

MEHANIZAM FUNKCIONIRANJA KOLJENOG ZGLOBA PRI OPTEREĆENJIMA U JUDAŠA*

Branko Kuleš, Mirjana Košuta

Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

Pregledni članak

UDK: 796.85:611

Primljeno: 12.10.1991.

Sažetak

Trening dubokog čučnja s velikim opterećenjima u judaša, ako je metodički dobro proveden, ne dovodi do negativnih funkcionalnih promjena u koljenom zglobu. Dapače, on povećava funkcionalnu sposobnost tog zgloba za izvođenje specifičnih pokreta u judo tehnici.

Ključne riječi: judo, koljeni zglob, opterećenje, funkcionalna sposobnost

Abstract

HOW JUDO WRESTLERS' KNEE-JOINTS FUNCTION UNDER LOAD

Training of the full squat under heavy load does not cause negative functional changes in the knee-joint, if these squats have been methodically well conducted. On the contrary, this training increases the capacity of the knee joint to perform specific movements in judo technique.

Key words: judo, knee-joint, load, functional ability

Zusammenfassung

DER FUNKTIONSMECHANISMUS DES BELASTETEN KnieGELENKES BEI WETTKÄMPFERN IM JUDOSPORT

Ein Training der tiefen Hocke unter grosser Belastung führt, wenn methodisch richtig durchgeführt, nicht zu negativen Veränderungen in der Funktion des Kniegelenkes. Im Gegenteil, ein solches Training erhöht die Funktionsfähigkeit dieses Gelenkes für Ausführung verschiedener für die Judo-Technik spezifischen Bewegungen.

Schlüsselwörter: Judo, Kniegelenk, Belastung Funktionsfähigkeit

1. Uvod

Duboki čučanj element je judo tehnike bez kojeg je nezamisliv napredak u izvođenju borbene tehnike (posebno seoi nage tsurikomi goshi, sode tsuri komi goshi, kataguruma i drugih u stojećem položaju) jer se ključno gibanje (podizanje protivnika od tla) obavlja baš u tom položaju. Stoga vježbanje dubokog čučnja s opterećenjem i bez njega treba biti sastavni dio svakog treninga judaša neovisno o tome je li namjenjen posebice razvoju snage ili razvoju tehnike juda. Povećanje funkcionalne efikasnosti i stabilnosti koljena za judaše ima veliko značenje za niz tehničko-taktičkih akcija u stojećem položaju, a i umanjuje mogućnost povrede. Zato funkcionalnu efikasnost tog zgloba, koja je određena snagom mišića i čvrstoćom ligamenata, mnogi treneri drže najvažnijim činiteljem borbene efikasnosti judaša u stojećem položaju; neprekidno je pokušavaju povećati.

2. Problem rada

O djelovanju vježbe dubokog čučnja s opterećenjem na koljeni zglob postoje dva osnovna stava. Stav po kojem vježba potpunog čučnja s velikim opterećenjima omogućuje ozljede koljenog zgloba zbog tendencije da se maksimalno istegnu i opuste ligamenti koji zglob okružuju (Keesler, H.H.) te dijametralno suprotni stav (Sato, N., I Inokuma i drugi treneri) na temelju praktičnih iskustava u treningu dubokog čučnja povećavaju otpornost koljena na ozljede.

Prvi stav prema kojem judaši vježbaju potpuni čučnj s opterećenjem i istežu unutarnje ligamente koljena te su podložni ozljedama koljena, ne može se prihvatiti. Prema tome bi, s obzirom na učestalost izvođenja ove vježbe povrede koljena trebale biti najčešće ozljede judaša. R. Medved je proučavao ozljede judaša i ove ozljede nisu bile učestale, premda ih ima, i uglavnom su posljedica neprirodnih pokreta, loše tehnike (istodobno opterećenja koljenog zgloba i rotacije potkoljenice) ili

* Ovaj rad je sastavni dio projekta 5-10-114 pod naslovom "Programiranje kinezioloških transformacijski procesa" Ministarstva znanosti i tehnologije Republike Hrvatske.

slabe tjelesne pripremljenosti za borbu. Istodobno se nameće pitanje koliko bi bilo ozljeda koljenog zgloba u borbi i treningu da se ne izvodi vježba dubokog čučnja s opterećenjem i bez njega. Koljeni zglob koji uopće nije ili je minimalno uključen u akcijama potpunog čučnja, bit će puno lakše ozlijediti u borbenim situacijama nego zglob koji je bio u akciji potpunog čučnja.

