

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje

Kondicijsko treniranje

**VPLIV VADBE NA IZBOLJŠANJE GIBALNE
UČINKOVITOSTI ROKOMETAŠIC OCENJENE Z METODO
FMS**

DIPLOMSKA NALOGA

MENTOR:

Izr.prof.dr.Marko Šibila

KONZULTANT:

Asist. dr. Marta Bon

Avtor dela:

IGOR ČUK

RECENZENT:

Doc.dr. Primož Pori

Ljubljana, 2015

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, izr. Prof. Dr. Marku Šibili za vso nudeno strokovno pomoč pri izdelavi diplomskega dela.

Hvala doc. Dr. Primožu Poriju za posredovanje vseh koristnih informacij brez katerih ta diplomska naloga ne bi bilo mogoče.

Za sodelovanje v raziskavi bi se rad zahvalil kadetinjam Ženskega univerzitetnega društva Koper.

Poleg tega bi se še rad zahvalil staršema za vso nudeno strokovno pomočjo in podporo v času študija.

“Zmaga nad samim seboj je največja zmaga.”

(Platon)

Ključne besede: roket, gibljivost, gibalna učinkovitost, functional movement screen

VPLIV VADBE NA IZBOLJŠANJE GIBALNE UČINKOVITOSTI ROKOMETAŠIC OCENJENE Z METODO FMS

Igor Čuk

IZVLEČEK:

Rokomet je dinamična športna igra, ki je zelo priljubljena pri igralkah in igralcih različnih starostnih kategorij. Sodoben način rokometne igre zahteva od igralcev visoko stopnjo razvitosti hitrosti, različnih oblik moči, agilnosti in tudi gibljivosti - torej vsestransko gibalno funkcionalnost igralcev. Kljub vsem tem zahtevam pa se trenerji iz različnih razlogov v večji meri osredotočajo na razvijanje tehnično-taktičnega vidika rokometu in manj pozornosti posvečajo razvoju ostalih, predvsem motoričnih sposobnosti. Takšen pristop mnogokrat vodi v različne poškodbe in telesne asimetrije. V zadnjem obdobju strokovnjaki ugotavljajo, da je za rokometne igralce zelo pomembna gibljivost v različnih sklepih. Hkrati pa opažamo, da predvsem pri mlajših igralcih ni dovolj razvita in tako negativno vpliva na gibalno učinkovitost. Pod izrazom gibljivost razumemo sposobnost izvajanja giba z največjo možno amplitudo v enem ali več funkcionalno povezanih sklepih (Čufar, 2006). Obstaja več metod za izboljšanje gibljivosti. Največkrat se športniki poslužujejo razteznih gimnastičnih vaj. Namen našega diplomskega dela je bil ugotoviti, kako enomesečna vadba gibljivosti vpliva na izboljšanje rezultatov rokometne igrice ocenjene s pomočjo testiranja FMS – sistem za ocenjevanje in rangiranje osnovnih funkcijskih gibov človeka (Functional movement screen) (Cook, 2010). Ta sistem daje splošne informacije o kvaliteti človeškega gibanja, odkriva pomanjkljivosti in asimetričnosti v funkcijskih gibih in ne nazadnje ponuja izbor vaj za izboljšanje gibalne učinkovitosti ter omogoča spremljanje napredka (Harej, 2013). Vadbeni program je bil sestavljen iz osmih statičnih vaj za razvoj gibljivosti. Raztezali smo mišice v ramenskem sklepu, mišice kolčnega sklepa, mišice kolenskega ter skočnega sklepa. Vaje so se izvajale 3 krat tedensko (pon., sre., pet.) po 30min v obdobju enega meseca, torej 12 krat, vsak razteg oz. vsako vajo smo zadržali za 30 sekund in to ponovili 3 krat. V raziskavi je sodelovalo 24 deklet (kadetinja), igralk rokometu v Ženskem univerzitetnem rokometnem društvu Koper. Rezultati raziskave so pokazali, da med začetnim in končnim stanjem testov obstaja statistična razlika. Skupna povprečna ocena začetnega testiranja je bila 13.368 ± 5.36 , kar kaže na relativno slabo gibalno učinkovitost igralk, predvsem v primerjavi z ostalimi podobni raziskavami v zvezi s FMS™-jem. Skupna povprečna ocena končnega testa pa je bila 15.263 ± 3.26 , kar kaže na izboljšanje stanja. Najboljšo povprečno oceno so merjenke dosegle pri testu izpadni korak in sicer 2.368, najslabšo oceno pa so dosegle pri testu dvig v skleco s povprečno oceno 0.947, kar kaže na relativno slabe stabilizatorje trupa in šibke zgornje del telesa.

Key words: handball, flexibility, movement efficacy, Functional movement screen

Igor Čuk

ABSTRACT:

Handball is a dynamic sports game that is very popular with players of different age groups. The modern way of handball game requires from players high level of speed, different forms of power, agility and flexibility - so versatile functionality. Despite all of these requirements, trainers for various reasons, largely focus on the development of technical and tactical point of view, and less attention to the development of other, mainly motor skills. Such an approach often leads to a variety of injuries and physical asymmetry. In recent times, we see that is very important for handball players to have good mobility in different joints. At the same time, we note that especially in young players is not sufficiently developed and thus has a negative impact on physical performance. Under the term mobility we understand the ability to perform movement with maximum amplitude in one or more functionally related joints (Čufar, 2006). There are several methods for improving mobility. Most athletes make use of extender gymnastic exercises. The purpose of our thesis was to determine how would the one-month exercise of flexibility influence on the improvement of results in handball players using the tests FMS - a system for evaluating and ranking the basic functional movements of humans (Functional Movement Screen) (Cook, 2010). This system gives general information about the quality of human movement, revealing weaknesses and asymmetries in functional movements, and finally offers a selection of exercises for the improvement of physical performance and to monitor the progress (Harej, 2013). The training program in closer consists of eight static exercises to develop flexibility. We stretched the muscles in the shoulders, hip muscles, muscles of the knee and hock. The exercises were carried out 3 times a week (Mon, Wed, Fri.) for 30min for 1 month, that is 12 times, each stretch held the position for 30 seconds and repeat this 3 times. The study included 24 girls (female cadets), handball players in women's university handball club Koper. The results showed that during the opening and closing FMStest is a statistical difference. The total average rating of initial testing was $13,368 \pm 5,36$, which shows the relative bad motor efficiency of the players, especially in comparison with other similar research relating to the FMS™. The overall average score of the final test was $15,263 \pm 3,26$, which indicates of improving the situation. The best average score has been achieved in test »lunges« 2.368, the worst assessment were made in the test push up with an average rating of 0.947, which indicates a relatively weak stabilizers of the torso and weak upper body

KAZALO

UVOD	1
ZGODOVINA ROKOMETA	1
RAZVOJ ROKOMETA NA SLOVENSKEM	1
VPIV RAZVOJA MOTORIČNIH SPOSOBNOSTI NA ROKOMETNO IGRO	3
MOČ	3
VRSTE MOČI	3
BIOLOŠKA PODLAGA MOČI	5
PSIHOLOŠKA PODLAGA MOČI	8
OMEJITVENI DEJAVNIKI	8
KOLIČINE PRI VADBI MOČI	10
METODE ZA POVEČEVANJE SILOVITOSTI MIŠIČNEGA KRČENJA (MOČI)	15
METODE ZA POVEČANJE VZDRŽLJIVOSTI V MOČI	19
UČINKI VADBE, KI JE POVZROČILA POVEČANJE MOČI	20
HITROST	22
RAVNOTEŽJE	23
KOORDINACIJA	24
PRECIZNOST	25
GIBLJIVOST	25
BIOLOŠKA PODLAGA GIBLJIVOSTI	26
OMEJITVENI DEJAVNIKI	26
SREDSTVA IN METODE	28
NASVETI PRI VADBI ZA POVEČANJE GIBLJIVOSTI	30
UČINKI VADBE ZA POVEČANJE GIBLJIVOSTI	30
VLOGA SPROSTILNIH VAJ PRI VADBI ZA POVEČANJE GIBLJIVOSTI	31
KRATEK PREGLED ANATOMIJE MIŠIČEVJA	34
Mišice, ki premikajo ramenski obroč	34
Mišice trupa in spodnjih ekstremitet	38
GIBANJA, KI JIH UPORABLJAJO IGRALCI PRI IGRANJU ROKOMETA	45
PREDSTAVITEV SISTEMA FMS (Functional movement screen)	45
KOREKCIJSKE VAJE	47
NAVODILA ZA IZVAJANJE TESTOV FMS	47
OPREMA IN ORODJE POTREBNO ZA IZVEDBO TESTOV FMS-ja	48
NAČIN OCENJEVANJA PRI FMS TESTIRANJIH	48
PREGLEDI DOSEDANJIH RAZISKAV S PODROČJA FMS TM -ja	49
PREVERJANJE OMEJITEV GIBLJIVOSTI SKLEPOV S FMS TM -jem	49
NAMEN	50

CILJI	50
HIPOTEZE	50
METODE DELA	51
PREIZKUŠANCI	51
PRIPOMOČKI	51
Opis posameznih testov FMS™	51
Globoki počep s palico v vzročanju	51
Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku	53
Izpadni korak naprej s palico na hrbtu	55
Zaročenje	57
Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu	59
Dvig v skleco	61
Dvig iste noge in roke v opori klečno spredaj	63
POSTOPEK	66
Ciljne mišične skupine:	67
METODE OBDELAVE PODATKOV	67
REZULTATI	68
PREDSTAVITEV ZNAČILNOSTI VZORCA	68
PREDSTAVITEV ZAČETNEGA IN KONČNEGA REZULTATA GIBALNIH TESTOV	68
PREDSTAVITEV REZULTATOV POSAMEZNIH GIBALNIH TESTOV	69
SPREJEMANJE/ZAVRAČANJE HIPOTEZ	70
INTERPRETACIJA	72
VIRI IN LITERATURA	73

UVOD

ZGODOVINA ROKOMETA

V 19. stoletju so doživele igre, ki jih štejemo za nekakšne predhodnice rokometu, velik razvoj. Nemci so poznali igro z imenom Raftball. Uvedel in razširjal jo je športni pedagog K. Koch (1846 – 1911) – predvsem v šolah. Medsebojno sta igrali dve ekipi s po 10 do 12 igralci. Leta 1898 se je na Danskem pojavila igra z imenom Handbold. Ta igra predstavlja neposredno predhodnico rokometu. Njen "oče" je bil učitelj Holger Nielsen. Igro sta igrali dve moštvi z po 11 igralci na igrišču, velikem 30 x 45 m. Gol je bil velik 3 x 2 m, označen je bil tudi kazenski prostor, v katerega igralci niso smeli vstopiti. Leta 1906 in 1916 so bila napisana in objavljena pravila igre. V tem času se je tudi v Nemčiji pojavila podobna igra, ki so jo imenovali Torball. Nekaj let prej se je na Češkem pojavila igra, imenovana Hazena. Bila je prav tako podobna rokometu, igrane pa so jo samo ženske. Hazena je imela velik vpliv na razvoj rokometu.

Tako imenovani veliki rokomet, posebna oblika rokometu, se je začel igrati 1915 leta v Nemčiji. Idejni začetnik je bil dr. Karl Schellenz, profesor na visoki športni šoli v Berlinu. Igro so zasnovali po pravilih Torballa. 1917. leta so napisali pravila in tako je veliki rokomet dobil svojo končno obliko. Prva uradna tekma v velikem rokometu je bila 13. 9. 1925 v Berlinu med Avstrijo in Nemčijo – rezultat je bil 6:3.

RAZVOJ ROKOMETA NA SLOVENSKEM

Pred 2. svetovno vojno je bil rokomet na Slovenskem malo poznan. Več uspeha je imela Hazena, ki je bila priljubljena zlasti v Mariboru in Ljubljani. Med 2. svetovno vojno so Nemci ustanovili na Štajerskem nekaj rokometnih moštev, v katerih pa zavedni Slovenci niso sodelovali. V Ljubljani je bila ustanovljena prva rokometna ekipa na univerzi leta 1948; prva ženska ekipa pa leta 1949 pri mariborskem Poletu. Leta 1950 je bila ustanovljena tudi Rokometna zveza Slovenije. Pojavila so se središča igranja rokometu: Celje, Črnomelj, Brežice, Velenje, Koper... V letu 1958 je bil izdelan perspektiven načrt nadaljnjega razvoja slovenskega rokometu, ki je postavil trdne organizacijske temelje in podrobno shemo tekmovanj.

Rokometna igra se je v zadnjem desetletju močno spremenila. Spremembe se kažejo predvsem v hitrosti in dinamiki igre ter moči igralcev na vseh nivojih igre. Na te spremembe so v veliki meri vplivale tudi spremembe pravil v zvezi z začetnim metom, pasivne igre, povečanja števila igralcev v ekipi itd. (Dobnik B., 2013).

Rokomet je ena od najbolj razširjenih in priljubljenih športnih iger tako v Sloveniji kot v svetu. Glede na oblike motoričnih struktur, ki se pojavljajo v igri, uvrščamo rokomet v skupino polistrukturnih kompleksnih športov. Igro sestavlja veliko število motoričnih strukturnih enot, ki jih izvajamo z žogo ali brez nje. Kompleksnost je druga bistvena značilnost rokometu. Kaže se v zapletenosti igre in ni določena le z dejavniki, ki pri igralcih določenega moštva vplivajo na uspeh, temveč tudi z igro nasprotnika. Posamezne aktivnosti v igri imajo obeležje cikličnih oz. acikličnih gibanj. Vse motorične strukture se v igri izvajajo v specifičnih pogojih, ob prisotnosti nasprotnikovih igralcev in ob upoštevanju pravil igre. Zato sta njihov izbor in izvedba odvisni predvsem od igralnih situacij. Pri tem mora posameznik izbirati take aktivnosti, ki objektivno prispevajo k uspešnosti igralnih akcij moštva. Učinkovitost igralčevih aktivnosti je pri tem odvisna od strukture in ravni razvitosti za rokometišča pomembnih razsežnosti psihosomatičnega statusa ter pogojev treniranja in objektivnih dejavnikov. (Šibila M., 2004).

Kot smo že poudarili lahko rokomet označimo za polistrukturno (več strukturno) kompleksno (zapleteno) športno panogo. To pomeni, da je rokomet sestavljen ali strukturiran iz mnogih individualnih elementov (strukturni elementi ali tehnično-taktični elementi ali elementi osnovne in specifične rokometne motorike), ki jih izvajajo igralci in se v igri na zapleten način pojavljajo pri sodelovanju s soigralci in v konfliktu z nasprotniki. Pri sodelovanju med soigralci in oviranju tega sodelovanja s strani nasprotnikov se pojavljajo različne strukturne situacije, ki so lahko tipične (v igri se pojavljajo večkrat ter na pričakovan način in jih igralci poznajo) ali netipične (v igri se pojavljajo redko ali kot novost na nepričakovan način in jih igralci v taki obliki ne prepoznajo) (Šibila M., 2004).

Rokomet je atraktivna in dinamična športna igra, priljubljena pri obeh spolih in v različnih starostnih skupinah (Šibila, 2004). V vsaki kategoriji se trenerji poslužujejo drugačnih praktičnih vsebin, prilagojenih starostni skupini. Že pri igralcih mlajših starostnih kategorij pa morata biti metodika in učenje rokometne igre vsaj delno usmerjena k končnemu cilju, to je oblikovati posameznika tako, da bo na tehnično-taktičnem, telesno-gibalnem in psihološkem področju kos zahtevam sodobne rokometne igre. Cilj mora biti vsestranski razvoj igralcev pri čemur mora biti ta razvoj zastavljen dolgoročno (Šibila, 2004).

V različnih starostnih obdobjih je gibalni razvoj otrok na različni ravni, razlikuje pa se seveda tudi glede na spol. Še posebej težavno je obdobje pubertete, kjer se začne pomembno spreminjati razmerje med dolžino posameznih segmentov. Zlasti v začetku pubertete so okončine nesorazmerne v primerjavi s trupom (Tanner, Hayashi, Preece in Cameron, 1982, v Škof in Kalan, 2007). Gibalni programi tem spremembam ne morejo slediti v celoti, kar se odraža v manjši hitrosti gibalnega učenja in manj natančnem gibanju. Seveda se z umirjanjem rasti kontrola izboljša, z njo pa se poveča učinek

koordinacijske vadbe. Ta je v obdobju pubertete še kako pomembna, saj z njo blažimo negativne vplive hitre in neenakomerne rasti. Z rastjo v pubertetnem obdobju se pri fantih povečuje širina ramen, pri dekletih pa širina medenice. Velik je prirastek telesne mase, ki se pri dekletih giblje med 3,5 in 9 kg na leto, kar pomeni, da dekleta med puberteto pridobijo povprečno 18 kg, od tega je ne maščobnega tkiva 60% (Žerjav-Tanšek, 2005, v Škof in Kalan, 2007). Delež maščobe, se pod vplivom povečanega izločanja hormona estrogena pri dekletih, poveča na 25 do 30%. Vse to močno vpliva na gibalno učinkovitost igralk, predvsem v negativni smeri (Škof in Kalan, 2007).

Kot smo že omenili se je v letih rokometna igra zelo razvila. Igralci so razvili veliko moč, hitrost, eksplozivnost, agilnost, hitrostno vzdržljivost in vse to v kombinaciji s kompleksnimi gibi rokometne igre. Zelo malo poudarka pa je prišlo pri razvoju gibljivosti, ki je zelo pomembna sploh pri razvoju rokometnih vratarjev.

VPIV RAZVOJA MOTORIČNIH SPOSOBNOSTI NA ROKOMETNO IGRO

Gibanje zdravega človeka pri delu, športu ali rekreaciji je pogojeno z njegovimi motoričnimi sposobnostmi, lastnostmi in karakteristikami. Stopnja razvitosti teh kvalitet je pri ljudeh različna. Motorične sposobnosti so tako kot druge človekove sposobnosti po eni strani prirojene in po drugi strani pridobljene. To pomeni, da je človeku že z rojstvom dana stopnja, do katere se mu bodo razvile motorične sposobnosti, seveda ob normalni rasti in zorenju. Znano je, da je stopnja prirojenosti hitrosti kar 90 %, kar pomeni, da lahko s treningom na razvoj te sposobnosti vplivamo le v preostalih 10 %. Moč pa je človeku prirojena le v približno 50 % in jo lahko s treningom razvijemo še enkrat toliko. Razlikujemo naslednje motorične sposobnosti: moč, hitrost, gibljivost, koordinacijo, ravnotežje, preciznost.

MOČ

VRSTE MOČI

Vrste moči je mogoče definirati glede na izbrane vidike. Tako lahko izberemo tri glavne vidike definiranja moči kot motorične sposobnosti: vidik deleža telesa (mišične mase), s katerim premagujemo obremenitev, vidik tipa mišičnega krčenja in vidik silovitosti (Ušaj, 1997).

Vidik deleža telesa, s katerim premagujemo obremenitev

Splošna moč pomeni tisto moč, ki je značilna za celo telo. Nekateri ljudje lažje premagujejo večja bremena, so nagnjeni k hitrim prirastkom moči pri ustrezni vadbi, velikokrat tudi njihov videz daje slutiti, da so »silaki«, čeprav tega ni mogoče potrditi. Marsikdaj gre za podedovano značilnost, ki se ujema tudi s posameznikovim značajem. Gre za moč, ki ni pridobljena z vadbo, če pa je, potem ni specifično vezana na določeno mišično skupino, temveč na celo telo. Specifična moč je skoraj v celoti pridobljena s specifično vadbo. Zato jo zaznamo tudi predvsem pri določenih vrstah mišičnega krčenja in specifičnih motoričnih nalogah (Ušaj, 1997).

Vidik značilnosti mišičnega krčenja

Statična moč se kaže kot sila izometričnega krčenja, dinamična moč pa kot sila pri dinamičnem krčenju. Pri tem gre za velikost opravljenega dela, silovitost premagovanja bremena ali moč, s katero obremenitev premagujemo. To moč lahko delimo nadalje na različne vrste dinamičnega krčenja (Ušaj, 1997).

Razdelitev z vidika silovitosti

Največja (maksimalna) moč je tista vrsta moči, ki se kaže kot premagovanje največjih bremen in obremenitev ali v delovanju z največjo silo. Hitra ali eksplozivna moč se kaže kot premagovanje bremen in obremenitev s kar največjim pospeškom. Vzdržljivost v moči se kaže kot dalj časa trajajoče premagovanje bremen in obremenitev (Ušaj, 1997).

Ena izmed razdelitev razvršča moč v dve kategoriji. Prvič, glede na delež telesa, za katerega sta značilni: splošna in lokalna moč. Drugič, pa moč glede na to, ali se ta kaže kot največja moč glede na svojo hitrost (hitra moč) in glede na trajanje premagovanja bremena (vzdržljivost v moči) (Ušaj, 1997).

Glede na prvo razvrščanje je splošna moč označena kot moč celotnega mišičevja nekega človeka, povezana tudi z njegovo konstitucijo in značajem. Tipični primer posameznika, ki ustreza močnemu človeku po tej kategorizaciji je, na primer, atletska konstitucija. Specifična moč je tista vrsta moči, ki se kaže samo v nekem specifičnem gibanju (športni disciplini). Tako je mogoče govoriti o specifični moči plavalcev, dvigovalcev uteži, metalcev kopja... (Ušaj, 1997).

Po drugi razvrstitvi pomeni največja moč (maksimalna moč) tisto največje breme, ki ga lahko pri določenem gibanju (predpisani tehniki) enkrat premagamo. Hitra moč je po tej klasifikaciji označena kot sposobnost, da se neko breme pospeši s kar največjim pospeškom, navadno iz mirovanja do največje možne hitrosti. Po tej oznaki so močnejši tisti športniki, ki dlje skočijo, vržejo kopje, sunejo kroglo... Vzdržljivost v moči je po tej klasifikaciji lahko statična ali dinamična. Pri statični gre za kar najdlje časa ohranjeno izometrično krčenje. To sposobnost določata motivacija tistega, ki premaguje napor, in zmogljivost njegovih mišic, da premagujejo tako intenziven napor v okoliščinah velike okluzije (pretok krvi je zmanjšan ali (in) v nekaterih delih obremenjene mišice prekinjen zaradi mišičnega krčenja), torej

v veliki meri brez potrebnega kisika in eksogenih goriv. Dinamična vzdržljivost v moči je odvisna od intenzivnosti napora in zmogljivosti aerobnih procesov v obremenjeni mišici (Ušaj, 1997).

BIOLOŠKA PODLAGA MOČI

V poglavju o gibljivosti bo mišica predstavljena predvsem z vidika svoje elastičnosti, zato v tem poglavju pišem o mišici kot organu, ki zmore kemično energijo, uskladiščeno v različnih gorivih, pretvoriti v mehansko energijo. Mišica zmore to zaradi svoje zgradbe in položaja, ki je tipičen: skeletne mišice so vpete na najmanj dve različni kosti, ki sta gibljivi v sklepu. Ob krčenju mišice kosti spremenita svoj medsebojni položaj. Prihaja do premikanja. Ob vsakem sklepu potekata vedno vsaj dve mišici (mišični skupini): ena na strani, kjer prihaja do medsebojnega približevanja obeh kosti, druga pa na nasprotni strani. Delovanje obeh mišičnih skupin je uravnavano s pomočjo živčnega sistema. Mišico, ki premaguje napor in se skrči, imenujemo agonist, mišico, ki se sprošča, pa antagonist. Koordinacijo medsebojnega delovanja imenujemo medmišična koordinacija. Natančnost uravnavanja delovanja teko ležečih mišic je pri različnih mišičnih skupinah različno natančna, v skladu s potrebnostjo po natančnosti gibov. Takšno uravnavanje giba udov, predvsem silovitosti teh gibov ali ohranjanja položaja, uravnava živčni sistem. Silovitost krčenja mišic je pri tem povezana z močjo kot motorično sposobnostjo (Ušaj, 1997).

Mišica se lahko aktivno samo skrči ali sprošča. Čeprav velikokrat govorimo tudi o raztezanju mišice, se to dejansko lahko zgodi samo zaradi delovanja neke zunanje sile, če ta presega silo krčenja mišice ali ko je mišica sproščena (Ušaj, 1997).

Za svoje krčenje in sproščanje mišica potrebuje energijo, ki je v gorivih. Najbolj značilno gorivo, ki neposredno sodeluje pri krčenju skeletnih mišic, je adenzintrifosfat (ATP). Kreatinfosfat (CrP), ki je ravno tako v mišici omogoča najuspešnejše obnavljanje porabljenih molekul ATP. Manj uspešen z vidika hitrosti obnavljanja zaloga ATP je glikogen, ki je v mišici, vendar tudi v jetrih, iz katerih se kot glukoza sprosti in vstopa v mišico kot zunanje gorivo. Najmanj uspešno gorivo s tega vidika so maščobe, ki kot proste maščobne kisline in glicerol vstopajo v mišično celico po krvi iz podkožnega maščevja, kjer so pretežno shranjene. Z drugega vidika: kako dolgo lahko neko gorivo obnavlja zaloge porabljenega ATP, pa so goriva razvrščena v nasprotnem vrstnem redu. Zaloga ATP v mišici je zelo majhna in se ne povečuje z vadbo, saj je to gorivo v mišici uravnavano tako, da ohranja stalni ekvilibrij po reakciji. Vsaka sprememba tega ekvilibrija povzroči buren odziv v energijski presnovi mišice. Le-to poveča ali zmanjša (Ušaj, 1997).

