

# FMS SKRINING KAO REVOLUCIONARNO – REHABILITACIONI MERNI INSTRUMENT U SPORTU I REKREACIJI

<sup>1</sup>Armin Zećirović,  
<sup>2</sup>Dragama Rodić,  
<sup>3</sup>Ilma Čaprić,  
<sup>3</sup>Mila Manić,  
<sup>4</sup>Konstantinos Stratakis,  
<sup>3</sup>Adem Mavrić,  
<sup>3</sup>Samir Hačković,  
<sup>3</sup>Raid Mekić,

DOI 10.7251/SIZ2001071Z  
ISSN 1840-152X  
UDK 796.012.1  
<http://sportizdravlje.rs.ba/>  
<https://doisrpska.nub.rs/index.php/SIZ>

<sup>1</sup>Fakultet Fizičkog Vaspitanja i Sporta, Univerzitet u Istočnom Sarajevu  
<sup>2</sup>IST-Hochschule University of Applied Sciences  
<sup>3</sup>Fakultet Sporta i Fizičkog Vaspitanja, Univerzitet u Nišu  
<sup>4</sup>Fakultet za sport i fizičku kulturu, Univerzitet Singidunum

## NAUČNA KRITIKA

**Apstrakt:** Međunarodni sportski programi utvrdili su procedure FMS skrininga kao suštinsku komponentu za identifikaciju učenika, sportista i rekreativaca koji su pod visokim rizikom da postanu povređeni. Cilj rada je da se utvrdi upotreba Functional Movement Screeninga (FMS), kao sistema koji se bavi analizom funkcionalnih obrazaca pokreta i njihovih komponenti i utvrđuje efikasnost lokomotornog sistema, kroz procenu mobilnosti, motorne kontrole i stabilnosti. Istraživanje je obuhvatilo trinaest originalnih naučnih radova. Svi radovi su zadovoljili problematiku i mogli su da daju odgovor na postavljeni cilj. Kao metod uzeta je selekcija radova od 2010. do 2015. godine.

**Ključne reči:** dijagnostika, mobilnost, stabilnost, korekcija, sportisti

## 1. Uvod

Sve je veći broj dece mlađeg školskog kao i školskog uzrasta koji se aktivno bavi sportom i uzima učešće kako u individualnim tako i u timskim sportovima. U ranom periodu sport treba da služi deci i da bude zabavnog, kreativnog i inovativnog karaktera, dok smo svedoci sve enormnije rane specijalizacije mladih kao i povećan broj povreda u mladosti. Kao neželjena, ali neizbežna posledica neprimerenog rada i rane specijalizacije koja nije karakteristična biološki za dečiji organizam, imamo za rezultat sve češće pojave fizijatrima, ortopedima i naglog prestanka bavljenja nekom fizičkom aktivnošću zbog povrede i neadekvatnog lečenja. Izveštaj o sportskim sezonama srednjoškolaca od 1995. do 1997. godine ukazuje da je bilo više od dva miliona povreda, što je zahtevalo 500.000 poseta lekaru i 30.000 hospitalizacija u SAD-a (Powell J, & Barber-Foss K, 1999). Obim prijavljenih povreda, zajedno sa činjenicom da mnoge značajnije povrede povezane sa sportom mogu dovesti do dugoročnog fizičkog oštećenja, opravdava istraživanje mogu nosti korišćenja metoda

