

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА
МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ



ФУНКЦИОНАЛНИ ОБРАСЦИ ПОКРЕТА И ЊИХОВА
ПРИМЕНА У ПРОЦЕНИ ДИНАМИЧКОГ ПОСТУРАЛНОГ
СТАТУСА СПОРТИСТА

Мастер рад

Студент:

Игор Маловић

Ментор:

Др Сања Мандарић, редовни професор

Београд, 2022.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА
МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ



ФУНКЦИОНАЛНИ ОБРАСЦИ ПОКРЕТА И ЊИХОВА
ПРИМЕНА У ПРОЦЕНИ ДИНАМИЧКОГ ПОСТУРАЛНОГ
СТАТУСА СПОРТИСТА

Мастер рад

Студент:
Игор Маловић

Ментор:
Др Сања Мандарић, редовни професор

Чланови комисије:
1. Др Душко Илић, редовни професор

2. Др Бранка Марковић, доцент

Београд, 2022.

Сажетак

Динамички постурални статус представља значајан показатељ функционалности појединца. Важну улогу може имати у дијагностици функционалности спортиста. Батерија тестова за процену функционалних образаца покрета (енг. Functional Movement Screen - FMS) последњих година бележи велику заступљеност у спортској сфери. Циљ рада је приказати преваленцију лошег динамичког постуралног статуса применом батерије тестова за процену функционалних образаца покрета. Истраживање је обухватило узорак од 170 испитаника (80 испитаника мушког и 90 испитаника женског пола), узраста од 15 – 20 година (17.4 ± 1.74) из спортских грана – кошарка, фудбал и одбојка. У питању су млади перспективни и врхунски спортисти, чланови спортских савеза и репрезентативних селекција из матичних спортова. Извршена је процена динамичког постуралног статуса применом батерије тестова функционалних образаца покрета. Анализирани су коначни резултати на појединачним тестовима и композитни резултат, а приказана је и фреквенција композитног резултата. Извршена је и анализа кумулативне фреквенције резултата зарад приказа преваленције лошег динамичког постуралног статуса, у складу са предметом и циљем истраживања. Вредност композитног резултата ≤ 14 означена је као „критична“ вредност и представљала је лош динамички постурални статус у овом истраживању. Ова вредност композитног резултата примењена је у поменутој сврху из разлога њене потенцијалне предиктивне карактеристике за настанак мишићно – скелетних повреда према наводима појединих аутора (Kiesel et al., 2007a; Krumrei et al., 2014; Trinidad-Fernandez et al., 2019). Највећу фреквенцију оцене „3“ на појединачним тестовима испитаници су остварили на (ASLR) са 58%, (TSPU) 46% и (MS) 44%. Композитни (Functional Movement Screen) резултат износи (15.6 ± 1.9) бодова. Лош динамички постурални статус, ако се посматра целокупан узорак има 26% испитаника. Популација спортиста у овом истраживању је приказала виши степен функционалности са аспекта базичне мобилности и стабилности у односу на координативну способност и степен моторне контроле.

Кључне речи: *дијагностика у спорту, повреда, кинезитерапија, физичка активност, преваленција*

Abstract

Dynamic postural status is a significant indicator of the functionality of individuals. It can play an important role in diagnosing the functionality of athletes. The battery of tests for Functional Movement Screen - FMS has been gaining popularity in the sports field in recent years. In accordance with that, the subject of this research is the prevalence of poor dynamic postural status of athletes from various sports. The primary objective of the paper was to show the prevalence of poor dynamic postural status using a battery of tests for the assessment of functional movement patterns. The research included a sample of 170 participants (80 male and 90 female participants), aged 15-20 years (17.4 ± 1.74) from sports - basketball, football and volleyball. These are young perspective and top athletes, members of sports associations and representative selections of their native sports. Assessment of dynamic postural status was performed using a battery of Functional Movement Screen tests. Final results on individual tests and composite results were analyzed and the frequency of the composite result was presented. An analysis of the cumulative frequency of the results was also performed in order to show the prevalence of poor dynamic postural status, in accordance with the subject and goal of the research. A composite score value ≤ 14 was designated as a "critical" value and represented poor dynamic postural status in this study. This value of the composite score was applied due to its potential predictive characteristics for the occurrence of musculoskeletal injuries according to the statements of certain authors. (Kiesel, Pliezniez, Krunez, 2007, 2008, 2008, 2007, 2011). and Cuesta-Vargas 2019). The highest frequency of grade "3" on individual tests was achieved in (ASLR) with 58%, (TSPU) 46% and (MS) 44%. Composite results are (15.6 ± 1.9). Poor dynamic postural status, if we look at the entire sample, has 26% of respondents. The population of athletes in this research showed a higher degree of functionality from the aspect of basic mobility and stability in relation to coordination ability and degree of motor control.

Key words: *sports testing, injury, kinesitherapy, physical activity, prevalence*

Садржај

1. УВОД	6
2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР РАДА	8
2.1. Динамички постурални статус	8
2.2. Батерија тестова за процену функционалних образаца покрета	9
2.3. Поузданост и валидност батерије тестова за процену функционалних образаца покрета 10	
2.4. Предиктивна карактеристика батерије тестова за процену функционалних образаца покрета	10
2.5. Досадашња истраживања	11
3. ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА	13
4. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА	14
4.1. Узорак испитаника	14
4.2. Узорак варијабли и методика њиховог мерења	14
4.3. Статистичка обрада података.....	24
5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА	25
5.1. Узраст и антропометријске карактеристике испитаника.....	25
5.2. Индивидуални (Functional Movement Screen) тестови – целокупан узорак	27
5.3. Индивидуални (Functional Movement Screen) тестови – спортске гране	29
5.4. Композитни (Functional Movement Screen) резултат - целокупан узорак.....	30
5.5. Фреквенција композитног резултата – целокупан узорак.....	32
5.6. Преваленција лошег динамичког постуралног статуса	33
6. ЗАКЉУЧАК	35
7. ПРИЛОЗИ	36
8. ЛИТЕРАТУРА	39

1. УВОД

Спорт по дефиницији предстаља надметање кроз игру, која захтева одређен ниво ангажовања психо – моторних способности, те употребе спорт специфичне вештине у односу на правила игре зарад ужитка или као вид обављања посла, што резултира физичким замором (*SPORT | Definition in the Cambridge English Dictionary, n.d.*). У последње време приметан је тренд раста бављења спортом на светском нивоу, а последњих деценија приметно је повећана преваленција повреда када се ради о спортистима учесницима Олимпијских игара (Palmer et al., 2021). У односу на дати податак предпоставља се да је стање с повредама мишићно – скелетног система слично и код спотиста на другим инстанцама такмичења. Спортску повреду дефинишемо као дефицит функције или настанак деформитета телесне структуре до којих долази током учешћа у тренажној или такмичарској јединици и то након прегледа медицинског стручњака који стање дијагностикује као медицински признату повреду (Timrka et al., 2014).

Са аспекта мерења физичких карактеристика спортиста, током претходног периода постојала је тежња ка спознаји и квантификовању моторичких способности (Hoff, 2005; Neal et al., 2018; Paul et al., 2016; Paul & Nassis, 2015; Vandewalle et al., 1987), које представљају способност спортисте да изврши одређен моторички задатак, док не пружају довољно информација да ли се та кретна способност изводи на оптимално сигурном нивоу. Такође, може се рећи да је мало пажње посвећено ограничењима и асиметрији код функционалних образаца покрета који могу ограничити максималан развој моторичких способности, а могу и довести спортисту у ризик од микро-трауматских повреда (Cook et al., 2006b).

Посматрајући доминантно са аспекта анатомије, на постурални статус највећи утицај има интеракција коштаног – зглобног и мускулатурног система, а такође и систем без потенцијала контрактилности, укључујући мишићну фасцију, тетиве и лигаменте (Solberg, 2008). Дobar постурални статус у статичким условима представља базу из које особа креће у покрет и кретање локомоторног апарата (Lucett, 2013). Међутим, оптималан постурални статус у статичким условима није гаранција за безбедно кретање у условима повећаних захтева испољавања моторичких способности током тренажне или такмичарске активности. У последње време, постоји значајна потреба за разумевањем неких фундаменталних покрета локомоторног апарата код којих постоји сличност са кретањем приликом учешћа појединца у физичкој активности током тренинга или спортског надметања у различитим спортским гранама (Cook et al., 2014a). Према прегледу радова који се баве већ поменутом темом, издваја

се батерија тестова за процену функционалних образаца покрета (енг. Functional Movement Screen - FMS), осмишљена од стране Греј Кук-а и сарадника (Cook et al., 2006а; G et al., 2006). У вези са пољем изучавања корективне гимнастике сматра се да процена функционалних образаца покрета (Functional Movement Screen) може дати информације о динамичком постуралном статусу спортисте, те видимо примену већ поменуте батерије тестова од стране појединих аутора (Jurak et al., 2020).

Предмет рада јесте преваленција лошег динамичког постуралног статуса спортиста из различитих спортских грана, на основу примене батерије тестова функционалних образаца покрета (Functional Movement Screen), које представљају прву детерминанту координационо тачног и ефикасног извођења специфичних кретних структура које се јављају у тим спортским гранама.