Sproženje mišičnega krčenja vsekakor pripisujemo živčnemu dražljaju, ki prihaja po motoričnem živcu v motorično ploščo. Tu se iz končičev živčnega vlakna od vzdraženju sprosti primerna količina snovi acetilholina, ki na kemični način prenese »živčni dražljaj« skozi rezo do membrane mišičnega vlakna, ki ga depolarizirajo, če se do tega vlakna prenese dovolj molekul acetilholina. To je namreč odvisno od

količine acetilholina, ki se sprosti. Zato za draženje ni dovolj en živčni dražljaj, temveč ti prihajajo do svojih končičev v gostem zaporedju (vlaknu). Če je zaporedje mišičnih dražljajev primerno, tako da izzove depolarizacijo v posameznem mišičnem vlaknu, potem se to vlakno odzove po zakonu »vse ali nič«. Značilnosti krčenja so odvisne od temperature, začetne dolžine sarkomer in frekvence akcijskih potencialov. Če je frekvenca dovolj visoka, dražljaji pa pridejo v dovolj kratkem intervalu, potem se mišica odzove z zelo kratkim, toda najbolj silovitim krčenjem (twitch). Je posledica največjega sproščanja ionov Ca^{++} iz cistern sarkoplazemskega retikuluma. Pri tem se skrčijo vse sarkomere v vlaknu («vse ali nič»), ne pride pa do aktomiozinskih sklopov med vsemi molekulami, saj so ti sklopi asinhroni in imajo krajši cikel sklopa, kot pa traja tovrstno krčenje. Kljub temu je za dane okoliščine enkratnega krčenja to najbolj silovito. Hitrost krčenja je odvisna od tega, kateri tip mišičnega vlakna se bo skrčil. Pri človeku razlikujemo predvsem tri vrste mišičnih vlaken: TIP I, TIP IIA in TIP IIB. TIP I je značilen po tem, da predstavlja tipično vzdržljivo, počasi krčljivo mišično vlakno, v katerem prevladujejo aerobni energijski procesi. To vlakno se težja utruje. Vlakno TIP IIA je značilno po tem, da vsebuje značilnosti obeh drugih (TIP I in TIP IIB), in sicer tako, da je hitreje krčljivo od vlaken TIP I, v njem pa so izraziteje aktivni aerobno energijski procesi. TIP IIB je tip vlakna, v katerem prevladujejo anaerobno energijski procesi, zato je hitro krčljivo, toda tudi hitreje utrudljivo vlakno. Če spremenimo vzorec vzburjenja posameznega mišičnega vlakna tako, da ga po enkratnem skrčenju ponovno vzburimo takrat, ko se začne sproščati, ohrani vlakno dalj časa največjo vsebnost Ca^{++} . Zato se pojavi ponovno skrčenje, pri katerem pa je sila večja. Vzrok za večjo silo je večje število hkratno sklopljenih prečnih mostičev. Z večanjem frekvence, s katero prihajajo vzburjenja (akcijski potenciali), se posamezna krčenja vlakna vedno bolj zlivajo med seboj. Povečuje se tudi silovitost takšnega krčenja. Tak način povečevanja silovitosti krčenja imenujemo časovna sumacija in je uspešen, dokler ne pride do zlitja posameznih krčenj v eno samo tetanično krčenje, pri katerem je sila v danih okoliščinah največja (Ušaj, 1997).

Vsako skeletno mišico tvori veliko število mišičnih vlaken, ki potekajo vzdolžno in so različnih tipov. To je mogoče zaznati v prečnem prerezu s poprejšnjim histokemičnim obravnavanjem in z dovolj dobrim mikroskopom. Ugotovili so, da je posameznikova sposobnost delovati na breme sicer kratek čas, toda z veliko silo, povezana z velikim deležem vlaken TIP IIB, ne pa tudi z velikim deležem vlaken TIP I., zato ni čudno, če obstaja zveza med strukturo mišičnih vlaken v skeletnih mišicah in uspešnostjo v različnih športnih panogah. Skeletna mišica ima več možnosti kot posamezno mišično vlakno za uravnavanje silovitosti svojega krčenja. Prvi način je časovna sumacija vlaken, ki pripadajo isti motorični enoti. Živčni sistem pošilja različno dolge vlake dražljajev. Od trajanja vlaka dražljajev je odvisno, za kolikšno razdaljo se bo mišično vlakno skrčilo in s kolikšnim deležem svoje največje sile bo mišica delovala.

Drugi način, po katerem mišica povečuje silovitost svojega krčenja, je prostorska sumacija. Znano je, da eno živčno vlakno oživčuje le določeno število mišičnih vlaken. Govorimo o eni motorični enoti.

Takšnih enot je v eni mišici veliko. Njihova dolžnost je, da se po potrebi aktivirajo ali pa ne. Tako niso nikoli aktivirane vse motorične enote. Več kot je aktivnih motoričnih enot, večjo je silovitost mišičnega krčenja (Ušaj, 1997).

Oba omejena načina uravnavanja mišične sile postaneta bolj zapletena, ko ju obravnavamo v bolj športnih situacijah, ko gre za premagovanje bremen, lastnega telesa, orodij in odpora naprav. Tudi te okoliščine, predvsem pa masa bremena, odpor naprave...določajo dinamiko, s katero delujemo na omenjeno breme ali odpor. Najbolj je razlika opazna, če primerjamo dinamično in statično krčenje. Pri prvem mišična pripoja spreminjata svoj položaj, prihaja do gibanja, pri drugem pa gibanja ni. Dinamično krčenje se od statičnega razlikuje po gibanju, ki ga povzroča. Najbolj značilni vrsti dinamičnega krčenja sta koncentrično in ekscentrično krčenje. Skupaj z izometričnim ju povezuje tipična krivulja. Če je sila mišičnega krčenja večja od sile mase bremena, potem se to začne gibati. Hitrost krčenja je tako večja, če je masa bremena pri isti mišici manjša. Če breme povečujemo, se hitrost krčenja mišice zmanjšuje, dokler ne pride do izometričnega krčenja, katerega silovitost je največja. Če pa se masa bremena nadalje povečuje, potem prihaja do ekscentričnega krčenja mišice. To je značilno po tem, da se mišica lahko pri krčenju sicer razteza, tako silovitost, s katero deluje na breme, je še večja kot pri izometričnem krčenju.

Glede na značilnosti tega gibanja pri mišičnem krčenju lahko še razlikujemo izotonično, izokinetično in balistično mišično krčenje. Prvega v športni praksi skoraj ni ali pa je zanemarljivo malo udeleženo. Gre za premagovanje bremena z enako silo, ne glede na hitrost gibanja. Drugi primer je v športni praksi ravno tako redek, toda bolj pogost pri ocenjevanju moči, v novejšem času pa pogost pri vadbi na trenažerjih. Gre za opazovanje časovnega poteka sile pri vnaprej določeni in enaki hitrosti gibanja. Balistično krčenje je v športu zelo pogosto. Gre za krčenje mišic, ki povzroči skok, met in sunek. Osnovna značilnost tega krčenja je, da športnik ali orodje zaradi tega krčenja premagata silo teže ali vztrajnosti lastnega telesa ali orodja. Zato orodje ali športnik sam za nekaj časa letita (faza leta). Balistično krčenje je lahko koncentrično ali kombinirano, ekscentrično-koncentrično. Drugi način krčenja je vsekakor boljši, saj je za isto mišično aktivnost mogoče delovati z večjo silo. To je mogoče z izkoriščanjem aktivnosti elastičnih elementov, ki se deformirajo v ekscentrični fazi tega krčenja. Tedaj se del kinetične energije za trenutek uskladišči kot potencialna. To energijo je mogoče izkoristiti v koncentrični fazi krčenja, če sledi dovolj hitro ekscentrični in se kaže v povečani začetni silovitosti krčenja, saj se potencialna energija elastičnih elementov sprosti v kinetično energijo in mehansko delo v začetku koncentrične faze (Ušaj, 1997).

Omenjeni načini uravnavanja silovitosti mišičnega krčenja veljajo za vse mišice. Kljub temu pa je narava našla še dodatno pot, kako različnim mišicam, glede na njihovo funkcijo, dodatno povečati učinkovitost. To je narejeno z različno arhitekturno zgradbo mišic. Nekatere mišice namreč opravljajo svoje delo bolj počasi, toda zelo silovito, druge pa potrebujejo pri svojem delu večjo amplitudo in hitrost

gibov, a manjšo silovitost. Narava je problem rešila tako, da je mišicam omogočila že omenjeno pestrost v njihovi zgradbi z vidika različnih tipov vlaken, in tudi tako, da:

- Nekatere mišice vsebujejo večje število vzporedno potekajočih dolgih vlaken, ki omogočajo hitrejše gibe in večje amplitude, zato tudi manjšo silovitost.
- Imajo nekatere mišice večje število vzporedno potekajočih vlaken, ki so krajša, kar omogoča gibe z manjšo amplitudo in nižjo hitrostjo, zato pa bolj silovite.
- Je kot med točko vpetja vlaken in mišico različen pri različnih mišicah (pahljačaste, ploščate, dvo- ali večglave...).

PSIHOLOŠKA PODLAGA MOČI

Zvezo med psiho in močjo je mogoče najti v delovanju centralnega živčnega sistema. S pomočjo zavesti lahko aktiviramo motorične centre. S povečanjem frekvence dražljajev lahko povečamo silovitost krčenja mišic. Povečano psihološko vzburjenje: večja motivacija ali stresnost (strah, agresivnost) poveča frekvenco dražljajev iz motoričnih centrov v mišice. Zato sta silovitost krčenja mišic in moč povezani z intenzivnostjo psihičnega vzburjenja. Za šport so prav gotovo najbolj tipična obdobja pred tekmovanji (predštartna trema).

OMEJITVENI DEJAVNIKI

1. Fiziološki presek mišice

To je tisti namišljen presek skozi mišico, ki preseka vsako mišično vlakno pravokotno glede na njegov potek. Iz tega ni težko ugotoviti da, fiziološko hipertrofirana mišica lahko na breme deluje z večjo silo. Fiziološka hipertrofija mišice pomeni predvsem povečanje števila aktinskih in miozinskih vlaken v posameznem mišičnem vlaknu večjega sarkoplazemskega retikuluma in posledično tudi znotraj celične tekočine. Zaradi tega se vlakna zadebelijo, kar se navzven kaže kot povečan presek celotne mišice. Večja silovitost mišičnega krčenja je možna zato, ker se lahko aktivira večje število prečnih mostičev, saj je več aktinskih in miozinskih vlaken (Ušaj, 1997)

2. Mišična aktivacija (sinhrono-hkratno vzburjenje mišičnih vlaken)

Gre za hkratno aktivacijo motoričnih nevronov in motoričnih enot. Znano je, da se pri zavestnem mišičnem krčenju ne vzdražijo vsa mišična vlakna hkrati. Pri tem je največja stopnja vzdraženja pri manj treniranih ljudeh nižja kot pri bolj treniranih. Povečanje števila zavestno in hkratno vzdraženih vlaken je mogoče ena prvih posledic vadbe za povečanje moči in hitrosti.

3. Znotrajmišična koordinacija

Gre za uskladitev aktivnosti aktivacija mišice in inhibicijskih refleksov, posebej kitnega (Golgijev organ), pri zelo silovitih krčenjih mišic. Ta so navadno prisotna pri premagovanju zelo velikih bremen in/ali pri koncentrično-ekscentričnih krčenjih, ki so pogosta pri poskokih, seskokih, zamahih, udarcih. Velika aktivacija agonistov s pomočjo alfa in gama motoričnega sistema večkrat povzroči zelo velike sile v kitah in zato aktivacijo inhibicijskega refleksa. Če mišica ni prilagojena na takšne obremenitve, potem je lahko učinek inhibicijskega refleksa prevladujoč. To je pogosto pri manj treniranih. Z vadbo se hkrati z drugimi omejitvenimi dejavniki uskladi delovanje obeh nasprotno delujočih refleksov v smeri, ko je inhibicijski vedno manj izražen (Ušaj, 1997).

4. Medmišična koordinacija

Zaporedje, s katerim se določene mišice vključujejo v premagovanje napora (mišična veriga), in uspešnost, s katero se hkrati sprošča antagonist ter pasivno aktivira tiste mišice, ki napora ne premagujejo neposredno, temveč predstavljajo pasivno oporo aktivnim mišicam, imenujemo medmišična koordinacija. Koordiniranost aktivacije agonistov in sproščanje antagonistov sta pomembni pri hitrih gibih, posebno takrat, ko se pojavlja utrujenost. Takrat se tovrstna koordinacija hitro poruši, pri netreniranih verjetno prej kot pri treniranih. Porušenje te koordinacije povzroči še večjo porabo energije, kar povzroči še hitrejši pojav utrujenosti. Pasivno krčenje mišic, ki v gibanju sodelujejo le kot opora tistim mišicam, ki opravljajo osnovno gibanje, je ključnega pomena za uspešno izvedeno gibanje in pravilno tehniko. Zelo slikovit primer takšne medmišične koordinacije je pri suvanju krogle, ko gibanje najprej opravljajo najmočnejše mišice nog, nato trupa, te potem ostanejo v svojem končnem položaju toge (izometrično krčenje), da bi lahko šibkejši mišice rok imele oporo za svoje manj silovite, toda hitrejši gibe (Ušaj, 1997).

5. Breme in hitrost krčenja

Manjše kot je breme, ki ga mora mišica s svojo silo (krčenja) premagovati, večja je hitrost njene kontrakcije. To zakonitost je mogoče prikazati v diagramu odvisnosti hitrosti krčenja od bremena. Ugotovimo lahko, da je sila krčenja največja takrat, ko je njena hitrost najmanjša, torej enaka 0 (izometrično krčenje). Toda če mišico obremenimo tako, da je breme, ki ga mora premagovati, večje od tistega pri izometričnem krčenju, nastane ekscentrično krčenje. Pri tem krčenju prihaja do raztezanja mišice kljub njenemu upiranju tovrstni spremembi. Pri tem je sila krčenja večja kot pri izometričnem krčenju (Ušaj, 1997).

6. Prevladujoči tip mišičnih vlaken

Za uspešno premagovanje velikih bremen, kjer je potrebna velika moč, je primerna takšna sestava mišic, kjer prevladujejo vlakna TIP IIB. Jasnega dokaza za to trditev ni mogoče najti, saj je sestava mišičnih vlaken tistih športnikov, ki so selekcionirani za uspešnost v športnih panogah, kjer prevladuje moč, v primerjavi z netreniranimi ljudmi lahko tudi podobna in so razlike le nakazane, ne pa izražene (Ušaj, 1997).

KOLIČINE PRI VADBI MOČI

Tip vadbe

Splošni model tipa vadbe, ki je že definiran, lahko uporabimo tudi pri vadbi moči. Torej je cilj vadbe tisto osnovno izhodišče za izbiro tipa vadbe. Zato ker je vadba moči tudi topološko definirana, je treba v tipu vadbe opredeliti tudi za katere dele športnikovega telesa gre. Ta dodaten vidik vsekakor poveča število vadbenih tipov. Tako imamo na primer tipe vadbe, ki so primerne za povečanju največje moči, vzdržljivosti v moči..., nato tipe vadbe, ki kažejo na topološki vidik, tipe vadbe, ki so vezani na določeno vrsto mišičnega krčenja, tipe, ki definirajo izbiro sredstev...(Ušaj, 1997).

Vaje

So jasno definirane motorične naloge. Pri vadbi za povečanje moči so običajno uporabljeni najrazličnejši rekviziti: športnikovo telo, telo partnerja, orodja in različne tehnične naprave. Zato ni težko razumeti, zakaj tolikšno število različnih vaj. Še večjo zapletenost pri definiranju različnih vaj povzroča možnost, da se vsaka izmed vaj lahko opravi iz različnih izhodiščnih položajev, z različnimi vadbenimi količinami in konča v različnih položajih. Začetni in končni položaj sta pomembna predvsem z biomehanskega in fiziološkega vidika. Z biomehanskega vidika so pomembni položaj bremena in vzvodi (ročice), ki jih imata tako sila bremena kot sila mišičnega krčenja. Sprememba začetnega položaja lahko spremeni njihovo razmerje, kar spremeni tudi potrebno silovitost mišičnega krčenja (Ušaj, 1997).

S fiziološkega vidika pomeni različen začetni položaj (kot v sklepih) različno raztegnjeno mišico od začetku krčenja. Zato različno dolge sarkomere in možnost vzpostavitve različnega števila prečnih mostičev. To pomeni različno silovitost, s katero se lahko mišica krči (Ušaj, 1997).

Izbira načina premagovanja dodatnega bremena ali odpora povzroči pri isti vaji deloma ali precej različne izvedbe. Možnosti, ki jih ima vadeči na razpolago, so najpogosteje: uporaba sile teže lastnega telesa, partnerja, uporaba dodatnih bremen, mehanskih, hidravličnih ali elektromehanskih naprav (trenažerjev). Prvi dve možnosti sta klasični in ju vsakdo pozna. Olimpijska ročka je pri vadbi moči vsekakor najpogosteje uporabljeno vadbeno sredstvo. Njeni dobri lastnosti sta natančnost in eksaktnost spreminjanja bremena ter cenena, toda učinkovita oprema. Dviganje olimpijske ročke je tudi tekmovalna disciplina, tako da je mogoče vaditi tudi v tekmovalnih okoliščinah, kar za druga vadbena sredstva ne

velja. Pri tej vadbi lahko izkoriščamo pospeške in pojemke orodja. Pomanjkljivost tega vadbenega sredstva izvira iz biomehanike. Silovitost krčenja se namreč spreminja pri enem gibu, kar velikokrat ni zaželeno. Največja je prav gotovo na začetku vaje, saj mišice premagujejo tudi vztrajnostni navor bremena. Ko se breme premika, pa se silovitost zmanjša in je dodatno odvisna od sprememb ročic, če gre za enakomerno gibanje. Najmanjša silovitost krčenja je ob koncu gibanja, saj se breme zaradi lastne teže ustavlja. Seveda je ravno nasprotni učinek tedaj, ko bi moralo silo bremena premagati s silovitostjo krčenja lastnih mišic, kar velja pri ekscentričnem krčenju. Premagovanje sile bremena, ki ga dvigamo in spuščamo na ramenih ali v rokah, dokaj omejuje uporabnost pri vadbi za povečanje moči nasploh, saj je razen v redkih izjemah ta vadba primerna le za mišice, ki že sicer premagujejo silo gravitacije. Že sprememba izhodiščnega položaja telesa lahko dodatno poveča uporabnost tega vadbenega sredstva. Veliko število mišičnih skupin in posebnosti gibanja orodij ali naprav narekujejo drugačne obremenitve in zato tudi tehnične rešitve vadbenih pripomočkov. Pomagajo nam različni tehnični pripomočki, ki jih imenujemo trenažerji (Ušaj, 1997).

1. Mehanski trenažerji.

Navadno govorimo o treh vrstah trenažerjev: tistih, ki izkoriščajo šripec kot princip delovanja, ekscenter in vzmet. S pomočjo škripca lahko preusmerimo delovanje sile. Tako lahko smer sile bremena, ki je navpično, različno spremenimo in obremenimo druge mišice. Navor, ki ga ima breme na vrtilišče v sklepu, se s spremembo položaja bremena spreminja. Če se navor zmanjšuje potem vaja nima predvidenega učinka. Z uporabo »ekscentrov« lahko v istem položaju navor celo povečamo in sicer s povečanjem razdalje ročice bremena. Trenažerji, ki izkoriščajo princip vzmeti ali elastične vrvice, so zelo preprosti. Njihova posebnost je, da se pri njihovem raztezanju povečuje sila krčenja. Ker je to v večini športnih gibanj neobičajno, se takšni načini ne uporabljajo pogosto (Ušaj, 1997).

2. Hidravlični trenažerji.

Osnovni princip delovanja teh trenažerjev je potiskanje primerno viskozne tekočine iz enega valja v drugega skozi različno veliko odprtino, ki predstavlja odpor nemotenemu pretakanju. Ta odpor, ki ga je s spreminjanjem velikosti odprtine mogoče uravnati, premagujejo mišice s svojim krčenjem. Prednost takšnega načina odpora je, da je mogoče delovati z največjo silovitostjo skozi celotno amplitudo gibanja, saj se tekočina premika skozi šobo z enakomerno hitrostjo, ne glede na silovitost krčenja mišice. Tako je mogoča izokinetična vadba (Ušaj, 1997).

3. Elektromagnetni trenažerji.

Enak princip le drugačno tehnično rešitev, zasledimo pri elektromagnetnih trenažerjih. Tam z elektromagnetnimi zavorami ohranjamo enako hitrost gibanja ne glede na njegovo silovitost (Ušaj, 1997).

Količina vadbe

Najpreprostejše določljivo je število ponovitev. Če je vaja dobro definirana in se izvaja z enako frekvenco, lahko dokaj natančno izračunamo tudi opravljeno delo.

Opravljeno delo je najbolj eksaktna količina. Žal je mogoče opravljeno delo izmeriti le pri nekaterih trenažerjih, ki imajo vgrajene merilne naprave. Manj natančno je izračunavanje pri slabše definiranih vajah z utežmi, toda za potrebe izračunavanja količine vadbe to največkrat zadošča, če vaje vedno izvedemo na enak način.

Skupno breme, ki ga premagamo pri vadbi (tonaža). Takšna definicija količine vadbe je zelo prikladna, ko uporabljamo sicer več vaj, ki pa uporabljajo enak princip obremenjevanja. Tak primer so vaje z utežmi. Pri takšni vadbi je mogoče količino definirati kot skupni seštevek premaganega bremena in števila ponovitev. Tako definirana količina je zelo primerna za primerjave v različnih vadbenih obdobjih (Ušaj, 1997).

Trajanje vadbe je manj eksaktna količina. Ta se uporablja pri vajah, ki jih ni mogoče standardizirati ali jih vadeči opravljajo v skupinah. Tak primer je obhodna vadba, ko so vadbeni parametri sicer določeni, med njimi tudi količina, toda vsak posameznik vaje izvaja po svojih najboljših močeh, kar pa povzroča razlike (Ušaj, 1997).

1. Delo, opravljeno pri eni ponovitvi. Gre za izračun opravljenega dela pri eni ponovitvi. Upoštevamo časovni potek silovitosti krčenja (dinamiko krčenja) mišice. Tak način pri v poštev pri izometričnem krčenju. Dopolniti pa ga moramo, če gre za dinamično krčenje. V tem primeru gre tudi za gibanje in dejansko opravljeno delo s fizikalnega vidika. Princip, po katerem ga izračunamo, kaže enačba: $A=F*s$. Pri tem A pomeni delo, F silo in s pot, na kateri sila deluje. V ta namen je zelo primerna vadba z izokinetičnim dinamometrom, saj gre gibanje z enakomerno hitrostjo, kar omogoča enostavnejše računanje opravljenega dela. V športni praksi je sicer izračunavanje opravljenega dela bolj zapleteno.

2. Število ponovitev

Je zelo enostavno merljiv kazalec, saj največkrat zadoščata spreminjanje gibanja bremena in štetje. Zaradi zelo raznolikih vaj, ki se navadno uporabljajo pri vadbi moči, je število posameznih vaj pogosto uporabljen kazalec za oceno količine vadbe.

3.Število serij

Vadbo za moč navadno opravljamo v serijah. To pomeni, da predvideno celotno število ponovitev razdelimo na več delov. Značilnost ene serije je, da se izbrano število ponovitev za eno serijo opravi brez odmora, med serijami pa so različno dolgi odmori odvisno od tega, kakšen je vadbeni cilj. Samo število serij ne zadošča za opredelitev vadbene količine, je pa ena izmed količin, ki dodatno opredeljujejo značilnost vadbe.

4. Število vaj

Največkrat se pri vadbi moči uporablja preveliko število vaj. Pri takšni vadbi je zelo težko predvideti njene učinke in jih tudi potem dejansko zaznati. Vadba z velikim številom vaj pa je po drugi strani bolj pestra. Na iste mišične skupine lahko učinkujemo na različne načine, torej bolj kompleksno. Kakšna bo izbira vaj je odvisno od starosti vadečih, njihove kakovosti, potreb izbrane športne discipline in faze v vadbenem obdobju, v katerem je vadeči. Glede na starost velja načelo, da mlajšim dajemo večje število različnih vaj, saj s tem zagotovimo njihovo pestrost. Ta je pri mladih eden od pomembnih dejavnikov uspešnosti. Tako lahko, odvisno od cilja vadbe, uporabimo 9 do 12 vaj v eni vadbeni enoti, s katerimi obremenimo vse glavne mišične skupine. Vadba boljših športnikov je specializirana, zato se uporablja manjše število različnih vaj, 3 do 6, v eni vadbeni enoti. Takšna vadba je vedno prilagojena potrebi športne discipline, zato se uporabljajo predvsem vaje, ki obremenjujejo glavno mišično verigo. Deloma, kot kompenzacija pa dopolnilne vaje, ki obremenjujejo tudi druge mišične skupine. Ta del vadbe ne prevladuje. Tako na primer skakalec v daljino uporablja le od 3 do 4 vaje v določenem obdobju, medtem ko mora judoist zaradi velike pestrosti športne discipline uporabiti večje število vaj. Vadba v pripravljalnem obdobju zahteva od športnika drugačen pristop kot v tekmovalnem. Pri vadbi za moč je prvo obdobje čas, ko je mogoče zadostiti zahtevi po pestri vadbi. Zato se v tem obdobju uporablja večje število vaj. V predtekmovalnem in tekmovalnem obdobju pa se vadba moči, razen v izjemnih okoliščinah (po poškodbi), zreducira na manjše število specialnih vaj (Ušaj, 1997).

5. Skupno premagano breme v eni vadbeni enoti

Če bremena predstavljajo dodatne uteži, ki se dvigajo in spuščajo, potem lahko zelo preprosto, s seštevkom produktov med številom ponovitev in maso bremena, izračunamo skupno breme v vadbeni enoti. Tak način je najpogosteje uporabljen pri vadbi z utežmi (Ušaj, 1997).

6. Trajanje vadbe v eni vadbeni enoti

Če nimamo opravka s premagovanjem bremen, potem si lahko olajšamo določanje količine vadbe tudi s trajanjem realnega vadbenega časa brez upoštevanja odmorov ali s posebnim merjenjem trajanja odmorov.

Intenzivnost

Intenzivnost vadbe za moč ima več kategorij, če jo gledamo z vidika različnih mehanskih principov, ki se uporabljajo. Osnovno načelo je velikost bremena, ki ga premagujemo pri vadbi. Največje breme, ki ga lahko premagamo enkrat, pomeni v tem razvrščanju največjo intenzivnost (100%). Pri uporabi ekscentričnih krčenj je breme večje kot pri največji intenzivnosti, zato govorimo o supermaksimalni intenzivnosti vadbe (101 do 170%). Submaksimalno območje vadbe pa je mogoče razdeliti na veliko

intenzivnost (60 do 90% največje intenzivnosti), srednjo intenzivnost (30 do 60% največje) in nizko intenzivnost (<30% največje) (Ušaj, 1997).

Pri premikanju bremen lahko intenzivnost vadbe opišemo tudi s pospeškom, impulzom sile, gibalno količino, močjo... danega bremena v določenem trenutku.

Pri izometričnem krčenju lahko intenzivnost izmerimo s silo, s katero mišica deluje na dinamometer. Če opazujemo časovni potek te sile, lahko ugotovljamo, kdaj prihaja do redukcije intenzivnosti napora (Ušaj, 1997).

Pri gibih, ki se ponavljajo, lahko intenzivnost vadbe opredelimo tudi s frekvenco ponavljanj.

Intenzivnost vadbe je mogoče dodatno opredeliti tudi s trajanjem odmora, največkrat med serijami in z aktivnostjo, ki jo športnik opravlja v teh odmorih (pasivni odmor, sprostilne vaje, raztezne vaje...) (Ušaj, 1997)..