pred učestvovanje koje su u stanju da identifikuju mlade sportiste koji su pod visokim rizikom da postanu povređeni (Micheli J, et al, 2000). U pokušaju da stvore funkcionalnu procenu, Grey Cook i Lee Burton razvili su FMS skrining 2001. godine, FMS (Functional Movement Screening) – što u prevodu znači: Funkcionalno Testiranje Pokreta. Ovaj skrining alat se sastoji od baterije testova za istovremeno ocenjivanje mobilnosti i stabilnosti zglobova kroz seriju od sedam pokreta, tj. sedam testova. Iako nijedan od testova nije specifičan za bilo koji pojedinačni sport, ovi FMS testovi izazivaju gornje, donje ekstremitete i trup u funkcionalnim zadacima, za razliku od nekih vrsta testiranja atletskih performansi, koje ne uspevaju da testiraju ove aspekte (Cook G, & Burton L, 2019). Kako je zamišljeno, evaluacija je praktična, jer se željeni pokreti mogu testirati u roku od pet do deset minuta, što omogućeava treneru da brzo pregleda nedostatke koji mogu zahtevati dublju procenu i mogu u rehabilitaciju kako bi se smanjio rizik od povrede (Chapman R, et al, 2014). Ukoliko se neki sportista ili rekreativac često povređuje, FMS testiranjem pronalazimo uzrok njegovih povreda i određenim funkcionalnim vežbama ga otklanjamo. Sistem FMS testova nam pokazuje stanje motorne kontrole, pokretljivosti i asimetrije leve i desne, gornje i donje strane tela. Ove parametre dobijamo stavljajući i ispitanika u položaje gde on ispoljava najveće asimetrije, disbalans, slabosti i ograničenosti u tim pokretima (Abraham A, et al., 2015). Sve je više fokusa na mišić a ne na pokret, mnogi treniraju snagu pre disfunkcije, što je u potpunosti pogrešan algoritam. Mnogi sportisti i rekreativci izvode aktivnosti na visokom nivou, uprkos tome što nisu efikasni u svojim osnovnim pokretima; na taj način, bez da to znaju, ove osobe pokušavaju da dodaju kondiciju disfunkciji. Mnogi pojedinci treniraju oko već postojećeg problema ili jednostavno ne treniraju svoje slabosti tokom programa snage i kondicije. Na današnjem razvoju tržišta treninga i rehabilitacije, sportisti i medicinski profesionalci imaju pristup ogromnom arsenalu opreme i programa vežbanja; međutim, najbolja oprema i programi ne mogu poboljšati kondiciju i zdravlje ako nisu izložene i unapređene temeljne slabosti (Boyle M, 2018). Cilj je individualizovati svaki program vežbanja na osnovu slabe veze fizičkog ili funkcionalnog ograničenja klijenta. Da bi se izolovala slaba veza, trebalo bi uzeti u obzir osnovne obrasce pokreta tela. Većina ljudi ne započinje programima jačanja i kondicioniranja ili rehabilitacije određivanjem da li imaju adekvatne obrasce pokreta. Stoga, veoma je važno pregledati temeljne pokrete pojedinca pre nego što započnemo rehabilitacioni ili program jačanja i kondicioniranja (Boyle M, et al., 2016). Korekcija disfunkcija može delovati pozitivno i unaprediti performanse kod sportiste, bez forsiranja vežbi snage pre korekcije, npr. dati prednost mobilnosti torakalnog dela kičme i povećanju amplitude pokreta pre dubokog čučnja sa opterećenjem. Cilj rada je da FMS skrining predstavi kao revolucionarnu dijagnostičko – rehabilitacionu metodu i kao merni instrument koji nam pokazuje stanje motorne kontrole, stabilnosti, mobilnosti i asimetrije leve i desne, gornje i

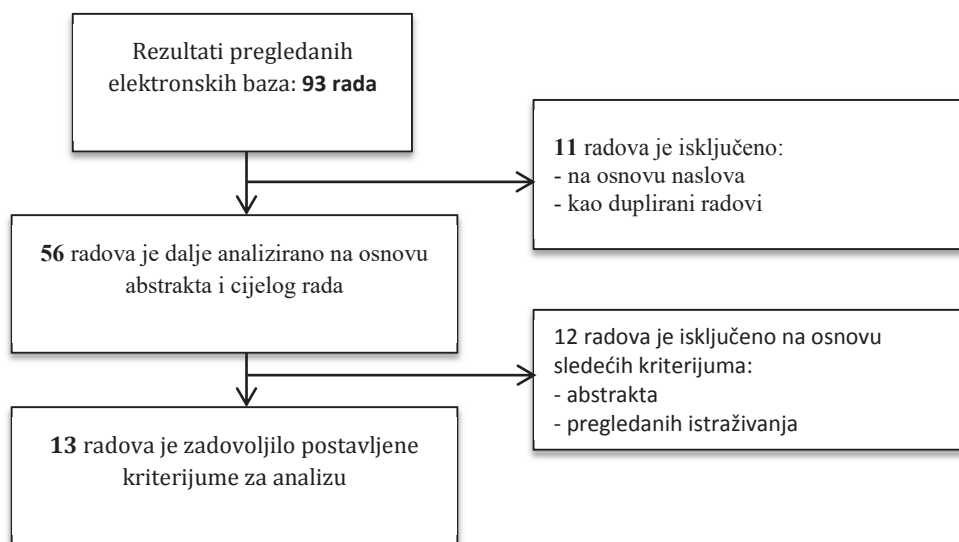
donje strane tela, pomaže trenerima pri dizajniranju programa sistematskim korišćenjem korektivnih vežbi za normalizaciju ili poboljšanje osnovnih obrazaca pokreta kod klijenata, pruža nam sistematski alat za nadgledanje napretka i razvoja obrasca pokreta u prisustvu promenljivog statusa povrede ili nivoa kondicije, i potvrđuje činjenicu da je jedan od ključnih alata i faktora u suzbijanju povreda i unapređenju funkcionalnosti kod sportista i rekreativaca.