2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР РАДА

2.1. Динамички постурални статус

Уопштено, постурални статус може се дефинисати као физички приказ појединца у одређеном положају, који рефлектује „поравнање“ тела (Lucett, 2013) у оквиру предефинисаних физиолошких граница. Када се каже постурални статус, најчешће се мисли на постурални статус у статичким условима који већ дуго година уназад представља полазну основу анализе телесног става са аспекта логомоторног апарата. У одржавању „нормалног“, исправног става човечијег тела као интерни фактори учествују пасивне и активне снаге организма, те сила земљине теже као екстерни фактор утицаја (Koturović & Jerićević, 1996). Такође, постоје и други фактори који могу утицати на постурални статус, као што су наслеђе, узрасна доб, пол, фактори окружења па чак и емоционално стање (анксиозност, емоционални стрес, недостатак самопоуздања и др.) (Solberg, 2008). Као што је већ наведено, постурални статус може се посматрати са више аспеката, а примарна подела је на анатомску и биомеханичку парадигму. Постурални статус у статичким условима управо је посматран примарно кроз анатомску структуру појединца. Управо са те тачке гледишта најчешће је и посматрано кретање човека – сегментално. Наведено према појединим ауторима (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Byrant, 2010), сегменталним (парцијалним) приступом кретању није се дошло до адекватног решења у редукцији повреда мишићно – скелетног система (Brushøj et al., 2008), те до боље функционалности у смислу моторичких способности човека. Као пример може се дати претопоставка да особа која изводи покрет, те поседује оптималну мобилност у свим зглобовима укљученим у покрет, очекивано исти изводи на одговарајућем нивоу када су симултано ангажовани сви зглобови, али то често није случај (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Byrant, 2010). Разлог је управо комплексност кретања, које поред мобилности захтева и моторну контролу са елементима баланса, координације и стабилности (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Byrant, 2010).

2.2. Батерија тестова за процену функционалних образаца покрета

Полазећи од претходних тврдњи, те чињеницом да је покрет као елемент физичке вежбе основно средство рада у корективној гимнастици, значајно је проширити опсег дијагностичких процедура, те континуирано примењивати процену динамичког постуралног статуса. За потребе процене динамичког постуралног статуса испитаника, у овом раду ће бити коришћена батерија тестова за процену функционалних образаца покрета (Cook et al., 2014a, 2014b). Показатељ нивоа функционалности покрета и статуса динамичке постуре биће приказан бројчано кроз вредност композитног резултата на већ поменутој примењеној батерији тестова. Батерија тестова за процену функционалних образаца покрета (Cook et al., 2006b, 2014a, 2014b; G et al., 2006), представља систем развијен од стране Греј Кука и сарадника и састоји се од седам фундаменталних образаца покрета чија примена има за циљ приказивање функционалности са аспекта динамичког и функционалног капацитета. Примена сваког од седам појединачних тестова има за циљ довођење тела испитаника у положаје где функционални недостаци долазе до изражаја, те могу бити детектовани (Cook et al., 2014a).

Фундаментални обрасци који чине поменуту батерију тестова креирани су у односу на проприоцептивне и кинестетичке принципе (Cook et al., 2014a). Опште посматрано, фундаментални обрасци могу се поделити у две групе, где прву чине „примитивни“ обрасци покрета – обрасци базичне мобилности и стабилности (образац Мобилност рамена (SM) и Активно прегипање ноге (ASLR)), те „прелазни“ обрасци са захтевом поседовања вишег нивоа координације, стабилности и моторне контроле (образац Стабилност трупа - склек (TSPU) и образац Ротационе стабилности трупа (RS)). Друга група се односи на обрасце вишег нивоа и ту спадају Дубоки чучањ (DS), Искорак у линији (ILL) и Прелазак препоне ногом (HS) (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Bryant, 2010). Према оснивачима приказаног система процене функционалних образаца покрета, адекватно „место“ за примену ове батерије тестова налази се између лекарског прегледа (утврђивања здравственог статуса и способности особе за бављење физичком активношћу) и мерења моторичких способности.

2.3. Поузданост и валидност батерије тестова за процену функционалних образаца покрета

Поузданост као интерна метријска карактеристика представља важан предуслов за примену било ког теста. Када говоримо о поузданости батерије тестова за процену функционалних образаца покрета (Cook et al., 2006b; Deckers et al., 2021; G et al., 2006), може се позвати на истраживање Теихена (2012), на основу чега се закључује да је интерна поузданост композитног резултата на тесту добра, док је поузданост теста код поновљених тестирања које је вршио исти мерилац (тест – ретест 48 – 72 сата) на средњем нивоу. Резултати још једног истраживања на дату тему подржавају хипотезу да батерија тестова за процену функционалних образаца покрета поседује добру поузданост како међу оцењивачима тако и приликом примене тест – ретест методе (Smith et al., n.d.).

2.4. Предиктивна карактеристика батерије тестова за процену функционалних образаца покрета

Батерија тестова за процену функционалних образаца покрета (Cook et al., 2006a; G et al., 2006) и динамичког постуралног статуса осим процене функционалности спортиста потенцијално поседује и предиктивну карактеристику у смислу ризика од будуће повреде која може захтевати одсуство од тренажних и такмичарских јединица. Један од пионира у истраживању ове потенцијалне карактеристике (Kiesel et al., 2007b), са сарадницима је дошао до закључка да управо професионални играчи америчког фудбала који остваре резултат ≤ 14 на поменутој батерији тестова имају 51% ризика за повреду у долазећој такмичарској сезони. У истом истраживању представљен је и уобичајан ризик за повреду, који износи 15% вероватноће, а установљен је у односу на досадашње упитнике који се тичу фреквенције повреда код играча америчког фудбала средњег школског и студентског узрасног доба. Неколико година касније, урађено је још једно истраживање, које утемељује ову тврдњу, а обухватило је 38 испитаника женског пола из различитих спортских грана (фудбал, кошарка и одбојка), услед чега је установљено да се од 16 испитаника са композитним резултатом на тесту ≤ 14 бодова, чак 68.75% њих повредило током текуће такмичарске сезоне (Chorba et al., 2010). Исти методолошки приступ тестирања примењен је на 76 рагбиста активних учесника клубских, репрезентативних и интернационалних такмичења, те резултати истраживања приказују 5 – 10 пута већи ризик од повреде код играча са оствареним композитним резултатом

≤ 14 , у зависности од дела такмичарске сезоне (први део сезоне 10 пута већи ризик, а други део 5 пута већи ризик од повреде) (Duke et al., 2017). Висок ризик за појаву (51%) мишићно – скелетних повреда код испитаника са оствареним резултатом $< 13 - 14$ приказан је и у метаанализи која је обухватила 20 научних радова (Dos et al., 2018). Такође, важно је напоменути да је по неким истраживањима веза композитног резултата ≤ 14 и ризика од повреде и даље нејасна, те се као разлози наводе ограничења у истраживањима са аспекта хетерогености испитаника и дефинисања спортске повреде (Trinidad-Fernandez et al., 2019).

2.5. Досадашња истраживања

Битност увида у преваленцију лошег динамичког посторуалног статуса приказује и значајан број истраживачких радова на већ поменутој тему. Досадашња истраживања обухватала су испитанике различите животне доби, оба пола, те другачијег ангажовања у смислу нивоа физичке активност, те испитанике из различитих спортских грана. Према резултатима истраживања, које је обухватило 209 младих физички активних испитаника оба пола, приказана је аритметичка средина композитног резултата од 15.7 ± 1.9 од 21, која представља максималну могућу вредност на примењеној батерији тестова за процену функционисања образаца покрета, те није уочена статистички значајна разлика у композитном резултату између оба пола (Schneiders et al., 2011). Друго истраживање које је обухватило испитанике старије животне доби резултирало је присуством бољег композитног резултата код особа млађе узрасне доби (50 – 54 године) у односу на испитанике који имају или су прешли 75. годину живота (Mitchell et al., 2016). Трчање као базична форма људске локомоције, те опште присутна активност код већине спортова (Folland et al., 2017), нашла је место у интересовању спортских научника, те је у истраживању тркача на дуге стазе добијена вредност од 13.13 ± 1.8 од могуће максималне вредности која износи 21 бод, а такође није нађено статистички значајно одступање између испитаника супротног пола (Agresta et al., 2014). Још једна интересантна студија обухватила је 43 тркача на дуге стазе чији је циљ био приказивање потенцијалне разлике у композитном резултату између испитаника мушког и испитаника женског пола, где је установљено да не постоји статистички значајна разлика између ове две групе (Loudon et al., n.d.). Међутим, исто истраживање приказало је да 30% испитаника има композитни резултат од ≤ 14 бодова, где 12% испитаника женског пола има < 14 , док је 41% испитаника мушког пола остварило резултат нижи од 14 бодова (Loudon et al., n.d.). Када

говоримо о колективним спортовима, те у овом случају о кошарци, приликом извршене процене функционалних образаца покрета код једног колеџ тима пре почетка такмичарске сезоне, дошло се до закључка да је аритметичка средина композитног резултата код играча износила 15,7 у опсегу резултата од 11 – 20 поена (Dorman, 2017). У истом истраживању највећу учесталост имају резултати од 15, 16 и 17 бодова и предсављају чак 77% резултата од укупног броја тестираних (Dorman, 2017). Приликом примене исте батерије тестова, млади фудбалери узраста од 14 – 20 година и учесници Премијер лиге остварили су композитни резултат на тесту од $13 \pm 1,61$ бодова у опсегу од 9 – 16, где је приказана виоска присутност (82%) вредности ≤ 14 бодова (Marques et al., 2017). Једна од студија које су се усмериле на процену функционалних образаца покрета код одбојкашица (Lauderdale et al., 2014), приказала је такође низак ниво успешности на тестовима, где је порсечна вредност композитног резултата пре почетка такмичарске сезоне износила $14,80 \pm 1,69$ бодова, што је близу „критичне“ вредности ≤ 14 која указује на потенцијално присуство ризика за повреде које захтевају одсуство од тренажних и такмичарских јединица. Из свега наведеног може се уочити да велики број испитаника у наведеном истраживањима остварује резултате близу или испод „критичне“ вредности ≤ 14 , те би било значајно и даље пратити овај тренд резултата код свих учесника у физичкој активности, а посебно код спортиста који имају повећане захтеве у психо – моторном домену.

3. ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет истраживања јесте преваленција лошег динамичког постуралног статуса спортиста из различитих спортских грана.

Циљ истраживања је приказати преваленцију лошег динамичног постуралног статуса код спортиста различитих спортских грана, на основу примене батерије тестова функционалних образаца покрета.

Задаци истраживања су:

- Претражити и анализирати литературу усмерену ка истраживању „критичне“ вредности (Functional Movement Screen) композитног резултата са аспекта идентификације ризика за повређивање у сврси категорисања лошег динамичког постуралног статуса у овом истраживању;
- Извршити процену функционалних образаца покрета применом батерије тестова;
- Анализирати резултате и приказати преваленцију лошег динамичког постуралног статуса код популације спортиста различитих спортских грана.

4. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

4.1. Узорак испитаника

Истраживање је спроведено у Заводу за спорт и медицину спорта Републике Србије. Истим је обухваћено 170 испитаника (80 испитаника мушког и 90 испитаника женског пола), узраста од 15 – 20 година (17.4 ± 1.74). У питању је стратификован узорак (према узрастним категоријама) спортиста из више спортских грана, а то су: кошарка, фудбал и одбојка. Испитаници су претходно прегледани на одељењу за специјализовану здравствену заштиту младих перспективних и врхунских спортиста у Заводу за спорт и медицину спорта Републике Србије, на основу чега је закључено њихово опште здравствено стање.

4.2. Узорак варијабли и методика њиховог мерења

За процену динамичког постуралног статуса спортиста примењена је батерија од седам тестова за процену функционалних образаца покрета (Functional Movement Screen). Мерењу су подвргнуте су следеће варијабле: Активно прегипање ноге (ASLR), Мобилност рамена (SM), Ротациона стабилност трупа (RS), Стабилност трупа – склек (TSPU), Искорак у линији (ILL), Прелазак препоне ногом (HS) и Дубоки чучањ (DS). У примени батерије тестова функционалних образаца кретања коришћене су стандардне процедуре (Cook, Burton, Kiesel, Rose, & Bryant, 2010). Опрему за прикупљање података сачињавао је сет за процену функционалних образаца кретања (енг. *Functional Movement Screen Test Kit*). Сваки испитаник је извео 7 функционалних образаца кретања који су саставни део наведене батерије тестова. Бодовање применом дате батерије тестова обухвата опсег оцена од 0 до 3. Испитанику се даје оцена 0 ако у било ком сегменту тела осети бол при извођењу обрасца покрета. Оцену 1 испитаник добија уколико постоји немогућност извођења датог функционалног обрасца покрета; или у случају да испитаник не може да заузме почетни положај за извођење теста. Оцену 2 испитаник добија када може да изведе образац покрета али се јавља компензација при извођењу истог, тако да изведен образац покрета није функционалан. Уколико испитаник изведе функционални образац покрета исправно и без компензације добија оцену 3.



Слика 1 (Оригиналан извор)

Оцена на тесту **Активно прегипање ноге (ASLR)** добија се у на основу следећих критеријумских вредности. За оцену „3“ неопходно је да испитаник малеолусом (лат. *malleolus*) пређе линију између средине надколенице и сакроилијачног гребена (лат. *Spina iliaca anterior superior*); нога која не врши покрет да остане у неутралном положају (Слика 1) (Cook, 2015).



Слика 2 (Оригиналан извор)

Оцену „2“ испитаник добија уколико малеолусом (лат. *malleolus*) пређе линију између средине надколенице и зглоба колена; нога која не врши покрет да остане у неутралном положају. (Слика 2) (Cook, 2015).



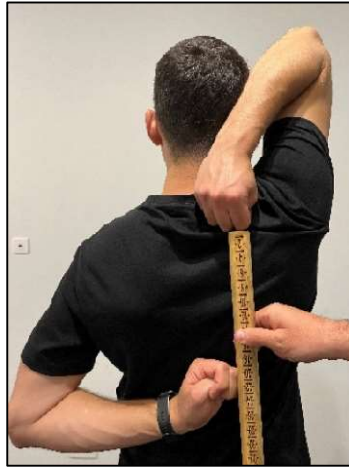
Слика 3 (Оригиналан извор)

Оцену „1“ испитаник добија уколико малеолусом (лат. *malleolus*) не пређе линију зглоба колена; нога која не врши покрет да остане у неутралном положају (Слика 3) (Cook, 2015).

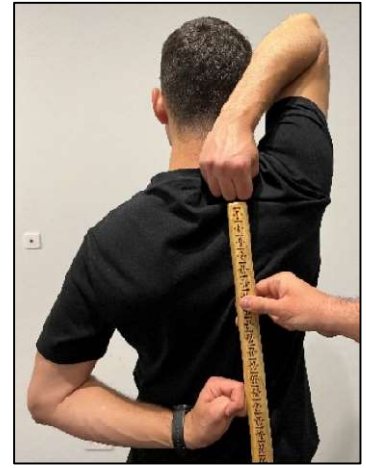
Оцена на тесту **Мобилност рамена (SM)** добија се у односу на следећа запажања током мерења дужине растојања између затворених песница. За оцену „3“ (Слика 4) песнице морају бити унутар дужине отворене шаке; оцена „2“ (Слика 5) се добија уколико су песнице удаљене мање од $1^{1/2}$ дужине отворене шаке; оцена „1“ (Слика 6) у случају да су песнице удаљене више од $1^{1/2}$ дужине отворене шаке.



Слика 4 (Оригиналан извор)



Слика 5 (Оригиналан извор)



Слика 6 (Оригиналан извор)

Оцена на тесту **Ротациона стабилност трупа (RS)** добија се у односу на следеће критеријуме. Оцена „3“ се добија уколико се изведе правилно унилатерално понављање; лакат и колено се морају додирнути у почетној фази извођења теста (Слика 7; Слика 8) (Cook et al., 2014b).



Слика 8 (Оригиналан извор)



Слика 7 (Оригиналан извор)

За оцену „2“ неопходно је извести правилно дијагонално понављање; лакат и колено се морају додирнути у почетној позицији (Слика 9; Слика 10) (Cook et al., 2014b).



Слика 10 (Оригиналан извор)



Слика 9 (Оригиналан извор)

Уколико испитаник не може да изведе дијагонални образац уписује се оцена „1“ (Слика 11; Слика 12) (Cook et al., 2014b).



Слика 11 (Оригиналан извор)



Слика 12 (Оригиналан извор)

Оцена на тесту **Стабилност трупа – склек (TSPU)** добија се у односу на следеће критеријуме. Испитаници мушког пола за оцену „3“ постављају шаке тако да палчеви буду у равни са челом, док их испитаници женског пола постављају у равни са брадом; неопходно одсуство компензације у торако -лумбалном делу леђа током извођења покрета (Слика 13; Слика 14) (Cook, 2015).



Слика 14 (Оригиналан извор)



Слика 13 (Оригиналан извор)

За оцену „2“ неопходно је извођење обрасца покрета без компензације, тако да су код испитаника мушког пола шаке постављене са палчевима у нивоу браде, док су код испитаника женског пола палчеви у нивоу кључне кости (лат. *clavicula*); неопходно одсуство компензације у торако - лумбалном делу леђа током извиђења покрета (Слика 15; Слика 16) (Cook, 2015).



Слика 15 (Оригиналан извор)



Слика 16 (Оригиналан извор)

Испитаницима који нису у могућности да изведу образац покрета, уписује се оцена „1“, (Слика 17) (Cook, 2015)



Слика 17 (Оригиналан извор)

Оцена на тесту **Искорак у линији** (ILL) добија се у односу на следеће критеријуме. За оцену „3“ испитаник током извођења покрета све време одржава контакт са палицом; палица остаје у вертикалном положају; минималан покрет у трупцу; палица и стопало су линеарни у сагиталној равни; колена додирне центар платформе; стопало које је напред задржи сачува почетни положај (Слика 18; Слика 19) (Cook, 2015).



Слика 18 (Оригиналан извор)

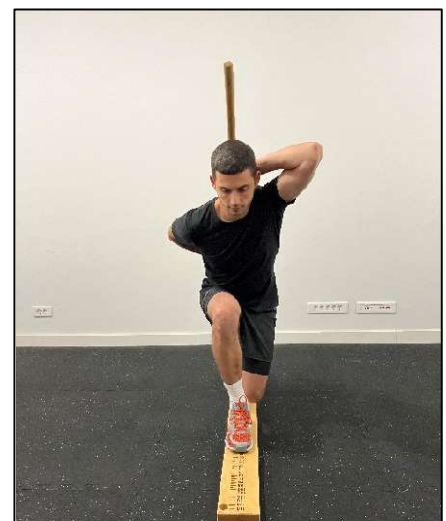


Слика 19 (Оригиналан извор)

Уколико током извођења покрета палица не одржава контакт са леђима; палица не остане у вертикалном положају; долази до покрета у трупцу; палица и стопало искорачене ноге не остану линеарни у сагиталној равни; колена не додирује платформу; стопало искорачене ноге не задржава положај са почетка покрета, образац кретања се оцењује са оценом “2”.