1.Sila

Sila, s katero delujemo na breme, je najpomembnejši kazalec intenzivnosti pri količinah vadbe za moč. Žal jo je treba meriti, saj sila teže bremena največkrat ne ustreza dovolj natančno tudi dejanski sili. To namreč drži le v mirovanju in pri dviganju z enakomerno hitrostjo. Seveda bi morali upoštevati tudi ročice, na katerih delujejo omenjene sile. Da bi opravili določene meritve in spoznali vrednosti omenjenih sil, je potrebna draga oprema, ki je pri vadbi ni mogoče uporabljati, saj je navadno le v laboratorijih (Ušaj, 1997).

2.Moč

Drugi najpomembnejši kazalec intenzivnosti vadbe za povečanje silovitosti krčenja je moč s katero premagujemo breme in jo načeloma izračunamo iz drugih fizikalnih količin, kot na primer opravljenega dela v časovnih enotah: $P=A/t$. Kjer je P moč, A opravljeno delo, t pa čas. V primerih, ko želimo poznati moč, je treba zmeriti pot delujoče sile, čas delovanja sile in silo samo. Pri športnih gibih se vse tri količine nenehno spreminjajo, zato sta njihovo merjenje in preračunavanje bolj zapletena (Ušaj, 1997).

3. Delež največje moči

Najpogosteje uporabljena ocena intenzivnosti vadbe za povečanje moči je relativni delež od največjega bremena, ki ga mišica lahko premaga še enkrat, od največje sile, s katero lahko delujemo na breme, ali največje moči, s katero premagujemo nek odpor. To količino označimo s 100% in pri ostalih količinah računamo relativni delež (Ušaj, 1997).

4. Frekvenca ponovitev

Frekvenca ponovitev je kazalec, ki dodatno opredeljuje intenzivnost vadbe moči. Če isto breme premagujemo z različno frekvenco, je sprememba intenzivnosti vadbe določena samo s tem kazalcem. Pri tem se v praksi običajno uporablja enota število ponovitev na minuto (Ušaj, 1997).

METODE ZA POVEČEVANJE SILOVITOSTI MIŠIČNEGA KRČENJA (MOČI)

Silovitost mišičnega krčenja je mogoče povečati s premagovanjem notranjega ali zunanjega odpora. Primer notranjega odpora predstavlja poskus krčenja roke v komolcu, pri tem pa to gibanje oviramo s krčenjem druge roke. Predvsem zunanji odpor je pri vadbi za povečanje moči pogostejši. Pri takšni vadbi se uporabljajo masa ali del mase telesa vadečega in partnerja ter rekviziti. Med najbolj znane rekvizite spadajo težke žoge, elastični trakovi, vzmeti, olimpijska ročka s kompletom bremen, premagovanje odpora aparata (bremena preko škripčevja in vzvodov, elektromotorja, hidravlike) in premagovanje statičnega odpora.

1. Metode za povečanje silovitosti izometričnega krčenja.

METODA NAJVEČJIH IZOMETRIČNIH KRČENJ

Metoda uporablja samo izometrično krčenje v vadbi. Primerna je tudi v primeru poškodb, saj omogoča vadbo z zdravimi mišicami. Posamezni napor traja 5-8 sekund, v seriji opravimo 2-4 ponovitve z vmesnim odmorom 1-2min., odmor med serijami je 3-5 min.

STATIČNO-DINAMIČNA METODA

Ta uporablja kombinacijo največjih izometričnih in visoko intenzivnih dinamičnih krčenj mišice. Najprej se opravi krčenje do visoke utrujenosti z 80% izometričnim krčenjem, nato dinamično krčenje pri 50%. Ta kombinacija se navadno ponovi trikrat.

METODE ZA POVEČANJE VZDRŽLJIVOSTI PRI IZOMETRIČNEM KRČENJU

Najpogosteje se uporablja ponavljanje posameznih izometričnih krčenj do pojava utrujenosti. Sledi odmor, v katerem se silovitost krčenja razmeroma hitro obnovi. Nato skušamo ponoviti enak napor. To nam navadno zaradi kopičenja utrujenosti ne uspe. Ne glede na to še nekajkrat ponovimo napor do ponovne utrujenosti, dokler se trajanje krčenja drastično ne skrajša.

Druga metoda je podobna, le da posamezno krčenje ne traja do velike utrujenosti, temveč se prekine že prej. Tako je mogoče ponoviti več krčenj.

2. Metode za povečanje največje silovitosti koncentričnega krčenja

METODA NAJVEČJIH NAPREZANJ

Metoda uporablja največjo intenzivnost in majhno število ponovitev v eni seriji. Obstaja več variant te metode:

- Največja koncentrična krčenja.
Metoda uporablja napor samo okrog 100% intenzivnosti z nekaj ponovitvami (5x). Ta metoda je primerna samo za trenirane tekmovalce. Odmori med ponovitvami trajajo 3-5 min.
- Kvazimaksimalna koncentrična krčenja. Metoda uporablja piramidni način obremenjevanja. Odmori med serijami pri tej metodi trajajo 3-5 min.

BOLGARSKA METODA

Predstavlja kombinacijo različnih intenzivnosti, kar pomeni različnih bremen, premaganih z različno hitrostjo mišičnega krčenja.

Primer: 2 x 90% + 6 x 50% z največjo možno hitrostjo

BOLGARSKA METODA V SERIJAH

Je podobna prvi, le da izvedemo več serij. Intenzivnost vadbe se spreminja znotraj ene serije.

METODA S PREDHODNIM IN KASNEJŠIM UTRUJANJEM

Pred osnovno vajo mišico utrudimo z neko drugo vajo, nato pa po dovolj kratkem odmoru, v katerem se utrujenost ne zmanjša bistveno, nadaljujemo osnovno vajo. Druga varianta te metode predvideva najprej uporabo osnovne vaje, ki ji po dovolj kratkem odmoru, v katerem se utrujenost ne zmanjša bistveno, sledi druga vaja, ki mišico dodatno utruji.

3. Metode za povečanje silovitosti submaksimalnega koncentričnega krčenja

Značilna za te metode sta manjše breme in večje število ponovitev.

STANDARDNA METODA I

Uporablja enako maso bremena, okrog 80% max, večje število ponovitev (8 do 10-krat), v več serijah (3-5), odmor med serijami traja 3-5 min.

STANDARDNA METODA II

Uporablja spreminjanje mase bremena njenemu povečevanju.

Primer: 70% max 12-krat
80% max 10-krat
85% max 7-krat
90% max 3- do 5-krat

Odmor med serijami traja najmanj 5 minut. Primer velja za treniranega športnika.

METODA PIRAMIDE

Uporablja spreminjanje mase k njenemu povečevanju in zmanjševanju.

Primer: 80% max	7-krat
85% max	5-krat
90% max	3-krat
95% max	1-2-krat
90% max	3-krat
85% max	5-krat

Odmor med serijami traja najmanj 5 min.

METODA BODY BUILDING I

Značilnosti te metode so srednje veliko breme in veliko število ponovitev.

Primer: 60-70% max 15 do 20-krat

Število velja za eno serijo. Navadno trenirani opravijo 3-5 serij z vmesnim odmorom 3-5 min.

METODA BODY BUILDING II

Uporablja večje breme in manj ponovitev.

Primer: 85-95% max 5- do 10-krat

Število velja za eno serijo. Navadno trenirani opravijo 3-5 serij z odmorom, ki je večji od 5 minut.

4. Metode za povečanje siovitosti ekscentričnega krčenja

METODA NAJVEČJEGA EKSCENTRIČNO- KONCENTRIČNEGA KRČENJA

Navadno to vrsto vadbe tvorijo poskoki z dodatnim bremenom. To so lahko obtežilni jopič, utež... Ta vrsta vadbe je v celoti namenjena samo treniranim športnikom (Ušaj, 1997).

Dodatna obtežitev znaša do 15% največje mase, ki jo lahko premagamo enkrat. Opravimo 3-5 ponovitev v eni seriji in 3-5 serij. Odmor med serijami traja 5min. (Ušaj, 1997).

METODA 120 – 80%

Ta metoda je zelo uspešna za povečanje silovitosti ekscentričnega krčenja. Tvorita jo dva dela. V prvem vadeči seskoči v višine 20-60 cm in z bremenom, ki znaša 120% največjega bremena, ki ga zmore pri koncentričnem krčenju. V amortizacijski fazi se breme zmanjša na 80% največjega. Sledita faza koncentričnega krčenja in navadno poskus odskoka v višino. Pogosto se v ta namen uporablja princip

izkoriščanja klasične olimpijske ročke in dodatnih uteži, kar pa je lahko dokaj nevarno, posebno, če ne delujejo vsi varnostni ukrepi. Veliko uspešnje in varneje je uporabiti sodobne hidravlične ali elektromagnetne naprave (trenažerje), pri katerih obremenitve vnaprej spreminjamo avtomatično in natančno, s pomočjo računalniškega vodenja (Ušaj, 1997).

METODA HITRE MOČI

Ta metoda uporablja nizko do srednje velika bremena, ki ne porušijo koordinacije pri visoki hitrosti izvedbe. Cilj te metode je pri kar največjem možnem bremenu premagovati napor s kar največjo hitrostjo ali pospešiti breme do kar največje hitrosti. V ta namen se navadno uporabljajo bremena 30-50 % največjega, z največ sedmimi ponovitvami v seriji in do 5 serij. Odmor med serijami znaša nad 5 min., ravnamo pa se po občutku.

METODA ZA POVEČANJE SILOVITOSTI PLIOMETRIČNEGA KRČENJA

Te metode imajo za cilj izboljšanje sposobnosti skrajšanja ekscentrično-koncentričnega krčenja v gibanjih, kot so poskoki, meti, sunki in zamahi. Značilnost vseh teh gibov je, da se aktivna mišična skupina najprej raztegne, nato pa v koncentričnem krčenju skrči. To zaporedje omogoča večji učinek tovrstnega krčenja, toda samo v primeru, če je cikel dovolj kratek, breme pa, glede na moč mišic, primerno.

NAVADNA METODA PLIOMETRIJE

Ta metoda vsebuje različne variante skokov, metov, sunkov in zamahov:

- Enonožni skoki, ki se navadno izvajajo v serijah. Serijo lahko tvori 10 poskokov, v vadbeni enoti je lahko 3-5 serij, odmor med njimi pa traja vsaj 3 minute.
- Sonožni poskoki se navadno izvajajo v podobnih serijah kot enonožni, s podobnim številom ponovitev, le da je odmor med njimi daljši.
- Mnogoskoke navadno izvedemo podobno kot skoke pod a in b. Razlika je samo v tem, da se običajno v eni vadbeni enoti uporablja kombinacija različnih mnogoskopov, tako da serija tvori različne oblike mnogoskopov.
- Navpični skoki so navadno sonožni ali z odzivom ene noge, največkrat po zaletu. Vadba običajno poteka v več serijah, pri tem je odmor med posameznimi poskusi daljši, saj sta potrebna vračanje v izhodiščni položaj in priprava. Odmor med serijami je daljši in navadno izpolnjen z drugo aktivnostjo.

- Zamahi z različnimi bremenami se izvajajo po podobnem principu kot pri drugih variantah te vadbe. Razlika je v tem, ker se pri tej vadbi navadno uporabljajo zamahi bremen, ki so privezana prek škripca, kar omogoča hitro vračanje v izhodiščni položaj in ponovni napor. Frekvenca zamahov je zato lahko zelo velika, kar daje tej vadbi določeno prednost. Serije so lahko izvedene z različno hitrostjo, število ponovitev je zelo različno, ravno tako breme, ki ga premagujemo.
- Meti z različnimi bremenami. Gre za podoben princip kot pri drugih variantah te vadbe, le da je odmor med posameznimi ponovitvami daljši, saj zahteva pripravo na ponovni zamah. Število ponovitev je odvisno od velikosti bremena in cilja, ki ga želimo doseči, predvsem pa od števila razpoložljivih orodij, ki jih lahko zmečemo v eni seriji, če uporabljamo tak način vadbe.

ZAHTEVNEJŠA METODA PLIOMETRIJE

Skoki z višine 60 do 120 cm, do določenega kota v kolenskem sklepu in nato takojšen odziv v ponovni skok.

METODE ZA POVEČANJE VZDRŽLJIVOSTI V MOČI

Večje število različnih metod je mogoče razdeliti na različne načine. Eden od možnih je, da jih razdelimo glede na relativno velikost bremen in sicer v dve veliki skupini:

- METODE, KI UPORABLJAJO RELATIVNO VEČJA BREMENA (40-60% NAJVEČJEGA BREMENA) in so značilne po manjšem številu ponovitev (do 20 krat), številu serij okrog 5 in majhnemu odmoru med serijami (1-2minuti) (Ušaj, 1997).
- METODE, KI UPORABLJAJO RELATIVNO MANJŠA BREMENA (25-40% NAJVEČJEGA BREMENA) in relativno večje število ponovitev, do 40, pri podobnem številu serij.

Zavedati pa se je treba, da je kar nekaj tudi že opisanih metod, ki so primerne za povečanje vzdržljivosti v moči. Tako na primer vse metode body buildinga povzročajo povečanje vzdržljivosti v moči.

POSEBNA METODA ZA POVEČANJE VZDRŽLJIVOSTI V MOČI JE OBHODNA VADBA.

To je organizacijsko specifična oblika vadbe, katere osnovna značilnost je vadba po postajah. Postaja je določeno mesto v vadbenem prostoru, kjer vadeči opravlja neko točno določeno vajo,

torej so na tem mestu nenehno potrebni rekviziti in dovolj prostora za opravljanje te vaje. Postaj je običajno 6, potem govorimo o kratkotrajni obhodni vadbi. Če ima vadba do 12 ali več postaj, pa govorimo o dolgotrajni obhodni vadbi. Posebnost te vadbe je v tem, da vadeči lahko začne vadbo na kateri koli postaji in kadarkoli. Z izbiro števila ponovitev, števila postaj in števila obhodov spreminjamo količino vadbe. Njeno intenzivnost pa lahko spreminjamo s frekvenco ponovitev na določeni postaji, silovitostjo izvedbe posamezne vaje, s spreminjanjem odmorov... Za obhodno vadbo velja pravilo, da so vaje na postajah izbrane tako, da so na dveh sosednjih obremenjene različne mišične skupine. Ker je mogoče vsakemu vadečemu prilagoditi vadbene količine, lahko hkrati vadijo različno kakovostni posamezniki. Poleg že omenjene razdelitve obhodne vadbe velja še razdelitev glede njene intenzivnosti. Intenzivna obhodna vadba uporablja 50-60 % največjega bremena in 10-30 ponovitev na posamezni postaji. Odmor med zamenjavo postaje traja 2 do 3-krat dlje, kot traja vadba na posamezni postaji. Ekstenzivna obhodna vadba uporablja nižjo intenzivnost, saj bremena znašajo 20 do 50% največjega. Hkrati s tem se pri tej vadbi uporablja večje število ponovitev pri manjši frekvenci (Ušaj, 1997).

UČINKI VADBE, KI JE POVZROČILA POVEČANJE MOČI

Moč se poveča specifično. Spremembe je mogoče opaziti pri tisti vrsti mišičnih krčenj in tistih mišičnih skupinah, ki so sodelovale pri vadbi, in v tistem območju gibov, ki je bilo uporabljeno (Ušaj, 1997).

UČINEK VADBE, KI UPORABLJA NAJVEČJA BREMENA (90-100%)

Učinek vadbe je predvsem na povečano hkratno aktivacijo večjega števila motoričnih enot in zato tudi mišičnih vlaken. Poveča se hitrost največjega izometričnega krčenja, medtem ko je v diagramu odvisnosti silovitosti krčenja od njegove hitrosti opaziti spremembe samo pri velikih silah in nizkih hitrostih. Navadno takšna vadba ne učinkuje na izražene spremembe v presnovi mišičnih vlaken. Opazen je učinek na zmanjšano inhibicijo kitnih organov (Ušaj, 1997).

UČINKI VADBE, KI UPORABLJA SUBMAKSIMALNA BREMENA (75 - 90%)

Učinek vadbe je predvsem v povečanju mišične mase, kar je posledica primerne intenzivnosti in velikega števila ponovitev. Zaznati je mogoče tudi izboljšano sposobnost hkratnega krčenja večjega števila mišičnih vlaken. Poveča se silovitost izometričnega krčenja, prav tako dinamičnega, vendar predvsem v območju hitrosti, do katerih vadimo, ne pa tudi pri višjih hitrostih. Hipertrofija mišice je posledica povečanja preseka miofibril zaradi večjega števila miozinskih in aktinskih molekul ter zaradi hipertrofije vezivnega tkiva, včasih pa tudi zaradi večjega števila kapilar. Ta vadba zaradi razmeroma

velikega števila ponovitev učinkuje tudi na povečanje vzdržljivosti v moči. Mogoče je pričakovati tudi povečanje mišičnih vlaken TIP IIA in TIP IB, kar pa ni nujno. Pogosteje prihaja do sprememb presekov vlaken TIP IIB, če je vadba dovolj intenzivna. Tako se lahko spremeni tudi površinski delež med obema tipoma vlaken (Ušaj, 1997).

Submaksimalno breme (30-80%), veliko število ponovitev.

Gre za učinek na vzdržljivost v moči. Ta se kaže v povečanju aerobnih energijskih procesov v mišičnih vlaknih TIP IIA in hipertrofiji teh vlaken.

UČINEK VADBE, KI UPORABLJA PLIOMETRIČNE METODE

Učinkuje predvsem na povečanje silovitosti pri visokih hitrostih koncentričnega krčenja. Učinek je predvsem na silovitejšem ekscentričnem krčenju v fazi amortizacije, v izboljšani kakovosti elastičnega vezivnega tkiva in v kakovosti pretvorbi elastične energije v mehansko delo pri koncentrični fazi krčenja (Ušaj, 1997).

FIZIOLOŠKE SPREMEMBE, POVEZANE Z VADBO MOČI

- Povečanje števila aktivnih motoričnih enot pri zavestnem krčenju. Verjetno je aktivacija novih motoričnih enot eden najhitrejših odzivov na to vrsto vadbe. Z vključitvijo novih enot se moč hitro poveča do določene mere (Ušaj, 1997).
- Izboljšanje medmišične koordinacije pri hitrih gibih. Medmišična koordinacija se hitro izboljšuje z vadbo, predvsem na začetku vadbenega procesa. Z natančnejšim uravnavanjem krčenja in sproščanja mišic se izboljšata tehnika gibov in njihova hitrost (Ušaj, 1997).
- Hipertrofija mišic je proces, ki je verjetno počasnejši od prvih dveh. Prihaja do povečanja preseka mišičnih vlaken zaradi povečanja števila miozinskih in aktinskih molekul. Hkrati s tem procesom prihaja tudi do sprememb v kitah. Te tudi hipertrofirajo, le da so spremembe malo alikomaj izražene (Ušaj, 1997).
- Hiperplazija mišic je potencialni pojav, da se pri vadbi moči v ekstremnih obremenitvah pojavi tudi vzdolžna delitev mišičnih vlaken. Pojav še ni dovolj raziskan (Ušaj, 1997).
- Povečanje sarkoplazemskega retikuluma. Pojav se ujema z drugimi spremembami in omogoča uspešnejše prenašanje depolarizacije v notranjost mišičnega vlakna, posebno pri hipertrofiranih mišicah. Hkrati s tem se poveča tudi uspešnost sproščanja Ca^{++} iz cistern in črpanja nazaj vanje. Le-teh je tudi več. Vse to prispeva k večjim silovitosti mišičnega krčenja (Ušaj, 1997).
- Prilagajanje dolžine sarkomere pri vadbi za moč. Sarkomera deluje z največjo silo takrat, ko je možnost vzpostavitve prečnih mostičev največja. To je samo pri primerni dolžini sarkomer. Pri vadbi, ki zahteva ekstremno velike ali majhne amplitude, so sarkomere neprimerno raztegnjene ali prihaja do prekomernega prepokrivanja. V obeh primerih je to neugodno za silovitost

krčenja. Zato se vlakno prilagaja z večanjem ali zmanjšanjem števila sarkomer na svojih polarnih delih (Ušaj, 1997).

- Zmanjšanje gostote kapilarne mreže v mišicah, kar je neposredno povezano z zmanjšano aktivnostjo aerobnih procesov, razen pri vadbi, ki poveča vzdržljivost v moči (Ušaj, 1997).
- Vezivno tkivo v mišicah, kitah in sklepnih ovojnica se poveča in tako omogoča boljšo oporo pri premagovanju večjih sil. Ta sprememba je počasna, saj sta razgradnja in obnova obeh tipičnih beljakovin (kolagena in elastina) daljši kot pri mišičnem tkivu in encimih (Ušaj, 1997).

BIOKEMIČNE SPREMEMBE, POVEZANE Z VADBO MOČI

- Povečanje vsebnosti kreatinfosfata (CrP). To gorivo je pri večini vrst moči prevladujoče, ima možnost superkompensacije (v odmoru lahko poveča svojo vsebnost nad vrednosti pred naporom). Večja vsebnost, pomeni tudi večjo kapaciteto anaerobnih alaktatnih energijskih procesov in podlago za večjo moč (Ušaj, 1997).
- Povečanje skupnih zalog ATP, zaradi hipertrofije mišic. Povečanje zaloge tega goriva pomeni tudi povečano kapaciteto anaerobnih alaktatnih energijskih procesov skupaj s hipertrofijo in s povečanjem aktivnosti encima miozinska adenzinotrfosfataza pa pomeni tudi večjo hitrost krčenja pri silovitih gibih (Ušaj, 1997).
- Možno povečanje aktivnosti nekaterih encimov v anaerobnih alaktatnih energijskih procesih: miozinska adenzinotrfosfataza, kreatinfosfokinaza in miokinaza. Posledice teh sprememb so dvojne: neposredno povečanje hitrosti mišičnega krčenja in povečanje hitrosti obnove ATP, kar lahko posredno učinkuje na hitrost krčenja (Ušaj, 1997).
- Možno, ne pa nujno je zmanjšanje aktivnosti encimov v aerobnih energijskih procesih, razen pri vadbi za povečanje vzdržljivosti v moči, kjer lahko pride tudi do povečanja aktivnosti teh encimov (Ušaj, 1997).

HITROST

VRSTE HITROSTI

Hitrost,

kot motorično sposobnost je mogoče opredeliti kot največjo hitrost gibanja, ki je posledica delovanja lastnih mišic. Pri tem je najpogosteje mišljena hitrost cikličnih gibanj, posebej teka, manj pa hitrost enkratnih gibov, na primer zamaha ali skoka, in acikličnih gibanj, ki je bolj posledica hitre moči (Ušaj, 1997).

Hitrost odziva (reakcije),

je pravzaprav ena od komponent hitrosti. Gledano z vidika časovnega poteka hitre aktivnosti je to prvi dogodek, ki je del vsake izmed različnih vrst hitrosti. Gre za dve vrsti hitrosti odziva: na pričakovani znak in na nepričakovani znak. V prvem primeru pa gre za klasičen štart, kot je običajen v športu. V drugem primeru pa gre za hitrost odziva v kompleksnih okoliščinah, ki jih ni mogoče predvideti. Najpogosteje se pojavlja v športnih igrah, borilnih športih... (Ušaj, 1997).

Hitrost posamičnega giba,

Sodi med najbolj elementarne vrste hitrosti. Ta se kaže kot hitrost zamaha, sunka ali odziva. Pogosto je prisotna v športnih igrah (strel ali met na vrata) (Ušaj, 1997).

Najvišja frekvenca gibov,

je druga vrsta hitrosti. Največkrat ne nastopa samostojno, temveč v kombinaciji s preostalimi vrstami hitrosti (Ušaj, 1997).

Štartna hitrost,

je sposobnost kar najhitrejšega pospeševanja iz mirovanja do najvišje hitrosti gibanja. Klasičen primer so štarti v atletiki in plavanju. Drugi vidik tovrstne hitrosti predstavlja pospeševanje po izvedbi nekega drugega gibanja, na primer pri preigravanju ali pri obrambi v športnih igrah (Ušaj, 1997).

Najvišja hitrost gibanja,

ki se pojavlja v cikličnih gibanjih, ki trajajo dovolj dolgo časa, da se najvišja hitrost sploh razvije.

RAVNOTEŽJE

Ravnotežje je sposobnost človeka, da ohrani stabilen položaj pri različnih motoričnih nalogah. Kadar se želi ohraniti nek položaj, človekovo telo ne miruje, temveč nenehno koleba. Kot da bi za trenutek izgubili ravnotežje in ga v istem trenutku ponovno vzpostavili. Bolj je pri človeku razvita ta motorična sposobnost, manjše so amplitude korekcijskih gibov in ravnotežje se lažje ohranja. Ravnotežje je pomembno v vseh športih. Razlikujemo dve obliki ravnotežja:

- statično ravnotežje, ki pride do izraza pri ohranitvi ravnotežnega položaja v mirovanju,
- dinamično ravnotežje, ki pride do izraza pri ohranitvi ravnotežnega položaja v gibanju.

KOORDINACIJA

To je človekova sposobnost kar najbolj usklajenega gibanja nasploh, posebej pa v ne naučenih, nepredvidljivih in (ali) zahtevnih motoričnih nalogah. V športu se posebej kaže njena pomembnost v tistih disciplinah, ki so značilne po veliki zapletenosti gibanja (akrobatika, gimnastika...), kompleksnosti in nepredvidljivosti (športne igre), ali v razmeroma preprostih gibanjih, toda v izjemnih okoliščinah največjega napora (šprint). Zato je potrebna kar največja stopnja naučenosti osnovne motorične naloge (tehnika), ki naj bi bila kar se da neobčutljiva za različne motnje (predštartna trema, gledalci, tekmovališče...). Koordinacija je zelo kompleksna sposobnost, zato tudi slabo definirana. Zaradi zelo različnih pojavnih oblik, v katerih jo lahko najdemo, govorimo o več vrstah koordinacije:

1. Sposobnost hitrega opravljanja zapletenih in ne naučenih motoričnih nalog. Ta sposobnost omogoča hitro in uspešno premagovanje nalog, ki jih ne moremo predvideti ali pa lahko predvidimo njihovo vsebino, ne pa tudi trenutka, položaja, kraja, ko in kjer jih moramo opraviti (Ušaj, 1997).

2. sposobnost opravljanja ritmičnih motoričnih nalog. Izraža se v okoliščinah, ko je treba motorične naloge opravljati v določenem ritmu (časovnem zaporedju). Navadno je zaporedje motoričnih nalog znano in se ga najprej nauči, končna izvedba mora biti v glasbenem ritmu, česar se športniki posebej učijo. Tipični predstavniki športnih disciplin, v katerih prevladuje ta vrsta koordinacije, se športno ritmična gimnastika, umetnostno drsanje, umetnostno kotalkanje, sinhronizirano plavanje...(Ušaj, 1997).