## 2. Metod

Istraživački podaci za potrebe ovog rada prikupljeni su putem elektronskih baza: PubMed, Google Scholar, DOAJ, kao i preko literature: Functional Movement Screen Pro trainer Manual (Cook & Burton 2016), Certified Functional Strength & Conditioning Manual (Boyle M, 2016) i EXOS Performance Manual Trainer (Verstegen M, 2016). Pretraga radova urađena je u periodu od 2010. do 2015. godine. Prilikom istraživanja baza podataka korišćene su sledeće ključne reči: dijagnostika, mobilnost, stabilnost, korekcija, sportisti. Pronađeni naslovi istraživanja, abstrakti i celi tekstovi su zatim bili čitani i analizirani. Da bi istraživanje bilo prihvaćeno za konačnu analizu moralo je da zadovolji dva kriterijuma: prvi kriterijum se odnosi na pregled odabranog mernog instrumenta, u ovom slučaju FMS test skrininga, dok je drugi kriterijum sprovođenje analize radova u izabranom razdoblju. Istraživanja koja su zadovoljila postavljene kriterijume su zatim analizirana i predstavljena na osnovu sledećih parametara: referenca (prvo slovo autora i godina objavljivanja istraživanja, uzorak ispitanika, primenjeni instrument testirane vrednosti, na kraju, rezultati istraživanja).

## 3. Rezultati istraživanja

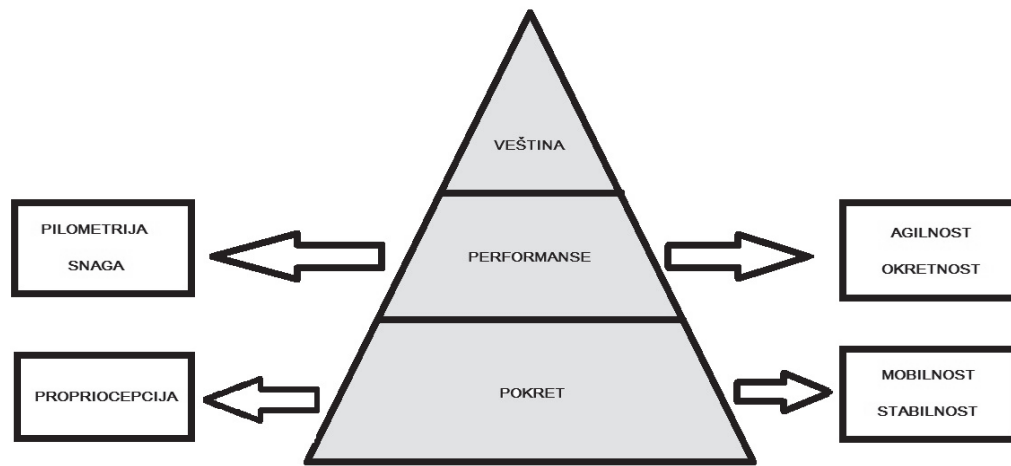
Postupak prikupljanja, analize i eliminacije nađenih radova dat je u **Prikazu 1.** na osnovu ključnih reči je identifikovano 93 rada. Broj istraživanja koja su odmah isključena na osnovu naslova, dupliranih radova je 11, dok je 56 radova uključeno u analizu. Daljom analizom 56 radova, isključeno je 12 radova na osnovu više kriterijuma: abstrakta, jer se radilo o sistematskim preglednim istraživanjima, kao i nepostojanja kontrolne grupe u istraživanjima, preglednih istraživanja i tema nije bila u potpunosti adekvatna. Preostalih 13 radova zadovoljili su postavljene kriterijume, a to su: radovi izdavani u vremenskom periodu od 2010. do 2015. godine, prikazani su u **Tabeli 1.**



