

Originalni naučni članak

UTICAJ DISKUS HERNIJE NA SNAGU MUSKULATURE DONJIH EKSTREMITETA SPORTISTA

UDK 616.711-007.43:796.012.11

Andrija Atanasković¹

Doktorske akademske studije na Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja
Univerziteta u Nišu, Srbija

Vladimir Mutavdžić

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Nišu, Srbija

Martin Georgiev

Doktorske akademske studije na Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja
Univerziteta u Nišu, Srbija

Apstrakt: Pri nagloj fleksiji trupa može nastati hernijacija lumbalnog diska, i to najčešće u posterolateralnom smeru. Posledica hernijacije diska može biti slabost muskulature donjih ekstremiteta. Cilj istraživanja bio je da se utvrdi kako i na koji način diskus hernija bez simptoma klinički neuroloških ispada i slabosti muskulature, utiče na snagu i izdržljivost muskulature nogu i trupa kod sportista. U istraživanju je učestvovalo 20 ispitanika muškog pola bez klinički prisutne motorne slabosti donjih ekstremiteta. Svi ispitanici su sportisti, starosti 28.70 ± 3.22 god., težine 76.25 ± 4.78 kg, visine 184.35 ± 5.67 cm podeljeni u dve grupe: prvu grupu (K) čini 10 u potpunosti zdravih ispitanika, dok drugu grupu (E) čine ispitanici sa diskus hernijom. Myotest-om i CMJ dobijene su varijable: visina (cm), snaga (W/kg), sila (N/kg), ubrzanje (cm/s); 1RM-maksimalna težina kod jednog ponavljanja na potisku nogama (kg), repetitivne snage nogu (REPC), fleksije trupa (REPF), ekstenzija trupa (REPE). Za utvrđivanje razlika u aritmetičkim sredinama ispitanika korišćena je analiza varijanse sa jednim faktorom (ANOVA) i multipla analiza varijanse (MANOVA). Statistički značajne razlike postoje samo u varijablama eksplozivne snage $p \leq 0.001$, dok kod repetitivne snage trupa i nogu, maksimalne snage ne postoje razlike $p > 0.005$. Ovo nam ukazuju i međugrupne razlike u varijablama eksplozivne snage kod kojih se javlja statistička značajnost veoma izražena $p \leq 0.001$. Može se zaključiti da diskus hernija koja nije praćena neurološkim deficitom dovodi

¹ ✉ aandrija87@yahoo.com

do određenih smanjenja parametara snage, ali nije presudna za prestanak bavljenja sportom ili za postizanje dobrih sportskih rezultata kod ispitanika koji nemaju evidentni neurološki ispad.

Ključne reči: *diskus hernija, snaga, sport, snaga donjih ekstremiteta*

UVOD

Pri nagloj fleksiji trupa može nastati hernijacija lumbalnog diska, i to najčešće u posterolateralnom smeru. Posledica hernijacije diska može biti slabost muskulature donjih ekstremiteta. Prolaps diskusa ili diskus hernija se najčešće javlja kod naglog dizanja tereta iz prednjeg pretklona na ekstenzirana kolena umesto u polučučnju. Tom prilikom su sile koje deluju na kičmeni stub neuporedivo veće od tereta koji se diže, a tačka najvećeg opterećenja je u nivou L5-S1, L4-L5, gde i najčešće dolazi do pucanja membrane (Karaiković, 1986).

Do hernijacije diska najčešće dolazi zbog degenerativnih promena koja nastaju zbog gubitka vode, poremećaja metabolizma hondrotin sulfata, poremećaja količine kolagena, itd. Da bi došlo do oštećenja u ovom delu kičmenog stuba na taj deo mora da deluje sila od 5 kn, što odgovara dizanju tereta od 500 kg. Veoma često, ukoliko dođe do potpunog prolapsa, mala je verovatnoća da će se nukleus pulposus vratiti u svoje ležište. Simptomi su oštar bol u krstima, blokada pokreta, može doći do oštećenja nervnih korenova, pa čak i do paralize. Bol može biti toliko intenzivan da osoba kojoj se desi ostane prikovana za mesto i u položaju u kome je došlo do povrede (Živković, 2009). Neretko, diskus hernija nastaje kao posledica profesionalnog bavljenja sportom, kod plivača koji pretežno plivaju delfin stilom, džudista zbog rotacija prilikom fleksije, rvača, itd.