3. sposobnost pravočasne izvedbe motoričnih nalog (timing). Gre navadno za silovite kratkotrajne napore, ki se morajo izvesti v točno določenem trenutku. Če ta trenutek zamudimo, potem nadaljevanje gibanja ne more biti uspešno. Navadno ključni dogodek poteka med nekim drugim dogajanjem (gibanjem). Zelo tipičen primer tega so smučarski skoki, športna gimnastika, akrobatika, posebej pa športne igre. Drugi primer je odziv na pričakovani dražljaj (znak): štart v atletiki in plavanju. Če se v teh primerih ne odzovemo dovolj hitro, to prav tako pomeni napako in neuspeh. Podobno situacijo srečamo tudi v alpskem smučanju, kjer za pravočasnost začetka zavijanja okrog vratc (Ušaj, 1997).

4. Sposobnost reševanja motoričnih nalog z nedominantnimi okončinami (lateralnost). Gre za v veliki meri pridobljeno spretnost, ki omogoča izvedbo motorične naloge tudi z nedominantno okončino. Zelo pogosto tovrstno koordinacijo zasledimo v športnih igrah: streljanje na vrata z levo in desno nogo ali roko, met na koš z eno in drugo...(Ušaj, 1997).

5. Sposobnost usklajenega gibanja zgornjih in spodnjih udov. Pojavlja se v vseh motoričnih nalogah, kjer morajo roke in noge delovati usklajeno. Tipična primera te koordinacije sta košarka in roket, kjer igralec pri vodenju in preigravanju izmenjuje žogo z ene na drugo stran telesa (Ušaj, 1997).

6. Sposobnost hitrega spreminjanja smeri gibanja (agilnost). Gre za sposobnost hitrega in nenadnega spreminjanja smeri gibanja športnika. Ta sposobnost je zelo pomembna v športnih igrah (preigravanja, varanja, odkrivanja) (Ušaj, 1997).

7. sposobnost natančnega vodenja gibanja. Te vrste koordinacije ne srečujemo pogosto. Gre za sposobnost natančnega in nenehnega uravnavanja gibanja športnega rekvizita od štarta do cilja. Pri tem gre za različne vrste vodenja. Pri sabljanju vodimo meč tako, da se izognemo nasprotnikovemu in se z njim skušamo dotakniti njihovega telesa. Popolnoma drugačno vodenje pa predstavlja vožnja avtomobila, letala ali čolna ne glede na to, ali gre za ponekod motorna vozila ali pa se ta premikajo s pomočjo vetrov ali celo lastnih mišic (kajak na divjih vodah) (Ušaj, 1997).

PRECIZNOST

Preciznost je sposobnost za natančno določitev smeri in intenzivnosti gibanja. Preciznost pride do izraza pri športih, pri katerih se zadevajo cilji: košarka, roket, nogomet, odbojka,...in športih kjer je potrebno izvesti natančno gibanje: smučanje med vratci, umetnostno drsanje, hokej na ledu,.. ločimo dve vrsti preciznosti in natančnosti:

- Da vodeni »projektil« zadane cilj – pest pri boksarju, smučar...
- Da »izstreljeni projektil« zadane cilj – žoga, pack,...

Med obema načinoma preciznosti je razlika v tem, da pri vodenem projektilu lahko ves čas popravljamo njegovo pot, pri izstreljenemu pa ne.

GIBLJIVOST

Definicija gibljivosti: Pod pojmom gibljivost razumemo možnost izvajanja giba z največjo možno amplitudo v enem ali več funkcionalno povezanih sklepkih (Čufar, 2006).

Takšen način izvedbe omogoča delovanje sile na daljši poti (odrivi, sunki, meti, zamahi), manjšo frekvenco gibov, pri enaki hitrosti (šprint) in bolj racionalno premagovanje ovir (tek čez ovire, gimnastika). Navadno takšna amplituda daje videz lepega in lahkega, zato je pomembna predvsem v športnih panogah, kjer je v tekmovalni rezultat vključena tudi izrazitost gibanja (drsanje na ledu, ritmična gimnastika, umetnostno plavanje,...) (Ušaj, 1997).

BIOLOŠKA PODLAGA GIBLJIVOSTI

Osnovni biološki podlagi, ki omogočata gibljivost, sta elastična struktura mišičnih vlaken in kompleksno uravnavanje njene togosti. Ovojnice mišične celice so poleg drugega pomembne tudi zato, ker predstavljajo vzporedno elastično strukturo. Ta struktura se nadaljuje na svojih polarnih delih v kite pri skeletnih mišicah, kar z vidika elastičnosti pomeni, da gre za zaporedne elastične elemente. Vzporedne in zaporedne elastične elemente najdemo tudi znotraj vsake mišične celice, saj so kontrakcijske molekule oblikovane v obliki vijačnic, pri vzpostavitvi prečnih mostičev pa je sklop elastičen. To omogoča položaj glavic molekul miozina. Aktinske molekule so vezane na Z-linije, ki jih predstavlja splet kolagenskih niti. Ta splet se lahko tudi elastično deformira.

Če gledamo elastičnost mišic z mehanskega vidika, potem lahko sklepamo, da se lahko daljše mišice pri enakem koeficientu raztegljivosti raztegnejo za večjo razdaljo od krajših. Pomembnejša od navedene je fiziološka podlaga gibljivosti. Predstavlja jo usklajenost med napetostjo in sproščenostjo antagonistične in sinergistične mišice. Druga oblika fiziološke podlage gibljivosti je tudi uravnavanje števila hkratno vzdraženih mišičnih vlaken, ki se pojavi pri raztezanju mišice (Ušaj, 1997).

OMEJITVENI DEJAVNIKI

Anatomski dejavniki

Zgradba sklepov, kosti, elastičnost kit in sklepnih ovojnic ter najrazličnejših vezivnih tkiv med mišičnimi fascikli in kostmi so tisti dejavniki, na katere ne moremo vplivati (kosti, sklepi) ali pa lahko vplivamo v manjši meri (kite, sklepne ovojnice). Anatomske dejavnike navadno predstavljajo meje obsežnosti gibov (Ušaj, 1997).

Fiziološki dejavniki (nevrogeni in miogeni)

Gre predvsem za uspešnost delovanja refleksnih lokov. Najbolj značilni so tisti loki, ki uravnavajo medmišično koordinacijo. Ti loki skrbijo za sproščanje antagonističnih mišic v trenutkih, ko so aktivne agonistične mišice. Poseben pomen v povezavi z gibljivostjo pa ima refleks na raztezanje, ki je posledica delovanja mišičnih vreten. Refleks mišičnega vretena se sproži od raztezanju mišice in refleksno poveča njeno napetost (tonus). Pomen te povečane napetosti je v zaščiti mišice pred prevelikim ali prehitrim raztezanjem. Pojav je za povečanje gibljivosti neugoden, vendar se mu je mogoče deloma izogniti. Zgodi se predvsem takrat, ko gre za raztegnitev mišice, postopno pa izgine, če položaj, v katerem je mišica raztegnjena, zadržimo nekaj časa. Izraba tega pojava se uspešno uporablja pri povečanju gibljivosti (fiziološki raztegljivosti mišic) poleg omenjenega refleksa je zelo pomemben tudi refleks rekurentne

inhibicije (Reshawova celica), ki ob zavestnem vzdraženju prek alfa motoričnih živcev hkrati deluje inhibicijsko na antagoniste (jih sprošča) (Ušaj, 1997).

Starost in spol

Nekje do starosti 15-16 let se gibljivost celotnega telesa načeloma povečuje, kasneje pa postopno zmanjšuje, vendar to lahko s treningom gibljivosti ustavimo in celo izboljšamo. Ženske so v povprečju bolj gibljive od moških (Ušaj, 1997).

Mišična in telesna temperatura

Gibljivost v vseh sklepih in raztegljivost mišic se povečujeta s povečano telesno temperaturo, ravno nasprotno pa je pri ohranjanju telesa (Ušaj, 1997).

Dnevni biološki ritem

Aktivnost centralnega živčnega sistema je različna v različnih delih dneva. Ta vpliv se prenaša na delovanje žlez, ki izločajo hormone in deloma vplivajo tudi na gibljivost. Tako je ugotovljena največja amplituda gibov med 10. in 11. ter 16. in 17. uro, medtem ko je zmanjšana amplituda gibov v jutranjih urah (Ušaj, 1997).

Pomanjkanje mišične moči

- Moč in gibljivost si nista v nasprotju. Obe sposobnosti sta odvisni predvsem od različnih dejavnikov, zato je mogoč vpliv vadbe na eno ali (in) drugo. Da je mogoča dokaj velika skladnost pri izboljšanju obeh, dokazujejo športniki v gimnastiki. Vadbeni proces je treba le uskladiti.
- Pri uporabi vaj za povečanje gibljivosti, pri katerih s pomočjo krčenja enih mišic (agonistov) raztegujemo druge (antagoniste), je zelo pomembno, kakšni sta moč in raztegljivost obeh skupin mišic. Običajno so takšne vaje balistične, torej gre za zamahe. Če je moč enih ali drugih mišic nesorazmerno velika ali majhna, kar pomeni bistveno spremenjeno razmerje med močjo enih in drugih, potem obstaja nevarnost poškodbe pri vadbi. Problem je tipičen pri eni skupini velikih mišic, ki delujejo antagonistično eni skupini šibkejših mišic (quadriceps femoric: biceps femoric). Omejena nesorazmernost je omejitveni dejavnik zaradi povečane nevarnosti poškodbe šibkejše verige in slabše raztegljivosti močnejše. Zato potreba po ustrezni vadbi za gibljivost in moč, ki bi vzpostavila primerno razmerje v silovitosti in raztegljivosti mišic obeh verig (Ušaj, 1997).

Utrujenost

Utrujenost zmanjšuje raztegljivost mišice predvsem zaradi njene zmanjšane sposobnosti sprostitve (Ušaj, 1997).

Stres (emocionalna vzburjenost)

Glede na to, da emocionalna vzburjenost vpliva tudi na vzdraženje motoričnih centrov centralnega živčnega sistema in na aktivnost nekaterih hormonskih žlez, lahko sklepamo, da vpliva tudi na gibljivost (elastičnost mišic). Primerno nizek stres tako vpliva na večjo presnovo v mišicah in večjo temperaturo, zato tudi večjo elastičnost in gibljivost. Prevelik stres lahko povzroči preveliko vzdraženost mišic, zato večjo togost in manjšo raztegljivost (Ušaj, 1997).

SREDSTVA IN METODE

Za povečanje gibljivosti se navadno uporabljajo gimnastične vaje, druga sredstva pa zelo malo. Vaje se lahko izvajajo samostojno ali s partnerjem.

Pri vadbi za povečanje gibljivosti uporabljamo skoraj izključno eno metodo – s ponavljanji. Ponavljamo lahko statične vaje, ki so značilne po zadrževanju nekega bolj ali manj ekstremnega položaja, in (ali balistične (dinamične) vaje, ki so značilne predvsem po zamahih. Ta vadba se izvaja velikokrat v serijah, med katerimi so nekoliko daljši odmori, v katerih se navadno izvajajo sprostilne vaje. Te so del običajne vadbe za povečanje gibljivosti (Ušaj, 1997).

IZMED METOD ZA RAZVOJ GIBLJIVOSTI SE NAJPOGOSTEJE UPORABLJAJO:

Metodi dinamičnega raztezanja

Prva metoda uporablja dinamične, predvsem vaje z zamahi, v katerih se zelene mišice (antagonisti) raztezajo zaradi delovanja njim nasprotno delujočih mišic (agonistov). Ker se zaradi delovanja refleksa na raztezanje v ekstremnih položajih sprva doseže ravno nasprotni učinek, to je povečanje silovitosti krčenja, je to metodo treba na začetku vadbe pazljivo uporabljati. Zelo lahko prihaja do poškodb. Navado se uporablja v kombinaciji z metodami statičnega raztezanja.

Druga metoda je kombinacija izrazitega raztezanja mišice v prvi fazi, ki ji sledi druga, ko vadeči koncentrično krči tiste mišice, ki so se v prvi fazi raztezale, in sicer tako, da se od največji sili, ki jo zmore, ud povrne v izhodiščni položaj v približno 8 sekundah. Za nadzorovano vračanje (primeren odpor) poskrbi partner. Vajo je treba ponoviti tako, da skušamo povečati največjo amplitudo giba (Ušaj, 1997).

Metoda statičnega raztezanja (stretching)

Omogoča povečevanje gibljivosti s pomočjo parterja ali naprav, včasih dodatnih bremen. Pri tej metodi je naloga vadečega, da se kar najbolj sprosti, medtem ko partner poskrbi za postopno doseganje ekstremnih položajev v določenem gibu. Te zadržimo določen čas, največkrat 30-60 sek. v tem času namreč v veliki meri izgine učinek refleksa na raztezanje. Uporaba dodatnih bremen je bolj nevarna, zato pri tovrstni vadbi vedno vadimo ob pomoči partnerja ali trenerja in ob upoštevanju načel varnosti. Ta zahtevajo dodatno mehansko ustavitev gibanja bremena v položaju, preden lahko pri posameznem gibu pride do poškodbe (Ušaj, 1997).

Kombinirane metode (PNF- proprioceptive neuromuscular facilitation)

Vse tri metode spadajo v skupino, ki učinkuje predvsem na nevrogene dejavnike.

- Metoda HR (hold relax). Pri tej metodi vadeči najprej mišico, ki bo kasneje raztegnjena, izometrično skrči, nato sprosti in potem raztegne. Dokler se mišica razteguje, so alfa motorični nevroni manj aktivni, saj so glavni vir mišične aktivacije mišična vretena. To prispeva k manjši mišični aktivnosti v fazi raztezanja. Razumevanje avtorjev te metode razlaga, da je dodatno inhibicijo mišične aktivnosti (večje sproščanje) med njenim raztezanjem pripisati učinku poprejšnjega zavestnega izometričnega krčenja zaradi aktivnosti Golgijevega kitnega organa. Ta pojav ni nikoli dokazan.
- AC (agonistovo krčenje). Z zmernim krčenjem mišice raztegnemo njeno antagonistično mišico. Krčenje mora biti submaksimalno, sicer povzročamo sočasno krčenje obeh (koaktivacija). Aktivacija agonist prek alfa motoričnih nevronov povzroči rekurentno inhibicijo antagonist, to je sproščanje mišice, ki jo raztegujemo.
- HR-AC (zadrževanje in sproščanje). Gre za izboljšanje delovanja refleksa rekurentne inhibicije. Ko mišico A raztegujemo, njeno antagonistično mišico B izometrično večkrat skrčimo. Pri tem se zaradi zavestnega izometričnega krčenja mišice B sprožijo živčni dražljaji po alfa motoričnih živcih. Del teh dražljajev preide skozi refleksni lok, ki ga tvorijo Renshawove celice (rekurentna inhibicija), in sproščajo mišico A, ki pa jo raztegujemo. Tako naj bi bilo raztezanje še uspešnejše.

Obstajata dve smeri (potrebi) povečanja gibljivosti: povečanje splošne gibljivosti (gimnastika, ritmična gimnastika, balet,...) in povečevanje specifične gibljivosti (tek čez ovire, gibljivost plavalcev,...). gibljivost je lažje povečati v mladosti, zato mora biti del vadbe mladih posvečen povečevanju gibljivosti do potrebne stopnje. Vadba poteka kot del vsakodnevne vadbe in kot posebna vadba. V prvem primeru lahko vadbo za povečanje gibljivosti vključimo v ogrevalni del vadbene enote (10 do 15 minut). Kot posebno vadbena enota pa lahko za povečanje gibljivosti opravimo v dopoldanskem delu, če s uporablja

vadba dvakrat na dan, kot posebno vadbeno enoto, pa jo pogosto uporabljamo tudi v večernih urah doma.

NASVETI PRI VADBI ZA POVEČANJE GIBLJIVOSTI

1. Izbira vaj naj bo prilagojena zahtevam tekmovalne discipline, drugim vajam in treniranosti športnika.
2. Uporabiti je treba vaje, ki povečajo amplitudo gibov v več smereh.
3. Gibljivost povečujemo sistematično in načrtno: vaje je treba ponoviti 10 do 15 krat, v več serijah. Odmor mora biti aktiven in mora vključevati sprostilne vaje.
4. Znotraj ene vadbene enote je treba večkrat doseči stopnjo največje amplitude gibov.
5. Gibljivost se povečuje s pomočjo večje količine ponovitev, ki se lahko uresniči z vsakodnevno vadbo, večkratno vadbo v enem dnevu, posebno pa z »domačimi nalogami«.
6. Najpogosteje se vaje opravijo v sklepni fazi ogrevanja ali v posebnem, glavnem delu vadbene enote. Nikoli jih ne izvajamo takrat, ko je športnik utrujen.
7. Gibljivost je primerno povečevati, če je le mogoče, v otroški dobi, do pubertete.
8. Ohranjanje gibljivosti naj poteka nenehno in naj se nikoli ne konča.

UČINKI VADBE ZA POVEČANJE GIBLJIVOSTI

Najbolj ugotovljiv učinek tovrstne vadbe je učinek na biološke dejavnike: nevrogene in miogene, ko govorimo o akutnih učinkih vadbe na raztezanje, ter kronične, ko govorimo o plastičnih deformacijah vezivnih tkiv v mišicah, kitah in sklepih, ter samega mišičnega tkiva, ki se vsaj teoretično spremeni v smeri podaljšanja svojih vlaken zaradi povečanja števila sarkomer. Nevrogeni učinek predstavlja zmanjšanje učinka refleksa na raztezanje in rekurentne inhibicije, morebiti pa se tudi zaradi povečanja učinkovitosti refleksa Golgijevega kitnega organa izboljša tudi medmišična koordinacija. Posebej je zanimiva hipoteza, ki pravi, da se zaradi vadbe za gibljivost podaljša mišično vlakno, in sicer na račun povečanega števila sarkomer. Če je to res, potem se mišična vlakna dejansko podaljšajo, kar pomeni, da je pri istem položaju v sklepu manjša napetost mišice. Različnim metodam gibljivosti ni mogoče zanesljivo pripisati večje ali manjše uspešnosti. Opisani mehanizmi, na podlagi katerih naj bi bile posamezne metode posebno uspešne, niso enako pomembni v eksperimentalnih okoliščinah in v okoliščinah vadbe, ko prihaja v ospredje pomen različne aktivacije in sprostitev posameznih mišic. Posebno je pomembna koaktivacija agonistov in antagonistov, ki je pri vadbi vedno prisotna z različno intenzivnostjo. Ne glede na to so metode PNF, dinamične in deloma tudi stretching tiste, ki učinkujejo akutno ter predvsem na nevrogene in miogene dejavnike, to je na uravnavanje mišične togosti. Ta je definirana kot razmerje med prirastkom sile, ki je izmerjen pri raztezanju mišice, in enoto tega raztezka (Ušaj, 1997).

Vprašanje trajanja zadrževanja giba v ekstremnem položaju je teoretično vezano na plastično deformacijo vezivnega tkiva. Za doseganje takšne deformacije je potrebno dolgotrajno zadrževanje giba v določenem položaju, ki pa ne more biti ekstremen. Takšna vadba je veliko uspešnejša pri višjih temperaturah vadeče mišice. Kljub temu nekateri zagovarjajo celo hlajenje mišice pri tovrstni vadbi. Metode, ki zadoščajo omenjenim zahtevam, so lahko le statične. Stretching je pogosto uporabljen v te namene, toda samo tedaj, če krčenje traja dovolj dolgo, tudi več minut. Učinek te vadbe je kroničen (Ušaj, 1997).

VLOGA SPROSTILNIH VAJ PRI VADBI ZA POVEČANJE GIBLJIVOSTI

Gibljivost se učinkovito povečuje le, če uporabljamo mejne in največje amplitude, ki jih pri določenem gibu trenutno zmoremo. V ta namen morajo biti mišice, ki jih raztegujemo, kar se da sproščene. Poleg neposrednih nevrofizioloških pojavov (refleks na raztezanje, Golgijev kitni refleks) prispeva tudi psihično vzburjenje (stresnost) vadečega k povečani mišični napetosti. Ta izvira iz neposredne zveze med različnimi deli centralnega živčnega sistema, zato tudi med tistim, ki oblikuje čustveni odziv posameznika, in motorični centri, ter centri vegetativnega živčnega sistema, ki učinkuje na žleze z notranjim izločanjem (hormonske žleze). Prekomerna psihična vzburjenost učinkuje negativno na gibljivost, saj povečuje aktivnost motoričnih centrov in zato večjo mišično napetost, hkrati pa spodbuja izločanje aktivacijskih hormonov, ki dodatno prispevajo k živahnejši presnovi v mišicah. Takšne razmere niso primerne za vadbo gibljivosti. Zato vključujemo v vadbo tudi vaje za sproščanje, prijetno glasbo, včasih meditacijo. Najbolj znane metode sproščanja je avtogeni trening. Cilj metod za sproščanje je navadno učenje zavestnega in kar najhitrejšega preusmerjanja človekove pozornosti s premagovanja vaj gibljivosti v njegovo notranjost in na posamezne organske sisteme: mišice, dihala... Pri tem zavestno sproščanje posamezne mišice in druge dele telesa, da bi občutili povečano težo in prijetno povečanje temperature le-teh. Verjetno se v takšnih okoliščinah zmanjša aktivnost motoričnih centrov. Ta pojav naj bi ugodno učinkoval tudi na kasnejšo večjo sproščenost raztegnjenih mišic pri vadbi gibljivosti (Ušaj, 1997).

Veliko rokometašev posveča pri svojem treningu vso večjo pozornost treningu moči, saj verjamejo v nenapisano pravilo: močnejši si, boljši si. Vendar se noben ne vpraša, ali bi z boljšo gibljivostjo razvili še večjo moč zaradi bolj ekonomičnega gibanja. Prav to veliko športnikov ne ve, da je bolj prožna mišica sposobna razviti večjo moč od krajše, zakrčene mišice. Pa še veliko drugih razlogov je zakaj bi moral trening gibljivosti postati sestavni del vsakdana rokometašev (Čufar, 2006).

Raztezne vaje imajo širok spekter učinkovanja:

- Zagotavljajo optimalno dolžino mišic, kar je pogoj za razvoj maksimalne sile;
- Preprečijo ali zmanjšajo možnost poškodb, predvsem mišic, kit in sklepov;
- Zagotavljajo dobro počutje, ker obstaja vzvratna povezanost med zmanjšanjem mišične napetosti in zavestno psihično sproščenostjo;
- Pripravljajo telo na napor in s tem olajšajo telesno dejavnost (povečana prožnost telesa pred vajami za moč);
- Pospešijo regeneracijo z izboljšanjem prekrvavljenosti in limfne drenaže, kar izboljša presnovo tkiv;
- Naučijo na zavestne sprostitev, ozavestijo dihanje.

Dobro je, če se tega navadijo že najmlajši, njihove mišice in ostale obklepne strukture so še prožne in zato raztezne vaje opravljajo z lahkoto. Če z vadbo začnejo kasneje, ko postanejo mišice zaradi neskladne obremenjenosti, neaktivnosti ali zaradi treninga moči krajše in napete, je težko prepričati posameznika, da so raztezne vaje potrebne in koristne, ker je pri njih izvajanje teh vaj povezano s velikim naporom. Prav tiste vaje raztezanja, ki jih posameznik naredi najtežje, najbolj potrebuje (Čufar, 2006).

Gibljivost predstavlja pomemben dejavnik optimalne telesne pripravljenosti posameznika, tako v športu, kakor tudi pri vsakodnevnih opravilih. Je pomembna kvaliteta pri izvajanju vseh športnih aktivnosti. Predstavlja tudi pomemben dejavnik pri izražanju gibalnih in funkcionalnih sposobnosti (koordinaciji, moči, hitrosti, preciznosti, vzdržljivosti ipd.) (Pistotnik, 2011).

Tudi v rokometu je gibljivost zelo pomembna, predvsem v ramenskem in kolčnem sklepu, saj večje amplitude gibov v teh dveh sklepih pomenijo lažjo izvedbo zapletenih rokometnih gibanj, pa tudi večjo izmetno in odzivno moč. Predvsem pa je dobra gibljivost v teh dveh sklepih preventiva pred poškodbami, vendar je poudarek na njenem razvoju v trenažnem procesu premajhen. Že samo raztezanje in sprostitev po napornem treningu je redka praksa v klubih.

Gibljivost je eden od temeljnih dejavnikov, ki vplivajo na kvaliteto življenja vsakega posameznika, še posebno na raven njihovih športnih rezultatov. Zato gibljivost opredeljujemo kot eno bazičnih gibalnih sposobnosti.

Pri otrocih in mladostnikih je zmanjšana gibljivost posledica hitre rasti skeleta, ki mu mišice in kite ne sledijo dovolj hitro. Kljub temu se lahko omejena gibljivost razvije tudi zaradi telesne nedejavnosti, prekomernega sedenja ali enostranske telesne dejavnosti s poudarkom na treningu moči ali vzdržljivosti brez ustreznih kompenzatornih vsebin. Zmanjšana gibljivosti se tako odraža v spremenjeni statiki sklepnih sistemov kakor tudi preoblikovanju dinamičnih gibalnih nalog. Izvedba slednjih se na primer spremeni od zakrčenosti antagonističnih mišic. Gibljivost je v praksi pre pogosto razumljena kot ločena

sposobnost, dejstvo pa je, da bi težko našli gibalno sposobnost, ki ne bi bila vsaj delno odvisna od gibljivosti- pri tem morda najbolj izstopajo gibljivost-koordinacija, gibljivost-hitrost in gibljivost-moč. Gibljivost torej pogojuje realizacijski nivo ravno tistih gibalnih sposobnosti, ki so ključne za večino športnih panog (Šarabon, 2007).

Torej če povzamemo, vse zgoraj omenjene motorične sposobnosti, bi se morale integrirati med seboj v vadbeno enoto, torej na treningu. Da bi bil razvoj športnika vsestranski. Ampak v večini primerov ni tako. Trenerji dajejo na prvo mesto tehnično-taktični vidik športne panoge ter zanemarjajo ostale sposobnosti. V kolikor se ekipa pripravlja na določeno tekmovanje, lahko za krajše obdobje postavi v ospredje taktiko in tehniko. Ampak, na dolgi rok tako vodenje doprinese k telesnim asimetrijam, unilateralnosti in nenazadnje tudi do poškodb.