#### 4. Diskusija

U diskusiji je obuhvaćeno trinaest originalnih radova i literatura od najeminentnijih stručnjaka iz oblasti sporta, fitnesa, rekreacije i rehabilitacije (Boyle M, Cook G, Burton L, & Verstegen M). Cilj rada je da FMS skrining predstavi kao instrument koji nam pokazuje stanje motorne kontrole, stabilnosti, mobilnosti i asimetrije leve i desne, gornje i donje strane tela, pomaže trenerima pri dizajniranju programa sistematskim korišćenjem korektivnih vežbi za normalizaciju ili poboljšanje osnovnih obrazaca pokreta kod klijenata, pruža nam sistematski alat za nadgledanje napretka i razvoja obrasca pokreta u prisustvu promenljivog statusa povrede ili nivoa kondicije, i potvrđuje činjenicu da je jedan od ključnih alata i faktora u suzbijanju povreda i unapređenju funkcionalnosti kod sportista i rekreativaca. FMS skrining je baterija od sedam testova koja procenjuje kompetentnost subjekta u obavljanju osnovnih funkcionalnih pokreta. To je standardizovano, pouzdano i jako primenljivo sredstvo koje omogućava otkrivanje glavnih područja nedostatka ili loše kontrole kretanja i demonstriranje ograničenja ili asimetrije (Bonazza N, et al., 2016). Da bismo to bolje razumeli, osnovni pokreti su oni pokreti (ne specifični sportovi) koje bi svaki aktivni pojedinac trebalo da bude u stanju da izvede, upravljanje mobilnošću, stabilnošću, propriocepcijom i koordinacijom. Ako smo uzeli u obzir FMS piramidu performansi (Prikaz 2), mislimo na najniži deo - POKRET. Što je veća kompetentnost u ovoj oblasti, to je veća efikasnost treninga namenjenog atletskom delu (performanse) i specifičnom sportskom delu (veštini) smanjujući rizik od povreda i preopterećenja. Za razliku od većine testova mišića, FMS testiranje ne procenjuje pojedine oblasti, već uključuje sekvence pokreta koji uključuju ograničeni delovi tela.

**Prikaz 2. FMS piramida performansi**



Na osnovu rezultata iz brojnih naučnih istraživanja utvrđuje se da je *FMS* odličan alat za unapređenje performansi i sportsku dugovečnost, ekonomiju pokreta, prepoznavanje disfunkcija, smanjivanje rizika od povreda, od preopterećenja i povreda mišića na tetivama i ligamentima, kao i da je odlična dijagnostičko – rehabilitaciona metoda i izvrstan vodič za personalizovani korektivni rad. Koraci u procesu kontrole povrede su sledeći: da utvrdimo postojanje problema, utvrdimo uzroke problema, utvrdimo šta sprečava problem, da sprovodimo strategije i programe prevencije kao i da nastavimo sa nadgledanjem i efikasnosti preventivnih napora (Bruce A, Bruce H, at al., 2010). Uz *FMS* skrining pregledavamo klijente zbog rizika od povreda i ili nefunkcionalnog ili ograničavaju eg uzorka pokreta (Cook G, Burton L, at al., 2006), i dozvoljava nam da identifikujemo tzv. „crvene zastave“ ili obrasce pokreta koji su rizični po klijente. Omogu ava nam da brzo uvidimo kvalitet osnovnih obrazaca pokreta i da ciljano radimo na unapređenju disfunkcija (Verstegen M, 2014). Zašto radimo *FMS* testiranje? Zato što nam je zdravlje na prvom mestu, i zato što želimo kroz *FMS* skrining da pronađemo i identifikujemo najslabije karike u kinetičkom lancu klijenata kako bi ih na vreme korigovali i unapredili, jer samom korekcijom poboljšavamo obrazac pokreta, čime se u velikoj meri izbegava i smanjuje rizik za javljanje povrede. Osim prevencije *FMS* nudi i ključne informacije za planiranje i programiranje treninga (Cook G, Burton L, 2019).

1. Čučanj sa štapom iznad glave (*Deep Squat*);
2. Prelaz preko prepreke (*Hurdle Step*);
3. Iskorak (*In-Line Lunge*);
4. Mobilnost ramena (*Shoulder Mobility*);
5. Podizanje ispružene noge (*Active Straight Leg Raise*);
6. Stabilizacioni sklek (*Trunk Stability Push Up*);
7. Rotaciona stabilnost (*Rotary Stability*).



