Cuesta-Gómez A. Reliability and agreement of the Nine Hole Peg Test in patients with unilateral spastic cerebral palsy. *European Journal of Pediatrics*. 2022;181(6):2283-90.
19. Fabbri B, Berardi A, Tofani M, Panuccio F, Ruotolo I, Sellitto G, Galeoto G. A systematic review of the psychometric properties of the Jebsen-Taylor Hand Function Test (JTHFT). *Hand Surgery and Rehabilitation*. 2021;40(5):560-7.
20. Tofani M, Castelli E, Sabbadini M, Berardi A, Murgia M, Servadio A et al. Examining Reliability and Validity of the Jebsen-Taylor Hand Function Test Among Children With Cerebral Palsy. *Percept Mot Skills*. 2020 Aug;127(4):684-97.
21. Tiffin J, Asher EJ. The Purdue Pegboard: norms and studies of reliability and validity. *J Appl Psychol*. 1948;32(3):234-47.
22. Gardner R, Broman M. The purdue pegboard normative data on 1334 school children. *Journal of Clinical Child Psychology*. 2009;1:156-62.
23. Lawson I. Purdue pegboard test. *Occupational Medicine*. 2019;69(5):376-7.