Pri rokometu ni gibalne sposobnosti, ki bi bila nepomembna in rokomet nanjo ne bi imel pozitivnega vpliva. Hitrost, moč in koordinacija, prav tako pa gibljivost, natančnost in ravnotežje so pomembni pri spremenljivih okoliščinah, neprestanem gibanju, oviranju nasprotnika, ipd. Hitrost je prevladujoč dejavnik gibanja z žogo in brez nje, koordinacija zaradi manipulacij z žogo med gibanjem, moč pri kontaktih z nasprotnikom ter pri streljih na gol, gibljivost in natančnost pri streljih, ravnotežje pa pri izvajanju varanja. Rokomet torej z raznovrstnimi gibalnimi dražljaji v veliki meri vpliva na celotni gibalni potencial (Rogulj in Foretić, 2007).

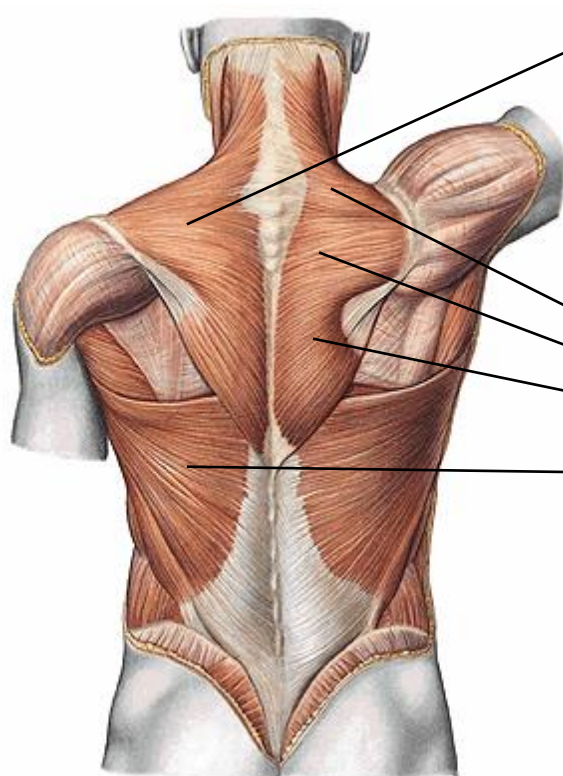
Še eno področje s katerim bi moral biti seznanjen vsak učitelj, profesor, trener poleg področja gibljivosti je področje anatomije. Saj je to področje pomembno in potrebno za nadaljni razvoj športnikov.

KRATEK PREGLED ANATOMIJE MIŠIČEVJA

Anatomija človeka je veda znotraj anatomije, ki se ukvarja s preučevanjem morfologije človeškega telesa. Za dobro razumevanje načina raztegovanja in razvoja mišic je potrebno imeti znanje anatomije. Omogoča podrobnejši vpogled mišic, torej iz kje mišica izvira, kje se narašča in kakšna je njena funkcija oz. kakšen gib opravlja določena mišica. V kolikor imamo tovrstne podatke, imamo dovolj osnovnih informacij za začetek treninga.

Slednje opisane mišice v največji meri vplivajo na boljše rezultate Functional movement screen sistema, ki bo v nadaljevanju bolje opisan.

Mišice, ki premikajo ramenski obroč



Kapucasta mišica ali trapezius:

- **Izvor:** zatilnica, trni vratnih in prsnih vretenc
- **Narastišče:** lopatični greben, ključnica
- **Funkcija:** dviga, poveša in rotira lopatico, dviga ramenski obroč, poteza glavo nazaj, pomožna - dihalna mišica

Delimo jo na:

- **Zgornji del** (vleče lopatico k glavi)
- **Srednji del** (primika)
- **Spodnji del** (rotira – zunanja rotacija)

Široka hrbtna mišica ali latissimus dorsi:

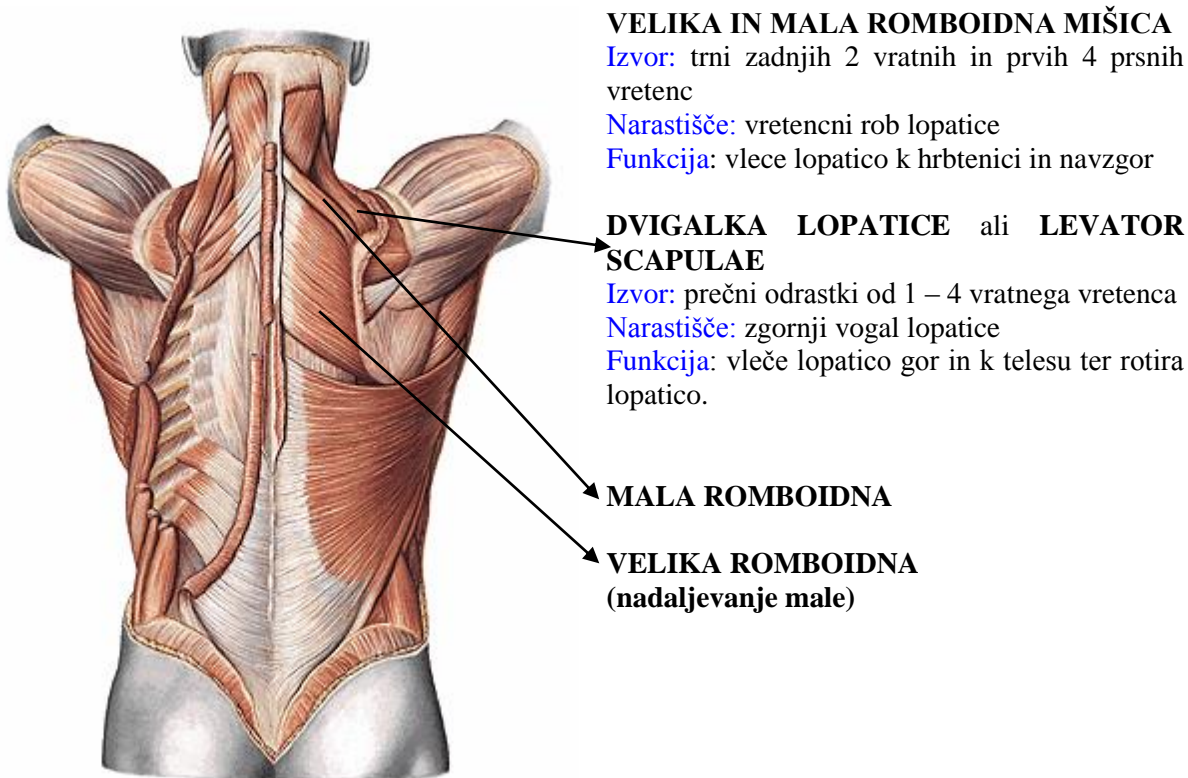
Deluje v sinergiji s troglavo nadlahtno mišico.

Izvor: trni zadnjih 6 prsnih vretenc in vseh ledvenih vretenc, greben križnice, črevnični greben

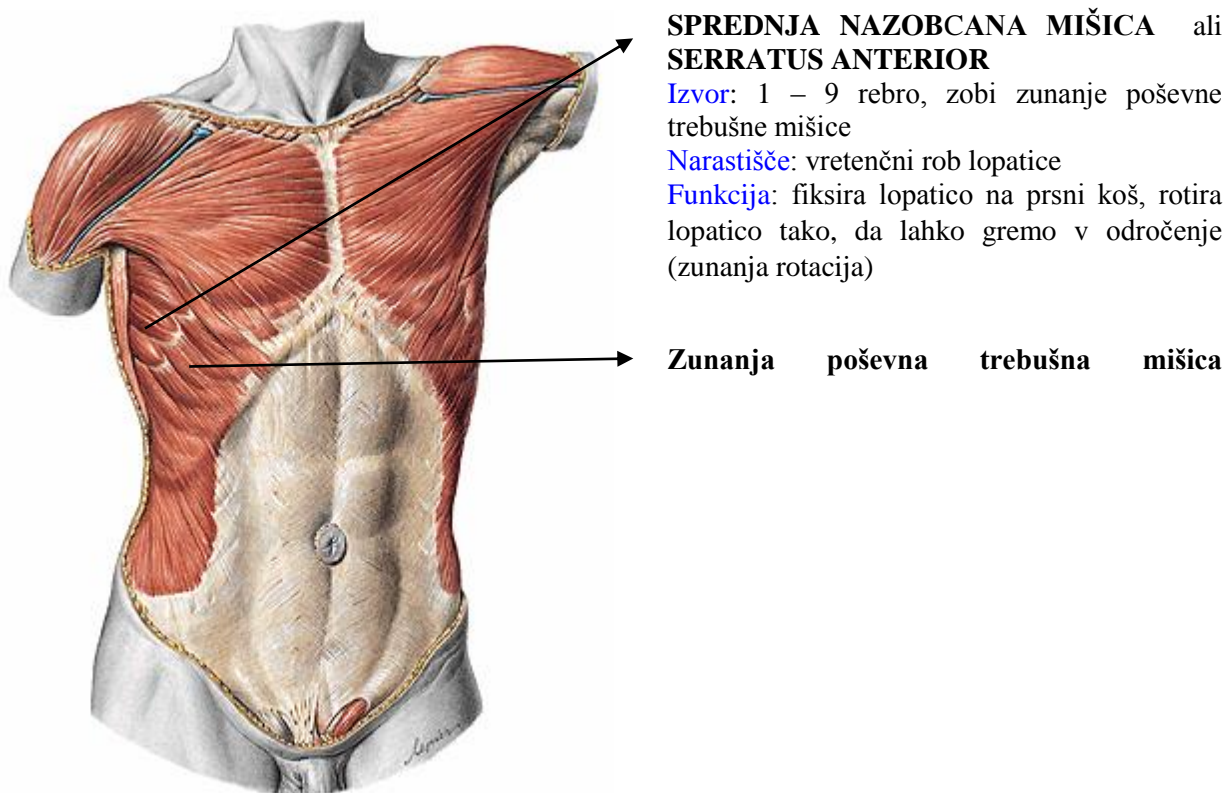
Narastišče: greben male grčice spredaj na nadlahtnici

Funkcija: vleče nadlahtnico k telesu (PRIMIKA), zaročuje, notranje rotira nadlaht.

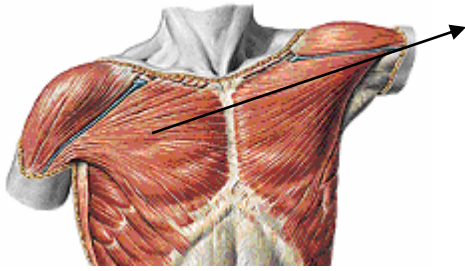
Slika 1: Prikaz kapucaste in široke hrbtne mišice. Slika pridobljena iz skripte od anatomije.



Slika 2: Prikaz globinskih hrbtnih mišic. Slika pridobljena iz skripte anatomije.



Slika 3: Prikaz mišičevja sprednjega zgornjega dela telesa. Slika pridobljena iz skripte anatomije.



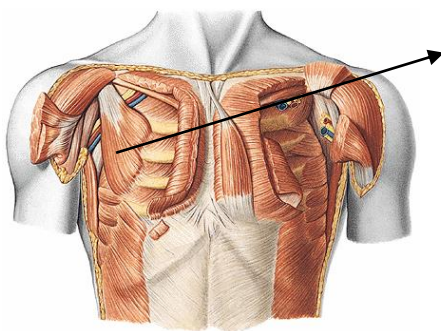
**VELIKA PRSNA MIŠICA
(PECTORALIS MAJOR)**

Izvor: ključnica, prsnica, rebra

Narastišče: greben velike grče na nadlahtnici

Funkcija: priročuje (primika), notranja rotacija nadlahti, predročuje

Slika 4. Prikaz prsnega dela. Slika pridobljena iz skripte anatomije.



**MALA PRSNA MIŠICA
(PECTORALIS MINOR)**

Izvor: zgornja rebra

Narastišče: lopatični kljun

Funkcija: pazi na lopatico kadar vleče sprednja nazobčana mišica

Slika 5: Prikaz notranjega prsnega dela. Slika pridobljena iz skripte anatomije.

Kratke mišice, ki gredo z lopatice na nadlahtnico: ROTATORNA MANŠETA - rotirajo lopatico

- Trikotna mišica ali deltoideus
- Nadgrebenska mišica
- Podgrebenska
- Podlopatična
- Obe okrogli



TRIKOTNA MIŠICA ali DELTOIDEUS

Izvor: ključnica, lopatični kljun, greben lopatice

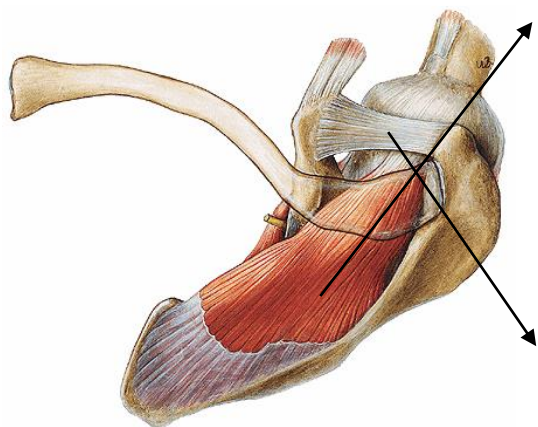
Narastišče: grča na zgornji 1/3 nadlahtnice – DELTOIDNA GRCAVINA

Funkcija: vsi možni gibi v rami, stabilizira glavo nadlahtnice (odročenje, priročenje, predročenje, zaročenje, rotacija)

Oživčuje jo samo en živec – PAZDUŠNI ŽIVEC.

Med nadlahtnico in deltoideusom je BURSA.

Slika 6.: Prikaz trikotne mišice. Slika pridobljena iz skripte anatomije.



NADGREBENSKA MIŠICA – teče skozi luknjo nad grebenom lopatice med kljunom in akromionom ter vezjo

Izvor: nadgrebenska jama

Narastišče: velika grča nadlahtnice

Funkcija: odročanje = centralni del deltoideusa

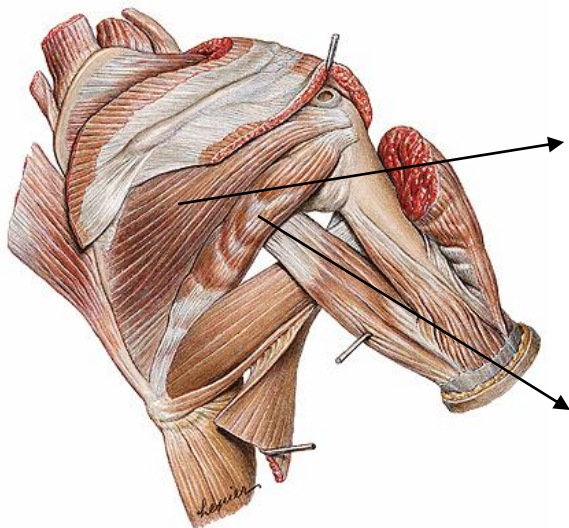
VEZ

Slika 7.: Prikaz nadgrebenske mišice z vezjo. Slika pridobljena iz skripte anatomije.

Odročanje razdelimo na tri dele:

- do 60° (nadgrebenska + deltoideus)
- od 60° – 120° (rotacija lopatice: trapezius, sprednja nazobčana mišica, dvigalka lopatice)
- do vzročnja (180°) – zadnjih 60° naredi hrbtenica; skrivi se v stran vzročene roke

Če pa vzročimo obe se ne skrivi v nobeno stran, le ledvena krivina se poudari.



PODLOPATIČNA MIŠICA (m. subscularis)

Je na sprednji strani lopatice. Rotira lopatice in ji omogoča drsenje.

VELIKA OKROGLA MIŠICA

(m. teres major)

Izvor: spodnji vogal lopatice

Narastišče: greben manjše grčice na nadlahtnici

Funkcija: notranja rotacija, retroverzija, primikanje zg. uda

MALA OKROGLA MIŠICA

(m. teres minor)

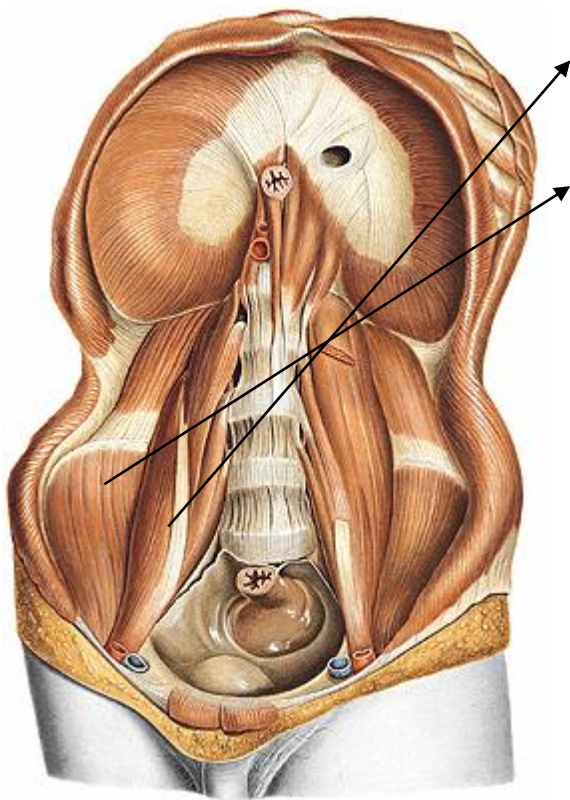
Izvor: lateralni rob lopatice

Narastišče: večja grčica nadlahtnice

Funkcija: zunanja rotacija zg. uda

Slika 8.: Prikaz velike in male okrogle mišice. Slika pridobljena iz skripte anatomije.

Mišice trupa in spodnjih ekstremitet



ČREVNičNO – LEDVENA MIŠICA (m. iliopsoas)

a) ledvena mišica (m. psoas major)

Izvor: 12 prsno in vsa ledvena vretenca

Narastišče: mali trohanter stegenice

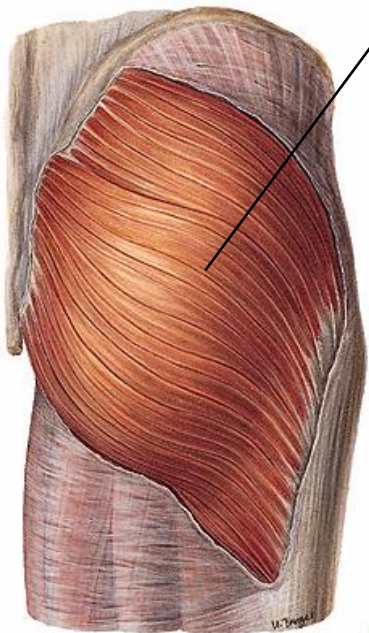
b) črevnična mišica (m. iliacus)

Izvor: črevnična kotanja

Narastišče: mali trohanter stegenice (zadaj na stegenici)

Funkcija: Je glavni fleksor kolka, primika in zunanje rotira stegno.

Slika 9.: Prikaz črevnično – ledvene mišice. Slika pridobljena iz skripte anatomije.



VELIKA ZADNJIČNA MIŠICA (m. gluteus maximus)

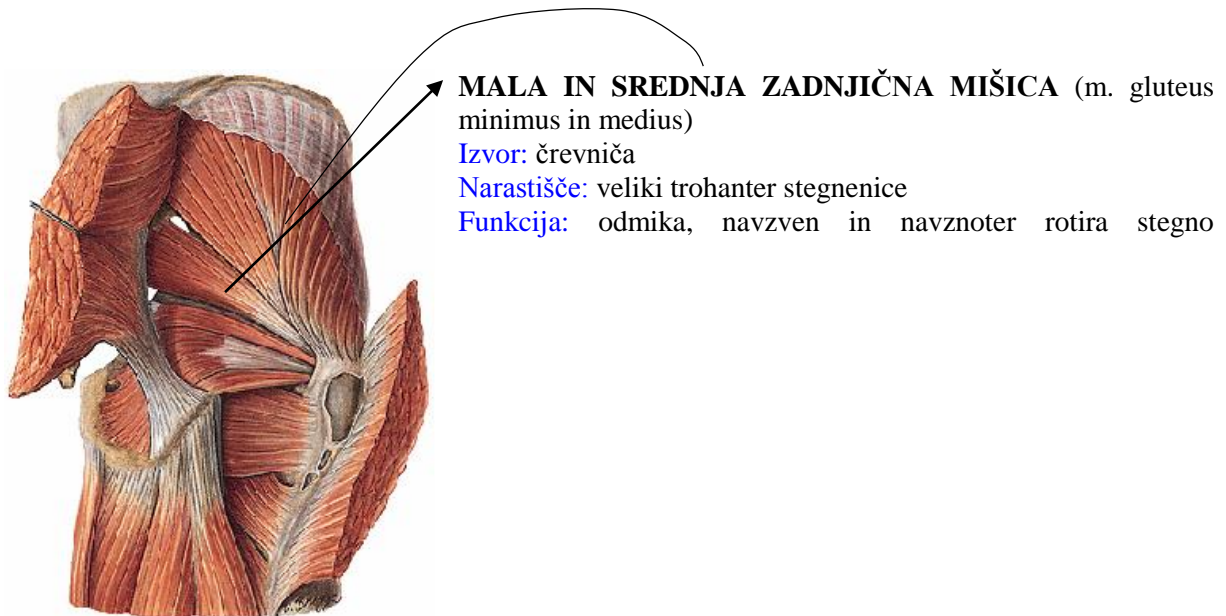
Izvor: črevniča, križnica, trtica

Narastišče: grčavina zadnjične mišice na stegenici

Funkcija: adduktor, ekstenzor in zunanji rotator kolka

Oživčuje jo n. gluteus inferior.

Slika 10.: prikaz velike zadnjične mišice. Slika pridobljena iz skripte anatomije.



Slika 11.: Prikaz male in srednje zadnjične mišice. Slika pridobljena iz skripte anatomije.

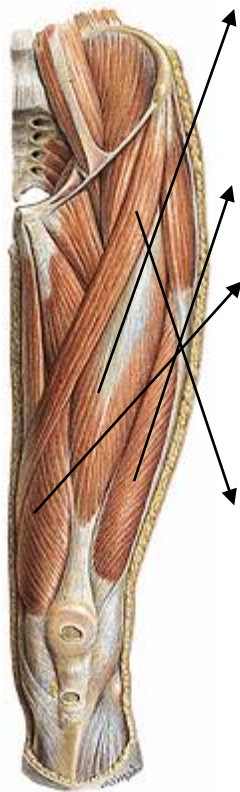
Večina mišic, ki tečejo z medenice navzdol so DVOVKLEPNE MIŠICE. Ker tečejo z medenice na golenico ali mečnico; vplivajo tudi na kolenski sklep; mišična INSUFICIENCA (INSUFICIENTNA ali NEZADOSTNA mišica; mišica je nesposobna nekaj izpeljati).



Slika 12.: Prikaz dvoglave stegenske, polkitaste in polpnaste mišice. Slika pridobljena iz skripte anatomije.

ŠTIRIGLAVA STEGENSKA MIŠICA (m. quadriceps femoris)

Največja in najmočnejša mišica, ki ima štiri glave, ki imajo vsaka svoj izvori in skupno narastišče na golenicni grčavini. Celotna mišica *izteza koleno*, prema stegenska mišica pa še dodatno *upogiba kolk*.



a) prema stegenska mišica (m. rectus femoris) – edina dvosklepna glava

Izvor: sprednji spodnji trn črevnice, zg. rob kolčnice
ponvice

b) lateralna široka mišica (m. vastus lateralis)

Izvor: veliki trohanter in hrapava črta stegenice

c) medialna široka mišica (m. vastus medialis)

Izvor: hrapava črta stegenice

d) vmesna široka mišica (m. vastus intermedius) – leži pod premo stegensko mišico.

Izvor: sprednja površina stegenice
Oživčuje jo n. femoralis.

KROJAŠKA MIŠICA (m. sartorius) – najdaljša mišica človeškega telesa

Izvor: sprednji zgornji trn črevnice

Narastišče: medialni kondil golenice

Funkcija: upogiba kolk, upogiba koleno, navzven rotira stegno, navznoter rotira golen pri flektiranem kolenu. Oživčuje jo n. femoralis.

Slika 13.: Prikaz štiriglave stegenske mišice. Slika pridobljena iz skripte anatomije.

Medialna skupina stegenskih mišic: vse razen sloke, so ENOSKLEPNE.



SLOKA MIŠICA (m. gracilis) - dvosklepna

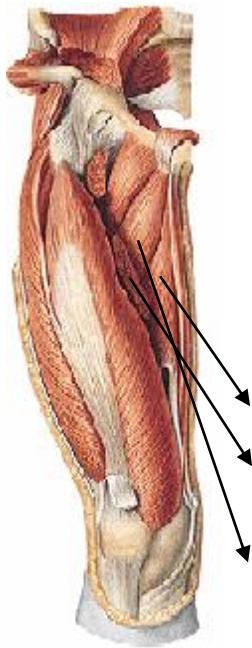
Izvor: sramnica

Narastišče: golenična grčavina

Funkcija: fleksor kolena, rotator goleni navznoter, adduktor stegna

Oživčuje jo n. Obturatorius

Slika 14.: Prikaz sloke mišice. Slika je pridobljena iz skripte anatomije.



ADDUKTORJI:

KRATKA, DOLGA IN VELIKA PRIMIKALKA

(m. adductor brevis, longus in magnus)

Izvor: sramnica (kratka in dolga)

Izvor: sednična grča (velika)

Narastišče: hrapava črta stegenice

Funkcija: primikajo, zunanja rotacija stegna, fleksija kolka (kratka in dolga), ekstenzija kolka (velika)

Oživčuje jih n. obturatorius.

add. magnus

add. longus

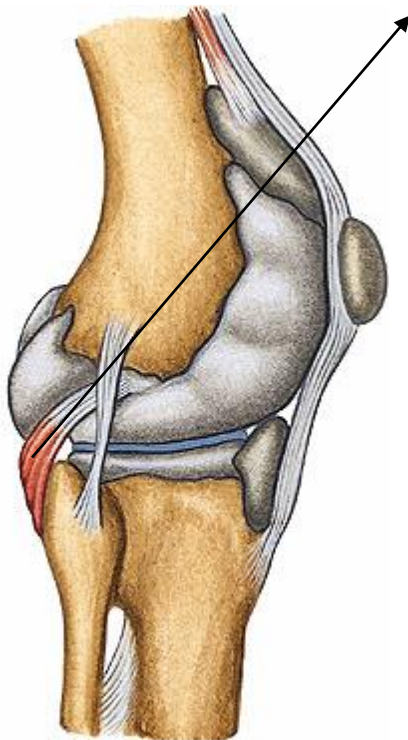
add. Brevis

Slika 15.: Prikaz kratke, dolge in velike primikalke noge. Slika pridobljena iz skripte anatomije.