**Slika 1.** FMS skrining (sedam testova)

Takođe postoje i tri *clearing* – dodatna testa, nakon mobilnosti ramena, stabilizacionog skleka, i rotacione stabilnosti, koji pomeraju zglob do krajnjih granica, u pokušaju da se reprodukuju simptomi. Ako je opseg pokreta normalan, zglob se uklanja kao uzrok poremećaja mišićno-koštanog sistema.

Testiranje čučnja sa štapom iznad glave (*Deep Squat*) – utvrđuje totalnu mehaniku tela i neuromuskularnu kontrolu. Koristimo ga za testiranje bilateralne, simetrične, funkcionalne pokretljivosti i stabilnosti kukova, kolena i skočnog zgloba.

Testiranje prelaza preko prepreke (*Hurdle Step*) – sastavni je deo kretanja i ubrzanja. Ovaj pokret dovodi u pitanje mehaniku koraka, istovremeno testiraju i stabilnost i kontrolu u položaju sa jednom nogom. Test takođe utvrđuje stabilnost i kontrolu karlice i *cora* (*jezgro* - predstavlja skup mišića čija je glavna funkcija stabilnost lumbo-karlične regije i povezivanje gornjih i donjih ekstremiteta. Kada kažemo snažan trup, mislimo na stabilan i jak *core* koji ne dozvoljava rasipanje sila pri njihovom prenošenju od nogu ka rukama i u suprotnom smeru).

Iskorak (*In-Line Lunge*) – postavlja telo u položaj da simulira naprezanja tokom rotacije, usporavanja i bočnih pokreta. Ovaj test takođe utvrđuje pokretljivost i stabilnost kukova, kolena, skočnog zgloba i stopala.

Test mobilnosti ramena (*Shoulder Mobility*) – pokazuje prirodni komplementarni ritam skapularno-torakalne regije, torakalnog dela kičme i rebrastog tkiva tokom recipročnih pokreta gornjih ekstremiteta.

Test podizanja ispružene noge (*Active Straight Leg Raise*) – ne samo da identifikuje aktivnu pokretljivost kuka, već i stabilnost *cora*. Ovaj obrazac izaziva sposobnost disocijacije donjih ekstremiteta uz održavanje stabilnosti u karlici i *coru*.

Stabilizacioni sklek test (*Trunk Stability Push Up*) – ovaj test koristi se kao osnovno posmatranje stabilizacije *cora* i nije test ili merilo čvrstoće i jačine gornjeg dela tela. Pokret testira sposobnost stabilizacije kičme u sagitalnoj ravnini tokom zatvorenog kinetičkog lanca, simetričnog pokreta gornjeg dela tela.

Test rotacione stabilnosti (*Rotary Stability*) – je složen, zahteva pravilnu neuromuskularnu koordinaciju i prenos energije kroz trup. Ovaj obrazac posmatra stabilnost karlice u više ravni, *cora* i ramenog pojasa tokom kombinovanog pokreta gornjeg i donjeg ekstremiteta.

U istraživanju koje su izvršili (Teyhen D, et al., 2012), u jednoj srednjoj školi u SAD-a, u sportovima kao što su: atletski kros, fudbal, tenis i odbojka, uz pomoć *FMS* skrininga, dokazali su da je najveći riziko faktor povreda zadržavanje prethodne povrede, pa će tako stariji sportisti igrati duže vreme nego mlađi sportisti koji su imali više mogućnosti za povređivanjem. Pored toga, dokazali su da individualnim korektivnim vežbama mogu unaprediti performanse i smanjiti rizik od povrede kod sportista koje su testirali i pratili njihov progres. *FMS* služi kao ekran za prepoznavanje pojedinaca s funkcionalnim deficitom pokreta koji bi mogli ukazivati na povećani rizik od povreda. Upotreba u literaturi varira od mladih, aktivnih pojedinaca do pojedinaca srednjih godina, elitnih i profesionalnih sportista, kao i vojnika i vatrogasaca. Primećeno je da su niži rezultati *FMS-a* povezani sa povećanim *BMI-om*, povećanom starošću i smanjenim nivoom aktivnosti (Mitchell U, et al., 2016). Rezultat <14 na *FMS-u* koristi se kao krajnji rezultat. Pojedinci koji postignu manje od 14 bodova na *FMS* skriningu poseduju nefunkcionalne obrasce pokreta koji mogu biti u korelaciji sa većim rizikom od povreda (Minick, et al., 2010). Trenutno za *FMS* skrining postoji 13 studija (**Tabela 1**) pouzdanosti koje ukazuju na to da ima odličnu pouzdanost. Iz sistematskih pregleda vidljivo je da je pouzdanost bolja kada onaj koji testira klijenta ima više iskustva i ako je sertifikovani *FMS* Pro trener.