Слика 21 (Оригиналан извор)

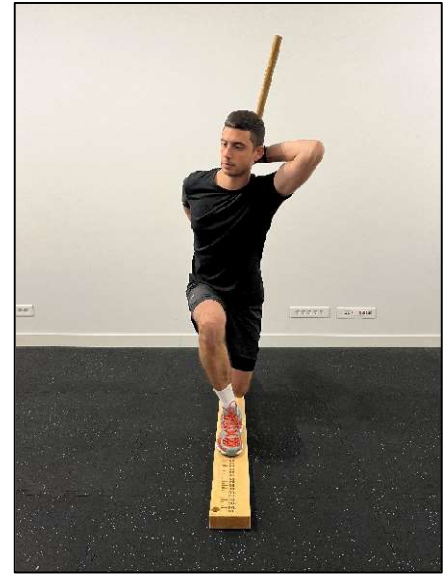


Слика 20 (Оригиналан извор)

Губитак баланса, немогућност да се заврши покрет и немогућност заузимања дефинисаног положаја за почетак извођења теста оцењују се са оценом „1“. (Слика 22, Слика 23) (Cook, 2015).



Слика 23 (Оригиналан извор)



Слика 22 (Оригиналан извор)

Оцена на тесту **Прелазак препоне ногом (HS)** добија се у односу на следеће критеријуме. За постизање оцене „3“ се од испитаника очекује да кук, колена и скочни зглоб остану линеарни у сагиталној равни на страни тела којом се изводи образац покрета;



Слика 25 (Оригиналан извор)

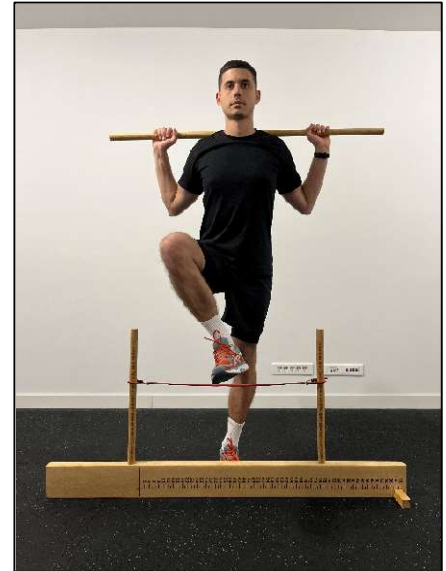


Слика 24 (Оригиналан извор)

минималан покрет или одсуство истог у лумбалном делу кичменог стуба; палица паралелна са препоном (Слика 24; Слика 25) (Cook, 2015).



Слика 27 (Оригиналан извор)



Слика 26 (Оригиналан извор)

Кук, колено и скочни зглоб нису линеарни у сагиталној равни; уочава се покрет у лумбалном делу кичменог стуба; палица није паралелна са препоном. У случају присуства наведених лимитација испитаник добија оцену „2“ (Слика 26; Слика 27) (Cook, 2015).

Оцену „1“ дефинише немогућност преласка препоне; губитак баланса и друге лимитације (Слика 28; Слика 29) (Cook, 2015).



Слика 29 (Оригиналан извор)

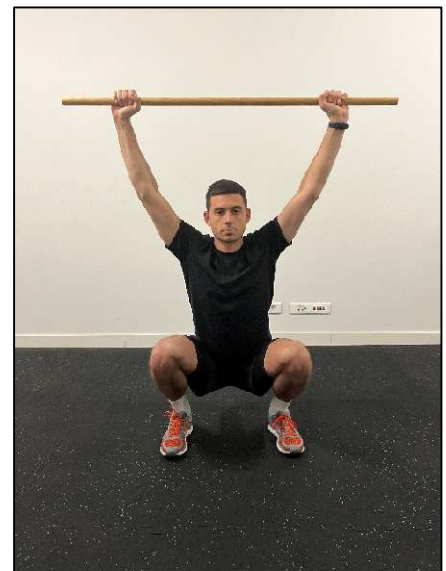


Слика 28 (Оригиналан извор)

Оцена на тесту **Дубоки чучањ** (DS) добија се у односу на следећа запажања током посматрања испитаника. За оцену „3“ неопходно је да труп буде паралелан са тибиом (лат. *tibia*) или у вертикалном положају; надколеница мора да буде позиционирана испод замишљене хоризонталне линије; колена треба да буду позиционирана изван линије стопала; палица иза линије врхова прстију (Слика 30; Слика 31) (Cook, 2015).



Слика 30 (Оригиналан извор)

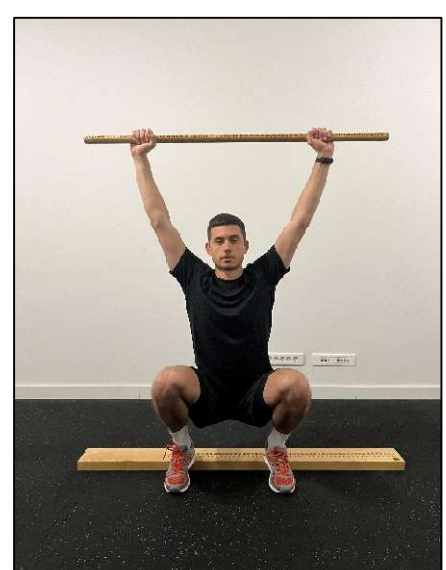


Слика 31 (Оригиналан извор)

За оцену „2“ представљене су следеће критеријумске вредности. Труп треба да буде паралелан са тибиом (лат. *tibia*) или у вертикалном положају; надколеница мора да буде позиционирана испод замишљене хоризонталне линије; колена треба да буду позиционирана



Слика 32 (Оригиналан извор)

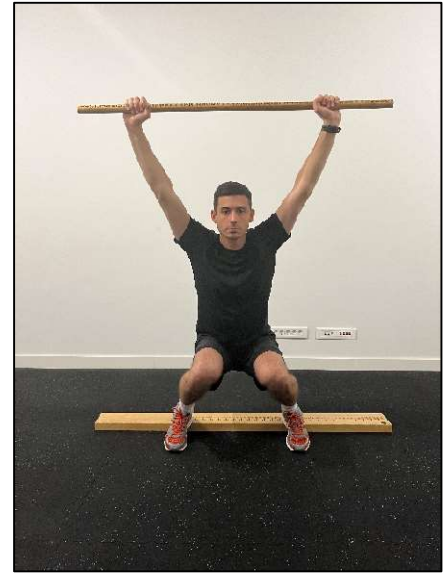


Слика 33 (Оригиналан извор)

изван линије стопала; палица иза линије врхова прстију. Образац се изводи са подигнутим петама ослоњеним на платформу (Слика 32; Слика 33) (Cook, 2015).



Слика 35 (Оригиналан извор)



Слика 34 (Оригиналан извор)

Уколико се приликом извођења обрасца покрета уочава да тибиа (*tibia*) и труп нису паралелни; фемур (лат. *femur*) није испод замишљене хоризонталне линије; колена се налазе унутар линије стопала; палица прелази врхове прстију стопала, испитаник добија оцену „1“ (Слика 34; Слика 35) (Cook, 2015).

У 5 од 7 тестова (Активно прегибање ноге (ASLR), Мобилност рамена (SM), Ротациона стабилност (RS) трупа, Искорак у линији (ILL) и Прелазак препоне ногом (HS)) је могуће констатовати асиметрије у извођењу функционалног обрасца покрета, где се као коначна оцена узима она која је добијена из ограниченог обрасца покрета (нижа оцена). Збир коначних оцена појединачних тестова представља композитни резултат који се може кретати између 0 и 21. Уписује се најбоља оцена из 3 покушаја за сваки тест. Протокол теста се изводи по редоследу наведених варијабли.

Вредност композитног резултата ≤ 14 означена је као „критична“ вредност и представља лош динамички постурални статус у овом истраживању, а разлог је њена потенцијална предиктивна карактеристике за настанак мишићно – скелетних повреда према наводима појединих аутора (Kiesel et al., 2007a; Krumrei et al., 2014; Trinidad-Fernandez et al., 2019).

4.3. Статистичка обрада података

У овом истраживању је примењена дескриптивна статистика применом Мајкрософт ексела програма (Microsoft Excel Spreadsheet Software | Microsoft 365). Из простора дескриптивне статистике су одређене мере централне тенденције (аритметичка средина, медијана, мод, минимална вредност, максимална вредност) и мере варијабилности (распон резултата, стандардна девијација, варијанса, коефицијент варијације и средње апсолутно одступање). Такође, приказана је и фреквенција, те кумулативна фреквенција композитног резултата. У сврси бољег разумевања резултата осим табела коришћени су и графички прикази.

5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

5.1. Узраст и антропометријске карактеристике испитаника

У Табели 1 приказани су дескриптивни показатељи за варијабле узраст, телесна висина – ТВ, телесна маса – ТМ и индекс телесне масе – БМИ (кг/м²). Од дескриптивних показатеља, а са аспекта мера централне тенденције примењене су карактеристике већ поменутих варијабли по критеријуму аритметичке средине - AS, медијане - MEDIAN, мода – MODE, минималне – MIN и максималне – MAX вредности. Као мере варијабилности коришћени су показатељи распона резултата – R, стандардне девијације - SD, варијансе - S², коефицијента варијације - CV(%) и средњег апсолутног одступања – AVEDEV.