GOLEN

V goleni imamo tri mišične skupine:

- Sprednja skupina
- Stranska skupina
- Zadajšnja skupina



PODKOLENSKA MIŠICA

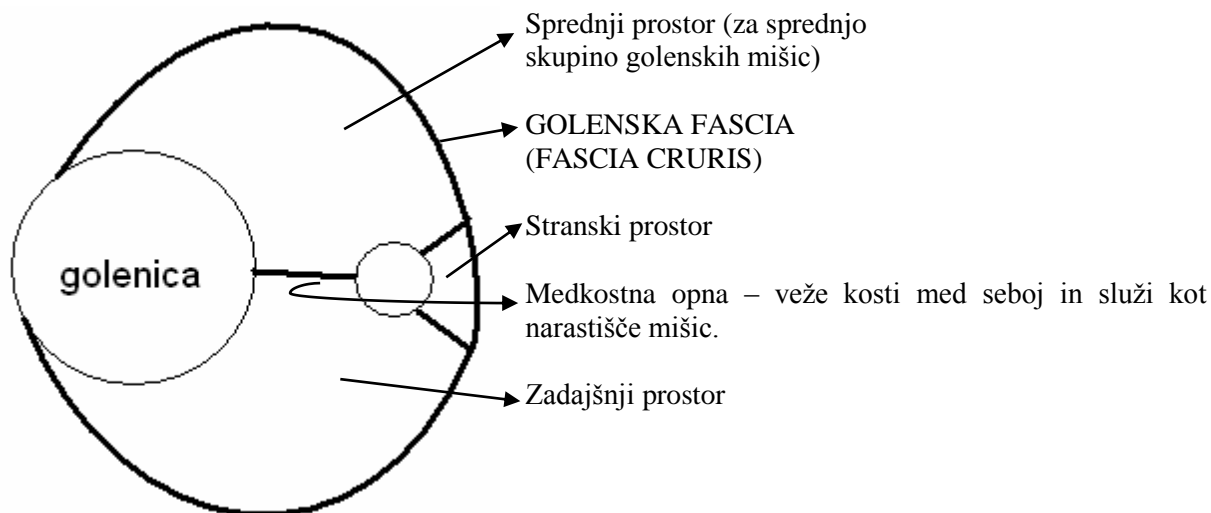
(m. popliteus)

Izvor: lateralni kondil stegenice

Narastišče: zadajšnja površina golenice. Narašča se tudi na sklepno ovojnico in lat. menisk kolenskega sklepa.

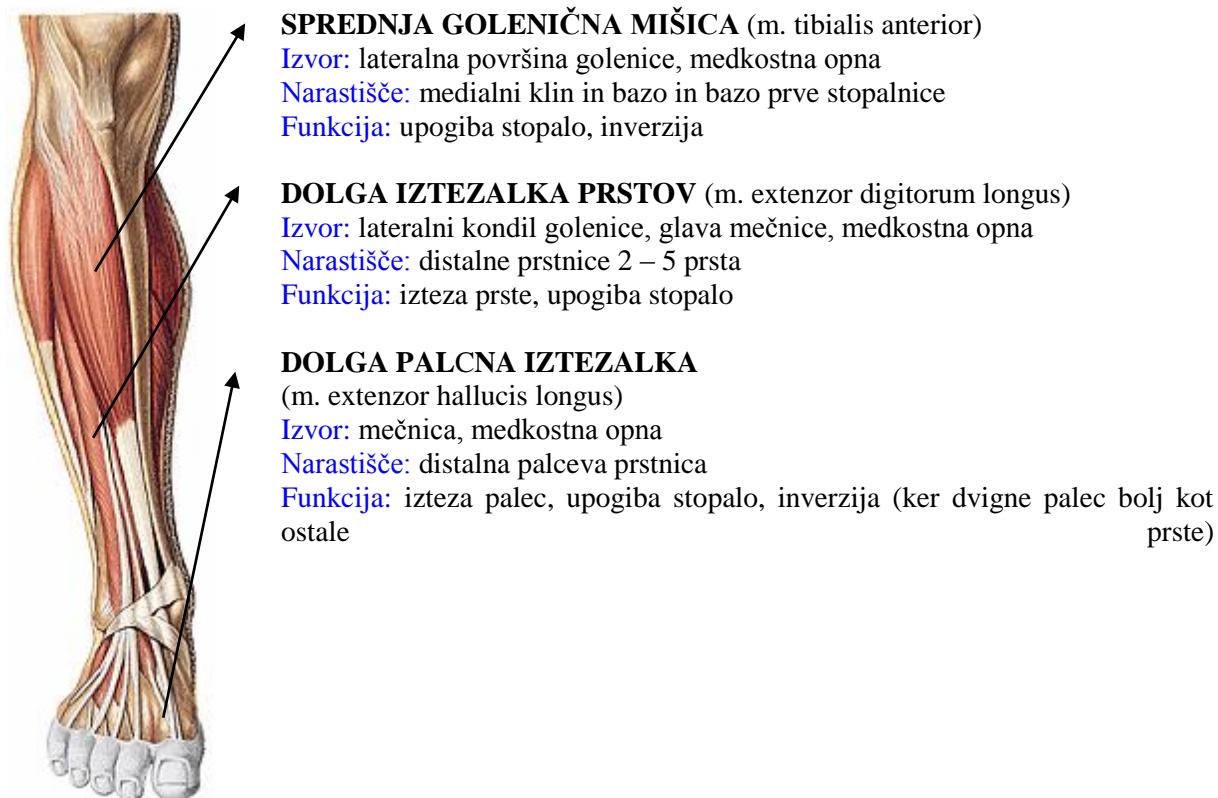
Funkcija: rotator kolena, upogiba golen, giblje lat. menisk pri rotacijskih gibih

Slika 16.: Prikaz podkolenske mišice. Slika pridobljena iz skripte anatomije



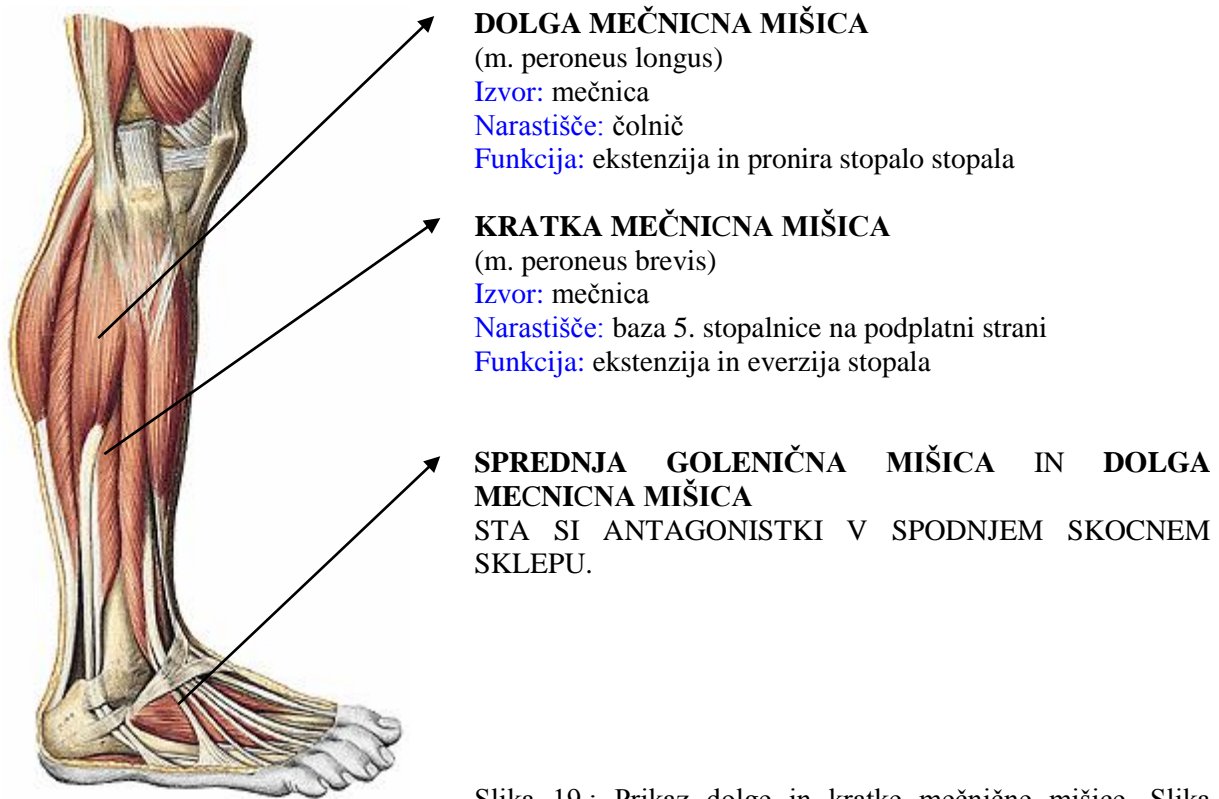
Slika 17: Prikaz golenice. Slika pridobljena iz skripte anatomije.

Sprednja skupina mišic: 3 mišice (dorzalna fleksija)



Slika 18.: Prikaz sprednje golenične mišice, dolge iztezalke prstov in dolge palcne iztezalke. Slika pridobljena iz skripte anatomije.

Stranska skupina mišic: 2 mišici, ki tečeta za gležnjem, edina everzorja stopala



DOLGA MEČNICNA MIŠICA

(m. peroneus longus)

Izvor: mečnica

Narastišče: čolnič

Funkcija: ekstenzija in pronira stopalo stopala

KRATKA MEČNICNA MIŠICA

(m. peroneus brevis)

Izvor: mečnica

Narastišče: baza 5. stopalnice na podplatni strani

Funkcija: ekstenzija in everzija stopala

SPREDNJA GOLENIČNA MIŠICA IN DOLGA MEČNICNA MIŠICA

STA SI ANTAGONISTKI V SPODNJEM SKOCNEM SKLEPU.

Slika 19.: Prikaz dolge in kratke mečnične mišice. Slika

pridobljena iz skripte anatomije.

Zadajšnja skupina mišic: (plantarna fleksija)



TROGLAVA MEČNA MIŠICA (m. triceps surae)

DVOGLAVA MECNA MIŠICA (m. gastrocnemius)

Izvor: lateralna glava – lateralni kondil stegenice

medialna glava – medialni kondil stegenice

Narastišče: grča petnice

Funkcija: izteza stopalo, položaj kolena definira kako močna bo mišica izvira s stegenice (bolj kot je koleno flektirano, šibkejša je mišica).

Oživčuje jo n. tibialis.

VELIKA MECNA MIŠICA (m. soleus)

Izvor: golenica, mečnica

Narastišče: grča petnice

Funkcija: izteza stopalo

Ahilova kita

ZADAJŠNJA GOLENIČNA MIŠICA (m. tibialis posterior)

Izvor: golenica, mečnica

Narastišče: Čolnič

Funkcija: izteza stopalo, inverzija

Slika 20: Prikazuje zadajšnjo skupino mišic. Slika je pridobljena iz skripte anatomije.

DOLGA UPOGIBALKA PRSTOV (m. flexor digitorum longus)

Izvor: golenica

Narastišče: distalne prstnice 2 – 5 prsta

Funkcija: upogiba prste, izteza stopalo, podpira stopalni lok

DOLGA PALCNA UPOGIBALKA (m. flexor hallucis longus)

Izvor: mečnica, medkostna opna

Narastišče: distalna palčeva prstnica

Funkcija: upogiba palec, izteza stopalo, podpira stopalni lok

GIBANJA, KI JIH UPORABLJAJO IGRALCI PRI IGRANJU ROKOMETA

Za rokomet so v največji meri značilne naravne oblike gibanja. Te se po Pistotniku (2011) delijo na lokomocije (plezanja in lazenja, hoja in tek, plezanja, skoki ter padci), manipulacije (met in lovljenja predmetov, udarci in blokade udarcev ter prijemi) in osnovna sestavljena gibanja (potiskanja in vlečenja ter dvigovanja in nošenja). Analize igre kažejo, da so igralci rokometu med igro neprestano v gibanju, ki je lahko tek s spremembami smeri ali brez sprememb, tek s spremembami hitrosti od počasnega teka do šprinta, visoki skoki, različni doskoki, čvrsti dvoboji v neposrednem telesnem stiku z nasprotnikom. Pri rokometu se krepijo in razvijajo tako spodnje, kakor tudi zgornje okončine. Neprestano se ponavljajoči kratki hitri teki, nenadna zaustavljanja, bliskovite spremembe smeri gibanj, veliko število skokov ter gibanja v »preži« predstavljajo učinkovite in koristne dražljaje za nadaljni razvoj in krepitev mišične mase. Metanje in lovljenje, padanja in vstajanja, zapiranje poti nasprotniku s telesom, kakor tudi izkoriščanje moči v borbi z nasprotnikom pa so prvine, ki vplivajo predvsem na vse ostale večje mišične skupine. Rokomet je igra, ki zahteva ustrezen razvoj skoraj vseh gibalnih sposobnosti človeka (Šibila, 2004).

Rokomet ima kot vsak šport svoje specifičnosti, pri čemer mislimo predvsem na najznačilnejša gibanja. Ena od pomembnejših specifik rokometu je, da se večina gibov izvaja unilateralno, kar pomeni, da igralci izvajajo vodenja, podaje in mete na gol, večinoma s svojo dominantno roko. Pri tem pride skladno s tehniko metov in podaj tudi do odziva ali izpadnega koraka, večinoma s tisto nogo, ki je na nasprotni strani dominantne roke, prav tako pa se pri teh gibanjih večinoma obremenjuje ena stran trupa. Zaradi omenjene prevlade unilateralnega gibanja v rokometni igri, je za pričakovat, da lahko od izostanka korekcijskih/kontrastnih vaj, zaradi konstantne obremenitve ene strani telesa, pride do prilagoditev in nesorazmerij na mišičnem in skeletnem sistemu igralcev (Janežič, 2013).

Za ugotovitev človeških asimetrij in nesorazmerij se je ustvaril sistem testov s katerimi ocenjujemo gibalno učinkovitost. Imenuje se Functional Movement Screen (v nadaljevanju FSM™).

PREDSTAVITEV SISTEMA FMS (Functional movement screen)

FSM™ je eden od inovativnejših sistemov s katerimi ocenjujemo človekovo gibalno učinkovitost (Burton in Cook, 2009). Je sistem za preprosto, kvantitativno oceno osnovnih gibalnih sposobnosti posameznika ter daje splošne informacije o kvaliteti človekovega gibanja. Hkrati odkriva pomanjkljivosti, oziroma omejitve v amplitudi gibov, težave z ravnotežjem ter asimetričnostmi v funkcijskih gibih, omogoča spremljanje napredka in ponuja izbor vaj za izboljšanje gibalne učinkovitosti

(Cook, 2010). Sestavljen je iz testov sedmih osnovnih gibalnih vzorcev, za izvedbo katerih je potrebno ravnovesje med mobilnostjo in stabilnostjo. Testi postavljajo posameznika v ekstremne situacije, v katerih se pokažejo šibke točke in neravnovesja, v kolikor obstaja pomanjkanje mobilnosti in/ali stabilnosti. FMS™ je bil razvit, da bi odkril posameznike, ki so razvili kompenzacijske gibalne vzorce v gibalni verigi. Te se odkrije z opazovanjem nesorazmerji leve in desne strani telesa in šibkih točk v mobilnosti in stabilnosti (Cook, Burton in Hoogenboom, 2006).

7 gibalnih testov, ki sestavlja FMS™:

- Globoki počep s palico v vzročanju
- Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku
- Izpadni korak naprej s palico na hrbtu
- Zaročenje
- Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu
- Dvig v skleco
- Dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj

Testi na prvi pogled morda ne zgledajo zahtevni, vendar profesionalni športniki od katerih bi se pričakovalo, da imajo odlično formo oziroma odlične gibalne vzorce dosegajo nizke rezultate. Zakaj pa je tako?. Velikokrat se v vrhunskem športu in tudi v rekreativnem športu daje preveč poudarka na kvantiteto in premalo na kvaliteto gibanja. To je značilno predvsem za moške kjer je večja konkurenca v fitnessu in več zunanjskega pritiska, ker se od njih zahteva, da postanejo večji, močnejši in hitrejši in zaradi tega vsi želijo dvigovati večjo kilažo, kljub temu, da morajo kompenzirati gib. In ker jih nihče ne popravi in jim razloži zakaj morajo pravilno delati, s takim delom nadaljujejo in razvijejo kompenzacijske gibe, ki kvarijo gibalni vzorec. Če se te kompenzacije nadaljujejo, se ojačajo slabi gibalni vzorci, kar vodi v slabo biomehaniko izvedbe primarnih gibov. Kombinacija slabe mobilnosti in stabilnosti je izvor mnogih problemov pri športnikih. Vse to vodi v vse večje možnosti nepotrebnih poškodb. Zelo lep primer je počep. Veliko vadečih bo opravljalo počep z vse večjimi bremenami, kljub temu, da niso zmožni izvesti globokega počepa v celotnem obsegu brez obremenitve.

FMS™ sistem poleg ocenjevanja gibalne učinkovitosti, ponuja izbor korekcijskih vaj s katerimi lahko izboljšamo gibalne vzorce.

KOREKCIJSKE VAJE

Korekcijske vaje so individualiziran program, narejen za odpravljanje posameznikovih šibkih točk. Lahko gre za fizično ali funkcionalno pomanjkljivost. Odkrivanje šibkih točk je bistveno še preden se začne kakršnakoli rehabilitacija ali kondicijska priprava, saj sicer nepravilne vzorce samo ojačamo.

Po končani izvedbi predpisanega korekcijskega programa naj bi bila športnikova gibalna učinkovitost na višjem nivoju, kar vodi do boljših športnih rezultatov in znižanja tveganja poškodb.

NAVODILA ZA IZVAJANJE TESTOV FMS

Izvajanje testov je relativno enostavno kajti ne zahteva veliko prostora in časa, kar je seveda odvisno od tega koliko testirancev in pomočnikov imamo. Pomembno je poudariti, da je sama izvedba testov ocenjevalni proces in njena naloga ni postavljanje diagnoz. Osnovni namen je preučiti osnovne gibalne vzorce, s ciljem odkriti šibke člene v posameznikovem gibanju. Predno se lotimo kakršne koli interpretacije rezultatov je pomembno, da opravimo celoten program ocenjevanja gibalne učinkovitosti. Ocenjevalec mora poznati rezultate vseh testov preden naredi zaključek o učinkovitosti in pravilnosti posameznikovih gibalnih vzorcev.

Vadeči ima tri poskuse, da izvede nalogo v skladu z navodili. Oceni se vse tri poskuse, zabeleži pa se povprečje le teh. Če posameznik že v prvem poskusu popolnoma pravilno izvede gibalno nalogo, ponavljanje izvedbe ni potrebno, ampak se mu dodeli najvišja ocena. Ocenjevalec mora biti strog in korekten, in če je kdajkoli v dvomu kakšno oceno dodeliti naj dodeli nižjo izmed teh. Pri testih, ki ocenjujejo vsako stran telesa posebej, se zabeležita oceni za levo in desno stran, pri čemer se pri končnem rezultatu upošteva nižjo izmed teh dveh. Pred testiranjem mora stranka izpolniti vprašalnik o morebitnih poškodbah (aktualnih ali že tretiranih) ali drugih zdravstvenih problemov. Če vadečega v trenutku pred izvedbo testov pesti kakršenkoli zdravstveni problem, mora biti ta odpravljen pred izvedbo testov. Popolna izvedba FMS™ testov je lahko narejena le na zdravi osebi.

Oblačila testirancev naj bodo udobna, raztegljiva, nasploh taka, da ne bodo kakorkoli ovirala gibanja. Bolje je, da ima testiranec oprijeta oblačila oziroma kratka, poletna oblačila, saj je v teh lažje opazovati pravilno izvedbo gibov, kot pa v ohlapnih oblačilih, kjer telesni segmenti niso poudarjeni.

Vadeči naj ima obuto udobno športno obuvalo, lahko pa je tudi bos oziroma zgolj v nogavicah. Če ima vadeči predpisano posebno obuvalo s strani ortopeda, je zaželeno da ga ima obutega.

Ogrevanje pred testiranjem ni obvezno, vendar lahko vadeči izvede nekaj minut lahkotnega ogrevanja, zgolj zato, da se bo počutil bolj sproščenega. Glede na to da pri testih ni nobene dodatne obremenitve

in da so testi narejeni za to, da odkrivajo telesne pomanjkljivosti, obsežno in intenzivno ogrevanje ni priporočeno.

Je pa pri zaporedju izvajanja testov priporočeno, da je čim manj čakanja v vrstah na izvedbo naslednjega testa. Zgodi se namreč, da začnejo vadeči med čakanjem popravljati svoje gibalne vzorce in jih tako ne bodo izvedli tako, kot bi jih sicer izvedli.

OPREMA IN ORODJE POTREBNO ZA IZVEDBO TESTOV FMS-ja

Za ocenjevanje s FMS™ sistemom obstaja uradna oprema, ki so jo razvili oblikovalci FMS™ testiranja. Lahko pa si pomagamo tudi s podobnimi pripomočki, ki jih najdemo ali izdelamo doma oz. Ki so nam na razpolago v športnih dvoranah.

Potrebujemo:

- Približno 1 m dolgo, 15 cm široko in 4 cm visoko desko
- Približno 1m dolgo ravno palico premera 1,5 ali 2 cm
- Tekaško oviro z nastavljivo višino (ali vezalko od športnih copat, ki jo napeljemo med dva predmeta, tako da predstavlja oviro čez katero lahko stopimo)

NAČIN OCENJEVANJA PRI FMS TESTIRANJIH

Pri vsakem testu so možne 4 ocene in sicer od 0 do 3, kjer 3 predstavlja najvišje dobljeno oceno, 0 pa najnižjo oceno. Ocena 0 se dodeli, če testiranec med izvajanjem testa kjerkoli na telesu čuti bolečino. V tem primeru se boleče mesto zabeleži, testiranec pa testa ne izvaja več. Ocena 1 je dodeljena če testiranec ni zmožen izvesti gibalnega testa v celotnem obsegu oz. če se ni zmožen postaviti v začetni položaj za izvedbo testa. Ocena 2 je dodeljena če vadeči izvede gibanje, ki ga test zahteva, vendar si pri tem pomaga s kompenzacijskimi gibi v kateremkoli delu telesa. Ocena 3 je dodeljena če testiranec izvede gibalni test na način ki ga ta zahteva, brez kakršnekoli kompenzacije (Harej, 2013).

Večina FMS™ testov ocenjuje ločeno levo in desno stran telesa, pri čemer vselej ocenimo obe strani. Če sta oceni leve in desne strani telesa različni, se k končnemu rezultatu šteje nižja ocena izmed teh. Pomembno pa je, da si zapišemo da obstaja nesorazmerje med stranema (Harej, 2013).

Trije FMS™ testi imajo dodan tudi izločitveni test, ki je lahko ocenjen pozitivno ali negativno. Pri teh testih se upošteva bolečina. Če posameznik pri izvajanju izločitvenega testa čuti bolečino je ta ocenjen pozitivno, če pa bolečina ni prisotna je ocenjen negativno. Če dobi testiranec na izločitvenem testu pozitivno oceno, je rezultat gibalnega testa 0, in vadeči testa ne izvaja (Harej, 2013).

Najvišji možni končni rezultat ki ga lahko dosežemo na testiranju gibalne učinkovitosti je 21 točk.

PREGLEDI DOSEDANJIH RAZISKAV S PODROČJA FMS™-ja

Metoda ocenjevanja FMS™, se je prvič pojavila v strokovni literaturi leta 1997, prve raziskovalne študije pa 10 let kasneje (Burton, 2010). Od tedaj, pa je bilo mogoče zaslediti vse več znanstvenih, kot tudi strokovnih pisnih virov, kjer avtorji preverjajo ali uporabljajo metodo na različnih vzorcih merjencev. Največ izsledkov raziskave je mogoče zaslediti s področja preverjanja merskih značilnosti in zanesljivosti metode FMS™ (Minick, 2010), analiz gibalne učinkovitosti otrok in mladostnikov (Schneiders, 2011), vrhunskih športnikov (Kiesel, 2007) ter na vzorcih preizkušancev splošne populacije (O'Connor, 2011; Peate, 2007).

Ker se naša diplomska naloga osredotoča na vpliv gibljivosti na rezultate pridobljene s FMS™ sistemom se bomo osredotočili samo na raziskave povezane s gibljivostjo.

PREVERJANJE OMEJITEV GIBLJIVOSTI SKLEPOV S FMS™-jem

Ena od študij v povezavi s FMS™-jem je raziskava Noda (2009), ki se je ukvarjal s preverjanjem trditve, da lahko s tem orodjem identificiramo omejitve v gibljivosti sklepov. Primerjava je bila narejena med meritvami z goniometrom in med opazovanjem omejitev gibljivosti med izvajanjem testov FMS™-ja. Vključenih je bilo 36 moških in 35 žensk, katerim so merili upogib stopala, izteg kolka, ter notranji in zunanji zasuk kolka z medicinskimi postopki merjenja obsega gibanja za te sklepe. Testiranci so nato izvedli vajo globoki počep, kjer so ocenjevalci opazovali kakršnokoli gibanje v kolenih medialno ali lateralno, obračanje stopal, dviganje pet, pretirano nagibanje, sločenje hrbta ali kakršnokoli gibanje z rokami med izvajanjem testa. Ugotovili so, da so imeli testiranci, ki so dvignili pete med izvajanjem počepa za 3° manjši upogib stopal kot tisti, ki pet niso dvignili. Pokazalo se je, da so imeli tisti, pri katerih se je pojavljalo nagibanje kolen, 3° manj notranjega zasuka, kot tisti brez stranskega gibanja v kolenih. Iz teh rezultatov so sklepali, da so lahko subjektivni podatki pridobljeni s pomočjo FMS™-ja primerljivi z objektivnimi podatki pridobljenimi s pomočjo kliničnih preiskav.

NAMEN

Namen naše diplomske naloge je ugotoviti, kako enomesečna vadba gibljivosti vpliva na izboljšanje rezultatov rokometašic ocenjene s pomočjo testiranj FMS – sistem za ocenjevanje in rangiranje osnovnih funkcijskih gibov človeka (Functional movement screen) (Cook, 2010). Primerjava rezultatov začetnega in končnega testiranja pa bo dala vpogled v to ali so dekleta v enem mesecu razvila večjo gibljivost kot na začetku. To pa bo dalo ostalim trenerjem vpogled, da vidijo ali je časovno obdobje enega meseca, trikrat na teden po 30 minut dovolj za napredek in za izboljšavo rezultatov pridobljenih s pomočjo testiranj FMS™.