*Studije objavljene nakon sistematskog pregleda.*

*Za kompozitni skor, standard merenja je 1.0 i minimalna detektivna promena 2.1 – 2.5.*

Studije	Metod	Interrater	Intrarater	Nivo treninga	Komentari
<b>Minick i saradnici, 2010.</b>	Kappa – individualni test	Znatno/Odlično	n/a	Expert certified Novice certified	Videokaseta testiranje FMS
<b>Schneiders i saradnici, 2011.</b>	ICC – composite, individualni test	ICC 0.97 (Odlično), Kappa = Znatno/Odlično	n/a	FMS merač sa iskustvom	Uživo FMS testiranje
<b>Frohm i saradnici, 2012.</b>	ICC	Dobro/Odlično	Dobro/Odlično = 0.8	PT 2-4 godine	
<b>Oonate i saradnici, 2012.</b>	ICC	Dobro/Odlično = 0.98	Dobro/Odlično = 0.8	Sertifikovani i bez sertifikata eksperti CSCS & AT	Realno vreme FMS testiranja
<b>Teyhen i saradnici, 2012.</b>	ICC	Dobro/Odlično = 0.76	Umeren = 0.74	Bez sertifikata - PT studenti	20 sati FMS treninga
<b>Butler i saradnici, 2012.</b>	ICC	Odlično = 0.99	n/a	FMS Certified	Videokaseta testiranje
<b>Shultz i saradnici, 2013.</b>	K alpha	Loše = 0.38	Umeren = 0.6	TC studenti i profesionalci	Iskustvo ali nisu sertifikovani <1 godina iskustva = poštena pouzdanost <2 godina iskustva = slaba pouzdanost
<b>Smith i saradnici, 2013.</b>	ICC	Dobro/Odlično = 0.87 – 0.89	Dobro/Odlično = 0.81 – 0.91	AT & PT profesionalci	Stvarno/realno vreme FMS testiranih sa različitom edukacionom pozadinom
<b>Gribble i saradnici, 2013.</b>	ICC	n/a	Dobro/Odlično = 0.94 (6 meseci iskustva)	ATC studenti i profesionalci	Videokaseta testiranje FMS
<b>Elias, 2013.</b>	ICC	Dobro/Odlično = 0.90	n/a	PT 2-10 godina	Neutrenirani/neuvežbani merači
<b>Parenteau-G i saradnici, 2014.</b>	ICC	Dobro/Odlično = 0.96	Odlično = 0.96		
<b>Gulgin i saradnici, 2014.</b>	ICC	Dobro/Odlično = 0.88	n/a	Novice sertifikovani PT studenti i eksperti certified	Sertifikovani eksperti – 3 godine FMS iskustva
<b>Stobierski i saradnici, 2015.</b>	ICC	Dobro/Odlično = 0.76 – 0.98	Dobro/Odlično = 0.74 – 0.92		Stvarno/realno vreme FMS testiranih je pouzdanije