No, diferenciranje pojma maksimalnog opterećenja nije precizno. U dizača utega, primjerice, (koji vježbu čučanj obavljaju godinama na svakom treningu) težina utega premašuje težinu vježbača i više od tri puta pa se takva opterećenja mogu držati i maksimalnima. U literaturi nisu opisane ozljede koljena pri takvim opterećenjima, te se pretpostavlja da vježbanje s opterećenjima jedan puta većim od vlastite tjelesne težine (a s kojom najviše vježbaju judaši) ne može dovesti do ozljede koljenog zgloba, bar ne kada je riječ o treniranim, zdravim osobama. Čak i premašivanje opterećivanjem do 150% vlastite težine ne može se smatrati maksimalnim opterećenjem u vrhunskom judu.

Najveću stabilnost i pokretljivost koljenog zgloba imaju zasigurno japanski i korejski judaši koji intenzivno i sukcesivno vježbaju u položaju dubokog čučnja na različite načine. Dubok se čučanj, s opterećenjem kao vježba koristi i u drugim sportovima; hrvanju, sumu, sambu, dizanju utega i sl., pa se takva vježba ne može isključiti iz treninga zbog navodnog štetnog utjecaja na mehanizam funkcioniranja koljena bez ječih argumenata. Osjetljivost koljena na ozljede bliže je teoretskom razmatranju nego praktičnom iskustvu ili znanstveno

utemeljenom razmatranju. Sva praktična iskustva pokazuju da je akcija potpunog čučnja prirodna vježba kojom se može vježbati bez straha od izravnih ili posrednih štetnih posljedica sve dok je opterećenje zgloba primjereno stanju treniranosti. Vježbu dubokog čučnja s opterećenjem ne mogu zamijeniti polučučnjevi i drugi slični ili nepotpuni čučnjevi, pa će judaši koji obavljaju samo takve vježbe biti prisiljeni prijeći prije ili kasnije na vježbe s dubokim čučnjem, ukoliko žele rezultatski napredak.

3. Biomehanika koljenog zgloba u vježbi dubokog čučnja

Prigodom dubokog čučnja u koljenom zglobu nastaje aktivna fleksija (s unutarnjom rotacijom potkoljenice) za 120-130%, koja se pod utjecajem vanjskih sila može povećati na 160% (pasivna fleksija). Ako je potkoljenica fiksirana, istovremeno se vrše kompenzatorni pokreti u menisco-tibialnom lateralnom zglobu koljena. Pri takvoj su fleksiji postranične sveze olabavljene, uz zategnuće početnog dijela prednje i završnog dijela stražnje ukrižene sveze koja je vrlo snažna (najsnažnija sveza), i ne može doći do njezine ozljede bez obzira na dubinu čučnja i opterećenje. Vježba dubokog čučnja obavlja se razmjerno velikim opterećenjima jer su aktivni stabilizatori, mišići nogu, najsnažnija grupa mišića. Ipak, pri odmjeravanju opterećenja može doći i do preopterećenja koje onda može prouzročiti prsnuće mišića. Prenaprasna fleksija koljenog zgloba pri forsiranom čučnju



s velikim opterećenjem (približno 150% vlastite težine) uzrokuje promjene djelovanja mehaničkih sila u koljenu. U stražnjem dijelu zgloba dolazi do maksimalnog pomicanja zglobnih tijela, odnosno kondila femura i tibie, a meniskusi su pritom potisnuti u stražnji dio zgloba između kondila. Prolongirana povećana fleksija uvjetuje i kompresiju mekanih tvorbi u poplitealnom području. Nasuprot tome, u prednjem dijelu koljena isteže se patelarna sveza i napetost se prenosi uzduž cijelog četveroglavnog mišića. Prema našem iskustvu te spoznajama drugih trenera i natjecatelja niti takva opterećenja u zdravih ljudi ne mogu dovesti do ozljede koljenog zgloba.

Ipak, prekomjerna opterećenja u kojima se vježbač ne može podići iz dubokog čučnja uslijed preopterećenosti, ili eventualno može ali samo jedanput (ekstenzija s vanjskom rotacijom potkoljenice), mogu izazvati patološke promjene u koljenom zglobu, ali samo nakon dugogodišnjeg učestalog vježbanja (degeneracijske promjene u stražnjim rogovima meniska i femopatelarnom zglobu). U treningu juda takva opterećenja nisu učestala osim pri provjeri maksimalnih mogućnosti. Prigodom treninga juda, naime, nastoji se razviti prvenstveno repetitivni i eksplozivni tip snage nogu, gdje broj ponavljanja ide od četiri naviše.