CILJI

- C1:** Opraviti začetno testiranje po sistemu FMS
- C2:** Opisati in predstaviti vaje potrebne za razvoj gibljivosti
- C3:** Opraviti enomesečni trening gibljivosti s predpisanimi vajami
- C4:** Opraviti končno testiranje po sistemu FMS
- C5:** Analizirati razlike začetnega in končnega stanja

HIPOTEZE

H0: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalnih sposobnosti

H01: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti globoki počep s palico v vzročnju

H02: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku

H03: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti izpadni korak naprej s palico na hrbtu

H04: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti zaročenje

H05: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu

H06: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti dvig v skleco

H07: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj

METODE DELA

PREIZKUŠANCI

V raziskavi je sodelovalo 24 deklet, igralk rokometna v ženskem univerzitetnem rokometnem društvu Koper. Igralke so bile iz iste starostne kategorije in sicer kadetinj (starost 15.46 ± 0.742 ; telesna višina 1.704 ± 0.058 ; telesna masa 60.56 ± 8.751). Dekleta so morala prinesiti s strani zakonitega zastopnika podpisane izjave, da se strinjajo s sodelovanjem pri testiranjih. Dekleta niso smela imeti kakršnihkoli trenutnih poškodb, oziroma niso smela biti v postopku zdravljenja.

PRIPOMOČKI

Pri izvedbi meritev antropometrijskih mer smo uporabili višinomer za merjenje telesne višine in tehtnico za merjenje telesne teže. Za oceno gibalne učinkovitosti smo uporabili sistem FMS™, ki smo ga natančneje opisali že v uvodu. Pri posameznih testih smo uporabili ravne lesene palice dolžine 1 m in premera 3 cm, ravne lesene deske debeline 4 cm, širine 25 cm in dolžine 1 m, kovinske ovire, vezalke za športne copate, svinčnike ter ocenjevalne liste.

Opis posameznih testov FMS™

Globoki počep s palico v vzročenu

Namen testa

Počep je vzorec gibanja, ki je prisoten v številnih gibalnih nalogah, tako v vsakdanjem življenju kot tudi v večini športov. Predstavlja usklajeno gibanje okončin z ustrežno amplitudo in ohranjanje ravnotežnega položaja (stabilizacija). To je test, ki zahteva aktivacijo celotnega telesa, če se izvaja pravilno. Ocenjuje se gibljivost in stabilizacija kolka, kolena in gležnja (bilateralna, simetrična), zaradi drže palice nad glavo se ocenjuje tudi gibljivost in stabilizacija ramen (ter thorakalnega in cervikalnega dela hrbtenice, stabilizacija lopatice) ter gibljivost in stabilizacijo trupa (Harej, 2013).

Opis testa

Začetni položaj je stoja, stopala so v širini bokov, usmerjena naprej. Ravno palico položimo na vrh glave, tako da imamo v komolcih 90° . Palico nato potisnemo nad glavo v vzročenu tako da so komolci popolnoma iztegnjeni, rama pa v upogibu in odmiku. Iz tega položaja se počasi in kontrolirano spustimo v globoki počep. Pazimo da stopala ves čas gibanja ostanejo na tleh (brez privzdvigovanja pet), glava in prsa so usmerjena naprej, trup je vzravnana, palica pa maksimalno potisnjena nad glavo, v ravni liniji

s telesom (gleženj-koleno-kolk-rama-komolec-zapestje). Vadeči gibanje ponovi trikrat. Če se pri testirancu pojavi dvigovanje pet, mu podnje položimo ravno desko.

Nasveti pri ocenjevanju globokega počepa s palico v vzročnju:

- Če smo v dvomih kakšno oceno dodeliti, damo tisto ki je najnižja
- Rezultatov ne interpretiramo dokler test ni dokončan
- Dobro je da si vadečega med ocenjevanjem ogledamo tudi s strani

Ocenjevanje

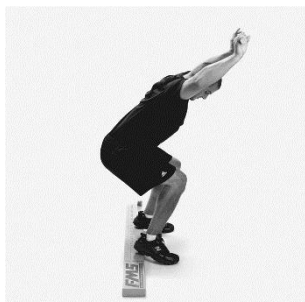
Ocena 3: Trup in roke so vzporedni z golenico ali bolj navpični, stegenica je nižja od vodoravne linije (kot v kolenih je manjši od 90°). Palica lahko delno prehaja čez linijo stopal.



Slika 21: Prikaz globokega počepa z rokami v vzročnju iz strani. Slika pridobljena s strani <http://www.tommyblom.com/the-functional-movement-screen/>, dne 9.6.2014

Ocena 2: Če vadeči ne doseže ocene 3, ker pride do dvigovanja pet, mu podnje podstavimo ravno desko (v našem primeru visoko 4 cm) in nato ponovno izvede gibanje. V tem primeru je kriterij za oceno 2 enak kriteriju za oceno 3, le da so pete privzdignjene.

Ocena 1: Kljub dvignjenim petam trup in roke niso vzporedne z golenico, stegenica je višja od vodoravne linije (kot v kolenih je večji od 90°), vidna je upognitev ledvenega dela hrbtenice.



Slika 22: Prikaz počepa za oceno 1. slika pridobljena s strani http://www.functionalmovement.com/articles/Research/2012-09-05_fms_summary_of_literature_reviews, dne 9.6.2014

Ocena 0: Prisotnost bolečine med izvajanjem testa.

Razlaga rezultatov pri testu globoki počep s palico v vzročenju

Izvedba tovrstnega giba je pogojena s dovoljšnjo gibljivostjo v ramenskem, thorakalnem, medeničnem ter skočnem sklepu in pa s sposobnostjo stabilizacije trupa. Pomembno je poudariti, da ko govorimo o stabilizaciji trupa govorimo o sposobnosti ustvarjanja notranjega pritiska v trebušni votlini ter aktivni aktivaciji vseh poglobitnih mišic na telesu, ki so potrebne za ohranjanje položaja ter kontrolirano izvedbo giba v celotnem obsegu. Omejena gibljivost v zgornjem delu telesa bo povzročila padec rok naprej (torej ne bojo več v vzročenju), omejena gibljivost v spodnjem delu pa bo povzročila kompleten padec celotnega telesa naprej. Lahko pride tudi do tega, da je testiranec dovolj gibljiv vendar ni sposoben aktivno stabilizirati telo kar vodi v nepravilno izvedbo giba.

Če posameznik pri testu doseže oceno nižje od 3, moramo identificirati omejitvene faktorje. Po navadi gre pri oceni 2 za manjše omejitve pri izvedbi upogiba stopal ali iztegu prsnega dela hrbtenice. Če dobi vadeči oceno 1 pa gre za večje omejitve pri zgoraj omejenih gibih ali pa za omejitve pri izvedbi upogiba kolka (Harej, 2013).

Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku

Namen testa

Gibanje je prisotno v veliko gibalnih nalogah, tako v vsakdanjem življenju kot v različnih športih (premikanje-hoja, pospeševanje-tek,...). Ta test zahteva od posameznika primerno koordinacijo in stabilnost v kolkah in trupu med izvajanjem prestopanja, kot tudi stabilnost izvajanja gibanja na eni nogi (ena noga je na tleh obremenjena, druga izvaja gibanje). Ocenjuje se gibljivost in stabilizacija kolka, kolena in gležnja (bilateralna, simetrična) ter trupa. Ker se test izvaja bilateralno, je namenjen tudi odkrivanju asimetrij.

Opis testa

Začetni položaj je stoja, stopala so popolnoma skupaj, usmerjena naprej, linija prstov je poravnana z linijo ovire (oz. Elastike). Višino ovire nastavimo v višino vrha golenice vadečega. Palico ki počiva na tilniku vadeči prime z obema rokama. Iz tega položaja vadeči izvede enonožni prestop ovire do dotika

pete s tlemi, medtem ko ohranja ravnotežje na iztegnjeni stojni nogi. Nato nogo vrne v začetni položaj. Gibanje ponovi trikrat z vsako nogo, pri čemer pazimo da je trup ves čas vzravn.

Nasveti pri ocenjevanju prestopanja ovire naprej in nazaj s palico na tilniku:

- Ocenjuje se nogo ki prestopa oviro
- Pozorni moramo biti da trup ohranja stabilen položaj
- Pazimo da prsti stojne noge ves čas ostajajo v liniji s prečko ovire
- Vadečega opozorimo da naj ne »zaklene« kolen
- Pazimo da določimo pravo višino ovire
- Če smo v dvomih kakšno oceno dodeliti, damo tisto ki je nižja
- Rezultatov ne interpretiramo dokler test ni dokončan
- Dobro je da si vadečega med ocenjevanjem ogledamo tudi s strani

Ocenjevanje

Ocena 3: Kolk, kolena in gleženj ohranjajo navpično linijo, v ledvenem delu telesa ni gibanja (ali je minimalno), ovira ostane nedotaknjena, palica na tilniku in prečka ovire (oz. Elastika) ostajata v vzporednem položaju.



Slika 23: Prikaz izvedbe vaje prestopanje ovire naprej in nazaj. Slika pridobljena s strani <http://hakafitness.net/what-is-fms/>, dne 10.6.2014

Ocena 2:

Kolk, koleno in gleženj ne ohranjajo navpične linije, zaznamo prisotnost gibanja v ledvenem delu telesa, palica in prečka ovire (oz. Elastika) ne ohranjata vzporednega položaja.

Ocena 1:

Vadeči ni zmožen prestopiti ovire (dotik ovire s stopalom), opazna je izguba ravnotežja, pojavi se odklanjanje telesa.

Ocena 0:

Prisotnost bolečine med izvajanjem testa.

Razlaga rezultatov testa prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku

Test zahteva od posameznika stabilnost gležnja, kolena in kolka stojne noge kot tudi maksimalen izteg kolka te noge. Hkrati pa zahteva upogib stopala, upogib kolena in kolka noge, ki izvaja gibanje (prestopa oviro). Vadeči mora ohranjati ravnotežje, saj test ocenjuje tudi dinamično stabilnost.

Slab rezultat testa je lahko posledica več faktorjev. Lahko je kriva slaba stabilnost stojne noge ali slaba gibljivost noge, ki izvaja gibanje. Hkratno ohranjanje iztega kolka stojne noge in izvedba maksimalnega upogiba kolka nasprotne noge zahteva od vadečega bilateralno, asimetrično gibljivost v kolkih.

Če posameznik pri testu doseže oceno nižjo od 3, moramo identificirati omejitvene faktorje. Če je dana ocena 2 gre po navadi za manjše omejeno gibanje pri upogibu stopala in/ali upogibu kolka noge, ki prestopa oviro. Če dobi vadeči oceno 1 je po navadi prisotna slaba asimetrična gibljivost kolka, ali pa nagnjenost medenice naprej in slaba stabilizacija trupa.

Izpadni korak naprej s palico na hrbtu

Namen testa

To gibanje je prisotno v veliko gibalnih nalogah, tako v vsakodnevnem življenju kot v različnih športih (zaviranje, spremembe smeri, bočna gibanja, ...). Ta test prisili posameznika v tako pozicijo telesa, da se mora osredotočiti na gibe povezane z zasukom trupa, zniževanje težišča telesa in bočnim odklanjanjem trupa. Spodnji okončini sta v škarjasti poziciji, telo pa mora ohranjati primeren zasuk trupa in razmak med okončinami. Potrebna je enakomerna obremenitev obeh nog. Ocenjuje se gibljivost in stabilizacija kolka, kolena, gležnja in stopala obeh nog ter fleksibilnost preme stegenske mišice in široke hrbtne mišice. Opazuje se prisotnost kompenzacijskih gibov zgornjih okončin in trupa.

Opis testa

Test se izvaja tako, da ocenjevalec najprej s palico izmeri dolžino posameznikove golenice. Nato palico položimo na tla in s kredo zarišemo dolžino golenice na ravno linijo (npr. na eno izmed ravnih talnih oznak v dvorani). Nato testiranec postavi prste ene noge na oznako začetka dolžine in peto druge noge zaporedno na oznako konca dolžine goleni. Testiranec drži palico z obema rokama za hrbtom, tako da se ta dotika glave, prsnega dela hrbtenice in trtice. Roka nasprotna nogi je zgoraj, naj bi držala palico v višini vratnega dela hrbtenice, druga roka pa v višini ledvenega dela hrbtenice. Iz tega položaja vadeči spusti koleno zadnje noge toliko zadnje noge toliko, da se dotakne tal za peto prednje noge, ter se vrne v začetno pozicijo. Gibanje ponovi trikrat, nato pa zamenja nogi in roki, ter izvede test še trikrat. Test se izvaja počasi in kontrolirano. Pazimo, da je trup ves čas vzravn.

Ocenjevanje

Ocena 3: Palica ostaja v začetnem položaju (v stiku z glavo, prsnim delom hrbtenice in trtico), zaznano ni nobeno gibanje gornjega dela telesa (ni odklanjanja), palica in stopala ohranjajo linijo (ostajajo v

Nasveti pri ocenjevanju izpadnega koraka naprej s palico na hrbtu:

- Sprednja (izpadna) noga napoveduje katero stran telesa ocenjujemo
- Pozorni moramo biti, da med izvajanjem testa palica ves čas ohranja kontakt s hrbtom v treh točkah
- Peta prednje noge mora biti ves čas na tleh
- Če smo v dvomih kakšno oceno dodeliti, damo tisto ki je nižja
- Rezultatov ne interpretiramo dokler test ni dokončan
- Dobro je da si vadečega med ocenjevanjem ogledamo tudi s strani
- Pozorni smo na izgubo ravnotežja
- Med ocenjevanjem ostajamo v bližini vadečega, v primeru da ta izgubi ravnotežje

sredinski ravnini), koleno zadnje noge se dotakne tal za peto noge.



Slika 24: Prikaz končnega položaja pri vaji izpadni korak. Slika pridobljena s strani <http://hakafitness.net/what-is-fms/>, dne 10.6.2014

Ocena 2: Palica ne ostane v stiku z vsemi tremi točkami telesa, zaznano je kakršnokoli gibanje gornjega dela telesa (npr. prisotno je odklanjanje), palica in stopala ne ohranjajo linije, koleno zadnje noge se ne dotakne tal neposredno za peto prednje noge.

Ocena 1: Izguba ravnotežja (poruši se navpična linija, ni več stika palice s telesom, pojavi se močno odklanjanje trupa, koleno se ne dotakne tal,...) nezmožnost izvedbe gibalne naloge.

Ocena 0: Prisotnost bolečine med izvajanjem testa.

Razlaga rezultatov testa izpadni korak naprej s palico na hrbtu

Test zahteva od posameznika stabilnost gležnja, kolena in kolka obeh nog, pa tudi gibljivost pri odmiku kolka izpadne noge, upogibu stopal in fleksibilnost (raztegljivost, gibljivost) preme stegenske mišice. Razviti moramo tudi primerno ravnotežje, ki se pojavi ob bočnih odmikih telesa.

Slab rezultat testa je lahko posledica več faktorjev. Gibljivost kolka, tako stojne kot izpadne noge, je lahko slaba, lahko je slaba tudi stabilizacija gležnja ali kolena stojne noge med izvedbo izpadnega koraka. Šibkost primikalk kolka iz zategnjenost odmikalk kolka lahko tudi voliva na slab rezultat, kot tudi razne omejitve gibljivosti v prsnem predelu hrbtenice, kar onemogoča posamezniku pravilno izvedbo testa. Če doseže posameznik oceno nižjo od 3, moramo razbrati omejitvene dejavnike. Pri oceni 2, gre po navadi za manjše omejitve enega ali obeh kolkov. Če dobi vadeči oceno 1 gre po navadi za neravnovesje med stabilnostjo in mobilnostjo kolka ene ali obeh nog.

Zaročenje

Namen testa

Ta vzorec gibanja je prisoten v številnih gibalnih nalogah, tako v vsakdanjem življenju kot v številnih športih. Test ocenjuje gibljivost ramen, natančneje gre za kombinacijo notranjega zasuka, primika in iztega ene rame in zunanjega zasuka, odmika in upogiba druge rame. Zahteva tudi normalno ramensko gibljivost in izteg prsnega dela hrbtenice.

Opis testa

Test se izvaja tako, da ocenjevalec najprej s palico izmeri dolžino dlani posameznika, od zapestja do konca sredinca. Začetni položaj je stoja, pri čemer so stopala popolnoma skupaj – ta položaj se ohranja skozi celoten test. Napravimo pesti z obema rokama, pri čemer palca položimo v pesti. Nato izvedemo hkraten maksimalen primik, izteg in notranji zasuk ene roke ter maksimalen odmik, upogib in zunanji zasuk druge roke (zaročenje gor skrčeno z eno roko in zaročenje dol skrčeno z drugo roko). To gibanje

mora biti izvedeno gladko, z eno potezo in dlani morajo ostati ves čas stisnjene v pest. Ocenjevalec nato s palico izmeri razdaljo med najbližjima deloma pesti v končni poziciji. Testiranec test ponovi trikrat bilateralno.

Izločitveni test

S tem izločitvenim testom preverimo ali je prisotna kakršna koli bolečina v območju ramenskega obroča. Posameznik položi dlan ene roke na ramo nasprotne roke in dvigne komolec kolikor je mogoče. Če ob tem začuti bolečino se test ne izvaja in testirancu se dodeli ocena 0.

Nasveti pri ocenjevanju zaročenja:

- Roka ki izvede zaročenje gor skrčeno, napoveduje katero stran telesa ocenjujemo
- Če je razdalja med pestema enaka razdalji, ki je meja med ocenami, dodelimo nižjo oceno
- Ocena izločitvenega testa pogojuje nadaljno izvajanje testa
- Paziti moramo, da vadeči izvede gibanje z eno, tekočo potezo in se ne popravlja
- Če smo v dvomih kakšno oceno dodeliti, damo tisto ki je nižja
- Rezultatov ne interpretiramo dokler test ni dokončan

Ocenjevanje

Ocena 3: Razdalja med pestema je manjša od dolžine dlani.



Slika 25: Prikaz končnega položaja pri izvedbi testa zaročenja. Slika pridobljena s strani <http://hakafitness.net/what-is-fms/>, dne 10.6.2014

Ocena 2: Razdalja med pestema je manjša ali enaka 1,5 kratni dolžini dlani.

Ocena 1: Razdalja med pestema je večja kot 1,5 kratna dolžina dlani.

Ocena 0: Prisotnost bolečine med izvajanjem testa (v primeru, da je bil izločitveni test ocenjen pozitivno).

Razlaga rezultatov testa zaročenje

Slab rezultat testa je lahko posledica več različnih vzrokov. Ena od splošno sprejetih razlag je, da pri testiranih športnikih, ki v svoji športni panogi pogosto uporabljajo izmet izza glave (rokomet, rugby, baseball, kriket,...), pride do povečanega zunanjšega zasuka kar onemogoča notranji zasuk. Pretirana razvitost ali slaba razvitost male prsne mišice ali široke hrbtne mišice lahko posledično povzroči spremembe prednjega dela rame ali rotatorne manšete. Lahko je prisotna tudi okvara sklepa med lopatico in zadnjim delom prsnih reber, bodisi slaba stabilnost ali gibljivost tega sklepa, kar povzroči zmanjšano gibljivost v sklepu med lopatico in nadlahtnico.

Če doseže posameznik oceno nižjo od 3, moramo identificirati omejitvene dejavnike. Če je dodeljena ocena 2, gre po navadi za skrajšanje mišic ki vežejo nadlahtnico s trupom, kamor spadajo široka hrbtne mišica, mala in velika prsna mišica ali sklepa med lopatico in nadlahtnico. Če dobi vadeči oceno 1, gre po navadi za okvare sklepa med lopatico in zadnjim delom prsnih reber.

Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu

Namen testa

Ta vzorec gibanja je prisoten v številnih gibalnih nalogah, kjer se zahteva hkraten upogib enega kolka in ekstenzijo drugega. Zahteva sposobnost iztega spodnje okončine s hkratnim ohranjanjem stabilnosti trupa. Ocenjuje se aktivna fleksibilnost iztegovalk kolka ter iztegovalk gležnja, stabilnost hrbtenice ter aktiven izteg nasprotne noge. Ocenjuje se gibljivost in stabilizacija kolka in trupa ter sposobnost razmika nog brez obremenitve.

Opis testa

Začetni položaj je leža hrbtno, z rokami ob telesu in dlanmi obrnjenimi navzgor. Ocenjevalec poišče točki »anterior superior iliac spine« (točka na medenici, ki je izbočena) in sredino pogačice, ter to razdaljo prepolovi in na polovici te razdalje ob nogo navpično postavi ravno palico. Nato testiranec dvigne testirano nogo, pri tem pa pazi da je stopalo upognjeno, koleno pa iztegnjeno. Ravno tako mora biti tudi stopalo noge, ki je v stiku s podlago upognjeno in koleno iztegnjeno. Glava mora ostati ves čas na tleh. Ko testiranec doseže končno pozicijo dvignjene noge, pogledamo ali je z gležnjem prešel linijo palice in če jo je, damo temu primerno oceno. Če mu to ne uspe, postavimo palico navpično na polovici razdalje med prejšnjo točko postavitve palice in sredino pogačice. Testiranec nato ponovi test. Če tudi v tem primeru ne preide linije palice, jo položimo v višino sredine kolena nasprotne noge in testiranec ponovi test, pri čemer se mu ocena zniža. Vadeči ponovi test z vsako nogo trikrat.

<u>Nasveti pri ocenjevanju dviga iztegnjene noge v leži na hrbtu:</u>

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Noga, ki izvaja upogib kolka določa katero stran telesa ocenjujemo |
|--|

- Pozorni moramo biti, da ne pride do zasuka v kolku nasprotne noge
- Kolena obeh nog morata biti ves čas iztegnjena, prav tako oba gležnja upognjena, kolk noge ki izvaja izteg mora ostati ves čas na tleh
- Če testiranec ne preide linije palice ampak se ustavi ravno na njeni liniji, dodelimo nižjo oceno
- Če smo v dvomih kakšno oceno dodeliti, damo tisto ki je nižja
- Rezultatov ne interpretiramo dokler test ni dokončan

Ocenjevanje

Ocena 3: Prehod gležnja dvignjene iztegnjene noge preko linije palice, ki je na polovici razdalje med »anterior superior iliac spine« in sredino pogačice.



Slika 26: Prikaz pravilne izvedbe vaje dvig noge leže na hrbtu za tri točke. Slika pridobljena s strani <http://hakafitness.net/what-is-fms/>, dne 10.6.2014

Ocena 2: Prehod gležnja dvignjene iztegnjene noge preko linije palice, ki je na polovici razdalje med prejšnjo točko postavitve palice in sredino pogačice.

Ocena 1: gleženj dvignjene iztegnjene noge ne preide preko linije palice, ki je v višino sredine kolena (vrh pogačice).

Ocena 0: prisotnost bolečine med izvajanjem testa.

Razlaga rezultatov testa dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu

Slaba ocena testa je lahko posledica več dejavnikov. Najpogostejša je slaba funkcionalna fleksibilnost zadnjih stegenjskih mišic. Možen razlog je tudi slaba gibljivost v kolku nasprotne noge, ki izhaja iz slabe raztegnjenosti črevnično-ledvene mišice v kombinaciji z notranjo nagnjenostjo medenice. Če je ta omejitev izrazita, popoln dvig noge ne bo mogoč. Tako kot test prestopanja ovire tudi ta test razkriva

predvsem gibljivost kolkov, vendar se bolj specifično osredotoča na omejitve povezane z zadnjimi stegenskimi mišicami in črevnično-ledveno mišico.

Če posameznik doseže oceno nižjo od 3 moramo identificirati omejitvene dejavnike. Če je dodeljena ocena 2, gre za manjše simetrije pri gibljivosti kolkov ali za izolirane posamezne mišične zategnjenosti. Pri oceni 1 pa gre za večje omejitve gibljivosti v kolkih.

Dvig v skleco

Namen testa

Ta vzorec gibanja je prisoten v gibalnih nalogah, kjer se zahteva potisk z rokami od tal. Ta test preverja sposobnost stabilizacije trupa med izvajanjem sklece. Ocenjuje se moč zgornjih okončin med njihovim izvajanjem simetričnega potiska. Nujna je predhodna stabilizacija trupa in ne kompenzacija z iztegnitvijo in zasukom.

Opis testa

Začetni položaj je lega na trebuhu s stopali skupaj in rokami ob telesu z dlanmi obrnjenimi v tla. Glede na spol se razlikujejo začetne pozicije dlani. Moški začnejo s postavitvijo dlani tako, da je palec v liniji vrh čela, ženske pa v liniji brade. Nato izvedemo popoln izteg kolen in upogib stopal, ter se iz tega položaja dvignemo v oporo ležno spredaj (skleco). Telo se mora dvigniti enotno, noben del telesa ne sme zamujati, pa tudi ukrivljanje v ledvenem delu hrbtenice se ne sme pojaviti. Če vadeči ni zmožen izvesti sklece v trenutnem položaju, premakne dlani v naslednji primeren položaj po ocenjevalnem kriteriju in ponovi test.

Izločitveni test

S tem izločitvenim testom preverimo ali obstaja kakršnakoli bolečina v predelu ledvenega dela hrbtenice. Gre za dvig v opori ležno spredaj. Če se pojavi bolečina, potem dodelimo oceno 0 in test se ne izvaja.

Nasveti pri ocenjevanju dviga v skleco:

- Posameznika opozorimo da dvigne celo telo hkrati, kot enoto
- Roke morajo biti ves čas v začetni poziciji in jih ne smemo pomikati navzdol med izvedbo gibanja
- Pozorni moramo biti, da se prsi in trebuh dvignejo od tal istočasno
- Ocena izločitvenega testa pogojuje nadaljno izvajanje testa
- Če smo v dvomih kakšno oceno dodeliti, damo tisto ki je nižja

- Rezultatov ne interpretiramo dokler test ni dokončan
- Dobro je da si vadečega med ocenjevanjem ogledamo tudi s strani

Ocenjevanje

Test ima dva kriterija ocenjevanja, ločeno za moške in za ženske.

Za moške

Ocena 3: Dvig v oporo ležno spredaj brez opaznega nihanja v predelu hrbtenice s palci poravnanimi v višini čela.



Slika 27: Prikaz končnega položaja pri izvajanju testa dvig v skleco. Slika pridobljena s strani <http://hakafitness.net/what-is-fms/>, dne 10.6.2014

Ocena 2: Dvig v oporo ležno spredaj brez opaznega nihanja v predelu hrbtenice s palci poravnanimi v višini brade.