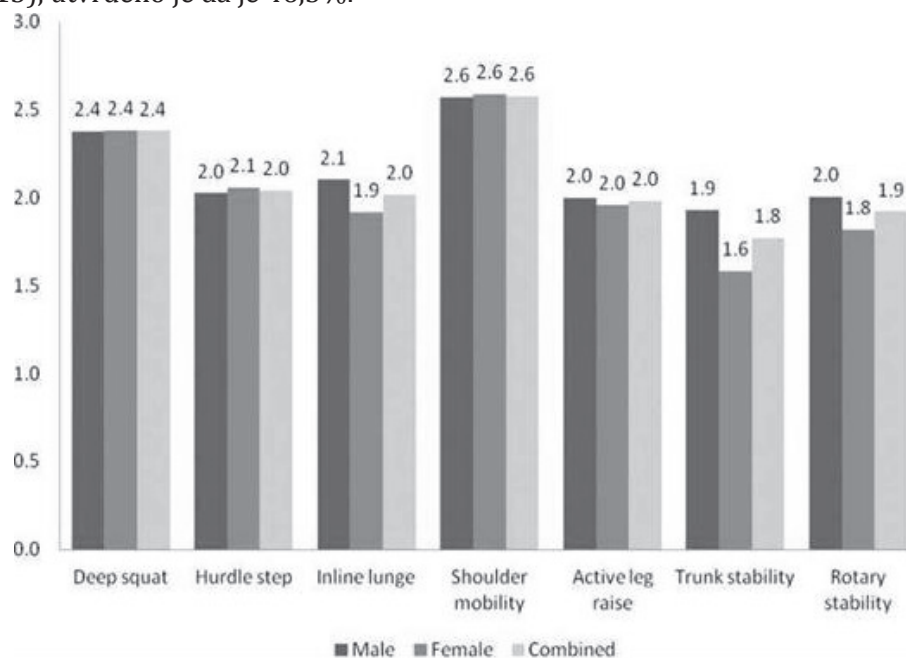
Legenda: Studije predstavljaju radove koji su se bavili istraživanjima i utvrđivanjima validnosti FMS skrininga; Metod predstavlja „aplikacije” koje su olakšale dijagnostikovanje testiranja; Interrater se odnosi na to u kojoj se meri varijable slažu; Intrarater predstavlja merača i njegovu tačnost; Nivo treninga predstavlja edukacionu kvalifikaciju merača; Kometar predstavlja deo kako i na koji način vršilo merenje.



Iako postoje preliminarna istraživanja (Kiesel K, Phillip Plisky J, et al., 2007) o tome da li se ozbiljne povrede u profesionalnom fudbalu mogu predvideti predsezonskim *FMS* skriningom? Ostaju zabrinutosti u pogledu valjanosti *FMS-a*. Takođe, pojava bola pri *FMS* skriningu u određenom segmentu tela može biti jači pokazatelj rizika od povrede od niskog kompozitnog rezultata i pruža jednostavniju metodu procene rizika od povrede. Prethodne studije koje su koristile *FMS* kao skrining alat istraživale su da li je *FMS* imao određenu prediktivnu validnost za povrede i ustanovili su da *FMS* ima koristi u prepoznavanju nedostatka u određenim pokretima i otkrivanju deficita. **Tabela 1.** Studije koje ukazuju pouzdanost *FMS* skrininga

Važnost *FMS-a* kao alata za skrining za predviđanje povrede utvrđena je korišćenjem odsečenih rezultata zasnovanih na dokazima. Tri studije su koristile statistiku skrininga kako

bi utvrdile skidanje bodova <14 kao odgovarajuće za identifikaciju pojedinaca koji imaju veće izgleda za održavanje povrede. U studiji koju su sproveli (Abraham A, et al., 2015), utvrđeno je da je 46,5%.



**Dijagram 1.** Opisni profil učesnika

## 5. Zaključak

Sa pojavom povećanih povreda kod dece, opšte populacije, sportista profesionalaca i rekreativaca od ključne je važnosti da se uvede predserijski postupak pre bilo koje sportske aktivnosti i trenažnog procesa koji će biti od koristi

za utvrđivanje potencijalnih rizika od povreda. Kako su i naučnici potvrdili FMS je odličan, praktičan alat za skrining, lako prenosiv, efikasan, pouzdan, koji se lako praktikuje i izvršava i koji se može koristiti u sportskoj i širokoj populaciji. Normativne vrednosti koje su date za FMS u ovim studijama mogu biti od koristi za identifikaciju abnormalnih ukupnih rezultata u svetu sporta, rekreacije i fitnesa, i predstaviti FMS kao jedan revolucionarni - rehabilitaciono dijagnostički instrument koji e sačuvati i preventivno delovati na povrede, unaprediti disfunkcije klijenta, popraviti deficitarne kretne obrasce i sačuvati zdravlje klijenta, jer, zdravlje pre svega.