Kao što je već rečeno diskus hernija može ograničiti pokret, smanjiti pokretljivost ili dovesti do trenutne paralize. Hernijacije diska se leče konzervativno ili operativno, u zavisnosti od težine kliničke slike.

Zbog toga je veoma važno ispitati u kakvom stanju je snaga donjih ekstremiteta kod pacijenata koji nemaju evidentnu slabost donjih ekstremiteta i to kroz testove eksplozivne, maksimalne snage i repetitivne snage nakon pojave diskus hernije. Vertikalni skok je osmišljen kao način za procenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta i zdravih i povređenih lica. "Myotest" kao instrument (Myotest SA, Sion, Švajcarska), ima tehnologiju i metodologiju za procenu pomenute eksplozivne snage (Bubanj, Stanković, Bubanj, Bojić, & Dimić, 2010). Apsolutna snaga nogu takođe je veoma bitna pa je samim tim i ispitivanje iste od izuzetne važnosti za dalje sportske aktivnosti povređene osobe. Takođe, diskus hernija može imati uticaja na snagu trupa koju možemo ispitati testom repetitivne snage. Cilj istraživanja bio je da se utvrdi kako i na koji način diskus hernija bez kliničkih neuroloških ispada i slabosti muskulature, utiče na snagu i izdržljivost muskulature nogu i trupa kod sportista.

METODE ISTRAŽIVANJA

Ispitanici

U istraživanju je učestvovalo 20 ispitanika muškog pola. Svi ispitanici su već duži niz godina profesionalni sportisti, prosečne starosti 28.70 ± 3.22 god., prosečne telesne težine 76.25 ± 4.78 kg i prosečne telesne visine 184.35 ± 5.67 cm. Ispitanici su podeljeni u dve grupe: prva grupa (K) sačinjena od 10 ispitanika koji su bili u potpunosti zdravi, druga grupa (E) sačinjena od ispitanika sa diskus hernijom u predelu kičmenog stuba L5-S1, konstantovanom pregledom na magnetnoj rezonanci (MR). U trenutku testiranja ispitanici nisu imali nikakve simptome oboljenja, od terapije povremeno su konzumirali lek *Mydocalm*-Midokalm.

Varijable

Upotrebom Myotest-a i izvođenjem skoka iz počučnja (CMJ) utvrđene su:

1. visina (izražena u cm),
2. snaga (izražena u W/kg),
3. sila (izražena u N/kg),
4. ubrzanje (izraženo u cm/s).

Maksimalna težina kod potiska nogama (leg press) prilikom jednog ponavljanja, utvrđena je formulom: težina / $(1.0278 - (0.0278 \times \text{broj ponavljanja}))$ = One repetition maximal ili jedno maksimalno ponavljanje (Brzycki, 1993).

1RM (izražena u kg)

Test repetitivne snage nogu: REPC - duboki čučanj na jednoj nozi (maksimalan broj ponavljanja).

Test repetitivne snage trupa: REPF-fleksija (pretklon iz ležećeg položaja na leđima do ugla od 90°) i REPE- ekstenzija trupa (zaklon trupa iz ležećeg položaja na stomaku), (maksimalan broj ponavljanja) (Stojiljković, 2003).