Табела 1 Дескриптивни показатељи узрастних и антропометријских карактеристика испитаника

Варијабла	Мере централне тенденције					Мере варијабилности				
	AS	MEDIAN	MODE	MIN	MAX	R	SD	S ²	CV(%)	AVEDEV
Узраст (г)	17.4	15.0	17.0	15.0	20.0	5.0	1.74	3.03	10%	1.53
ТВ (цм)	183.8	191.0	184.3	157.0	212.0	55.0	11.10	123.30	6%	8.84
ТМ (кг)	74.6	80.0	73.0	50.0	114.0	64.0	12.72	161.83	17%	9.96
БМИ (кг/м ²)	22.0	20.8	21.8	17.2	26.8	9.7	2.05	4.20	9%	1.65

Обзиром да се ради о стратификованом узорку испитаника (n=170), који је подељен на узрастне категорије од 15 – 20 година, те разврстан према спортским гранама: кошарка (n=60), фудбал (n=60) и одбојка (n=50) треба назначити да вредност аритметичке средине за узраст износи $17,4 \pm 1,74$ (померена ка минималној вредности), те се као генерални разлог наводи мањи број испитаника из спортске гране – одбојка. Као специфичан разлог наводи се нижа учесталост испитаника узраста од 18 (10%) и 19 (10%) година у претходно поменутој категорији спорта. Ако посматрамо коефицијент варијације за исту варијаблу, може се закључити да се са аспекта узраста ради о хомогеном узорку испитаника. Телесну висину карактерише велики опсег (R=55), где као разлог наводи одабир испитаника из две спортске гране – кошарка и одбојка у којој су доминантно укључени испитаници виших антрополошких

вредности и смислу телесне висине, те је велики удео њих (25%) виших од 191 цм. Свакако, на основу вредности коефицијента варијације може се сматрати да се ради о хомогеном узорку када посматрамо варијаблу ТВ. Такође, код телесне масе испитаника приметна је висока максимална вредност (MAX=114), са нешто вишим коефицијентом варијације од претходних варијабли, али и даље закључак је да се ради о хомогеној групи када је у питању телесна маса, без обзира на скоро граничну вредност коефицијента варијације. Најчесталија вредност (MODE) индекса телесне масе испитаника налази се у категорији „нормалне телесне масе“ према класификацији Милера (2015). У случају потенцијалног ипитувања повезаности или разлика код испитаника из различитих категорија индекса телесне масе, значајно је водити рачуна о карактеристикама узраста, пола и статуса тренираности. Као пример негативног утицаја прекомерне телесне масе и гојазности прилаже се истраживање, где је доказана значајна разлика у резултату на примењеној батерији тестова за процену функционалних образаца покрета (Functional Movement Screen) у корист испитаника класификованих у категорије „недовољне телесне масе“ 14.2 ± 0.9 и „нормалне телесне масе“ 13.9 ± 2.1 у односу на „прекомерно ухрањене“ 12.1 ± 2.0 и „гојазне“ 11.8 ± 1.4 испитанике млађег узрадног доба (Vehrs et al., 2021).

5.2. Индивидуални (Functional Movement Screen) тестови – целокупан узорак

Тест (ASLR) пред испитаника поставља захтеве поседовања функционалности не само са аспекта мобилности флектираног кука, већ је за адекватно извођење неопходна и стабилност трупа, а такође и способност екстензије у зглобу кука са стране која не учествује примарно у покрету. За извођење овог обрасца покрета на функционалном нивоу неопходна је и флексибилност мишића задње ложе надколенице, мишића задње ложе подколенице те истовремена стабилизација карличног појаса и активног опружања ноге која не учествује активно у покрету (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Byrant, 2010) Постматрајући Прилог 1, те варијаблу (ASLR) може се закључити да скоро 2/3 испитаног узорка поседује образац покрета на функционалном нивоу. Исто тако, приметана је ниска фреквенција оцене „1“ код целокупног испитаног узорка. Ако посматрамо фреквенцију оцена „2“ и „3“ код истог теста може се установити да 95% испитаника поседује релативно добру функционалност код датог обрасца покрета.

Извођење функционалног обрасца покрета (SM) на адекватном нивоу захтева правовремену симултану реакцију лопатично – торакалне регије, торакалног дела кичменог стуба и грудног коша током истовременог извођења алтернативног дохвата рукама иза леђа (Cook, Burton, Kyle Kiesel, Rose, Byrant, 2010). У Прилогу 1 се увиђа да испитаници приликом извођења теста (SM) имају скоро једнаку учесталост резултата када су у питању оцене „2“ и „3“.

Тест (RS) нам даје информацију на ком је нивоу неуромускуларна координација и колики је трансфер енергије са једног сегмента тела на други, кроз труп који представља „проводник“. Такође, применом овог теста може се увидети каква је мултипланарна стабилност трупа у току извођења симултаног покрета горњег и доњег екстремитета (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Byrant, 2010). Варијабла (RS) у Прилогу 1 приказује висок проценат испитаника са оценом „1“, те скоро 2/3 испитаника са оценом „2“.

Тест (TSPU) мери способност испитаника да стабилизује труп у антеро–постериорној равни кроз покрет горњих екстремитета у затвореном кинетичком ланцу (Cook et al., 2006). Посматрајући показатеље улесталности у Прилогу 1, те варијаблу (TSPU) приметна је

приближна учесталост оцене „2“ и оцене „3“, те се може закључити да је успешност извођења овог обрасца кретања код узорка из ове три спортке гране на релативно високом нивоу.

Тест (ILL) симулира положај тела у ситуацијама ротационог, успоравајућег и латералног кретања, а самим тим поставља труп и екстремитете у позицију која захтева високу способност одупирања ротацији и нарушавању вертикалне стабилности. Такође уочава се мобилност скочног зглоба и зглоба кука, као и стабилност, флексибилност четвороглавог мишића буте, а самим тим и стабилност зглоба колена (Cook et al., 2006b). Прегледом Прилога 1 може се закључити да највећи удео према апсолутним и релативним показатељима има оцена „2“. У приложеној прилогу налазе се резултати коначне успешности (успешност извођења обрасца кретања са десне и леве стране) на датом тесту. Обзиром да нису приложени сирови резултати унилатералне успешности, те у односу на резултате појединих истраживања (Lisman et al., 2018), предпоставља се да утицај на највећу фреквенцију оцене „2“ има присутност асиметрије приликом извођења овог теста.

Тест (HS) дизајниран је да изазове адекватну механику кретања приликом корачања. Овај образац покрета пред испитаника поставља захтеве у виду адекватне координације и стабилности између зглоба кука и трупа приликом кретања испада напред, а самим тим неопходна је и стабилност приликом става на једној ноzi. Овај тест процењује билатералну функционалну мобилност и стабилност у зглобу кука, колена и скочног зглоба (Cook et al., 2006b). Апсолутни и релативни показатељи учесталости приказани у Прилогу 1, а за варијаблу (HS) указују на високу фреквенцију оцене „2“ (више од 2/3 испитаника) у односу на остале оцене. У већ поменутом истраживању (Lisman et al., 2018), дошло се до закључка да код овог обрасца покрета (HS) постоји нешто мање од 1/3 асиметрија код испитане популације, а такође је преко 2/3 испитаника различитих узрасних категорија добило оцену „2“.

Дубоки чучањ (DS), а превасходно чучањ представља неопходан покрет у већини спортских захтева. Чучањ представља почетну позицију за многа експлозивна кретања испољена заслугом доњих екстремитета. Овај тест код испитаника изазива механику целог тела уколико се изводи прописно, а примарни параметри које оцењује су билатерална, симетрична мобилност зглоба кука, колена и скочног зглоба. Палица која је изнад главе приморава испитаника да прикаже предности или недостатке билатералне, симетричне

мобилности како у зглобу рамена, тако и у торакалном делу кичменог стуба (Cook et al., 2006b). Према прегледу Прилога 1 закључује се да је од 170 тестираних испитаника, чак 120 њих добило оцену „2“, док је процентуална заступљеност оцена „1“ и „3“ скоро једнака. Друго истраживање је довело до закључка да се фреквенција оцено „2“ у зависности од узраста испитаника креће од 77.9% - 96.6% (Lisman et al., 2018).

5.3. Индивидуални (Functional Movement Screen) тестови – спортске гране

Посматрајући Прилог 2, те варијаблу (ASLR) може се констатовати приближно једнака фреквенција оцена код испитаника свих спортских грана. Када је у питању варијабла (SM), испитаници из спортских грана – кошарка и одбојка показују вишу успешност у извођењу овог функционалног обрасца покрета ако говоримо о оцени „3“. Такође, испитаници из спортске гране - фудбал приказују нешто вишу фреквенцију оцено „1“ у односу на остале две групе што приказује и већу дисфункционалност. Као што је наведено у интерпретацији резултата из Прилога 2 – варијабла (RS) увиђа се висок ниво дисфункционалности код целокупног узорка испитаника. Посматрано унутар узорка (спортских грана), може се закључити да је сличан порцент испитаника постигао оцено „2“ и „1“ у свим спортовима, док се у порцентима са оценом „3“ у односу на остале групе истичу испитаници из спортске гране – одбојка. Анализом теста (TSPU) из Прилога 2, закључује се да 2/3 испитаника из спортске гране - фудбал има оцену „3“. Најслабију успешност у смислу оцено „1“ имају испитаници из спортске гране – кошарка (20%). Анализирајући варијаблу (ILL), може се закључити слична ситуација као у претходном тесту, те испитаници из спортске гране - фудбал имају највећу фреквенцију оцено „3“, док испитаници из спортских грана – кошарка и одбојка имају скоро исту фреквенцију оцено „2“. Као што је већ наведено да испитаници целокупног узорка постижу средњи ниво компетентности (највећа фреквенција оцено „2“) приликом прегледа Прилога 1 – варијабла (HS), тако се увидом у Прилог 2, те анализом исте варијабле за испитанике различитих спортских грана може закључити да поседују приближан ниво компетентности код свих оцена. Прегледом варијабле (DS) закључује се да испитаници из свих спортских грана поседују приближан ниво функционалности, те све групе имају највећу фреквенцију оцено „2“.