## REFERENCE

- Agresta C., Slobodinsky M., Tucker C. (2014). Functional Movement Screen, Normative values in healthy distance runners.
- Abraham A., Rajasekar S., Rohit N. (2015). Normative values for the Functional Movement Screen in adolescent school aged children.
- Beach T., Frost D., Callaghan J. (2014). FMS scores and low-back loading during lifting whole-body movement screening as an ergonomic tool.
- Boyle M. (2018). BodyByBoyle, Certified Functional Strength Coach Trainer Manual.
- Boyle M., Butler R., Queen R. (2016). Functional Movement Competency and dynamic balance after anterior cruciate ligament reconstruction in adolescent patients.
- Bodden J., Needham R., Chockalingam N. (2015). The effect of an intervention program on Functional Movement Screen test scores in mixed martial arts athletes.
- Bonazza N., Smuin D., Onks C., Silvis M., Dhawan A. (2016). Reliability, validity, and injury predictive value of the Functional Movement Screen: A systematic review and meta-analysis.
- Bradley H., & Esformes J. (2014). Breathing pattern disorders and functional movement.
- Bruce A., Bruce H., Steven H., Bullock H. (2010). A public health approach to injury prevention: The U.S. military experience.
- Butler R., Contreras M., Burton L., Plisky P., Goode A., Kiesel K. (2013). Modifiable risk factors predict injuries in firefighters during training academies.
- Butler R., Plisky P., Southers C., Scoma C., Kiesel K. (2010). Biomechanical analysis of the different classifications of the Functional Movement Screen deep squat test.
- Chapman R., Laymon A., Arnold T. (2014). Functional Movement Scores and longitudinal performance outcomes in elite track and field athletes.
- Chimera N., Smith C., Warren M. (2015). Injury history, sex, and performance on the Functional Movement Screen and Y balance test.
- Clifton D., Harrison B., Hertel J., Hart J. (2013). Relationship between functional assessments and exercise-related changes during static balance.
- Cook, G., & Burton, L. (2019). FMS Certification, Pro Trainer Manual.

- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom B. (2006). Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function – Part 1.
- Cook G., Burton L., Hoogenboom B., Voight M. (2014). Functional movement screening: The use of fundamental movements as an assessment of function – Part 2.
- Dossa K., Cashman G., Howitt S., West B., Murray N. (2014). Can injury in major junior hockey players be predicted by a pre-season Functional Movement Screen – a prospective cohort study.
- Heather G., & Hoogenboom B. (2014). A nine-test screening battery for athletes: A reliability study. The Functional Movement Screening (FMS): An inter-rater reliability study between raters of varied experience.
- Kiesel K., Phillip Plisky J., Michael Voight L. (2007). Functional Movement Screen normative values and validity in High school athletes: can the FMS used as a predictor of injury. Can serious injury in professional football be predicted by a preseason Functional Movement Screen.
- Micheli, J., R. Glassman, K., Michelle. (2000). The prevention of Sports injuries in children.
- Minick K., Kiesel K., Burton L., Taylor A., Plisky P., Butler R. (2010). Interrater reliability of the Functional Movement Screen.
- Mitchell U., Johnson A., Vehrs P., Feland J., Hilton S. (2016). Performance on the Functional Movement Screen in older active adults.
- Powell, J., & Barber Foss, K. (1999). Traumatic brain injury in high school athletes.
- Teyhen D., Shaffer S., Lorenson C., Halfpap J., Donofry D., Walker M., Dugan J., Childs D. (2012). The Functional Movement Screen: a reliability study.
- Peate W., Bates G., Lunda K., Francis S., Bellamy K. (2007). Core strength: A new model for injur

## **FMS SCREENING AS A REVOLUTIONARY - REHABILITATIVE MEASURING INSTRUMENT IN SPORTS AND RECREATION**

### **SCIENTIFIC CRITISM**

**Abstract:** The aim of this study is to determine the internal and external validity of measuring the range of motion of top players during a match measured using Software System Tracking Motion BIOIRC. The research was conducted on a sample of 63 players, who were recorded during 11 official matches from the following clubs or national teams: Red Star F.C. Belgrade; Radnicki 1923 F. C. Kragujevac; Partizan F. C. Belgrade; Bordoaux F. C. Bordoaux; senior national teams of Serbia and the National Team of Belgium. The variables provide estimates of the variability of the movement of top players during the game, followed by the software system Tracking motion (BioIRC, Kragujevac, Serbia). The parameters of the movement structure were analyzed by a descriptive statistical method, and the reliability of the monitored variables was examined using linear regression analysis. Based on the obtained results of player movement during the analyzed matches, it can be concluded that the internal and external validity of the range of player movement during the first and second half of the match is very high, both at the level of the whole team and the team lines.

**Keywords:** validity, measurement, movement range, game, top soccer players

**Primljeno:** 04.11.2020.

**Odobreno:** 15.12.2020.

### **Korespondencija:**

Armin Zećirović

Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Univerzitet u Istočnom Sarajevu

71420 Pale, BiH

Tel: +381 62 11 69 199

e-mail: armin.zecirovic@gmail.com