Pre početka merenja svim ispitanicima detaljno je objašnjen način izvođenja CMJ. Ispitanici su izvodili CMJ iz normalnog uspravnog položaja, sa rukama postavljenim na bokove, bez zamaha, kroz fleksiju u zglobu kolena do 90° i nakon zvučnog signala, kada su se maksimalno snažno odražavali uvis i doskakali uz blagu fleksiju u zglobovima kolena. Nakon toga ispitanici su zauzimali početni položaj, čekajući novi zvučni signal, kada su ponavljali pomenutu tehniku skoka. Svi ispitanici su vertikalne skokove izveli po pet puta. Test na *leg press-u* ispitanici su izvodili tako što su iz potpune ekstenzije opterećenje na mašini spuštali sve dok ugao u zglobu kolena nije iznosio 90° , a u zglobu kuka 130° , a zatim vraćali u potpunu ekstenziju. Pretklon trupa kretao je od ležećeg položaja na leđima sa lopaticama na podlozi, sve do fleksije trupa od 90° , a zatim se ispitanik ponovo vraćao u prvobitni položaj i izvodio vežbu

do otkaza. Kod testa zaklona trupom na švedskom sanduku ispitanik bi zauzeo početni položaj ležeći na stomaku, sa slobodnim trupom izvan švedskog sanduka i početnim položajem trupa sa fleksijom od 90°, sve do maksimalne hiperekstenzije, a zatim vraćanje u prvobitni položaj. Test dubokog čučnja na jednoj nozi izvodi se iz uspravnog položaja, gde ispitanik stoji na jednoj nozi, zatim kreće u čučanj do krajnje pozicije gde je ugao u zglobu kolena 90°, a u zglobu kuka 130°, zatim se vraća u prvobitni položaj, a test se izvodi do otkaza.

Obrada podataka

Svi podaci su obrađeni u programu „SPSS 11”. Varijable snage prikazane su deskriptivnom statistikom, pojedinačno za svaku grupu i kako na inicijalnom, tako i na finalnom merenju. Za utvrđivanje razlika u aritmetičkim sredinama ispitanika korišćena je analiza varijanse sa jednim faktorom (ANOVA) i multipla analiza varijanse (MANOVA).

REZULTATI

Tabela 1. *Deskriptivni pokazatelji telesne mase, telesne visine i godina starosti*

	broj	minimum	maximum	(x)	(SD)
Visina	20	175.00	193.00	184.3500	5.67798
Masa	20	68.40	83.40	76.2550	4.78721
Starost	20	22.00	35.00	28.7000	3.22980

Tabela 2. *Kolmogorov-Smirnov test*

Značajnost	
visina	.979
snaga	.386
sila	.245
ubrzanje	.268
RM1	.984
REPF	.789
REPE	.907
REPC	.658

Iz Tabele 2. može se zaključiti da je distribucija rezultata normalna $p > 0.05$.

Tabela 3. Srednje vrednosti varijabli kod zdravih i povredjenih sportista, kao i razlike srednjih vrednosti između grupa

Grupa	K	E	K-E
visina (cm)	44.18	35.09	Δ visina 9.09
snaga (w/kg)	42.89	29.73	Δ snaga 13.16
sila (N/kg)	28.65	20.37	Δ sila 8.28
ubrzanje (cm/s)	236.20	198.40	Δ ubrzanje 37.8
RM1 (kg)	119.90	114.20	Δ RM1 5.7
REPF	82.00	80.70	Δ REPF 1.3
REPE	50.60	49.90	Δ REPE 0.7
REPC	7.40	6.30	Δ REPC 1.1

Tabela 4. Međugrupne razlike K i E grupa u varijablama snage na multivarijantnom nivou

	vrednost	F-odnos	stepen slobode hipoteze	stepeni slobode greške	značajnost
Wilks' Lambda	.194	5.713 ^a	8.000	11.000	.005

Wilks' Lambda – vrednost koeficijenta Wilks' testa; F – vrednost koeficijenta F-testa za značajnost; Wilks' Lambda; Hypothesis df and Error; df – stepen slobode; p – značajnost razlike između centroida

Iz Tabele 4. uočava se da postoje statistički značajne razlike na multivarijantnom nivou u varijablama snage, sa značajnošću p=0.005.