Ocena 1: neuspešen poskus dviga v oporo ležno spredaj s palci poravnanimi v višini brade.

Ocena 0: prisotnost bolečine med izvajanjem testa (izločitveni test je pozitivno ocenjen).

Za ženske

Ocena 3: Dvig v oporo ležno spredaj brez opaznega nihanja v predelu hrbtenice s palci poravnanimi v višini brade.

Ocena 2: Dvig v oporo ležno spredaj brez opaznega nihanja v predelu hrbtenice s palci poravnanimi v višini ramen.

Ocena 1: neuspešen poskus dviga v oporo ležno spredaj s palci poravnanimi v višini ramen.

Ocena 0: prisotnost bolečine med izvajanjem testa (izločitveni test je pozitivno ocenjen).

Razlaga rezultatov testa dvig v skleco

Zmožnost izvedbe tega testa zahteva od posameznika stabilnost telesa med izvedbo simetričnega gibanja rok (potisk z rokama od tal). Pri veliko aktivnostih, v različnih športih, je preko stabilizatorjev trupa potreben prenos sile iz zgornjih okončin na spodnje in obratno. Gibanja kot so skoki v košarki, blokade pri odbojki ali prestrezanje žoge pri ameriškem nogometu so tipični primeri takega prenosa energije. Če pri tem nimamo dovolj močnih stabilizatorjev trupa, se energija pri prenosu izgublja, kar privede do slabšega nastopa in morebitnih manjših poškodb.

Slaba cena pri tem testu je lahko preprosto posledica slabe stabilizacije trupa.

Dvig iste noge in roke v opori klečno spredaj

Namen testa

Ta vzorec gibanja je prisoten na primer pri lazenju in plazenju. Test zahteva zapleteno gibanje s primerno živčno-mišično koordinacijo, in s prenosom energije preko trupa z enega segmenta na drugega. Ocenjuje se več ravninsko stabilnost trupa med kombiniranim gibanjem zgornjih in spodnjih okončin ter tudi stabilizacijo trupa, kolka in ramena (zrcalna stabilizacija).

Opis testa

Začetni položaj je opora klečno spredaj, noge in roke s trupom tvorijo kot 90° . Kot v kolenih je prav tako 90° in stopala so upognjena. Med kolena in dlani na tla položimo desko. Iz tega položaja izvedemo upogib ramena in hkrati izteg kolena in kolka noge na isti strani telesa (hkraten dvig iztegnjene roke in noge na isti strani telesa). Okončini dvignemo do ravnine trupa. V tem položaju naj bi bili dlan, komolec in koleno v isti ravnini kot deska, prav tako trup. Nato isto roko iztegnemo in hkrati pokrčimo kolk in koleno, tako da se s kolenom dotaknemo komolca. Nato se vrnemo v začetni položaj. To gibanje ponovimo trikrat na vsaki strani telesa. Če merjenec ni zmožen izvesti tega gibanja, izvede test tako, da uporabi diagonalno roko in nogo.

Izločitveni test

S tem izločitvenim testom preverimo ali obstaja kakršnakoli bolečina kje na telesu. Iz opore klečno spredaj se spustimo v sed na petah, dlani pa potisnemo čim bolj naprej. Če se pri tem položaju pojavi bolečina, potem dodelimo oceno 0 in test se ne izvaja.

Nasveti pri ocenjevanju dviga iste roke in noge v opori klečno spredaj:

- Pozorni moramo biti da se koleno in komolec med izvajanjem upogiba dotakneta nad desko in da hrbet ostane raven
- Testirancu povemo, da med dvigom iztegnjene roke in noge ni treba iti čez linijo hrbta
- Ocena izločitvenega testa pogojuje nadaljno izvajanje testa
- Če smo v dvomih kakšno oceno dodeliti, damo tisto, ki je nižja
- Rezultatov ne interpretiramo dokler test ni dokončan
- Dobro je da si vadečega med ocenjevanjem ogledamo tudi s strani

Ocenjevanje

Ocena 3: izvedba ene ponovitve hkratnega dviga iste roke in noge, nato upognitev okončin z dotikom komolca in kolena, pri tem pa ostaja hrbtenica vzporedna z desko, koleno in komolec se dotakneta nad desko.



Slika 28: Prikaz pravilne izvedbe giba dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj. Slika pridobljena s strani <http://hakafitness.net/what-is-fms/>, dne 10.6.2014

Ocena 2: Izvedba ene ponovitve hkratnega dviga nasprotne roke in noge, nato upognitev okončin z dotikom komolca in kolena, pri tem pa ostaja hrbtenica vzporedna z desko, koleno in komolec se dotakneta nad desko.

Ocena 1: Neuspešen poskus, izvedba giba z diagonalno roko in nogo ni mogoča, izguba ravnotežja (nezmožnost dviga iztegnjene roke in noge do vertikale, ni dotika komolca in kolena pri upogibu).

Ocena 0: Prisotnost bolečine med izvajanjem testa (izločitveni test je pozitivno ocenjen).

Razlaga rezultatov testa dviga iste roke in noge v opori klečno spredaj

Ta test zahteva asimetrična stabilnost trupa tako v sredinski (bočni) kot vodoravni (prečni) ravnini med izvedbo asimetričnega gibanja zgornje in spodnje okončine. Veliko gibanj v športu zahteva od stabilizatorjev trupa asimetričen prenos sile od spodnjih k gornjim okončinam in obratno. Tek,

eksploziven štart iz štartnih blokov in pospeševanje pri atletiki ter eksploziven štart in pospeševanje iz začetne nizke pozicije pri ameriškem nogometu so primeri takega prenosa energije. Če nimamo primerne stabilizacije trupa, pride do izgube energije, kar vodi do slabih rezultatov in morebitnih poškodb.

Slaba ocena pri tem testu je po navadi posledica šibkih asimetričnih stabilizatorjev trupa.

POSTOPEK

Postopek merjenja je potekal tako, da so bile varovanke obveščene o naravi testiranj približno tri dni pred testiranjem, da so bile seznanjene z oblikami gibanj. Prejele so navodila, da ne smejo izvajati kakršnekoli specifične vadbe za izboljšanje gibalnih vzorcev. Ocenjevalec je podrobno opisal vsak test posebej ter demonstriral pravilno izvedbo.

Ocenjevanje je potekalo v športni dvorani Bonifika v Kopru, v času treninga testirank, vselej pa v dogovoru z njihovim trenerjem. Dekleta so pred pričetkom testiranj opravile kratko ogrevanje v obliki teka (prib. 5 min), niso pa smela biti dlje fizično aktivna. Pred začetkom FMS™ testiranj smo za podrobnejši opis vzorca izvedli še meritve telesne mase in telesne višine.

Potekalo je tako, da so vsa dekleta, ki so bila prisotna na treningu ena za drugo opravila vsa testiranja. Zaradi pomanjkanja ocenjevalcev sem testiranja nadzoroval sam. Držali pa smo se sledečega zaporedja testov:

1. Globoki počep s palico v vzročnju
2. Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku
3. Izpadni korak s palico na hrbtu
4. Zaročenje
5. Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu
6. Dvig v skleco
7. Dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj

Zaradi pomanjkanje časa in ocenjevalcev niso mogla vsa dekleta biti testirana v eni vadbeni enoti, zato je bila ena skupina deklet (prib. 11) testirana en dan, druga skupina (prib. 13) pa drugi dan.

Narava raziskave zahteva, da je bilo prvo izvedeno začetno testiranje, da smo dobili informacije o začetnem stanju igralk, čemur je sledila enomesečna vadba za razvoj gibljivosti ter končno testiranje za pridobitev končnega stanja. Vadba za razvoj gibljivosti je potekla trikrat tedensko (pon., sre., pet.) za en mesec, torej 12 vadbenih enot. Na začetku treninga je potekalo skupinsko ogrevanje (prib. 10 min), nato pa vaje za gibljivost. Na eni vadbeni enoti smo opravili osem različnih vaj za razvoj različnih mišičnih skupin, katere naj bi v največji meri vplivale na boljše rezultate na testiranjih. Vsako vajo oziroma položaj smo zadržali 30 sek. nakar zamenjali nogo/roko in ponovili 3 krat. Za vsako vajo smo porabili tri minute, torej v celoti 24 minut, skupaj z ogrevanjem pa približno 35 minut. Navodila za opravljanje vaj so bila kratka in enostavna. Prvo je bila prikazana pravilna izvedba oz. postavitve ter povedano kateri del se razteguje, da so se lahko igranke osredotočile na določeno mišico. Rečeno jim je bilo naj mišico raztegnejo kolikor je mogoče in naj se zaustavijo predno se pojavi bolečina nakar položaj zadržijo 30 sekund.

Sledi sklop razteznih vaj, ki smo jih opravljali na treningih ter opomba na glavno mišico, ki se razteguje

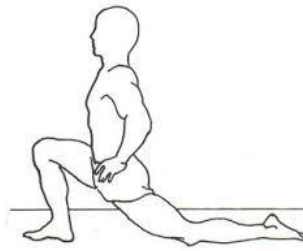
OPRAVLJENE VAJE NA TRENINGIH



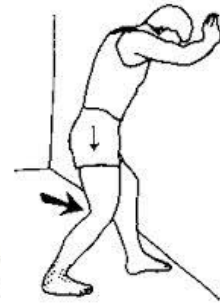
Slika 29.



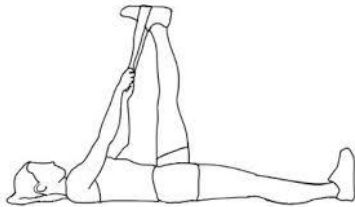
Slika 30.



Slika 31.



Slika 32.



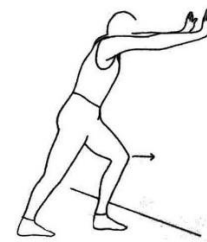
Slika 33.



Slika 34.



Slika 35.



Slika 36.

Ciljne mišične skupine:

- m. Gluteus maximus (slika 29.)
- m. Quadriceps (slika 30.)
- m. Iliopsoas (slika 31.)
- m. Soleus (slika 32.)
- m. Hamstring (slika 33.)
- m. Deltoideus medialis (slika 34.)
- m. Deltoideus posterior (slika 34/35.)
- m. Gastrocnemius (slika 36.)

METODE OBDELAVE PODATKOV

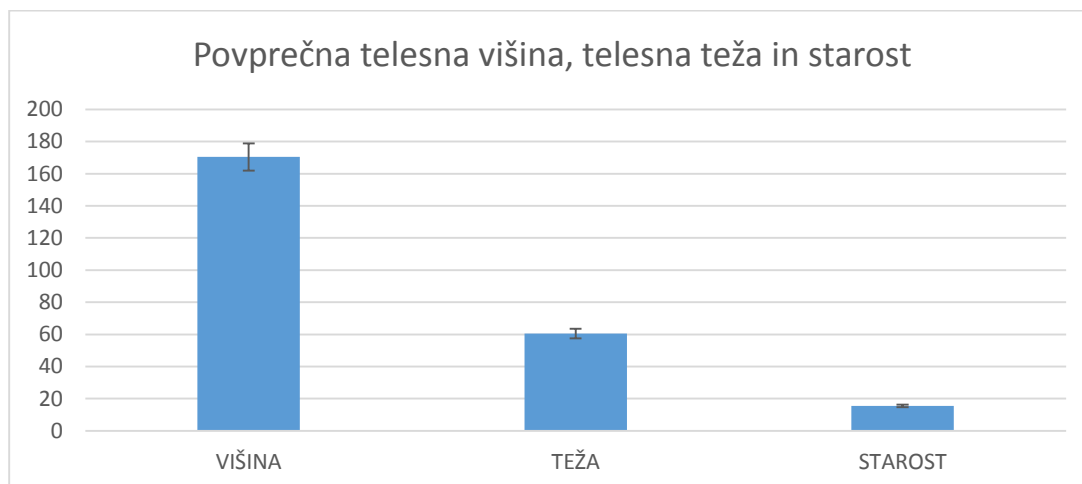
Antropometrijske mere, starostne podatke ter rezultate posameznih testov smo beležili, urejali in obdelali s pomočjo programa Microsoft Excel. Za nadaljno analizo in obdelavo podatkov pa smo uporabili naslednje statistične metode:

1. Računanje osnovne opisne statistike
2. Ugotavljali smo statistično značilne razlike med začetnik in končnim testom s pomočjo študentskega t-testa.

REZULTATI

PREDSTAVITEV ZNAČILNOSTI VZORCA

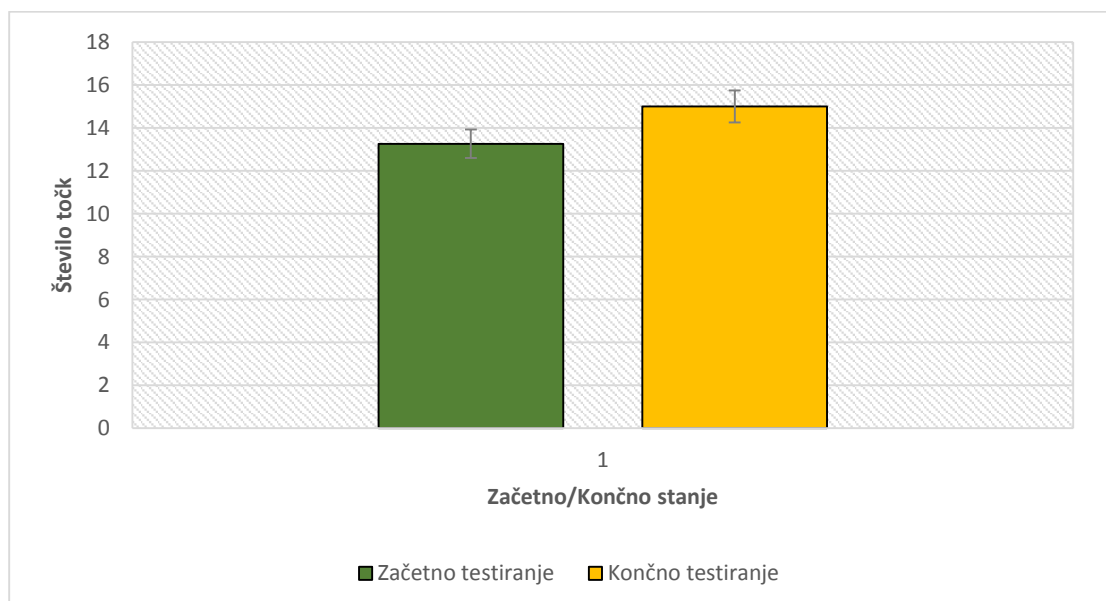
Starost, telesna teža in telesna višina



Slika 37: Povprečna starost, telesna teža in telesna višina kadetinj

Povprečna starost igralk je bila 15.46 ± 0.742 . Povprečna telesna višina je bila 1.704 ± 0.058 in povprečna telesna masa je bila 60.56 ± 8.751 .

PREDSTAVITEV ZAČETNEGA IN KONČNEGA REZULTATA GIBALNIH TESTOV



Slika 38: Prikaz začetnega in končnega stanja

Povprečna ocena začetnih testiranj je bila 13,263, medtem ko je povprečna končna ocena testiranj bila 15,00. $p=0.0252$; stopnja tveganja $\alpha=0.05$

PREDSTAVITEV REZULTATOV POSAMEZNIH GIBLANIH TESTOV

Globoki počep s palico v vzročenju

Povprečna ocena začetnega testiranja je bila 1,842, medtem ko je povprečna končna ocena testiranja bila 2,105, kar kaže na rahlo izboljšanje vendar ne dovolj veliko, da bi bilo statistično relevantno. S pomočjo T-testa smo dokazali, da ni statističnih razlik med začetnim in končnim testiranjem ($p=0,103$).

Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku

Povprečna ocena začetnega testiranja je bila 2,105, medtem ko je povprečna končna ocena testiranja bila 1,736, kar kaže na rahlo poslabšanje vendar ne dovolj veliko, da bi bilo statistično relevantno. S pomočjo T-testa smo dokazali, da ni statističnih razlik med začetnim in končnim testiranjem ($p=0,055$).

Izpadni korak naprej in nazaj s palico na hrbtu

Povprečna ocena začetnega testiranja je bila 2,368, medtem ko je povprečna končna ocena testiranja bila 2,526, kar kaže na rahlo izboljšanje vendar ne dovolj veliko, da bi bilo statistično relevantno. S pomočjo T-testa smo dokazali, da ni statističnih razlik med začetnim in končnim testiranjem ($p=0,254$).

Zaročenje

Tovrstni test je prvi, ki je pokazal statistične razlike med začetnim in končnim stanjem. Povprečna začetna ocena testiranj je bila 2,210, medtem ko je povprečna končna ocena testa bila 2,842, kar kaže na stistično relevantno izboljšavo gibljivosti ramenskega sklepa. T-test je pokazal na razliko $p=0,008$.

Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu

Povprečna ocena začetnega testiranja je bila 2,052, medtem ko je povprečna končna ocena testiranja bila 2,368, kar kaže na rahlo izboljšanje vendar ne dovolj veliko, da bi bilo statistično relevantno. S pomočjo T-testa smo dokazali, da ni statističnih razlik med začetnim in končnim testiranjem ($p=0,096$).

Dvig v skleco

Tovrstni test pa je drugi, ki je pokazal statistične razlike med začetnim in končnim stanjem. Povprečna začetna ocena testiranj je bila 0,947, medtem ko je povprečna končna ocena testa bila 1,473, kar kaže na stistično relevantno izboljšavo moči trupa, kar pa ni posledica našega eno-mesečnega treninga gibljivosti (več v interpretaciji). T-test je pokazal na stistično razliko $p=0,046$.

Dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj

Povprečna ocena začetnega testiranja je bila 1,736, medtem ko je povprečna končna ocena testiranja bila 1,947, kar kaže na rahlo izboljšanje vendar ne dovolj veliko, da bi bilo statistično relevantno. S pomočjo T-testa smo dokazali, da ni statističnih razlik med začetnim in končnim testiranjem ($p=0,218$).

SPREJEMANJE/ZAVRAČANJE HIPOTEZ

H₀: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalnih sposobnosti.

Rezultati kažejo na to, da moramo **H₀ zavreči** in sprejeti alternativno hipotezo, saj obstajajo statistične razlike med začetnimi in končnimi rezultati FMS™ testiranj.

H_a: Med začetnim in končnim testiranjem so statistično značilne razlike v rezultatih ocene testa funkcionalnih sposobnosti.

H₀₁: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti globoki počep s palico v vzročenju

Kot vidimo iz rezultatov lahko **H₀₁ sprejmemo**, saj med rezultati testa globoki počep s palico v vzročenju ni statistično značilnih razlik

H₀₂: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku

Kot vidimo iz rezultatov lahko **H₀₂ sprejmemo**, saj med rezultati testa prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku ni statistično značilnih razlik

H₀₃: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti izpadni korak naprej s palico na hrbtu

Kot vidimo iz rezultatov lahko **H₀₃ sprejmemo**, saj med rezultati testa izpadni korak naprej s palico na hrbtu ni statistično značilnih razlik

H₀₄: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti zaročenje

Kot vidimo iz rezultatov moramo **H₀₄ zavreči**, saj obstajajo statistične razlike med rezultati testa zaročenje

H05: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu

Kot vidimo iz rezultatov lahko **H05 sprejmemo**, saj med rezultati testa dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu ni statistično značilnih razlik

H06: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti dvig v skleco

Kot vidimo iz rezultatov moramo **H06 zavreči**, saj obstajajo statistične razlike med rezultati testa dvig v skleco

H07: Med začetnim in končnim testiranjem ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj

Kot vidimo iz rezultatov lahko **H07 sprejmemo**, saj med rezultati testa dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj ni statistično značilnih razlik

INTERPRETACIJA

Iz zgornjega grafa (Slika 38) je lahko razvidno povprečje začetnih in končnih rezultatov testiranj. Kot lahko vidimo se je končno stanje rahlo izboljšalo. Povprečna ocena začetnih testiranj je bila 13,263, medtem ko je povprečna končna ocena testiranj bila 15,00. Na začetnem testiranju so dobile najboljše ocene pri izvajanju testa izpadni korak s palico na hrbtu, in sicer s povprečjem 2,386. Na končnem testiranju pa so dobile najboljše ocene pri izvajanju testa zaročenje in sicer 2,842, kar kaže na relativno dobro gibljivost ramenskega sklepa. Najslabše rezultate pa so v začetnem in v končnem testiranju dobile pri izvedbi testa dvig v skleco s povprečjem 1,21, kar kaže na pomanjkanje moči in stabilizacije trupa.

Statistika je pokazala, da med začetnim in končnim rezultatom obstaja statistična razlika ($p=0.0252$). Ker se je pokazala statistična razlika, smo se morali še dodatno poglobiti v izračun posameznih testiranj, da smo lahko dobili boljši vpogled pri katerih testiranjih so se zgodile statistične spremembe. Rezultati so pokazali, da so se spremembe zgodile pri dveh testiranjih, in sicer zaročenje ($p=0.008$) in dvig v skleco ($p=0.046$).

Zelo pomembno je, da poudarimo, da so se tovrstni rezultati izboljšali, ker so nekatere varovanke v začetnih testiranjih prijavile bolečino v ramenskem sklepu ali v ledvenem delu hrbtenice med izločitvenimi testi, zato so z gibalnim vzorcem zaključile in se jim je dodelila ocena 0. Bolečina ni bila posledica kakršnekoli poškodbe, vendar je bila prisotna. Medtem, ko v končnih testiranjih razen treh izjem bolečine ni bilo. To pa je pomembno, ker smo z našim diplomskim delom skušali ugotoviti ali se bodo z vadbo gibljivosti gibalni vzorci izboljšali. Splošna gibljivost varovank se ni izboljšala v smislu doseganja večjih amplitud v posameznih sklepih. Najverjetneje pa so se določeni rezultati izboljšali zaradi izboljšane percepcije lastnih telesnih segmentov v prostoru, ki se izboljša z vadbo gibljivosti.

Za tovrstna testiranja bi se lahko reklo, da je potreben vsestranski razvoj vseh motoričnih sposobnosti. Kljub temu pa menim, da dve motorični sposobnosti izstopata, to sta moč in gibljivost, zato sta tudi v zgornjem delu opisana bolj potrobno od ostalih.

Zaključimo lahko s trditvijo, da je gibljivost zelo kompleksna motorična sposobnost, katera za izboljšanje zahteva veliko časa, discipline in potrpljenja. Enomesečna vadba gibljivosti je sicer dovolj dolgo obdobje, da se pojavijo nekatere generalne izboljšave. Ni pa dovolj dolgo obdobje, da bi lahko prišlo do bistvenih izboljšav v vseh vidikih gibljivosti, predvsem tam kjer gre za kompleksnejši večsklepni učinek pri opravljanju motoričnih nalog. Ob tem pa učinkovitost opravljanja teh nalog, poleg gibljivosti, zahteva ustrezno razvite tudi nekatere druge motorične sposobnosti.

VIRI IN LITERATURA

- Burton, L. in Cook, G. (2009). The functional movement screen : research information. Pridobljeno 3.4.2014, iz <http://www.advanced-fitness-concepts.com/fms.pdf>
- Cook, G. (2010). Movement. USA Aptos. On target publication.
- Šarabon, N. (2007). Vadba gibljivosti. V B. Škof (ur.), Šport po meri otrok in mladostnikov. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Okada, T., Huxel, K.C., in Nesser, T.W. (2011). Relationship between core stability, functional movement and performance. The journal of strenght and conditioning research.
- Ušaj, A. (1997). Kratek pregled osnov športnega treniranja. Ljubljana : Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Vuleta, D., Milanović, D., i suradnici. (2004). Rukomet: znanstvena istraživanja. Zagreb : Kineziološki fakultet : Hrvatski rukometni savez.
- Goršič, T. (1982). Rokomet : teorija in metodika.
- Šibila, M.(2004). Rokomet – izbrana poglavja. Ljubljana : Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Šport.
- Dobnik, B. (2013). Skoraj vse o rokometu in rokometni igri.
- Pistotnik, B. (1999). osnove gibanja v športu- Osnove gibalne izobrazbe. Gibalne sposobnosti in osnovna sredstva za njihov razvoj v športni praksi. Univerza v Ljubljani : Fakulteta za Šport.
- Zaciorskij, V., Kraemer, W. (2006). Science and practice of strength training.
- Enoka, R. (2002). Neuromechanics of human movement.
- Bompa, T., Haff, G. (2009). Periodization : theory and methodology of training.
- Čebašek, V. (2014). Bolečina v spodnjem delu hrbta : struktura, funkcija, ergonomija in gibalna terapija. Koper: Univerza na Primorskem, Inštitut Andrej Marušič.
- Simmons, L. (2007). *The westside barbell book of methods*.
- Čufar, M. (2006). *Ogrevanje in gibljivost*. Gradivo za inštruktorje športnega plezanja
- Harej, M. (2013). *Gibalna učinkovitost rokometašic različnih starostnih kategorij* (Diplomsko delo). Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Šport, Ljubljana.
- Janežič, N. (2013). *Gibalna učinkovitost mladih selekcioniranih rokometašev in rokometašic* (Diplomsko delo). Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Ljubljana.
- Minick, K., Kiesel, K.B., Burton, L., Taylor, A., Plisky, P. in Butler, R.J. (2010). Interrater reliability of the functional movemnet screen. *Journal of strength and conditioning association*, 24 (2): 479- 486.
- Noda, T. in Verscheure, S. (2009). Individual Goniometric Measurments Correlated with Observations of the Deep Overhead Squat. *Athletic Training & Sports Health Care*, 1(3): 114- 119.
- O'Connor, F.G., Deuster, P.A., Davis, J., Pappas, C.G. in Knapik, J.J (2011). Functional Movement Screening: Predicting injuries in Officer Candidates. *Medicine and science in sports exercise*, 43 (12): 2224- 2230.
- Peate, W.F., Bates, G., Lunda, K., Francis, S. in Bellamy, K. (2007). Core strength: A new model for injury prediction and prevention. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 2(3): 1745- 6673.

Rogulj, N. in Foretić, N. (2007). *Škola rukometa*. Split: Sveučilište u Splitu.

Schneiders, A., Davidsson, A., Hörman, E. in Sullivan, J. (2011). Functional movement screen normative values in young, active population. *The international journal of sports physical therapy*, 6 (2): 75- 82.

Tanner, J.M., Hayashi, T., Preece, M.A. in Cameron, N. (1982). Increase in length of leg relative to trunk in Japanese children and adults from 1957 to 1977: comparison with British and with Japanese Americans. *Annals of human Biology*, 9: 411-423.