4. Metodika razvoja snage u dubokom čučnju

Za jačanje nogu judaša i povećanje funkcionalne sposobnosti koljenog zgloba primjenjuju se vježbe dubokog čučnja i pritom je nužno od samog početka vježbanja poštivati metodička načela koja se temelje na zahtjevu postupnog opterećivanja. Sukladno tome, u samu početak vježbanja juda kao osnovne vježbe za povećanje snage nogu i funkcionalne sposobnosti koljenog zgloba primjenjuje se vježba spuštanja u čučanj i podizanja iz njega bez opterećenja, i to iz raskoračnog usporednog stava (u širini kukova, a potom i nešto šire), ili iz pretkoračnog stava. Ove su vježbe istovremeno i situacijske vježbe judaša jer čine jedan dio uchi-komia (ulaz k pro-

tivniku). Osim toga primjenjuju se i vježbe: hodanje u dubokom čučnju, sunožni skokovi iz dubokog čučnja, skok u dalj, troskok, dubinski skokovi i elementarne igre u čučnju.

Istodobno, s ovim vježbama započinje i vježbanje polučučnja s opterećenjem približno vlastite težine, a gdje je opterećenje protivnikovo tijelo. Obično su to tehničko-taktičke vježbe (tsuri goshi, ippon seoi nage, tsuri komi-goshi i sl.) kojima se ne utječe samo na snagu nogu već i na ravnotežu, te tzv. tsukuri. Nakon ovih pripremnih vježbi koje se obavljaju mjesec do dva, započinje se vježbama dubokog čučnja (raznožni sjed-ustajanja) s opterećenjem (utezi). Tehnika spuštanja u čučanj i podizanja važan je element tehnike dizanja utega pa je prijeko potrebno, najprije s vrlo lakim teretom od 25 do 30 kg (obavezno "štanga") svladati i ispravnu tehniku podizanja iz čučnja ("štanga" na prsima i na ledima). Pritom se posebna pozornost usmjerava položaju kralježnice. Svaku vježbu dubokog čučnja treba činiti tako da se ispod peta vježbača postavlja uzvišenje oko 5 cm (strunjača, daska) Prije podizanja tereta stopala treba razmaknuti u širini kukova, a prste stopala blago usmjeriti prema vani, tako da okomita projekcija osi utega pada na prednji dio stopala. Hvat utega približno je u širini ramena, kralježnica je uvinuta, a pogled usmjeren u visini vlastite glave (iz tog položaja slijedi tzv. vučenje utega do sjeda koje ima dvije faze: vučenje utega do koljena i podriv). Vučenje utega do koljena ostvaruju mišići ekstenzori i ono treba biti brzo kako bi uteg dobio optimalnu brzinu i visinu za dolazak pod njega. Na početku podriva ruke su ispružene, ramena su iznad osi utega, a vježbač je na punim stopalima. Ne zaustavljajući kretanje i zadržavajući ritam vježbač se podiže na prste i flektira ruke, te dolazi u raznožni sjed (hoke). Zadržavanje u sjedu je kratko, a za podizanje utega koje započinje energičnim opružanjem nogu treba koristiti amortizacijske sposobnosti nogu koje olakšavaju podizanje. Radi olakšavanja ustajanja trup se nagnje malo prema naprijed, a laktovi maksimalno podižu u vis (radi zadržavanja utega na prsima). Po završenom podizanju tereta mogu se činiti čučnjevi s utegom na grudima ili na ledima (prethodno uteg treba prebaciti preko glave na leđa).

Svladavši tehniku podizanja iz dubokog čučnja raznožnim sjedom, prelazi se na obučavanje podizanja iz čučnja iskoračnim sjedom, a potom na svladavanje izbačaja, tehnike podizanja utega iznad glave koja je neizbježna vježba snage za judaše.

Razvoj snage nogu vježbom dubokog čučnja s opterećenjem započinje u petnaestoj ili šesnaestoj godini života. Opterećenje se za mlade početnike postepeno povećava od polovičnog do maksimalnog. Broj serija i broj opetovanja određuje se individualno s obzirom na stupanj treniranosti i željeni cilj. Primjer treninga s mladim početnicima judašima je slijedeći:

Odmori između serija traju dvije do tri minute.

Zahtjevana opterećenja treniranih judaša koji već poznaju tehniku podizanja tereta mogu se odrediti aproksimativno, a na temelju rezultata koje u toj vježbi postižu dizači utega.

Tabela 1

KATEGORIJA	MAKSIMALNI REZULTATI VRHUNSKIH DIZAČA UTEGA S UTEGOM NA LEDIMA	SREDNJI REZULTATI VRHUNSKIH DIZAČA UTEGA S UTEGOM NA LEDIMA
	kg	kg
52	165	147.8
56	215	170.0
60	190	178.0
67.5	210	209.6
75	235	215.0
82	250	223.3
90	260	238.2
110	280	244.9
110	320	274.0

Zahtijevani zadovoljavajući maksimalni rezultati starijih judaša za vježbu dubokog čučnja (s obzirom na težinu protivnika, nepovoljne uvjete podizanja te pre-pokrivanja opterećenja) prema kategorijama trebali bi biti:

Tabela 2

KATEGORIJA	kg
60	100 - 110
65	- 120
71	- 130
78	- 140
86	- 155
95	- 165
+95	- 180

Usporedo s razvojem snage u dubokom čučnju nužno je razvijati i snagu polučučnja. Ove dvije vježbe obvezatno se trebaju nadopunjavati na svakom treningu namjenjenom razvoju snage nogu.