Tabela 5. Međugrupne razlike K i E grupa u varijablama snage na univarijantnom nivou

izvor	zavisne varijable	suma kvadrata (tipa 3)	stepen slobode	srednja vrednost stepena slobode	F-odnos	značajnost
grupa	visina	413.140	1	413.140	21.405	.000
	snaga	865.928	1	865.928	20.544	.000
	sila	342.792	1	342.792	24.174	.000
	ubrzanje	7144.200	1	7144.200	15.732	.001
	RM1	162.450	1	162.450	4.210	.055
	REPF	8.450	1	8.450	.475	.499
	REPE	2.450	1	2.450	.032	.860
	REPC	6.050	1	6.050	.543	.471

Wilks' Lambda – vrednost koeficijenta Wilks' testa; F – vrednost koeficijenta F-testa za značajnost Wilks' Lambda; Hypothesis df and Error; df – stepen slobode; p – značajnost razlike između centroida

Iz Tabele 5. može se zaključiti da statistički značajne razlike postoje samo u varijablama eksplozivne snage gde je značajnost veoma visoka $p \leq 0.001$, dok kod varijabli repetitivne snage trupa i nogu ne postoje statistički značajne razlike, kao ni u maksimalnoj snazi nogu $p > 0.005$. Na sve ovo nam ukazuju i rezultati iz Tabele 3 gde je međugrupna razlika u varijablama eksplozivne snage kod kojih se javljaju statistički značajna razlika (Δ visina=9.09cm; Δ snaga=13.16 w/kg; Δ sila=8.28 N/kg; Δ ubrzanje=37.8cm/s).

DISKUSIJA

U tekućem istraživanju svi ispitanici su i dalje aktivni i profesionalno se bave sportom kako zdravi, tako i povređeni. Ipak postoje određene razlike pogotovu u eksplozivnoj snazi gde se proizvodi znatno veća sila i angažuje veoma veliki broj mišića, pa je samim tim i opterećenje na telo sportista znatno veće. Hakkinen et al. (2003) upoređuju snagu prilikom fleksije i ekstenzije trupa kod ispitanika sa i bez lumbalne hernacije diska. Ispitanici bez oštećenja diska pokazali su znatno bolje rezultate i to 44% veću snagu prilikom izometrijske fleksije trupa, a 36% prilikom izometrijske ekstenzije. Kod dinamačkih testova trupa ispitanici bez oštećenja uradili su čak 70% veći broj ponavljanja od ispitanika koji imaju oštećenja kičmenog stuba. Status mišića umnogome zavisi i od tipa hernije, tako da kod hernije tipa 2 postoje intenzivnije promene u razvijenosti na mišićima u lumbalnom delu i to na strani na kojoj je došlo do oštećenja za čak 9,8%, dok je kod hernije tipa 1 to 6,4%. (Kiyoshi, et al. 2001). Cheng-Wen et al. (2005) dolazi do zaključka da osobe sa diskus hernijom imaju smanjenu snagu mišića trupa i mišića pokretača u zglobu kolena.

Čak 89,3% sportista koji prekinu bavljenje sportom zbog hernijacije diska, nakon lečenja se vraća sportu. Prosečna dužina oporavka je 5,8 meseci (Watkons et al. 2012). Diskus hernija je usko povezana sa ograničenjem pokreta, ali ako ne postoji oštećenje nervnih puteva, diskus hernija nije prepreka u bavljenju sportom. Sve ovo nam pokazuju i rezultati ovog istraživanja gde možemo videti da razlika postoji samo u eksplozivnoj snazi, dok kod ostalih testova nema statistički značajnih promena. Kada je reč o testovima repetitivne snage razlike u rezultatima skoro i da ne postoje Δ REPF=1.3, $p=0.499$; Δ REPE=0.7, $p=0.860$; Δ REPC=1.1, $p=0.471$. U ovim testovima nema velikog opterećenja mišića jer se ne savladava prevelika sila, pa je samim tim i opterećenje na kičmeni stub smanjeno. Ovaj tip snage nije visoko genetski determinisan, pa je time i veoma lako obnovljiv i može dosta varirati, za razliku od eksplozivne snage. Kod maksimalne snage takođe nije došlo do statistički značajnih razlika Δ RM1=5.7kg, $p=0.055$, pre svega što pokret nije previše dinamičan, nema prevelikog angažovanja mišića kičmenog stuba. Kod testa maksimalne snage bolje je koristiti test dubokog čučnja ili polučučnja,