5.4. Композитни (Functional Movement Screen) резултат - целокупан узорак

Табела 2 приказује дескриптивне карактеристике варијабле композитни резултат у односу на испитанике класификоване у различитим спортским гранама. Од дескриптивних показатеља, а са аспекта мера централне тенденције примењене су карактеристике по критеријуму аритметичке средине - *AS*, медијане - *MEDIAN*, мода – *MODE*, минималне – *MIN* и максималне – *MAX* вредности. Као мере варијабилности коришћени су показатељи распона резултата – *R*, стандардне девијације - *SD*, варијансе - *S²*, коефицијента варијације - *CV(%)* и средњег апсолутног одступања – *AVEDEV*.

Табела 2 *Дескриптивни показатељи композитног резултата*

Дескриптивни показатељи	Композитни резултат добијен примењеном батеријом тестова			
	Кошарка	Фудбал	Одбојка	Сви
<i>AS</i>	15.25	15.90	15.62	15.6
<i>MEDIAN</i>	15.0	15.5	16.00	15.5
<i>MODE</i>	17.0	15.0	17.00	15.0
<i>MIN</i>	10.0	12.0	12.00	10.0
<i>MAX</i>	19.0	20.0	19.00	20.0
<i>R</i>	9.0	8.0	7.0	10.0
<i>SD</i>	2.0	2.0	1.71	1.9
<i>S²</i>	4.1	3.9	2.93	3.7
<i>CV(%)</i>	13%	12%	11%	12%
<i>AVEDEV</i>	1.6	1.6	1.44	1.5

Прегледом Табеле 2, а специфично аритметичке средине композитног резултата испитаника, може се закључити да је највиша вредност аритметичке средине из спортске гране - фудбал. Такође, узорак испитаника из ове спортске гране остварује и највишу вредност композитног резултата (*MAX=20*), те су сва 3 испитаника у оквиру испитане популације (*n=170*) са највишим композитним резултатом из ове спортске гране. У поређењу са резултатима другог истраживања (Marques et al., 2017), увиђа се да је аритметичка средина композитног резултата у овом истраживању код узорка испитаника из спортске гране – фудбал већа за 2,9 бодова. Ограниченост поређења ова два истраживања може се огледати у различитом распону узрасне доби. Следећа аритметичка средина рангирана по висини композитног резултата припада испитаницима из спортске гране – одбојка, чија је вредност

аритметичке средине 15,62 бодова. У поређењу са истраживањем (Lauderdale et al., 2014) које се бавило променом композитног резултата код одбојкашица током сезоне, може се констатовати да су резултати истраживања приказали већу аритметичку средину композитног резултата код испитаника из спортске гране – одбојка за 0,82 бода у односу на испитанике у наведеном истраживању (напомена: за упоређивање је преузета аритметичка средина композитног резултата пре почетка такмичарске сезоне). Ограничење у наведеном поређењу може бити мали број испитаника (n=10) и испитаници истог пола (100% жене), у односу на ово истраживање које је обухватило (n=50) испитаника оба пола (60% жене; 40% мушкарци). Код испитаника из спортске гране – кошарка увиђа се најнижа вредност аритметичке средине, али без обзира на то интересантан податак може бити најфреквентнија вредност композитног резултата која износи 17 бодова. У поређењу са другим истраживањем (Dorman, 2017) уочава се разлика у композитном резултату од 0.45 бодова у корист наведеног истраживања (напомена: за упоређивање је преузета аритметичка средина композитног резултата пре почетка такмичарске сезоне). С обзиром да нису примењене компаративне статистичке методе у овом истраживању, током интерпретације резултата из Табеле 2, није се говорило о постојању статистички значајне разлике између различитих спортских грана.

5.5. Фреквенција композитног резултата – целокупан узорак

У Графикону 1 је приказана је фреквенција композитног резултата, у сврси лакшег уочавања најфреквентнијих композитних резултата на примењеној батерији тестова за процену функционалних образаца покрета. На приложеном графикону приказане су фреквенције композитног резултата целокупног узорка.

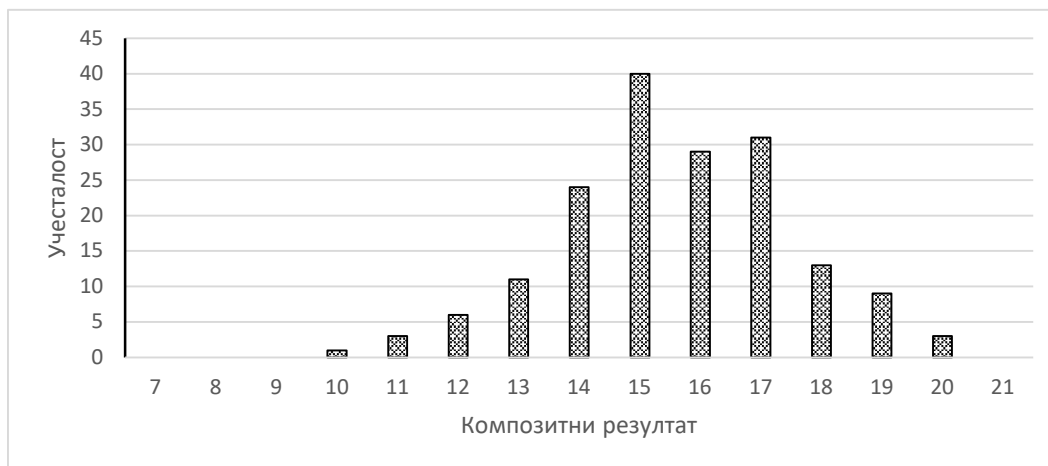


График 1 Хистограм фреквенција композитног резултата

Графичком провером дистрибуције резултата, претпоставка се да је дистрибуција резултата блиска нормалној. Такође, уочава се да је дистрибуција резултата негативно асиметрична, односно да се аритметичка средина, медијана и мод налазе у зони виших резултата (што је нумерички представљено у Табели 2), те је могуће претпоставити да је примењена батерија тестова нешто лакша за овај узорак спортиста. У поређењу са истраживањем које се бавило испитивањем функционалних образаца покрета код припадника полиције (Orr et al., 2016), може се увидети фреквенција резултата са још већом негативном асиметричношћу. Ограниченост у поређењу ова два истраживања може се огледати у различитим популацијама и старосном добу испитаника.

5.6. Преваленција лошег динамичког постуралног статуса

Табела 3 представља фреквенције, кумулативне фреквенције и кумулативни проценат композитног резултата где је резултат – X , фреквенција - f , кумулативна фреквенција – $Cum.f$ и кумулативни проценат – $Cum. \%$. Унутар табеле, црвеним оквиром су означене вредности од значаја, а у вези предмета и циља истраживања.

Композитни резултат ФМС			
X	f	$Cum.f$	$Cum. \%$
10	1	2	1%
11	3	4	2%
12	6	10	6%
13	11	21	12%
14	24	45	26%
15	40	85	50%
16	29	114	67%
17	31	145	85%
18	13	158	93%
19	9	167	98%
20	3	170	100%

N=170

Табела 3 Апсолутни и релативни показатељи учесталости лошег динамичког постуралног статуса

Као што је већ наведено, композитни резултат ≤ 14 бодова на примењеној батерији тестова за процену функционалних образаца покрета (Functional Movement Screen) може бити потенцијалан фактор ризика за повреду (Kiesel et al., 2007a). Прегледом Табеле 3, уочава се да мало више од 1/4 испитаника у овом истраживању поседује лош динамички постурални статус (потенцијално повећан ризик од повређивања). У поређењу са младом, активном популацијом испитаника, у оквиру другог истраживања (Schneiders et al., 2011), закључује се да популација спортиста у овом истраживању има нешто нижи проценат ≤ 14 бодова, односно 26%, у односу на 31% који је назначен у поменутом истраживању. Такође, код 30% испитаника у групи тркача (Loudon et al., n.d.), констатован је композитни резултат од ≤ 14 бодова што је, као и у претходном поређењу мало више од кумулативног процента композитног резултата код испитаника из спортских грана – кошарка, фудбал и одбојка обухваћених у овом истраживању. Већа релативна разлика у односу на наше истраживање, а са аспекта композитног резултата ≤ 14 бодова може се уочити у другом истраживању (Marques et al., 2017) где је добијен висок

процент испитаника који су у потенцијалном ризику од повреде и то чак 82% њих. Ради лакшег разумевања, у Прилогу 3 налази се графички приказ резултата добијених у Табеле 3.

6. ЗАКЉУЧАК

На основу добијених резултата може се закључити да је популација спортиста у овом истраживању, на индивидуалним тестовима имала најбоље постигнуће у (ASLR), (TSPU) и (SM) обрасцима покрета, те треба нагласити да су два од три наведена фундаментална обрасца условљена оптималним нивоом поседовања базичне мобилности и стабилности. Такође, када је реч о целокупном узорку испитаника увиђа се висока фреквенција најниже оцене приликом извођења (RS) обрасца покрета, што може указати на смањену функционалност у смислу координативне способности и степена моторне контроле. Потврда претходној констатацији, може бити и изразито висока фреквенција оцене срењег нивоа успешности код (DS) и (HS) образаца покрета. Посматрајући унутар група, може се констатовати да су испитаници из спортске гране – фудбал имали већу фреквенцију највише оцене код (TSPU) обрасца покрета у односу на друге две групе, те је претпоставка да је због ове спортске гране приказана и висока успешност у целокупном узорку испитаника код поменутог фундаменталног обрасца покрета. Испитаници из спортске гране – фудбал, истакли су се и у (ILL) обрасцу покрета, при коме је чак једна половина њих добила највишу оцену. Посматрајући аритметичке средине композитног резултата испитаника из различитих спортских грана, може се уочити да су испитаници из спортске гране – фудбал остварили највишу вредност. Обзиром да у овом истраживању нису примењене компаративне статистичке процедуре, неће бити говора о разликама у смислу статистичке значајности. Посматрањем стубичастог графика који приказује фреквенцију композитног резултата претпоставка је да постоји негативна асиметричност, што може указати да је примењена батерија тестова (Functional Movement Screen), нешто лакша за испитанике из популације спортиста у овом узорку. Ако се посматра преваленција лошег динамичког постуралног статуса испитаника, што је и био примарни циљ истраживања, може се закључити да се више од једне четвртине испитаника налази у потенцијалном ризику од повређивања, које може утицати на одсуство од тренажних и такмичарских активности.