Svakom vježbanju dubokog čučnja s opterećenjem prethodi primjereno zagrijavanje nožnih mišića (vježbe relativne snage), te razgibavanje ligamenata koljenog zgloba (različita kruženja koljenima i zabacivanja unazad, "stretching", potiskivanja u stranu dok su stopala fiksirana i sl.). Prijelaz na razvoj apsolutne snage nožnih mišića zbog mogućnosti ozljede treba biti postupan. Uz to dobro je koljeno osigurati bandażom ili čvrstom koljenicom, čime se umanjuje moguća prekomjerna fleksija.

Ovakav pristup vježbanju dubokog čučnja osigurat će stabilan i funkcionalno efikasan koljeni zglob. Funkcija

koljena zadovoljavat će u najrazličitijim situacijama koje se javljaju u judo borbi. Ni u kom slučaju ovakav postepen put razvoja snage nogu u dubokom čučnju ne može dovesti do labavosti koljena, pa makar se radilo i o relativno velikim opterećenjima. Štoviše, koljeni zglob se postepeno privikava na povećanja opterećenja u različitim situacijama pa bi, ipak, teoriju o štetnom utjecaju vježbi dubokog čučnja s opterećenjem na koljeni zglob (labavost) trebalo odbaciti, bar dok se takva teorija ne dokaže.

5. Zaključak

Vježbe dubokog čučnja s opterećenjem u judaša ne mogu utjecati na "labavost" koljenog zgloba koja se pojavljuje navodno uslijed istezanja ligamenata koljena. Stražnji ukršteni ligament zateže se pri fleksiji koljena, ali je to najjača sveza i ne može doći do njezine ozljede bez obzira na dubinu čučnja i opterećenja. Eventualno je moguće da dolazi do ozljede mišića tijekom vježbe u neadekvatnih, prekomjernih opterećenja, no ako se pri primjeni ove vježbe poštuje zahtijevani metodički put u obučavanju tehnike izvođenja vježbe: postupno zagrijavanje, postepeno povećavanje frekvencije, te maksimalno opterećenje, koje je ipak u judaša znatno niže od njihovih stvarnih maksimalnih mogućnosti, i one se događaju vrlo rijetko. Za zdravo koljeno duboki čučanj nije pogibeljan za nastanak ozljede, akutne povrede, međutim, ipak s vremenom će u jednog broja judaša, koji ga primjenjuju, dovesti do degenerativnih promjena u stražnjim rogovima meniska i femopatelnom zglobu koji je enormno opterećen.

Literatura:

1. Dreager, F., Inokuma, I. (1966.): *Weight training*. Kodansha international L.T.D. publishers, Tokyo.
2. Janković, G. (1972.): Ozljede ligamenata koljena. *Kineziologija*, vol. 2, br. 1. 97-102.
3. Janković, G. (1974.): Ozljede mišića u sportu. *Kineziologija*, vol. 4, br. 1, 89-96.
4. Keros, P., Pećina, M. (1992.): *Temelji anatomije čovjeka*. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
5. Krmpotić, Nemančić, J.P., Pećina, M., Ivančić, Košuta (1977.): Funkcionalna anatomija koljenskog i gornjeg tibiofibularnog zgloba. *Kineziologija*, 1977, vol. 7/1-3.
6. Krmpotić, Nemančić, J., (1974.): *Funkcionalana anatomija lokomotornog sustava*. Medicinska naklada, Zagreb.
7. Ston, M., Chavoler, D., (1991.): *The Squat Exercise in Athletic Conditioning: a Review of the literature*, National Strength, Conditioning Association Journal vol. 13, num. 5.
8. Williams, M., Lissner, M.R., (1962.) *Biomechanics of human motion*. Saunders: Philadelphia.
9. Zemunik, B., (1985.): *Dizanje utega*, Sportska tribina, Zagreb.
10. Kessler, H.H., (1970.): *Judo, Weight training*. PRENTIS HALL. Inc. London.
11. Draeger, F.I., Inokuma (1970.): *Weight training for championship*. Judo Boxerback. Zrich.
12. Medved, R., (1987.): *Sportska medicina*. Jumena, Zagreb.