ali je osobama sa diskus hernijom izričito zabranjeno podizanje tereta iznad glave, tj. svako opterećenje mora biti u visini karlice. U poslednjoj deceniji sve više se u trenažnom i rehabilitacionom procesu koristi „core stability training” tj. trening stabilizacije jezgra tela. Cilj ovog treninga je da se mišićni disbalans što adekvatnije sanira (Meier,1997).

ZAKLJUČAK

U ovom slučaju diskus hernija nije bila razlog prestanka bavljenja sportom, ali je dovela do određenih promena u snazi sportista. Sportisti sa diskus hernijom imaju manju eksplozivnu snagu od sportista bez povrede, što se može objasniti angažovanjem veće grupe mišića, dinamičnijim režimom rada i proizvodnjom velike sile, ali kod ostalih rezultata nije došlo do statistički značajnih razlika. Može se zaključiti da diskus hernija dovodi do određenih ograničenja i smanjenja određenih parametara snage, ali nije presudan faktor za prestanak bavljenja sportom ili za postizanje dobrih sportskih rezultata. Hernijacija diska u lumbalnoj regiji može do te mere pogoditi funkciju mišića donjih ekstremiteta, da rezultuje prestankom bavljenja sportom. U našoj grupi ispitanika bez motornog deficita to nije bio slučaj. Promene u parametrima eksplozive snage su uočljive (visina skoka, snaga, sila, ubrzanje), dok kod repetitivne i maksimalne snage te promene nisu vidljive. Može se zaključiti da diskus hernija dovodi do određenih ograničenja i smanjenja određenih parametara snage, ali nije presudan faktor za prestanak bavljenja sportom ili za postizanje dobrih sportskih rezultata.

LITERATURA

1. Brzycki, M. (1993). Strength testing: predicting a one-rep max from repetitions to fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 64 (3), 88-90.
2. Bubanj, S., Stanković, R., Bubanj, R., Bojić, I., & Dimić, A. (2010). Reliability of Myotest tested by Countermovement Jump. *Acta Kinesiologica*, 4 (2), 46-48.
3. Cheng-Wen, H., Liang-Cheng, C., Hsian-He, H., Shang-Lin, C., Min-Hui, L. & et all. (2005). Isokinetic muscle strength of the trunk and bilateral knees in young subjects with lumbar disc herniation. *Spine*. 30 (18): 828-533.
4. Hakkinen, A., Kuukkanen, T., Tarvainen, U. & Ylinen, J. (2003). Trunk muscle strength in flexion, extension, and axial rotation in patients managed with lumbar disc herniation surgery and in healthy control subjects. *Spine*. 28 (10): 1068-1073.
5. Karaiković, E. (1986). *Kineziterapija*. Sarajevo: Svjetlost.
6. Kiyoshi, Y., Yasumasa, S, & Yoshihito, N. (2001). Histochemical changes in the multifidus muscle in patients with lumbar intervertebral disc herniation. *Spine*. 26 (2): 622-626.
7. Meier, H. (1997). *Medizinische Trainingstherapie in der Praxis. Methodik der MIT*. Verlag: Medicion.
8. Safran, M.R., McKeag, D.B., & Van Camp, S.P. (1998). *Manual of Sport Medicine*. Washington: Lippincott raven.
9. Stojiljković, S. (2003). *Osnove opšte antropomotorike*. Niš: Crveni krst
10. Živković, D. (2009). *Osnove kineziologije sa elementima kliničke kineziologije*. Niš: Gleb.
11. Watkins, R. G. 4th, Hanna, R., Chang, D. & Watkiss R. G. 3rd. (2012). Return-to-play outcomes after microscopic lumbar discectomy in professional athletes. *American Journal of Sports Medicine*. 40 (11): 2530-2535.