7. ПРИЛОЗИ

Прилог 1 представља апсолутну и релативну фреквенцију резултата целокупног узорка на појединачним тестовима при чему оцена „3“ по критеријуму процене карактерише испитаника или групу испитаника као компетентне за извођење задатог обрасца покрета без компезације, оцена „2“ означава појаву компезације или асиметрије, а оцена „1“ немогућност извођења функционалног обрасца покрета или немогућност заузимања почетног полижаја за извођење теста. Оцена „0“ карактерише присуство бола приликом извођења теста. У табели је приказана апсолутна и релативна фреквенција оцена за варијабле: Активно прегипање ноге – ASLR, Мобилност рамена - SM, Ротациона стабилност трупа – RS, Стабилност трупа – склек – TSPU, Линијски искорак – ILL, Прелазак препоне ногом – HS и Дубоки чучањ - DS.

Прилог 1 Апсолутни и релативни показатељи нивоа компетентности на појединачним тестовима батерије тестова за процену функционалних образаца покрета

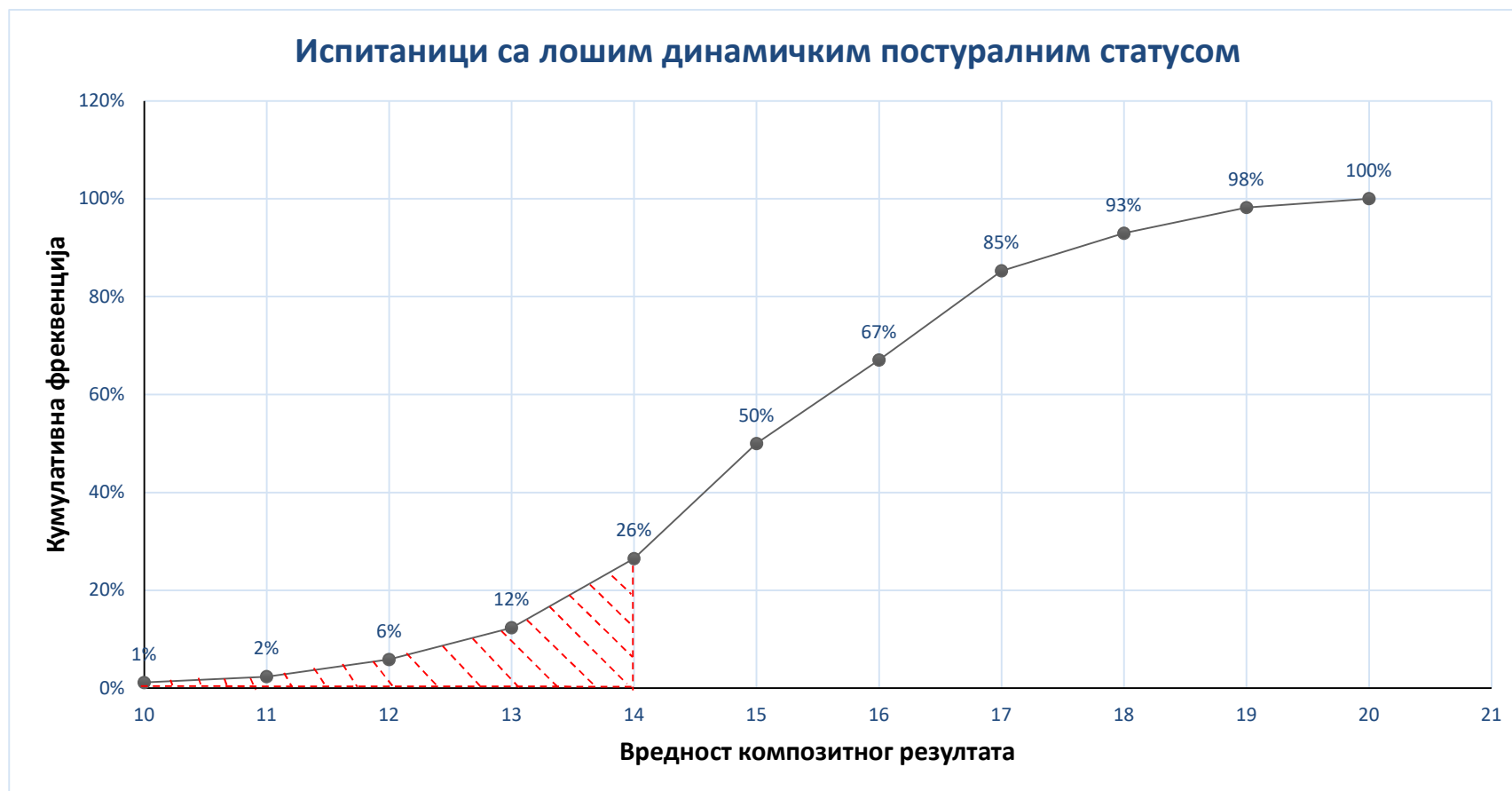
Ниво компетентности на појединачним тестовима приказано за све испитанике								
Варијабла	3		2		1		0	
	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%
ASLR	98	58%	63	37%	9	5%	0	0%
SM	74	44%	76	45%	19	11%	1	1%
RS	13	8%	102	60%	55	32%	0	0%
TSPU	79	46%	72	42%	19	11%	0	0%
ILL	72	42%	91	54%	7	4%	0	0%
HS	50	29%	111	65%	9	5%	0	0%
DS	27	16%	120	71%	23	14%	0	0%

У Прилогу 2 приказана је апсолутна и релативна фреквенција оцена на појединачним тестовима према спорстким гранама за варијабле: активно прегивање ноге – ASLR, мобилност рамена - SM, ротациона стабилност трупа – RS, табилност трупа – склек – TSPU, линијски искорак – ILL, Прелазак препоне ногом – HS и Дубоки чучањ - DS.

Прилог 2 Апсолутни и релативни показатељи учесталости резултата на појединачним тестовима – различите спортске гране

Варијабла	Спорт	Ниво компетентности на појединачним тестовима приказано по спортовима							
		3		2		1		0	
		Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%
ASLR	Кошарка	38	63%	18	30%	4	7%	0	0%
	Фудбал	35	58%	23	38%	2	3%	0	0%
	Одбојка	25	50%	22	44%	3	6%	0	0%
SM	Кошарка	28	47%	26	43%	6	10%	0	0%
	Фудбал	23	38%	27	45%	9	15%	1	2%
	Одбојка	23	46%	23	46%	4	8%	0	0%
RS	Кошарка	1	2%	37	62%	22	37%	0	0%
	Фудбал	4	7%	38	63%	18	30%	0	0%
	Одбојка	8	16%	27	54%	15	30%	0	0%
TSPU	Кошарка	24	40%	24	40%	12	20%	0	0%
	Фудбал	37	62%	22	37%	1	2%	0	0%
	Одбојка	18	36%	26	52%	6	12%	0	0%
ILL	Кошарка	21	35%	35	58%	4	7%	0	0%
	Фудбал	30	50%	28	47%	2	3%	0	0%
	Одбојка	21	42%	28	56%	1	2%	0	0%
HS	Кошарка	17	28%	40	67%	3	5%	0	0%
	Фудбал	19	32%	36	60%	5	8%	0	0%
	Одбојка	14	28%	35	70%	1	2%	0	0%
DS	Кошарка	7	12%	43	72%	10	17%	0	0%
	Фудбал	13	22%	39	65%	8	13%	0	0%
	Одбојка	7	14%	38	76%	5	10%	0	0%

У Прилогу 3 налази се графички приказ кумулативне фреквенције композитног резултата. Испитаници који се налазе у „црвеној зони“ (26%) представљају испитанике са лошим динамичким постуралним статусом и имају потенцијално повећан ризик од повреда које захтевају одсуство од тренажних и такмичарских јединица.



8. ЛИТЕРАТУРА

- Agresta, C., Tucker, C. A., & Biomechanics, O. &. (2014). Functional Movement Screen™-Normative Values in Healthy Distance Runners Article in. *International Journal of Sports Medicine*.
<https://doi.org/10.1055/s-0034-1382055>
- Brushøj, C., Larsen, K., Albrecht-Beste, E., Nielsen, M. B., Løye, F., & Hölmich, P. (2008). Prevention of overuse injuries by a concurrent exercise program in subjects exposed to an increase in training load: A randomized controlled trial of 1020 army recruits. *American Journal of Sports Medicine*, 36(4), 663–670. <https://doi.org/10.1177/0363546508315469>
- Chorba, R. S., Chorba, D. J., Bouillon, L. E., Overmyer, C. A., & Landis, J. A. (2010). Use of a Functional Movement Screening Tool to Determine Injury Risk in Female Collegiate Athletes. *North American Journal of Sports Physical Therapy: NAJSPT*, 5(2), 47. /pmc/articles/PMC2953387/
- Cook, G. (2015). FMS Level 1. *Functional Movement Systems*, 1–72. www.functionalmovement.com
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006a). Pre-Participation Screening: The Use of Fundamental Movements as an Assessment of Function – Part 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy : NAJSPT*, 1(2), 62. /pmc/articles/PMC2953313/
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. J. (2006b). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy : NAJSPT*, 1(2), 62–72. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC21522216/?tool=EBI>
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014a). FUNCTIONAL MOVEMENT SCREENING: THE USE OF FUNDAMENTAL MOVEMENTS AS AN ASSESSMENT OF FUNCTION - PART 1. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3), 396. /pmc/articles/PMC4060319/
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014b). FUNCTIONAL MOVEMENT SCREENING: THE USE OF FUNDAMENTAL MOVEMENTS AS AN ASSESSMENT OF FUNCTION-PART 2. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(4), 549. /pmc/articles/PMC4127517/
- Deckers, I., De Bruyne, C., Roussel, N. A., Truijien, S., Minguet, P., Lewis, V., Wilkins, C., & Breda, E. Van. (2021). Assessing the Sport-Specific and Functional Characteristics of Back Pain in Horse Riders. *Comparative Exercise Physiology*, 17(1), 7–15. <https://doi.org/10.3920/CEP190075>
- Dorman, J. (2017). Evaluation of the Functional Movement Screen and a Novel Basketball Mobility Test as an Injury Prediction Tool for Collegiate Basketball Players. *Article in The Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001944>
- Dos, P., Bunn, S., Rodrigues, A. I., & Bezerra Da Silva, E. (2018). The association between the functional movement screen outcome and the incidence of musculoskeletal injuries: A systematic review with meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.11.011>
- Duke, S. R., Martin, S. E., & Gaul, C. A. (2017). Preseason Functional Movement Screen Predicts Risk of Time-Loss Injury in Experienced Male Rugby Union Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(10), 2740–2747. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(10), 2740–2747. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001838>
- Folland, J. P., Allen, S. J., Black, M. I., Handsaker, J. C., & Forrester, S. E. (2017). Running Technique is an Important Component of Running Economy and Performance. *Med. Sci. Sports Exerc*, 49(7), 1412–

1423. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001245>

- G, C., L, B., & B, H. (2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. *North American Journal of Sports Physical Therapy : NAJSPT*, 1(3), 132–139. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC21522225/?tool=EBI>
- Gray Cook, Lee Burton, Kyle Kiesel, Greg Rose, Milo F. Byrant, J. T. (2010). *Movement Functional Movement Systems: Screening, Assessment, Corrective Strategies*. On Target Publications.
- Hoff, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 573–582. <https://doi.org/10.1080/02640410400021252>
- Jurak, I., Kiseljak, D., & Rađenović, O. (2020). Procjena dinamičke posture mladih gimnastičara: Usporedba metoda. *Journal of Applied Health Sciences = Časopis Za Primijenjene Zdravstvene Znanosti*, 6(1), 129–135. <https://doi.org/10.24141/1/6/1/12>
- Kiesel, K., Plisky, P. J., & Voight, M. L. (2007a). Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen? *North American Journal of Sports Physical Therapy : NAJSPT*, 2(3), 147–158. [/pmc/articles/PMC2953296/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953296/)
- Kiesel, K., Plisky, P. J., & Voight, M. L. (2007b). Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen? *North American Journal of Sports Physical Therapy : NAJSPT*, 2(3), 147. [/pmc/articles/PMC2953296/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953296/)
- Koturović Lj., & Jerićević D. (1996). *Korektivna Gimnastika (II)*. IGP “MiS SPORT.”
- Krumrei, K., Flanagan, M., Bruner, J., & Durall, C. (2014). The Accuracy of the Functional Movement Screen to Identify Individuals With an Elevated Risk of Musculoskeletal Injury. *CRITICALLY APPRAISED TOPICS Journal of Sport Rehabilitation*, 23, 360–364. <https://doi.org/10.1123/jsr.2013-0027>
- Lauderdale, F., Program, S. S., Lauderdale, F., & Lauderdale, F. (2014). *Changes in functional movement screen scores over a season in collegiate soccer and volleyball athletes*. 28(11), 3155–3163.
- Lisman, P., Nadelén, M., Hildebrand, E., Leppert, K., & Motte, S. de la. (2018). Functional movement screen and Y-Balance test scores across levels of American football players. *Biology of Sport*, 35(3), 253. <https://doi.org/10.5114/BIOLOSPORT.2018.77825>
- Loudon, J. K., Parkerson-Mitchell, A. J., Hildebrand, L. D., & Teague, C. (n.d.). *FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN SCORES IN A GROUP OF RUNNING ATHLETES*. Retrieved September 16, 2021, from www.nsc.com
- Lucett, M. A. C. S. C. (2013). NASM essentials of corrective exercise training. In *Acsm* (Vol. 53, Issue 9).
- Marques, V. B., Medeiros, T. M., Stigger, F. de S., Nakamura, F. Y., & Baroni, B. M. (2017). THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN (FMS™) IN ELITE YOUNG SOCCER PLAYERS BETWEEN 14 AND 20 YEARS: COMPOSITE SCORE, INDIVIDUAL-TEST SCORES AND ASYMMETRIES. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(6), 977. [/pmc/articles/PMC5675373/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5675373/)
- Miller, S. D., Jenk, D. T., & Brooks, G. (2015). Functional movement screen normative values and validity in high school athletes: can the FMS be used as a predictor of injury? *Article in International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(3). <https://www.researchgate.net/publication/278330710>
- Mitchell, U. H., Johnson, A. W., Vehrs, P. R., Feland, J. B., & Hilton, S. C. (2016). Performance on the

- Functional Movement Screen in older active adults. *Journal of Sport and Health Science*, 5(1), 119–125. <https://doi.org/10.1016/J.JSHS.2015.04.006>
- Neal, W. E. N., Dalbo, V. J., Burgos, B., Pyne, D. B., & Scanlan, A. T. (2018). Power testing in basketball: Current practice and future recommendations. In *Journal of Strength and Conditioning Research* (Vol. 32, Issue 9). <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002459>
- Orr, R. M., Pope, R., Stierli, M., & Hinton, B. (2016). A functional movement screen profile of an Australian state police force: a retrospective cohort study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2016 17:1, 17(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/S12891-016-1146-0>
- Palmer, D., Cooper, D. J., Emery, C., Batt, M. E., Engebretsen, L., Scammell, B. E., Schamasch, P., Shroff, M., Soligard, T., Steffen, K., Whittaker, J. L., & Budgett, R. (2021). Self-reported sports injuries and later-life health status in 3357 retired Olympians from 131 countries: A cross-sectional survey among those competing in the games between London 1948 and PyeongChang 2018. *British Journal of Sports Medicine*, 55(1), 46–53. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101772>
- Paul, D. J., Gabbett, T. J., & Nassis, G. P. (2016). Agility in Team Sports: Testing, Training and Factors Affecting Performance. *Sports Medicine*, 46(3), 421–442. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0428-2>
- Paul, D. J., & Nassis, G. P. (2015). Testing Strength and Power in Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(6), 1748–1758. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000807>
- Schneiders, D. A. G., Davidsson, Å., Hörman, E., & Sullivan, P. S. J. (2011). FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN™ NORMATIVE VALUES IN A YOUNG, ACTIVE POPULATION. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 6(2), 75. [/pmc/articles/PMC3109893/](https://doi.org/10.1186/1543-0002.6.2.75)
- Smith, C. A., Chimera, N. J., Wright, N. J., & Warren, M. (n.d.). *INTERRATER AND INTRARATER RELIABILITY OF THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN*. Retrieved September 5, 2021, from www.nasca.com
- Solberg, G. (2008). Postural Disorders & Musculoskeletal Dysfunction. In *Postural Disorders & Musculoskeletal Dysfunction*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-10382-7.X5001-X>
- SPORT* | definition in the Cambridge English Dictionary. (n.d.). Retrieved September 7, 2022, from <https://dictionary.cambridge.org/us/dictionary/english/sport>
- Teyhen, D. S., Shaffer, S. W., Lorenson, C. L., Halfpap, J. P., Donofry, D. F., Walker, M. J., Dugan, J. L., & Childs, J. D. (2012). The Functional Movement Screen: A Reliability Study. <https://doi.org/10.2519/Jospt.2012.3838>, 42(6), 530–540. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.2012.3838>
- Timpka, T., Jacobsson, J., Bickenbach, J., Finch, C. F., Ekberg, J., & Nordenfelt, L. (2014). What is a sports injury? *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 44(4), 423–428. <https://doi.org/10.1007/S40279-014-0143-4>
- Trinidad-Fernandez, M., Gonzalez-Sanchez, M., & Cuesta-Vargas, A. I. (2019). Is a low Functional Movement Screen score ($\leq 14/21$) associated with injuries in sport? A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5(1), e000501. <https://doi.org/10.1136/BMJSEM-2018-000501>
- Vandewalle, H., Peres, G., & Monod, H. (1987). Standard Anaerobic Tests. *Sports Med*, 4, 268–289.
- Vehrs, P. R., Barker, H., Nomiya, M., Vehrs, Z., Tóth, M., Uvacsek, M., Mitchel, U. H., & Johnson, A. W. (2021). Sex Differences in Dysfunctional Movements and Asymmetries in Young Normal Weight, Overweight, and Obese Children. *Children* 2021, Vol. 8, Page 184, 8(3), 184. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN8030184>