

## RAZLIKE U STUPNJU MOBILNOSTI KOLJENA IZMEĐU SPORTŠA IZ KONTAKTNIH I NEKONTAKTNIH SPORTOVA

Hrvoje Garafolić<sup>1</sup>, Martin Berisha<sup>2</sup>, Saša Baščevan<sup>2</sup>, Josipa Antekolović<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Centar za odgoj i obrazovanje Dubrava

<sup>2</sup>Poliklinika „Patela“

<sup>3</sup>Rudarsko - geološko - naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu

<sup>4</sup>Arhitektonski fakultet - Studij dizajna, Sveučilište u Zagrebu

### UVOD

Hipermobilnost zglobova je sindrom koji karakterizira iznadprosječan opseg pokreta u odnosu na normalan opseg pokreta (Kirk, Ansell i Bywaters, 1967). Karakterizirano je abnormalnim vezivnim tkivom, poremećenim kolagenskim strukturama zbog čega je zglob pokretljiviji i time skloniji ozljedama (Pacey i sur., 2010). Također, hipermobilnost je svojstvo mnogih nasljednih poremećaja vezivnog tkiva kao npr. Ehlers – Danlos sindrom, Marfanov sindrom itd (Kirk, Ansell i Bywaters, 1967). Prema objavljenim istraživanjima prevalencija opće hipermobilnosti zglobova varira od 5% do 43% kod odraslih (Jessee, Owen i Sagar, 1980; Birrell i sur., 2010), te između 2% i 55% kod djece (Murray, 2006). Hipermobilnost koljena, jednog od najzahvaćenijih zglobova, postala je predmet istraživanja jer se povezuje sa ozljedama (Ramesh i sur., 2005). Koljeno je sedlasti zglob, pokretljiv u frontalnoj i sagitalnoj ravnini što ga čini krhkim za ligamente i ostale strukture koje ga okružuju. Sportaši kontaktnih i nek kontaktnih sportova podvrgnuti su velikim opterećenjima tijekom treninga i natjecanja, te mnogi nose karakteristiku hipermobilnosti što ih prema nekim istraživanjima čini sklonijim ozljedama (Diaz, Estevez i Guijo, 1993; Tobias i sur., 2013). Kod hipermobilnog koljena, pri hiperekstenziji dolazi do prednje translacije tibije što je često uzrok puknuća prednje ukrižene sveze zbog čega sportaši moraju pauzirati između 6 – 15 mjeseci prije povratka na teren (Myer i sur., 2008; Brophy i sur., 2012; Harris i sur., 2013; Erickson i sur., 2014). Sahin i sur. (2008) utvrdili su da osobe sa hipermobilnošću imaju smanjenu sposobnost propriocepcije i kinestezije koljena. Ovim istraživanjem želimo utvrditi postoji li razlika u stupnju hipermobilnosti koljena između sportaša kontaktnih i nek kontaktnih sportova.

### METODE

Osobe sa hiperekstenzijom koljena klasificirane su po Beightonovoj skali gdje je hiperekstenzija iznad 10° statistički značajna (Beighton i sur., 1998). Postupak mjerenja hipermobilnost izvodio se na način da je ispitanik u sjedlu na tlu stavio noge na klupicu visine 20 cm i zatim je mjeritelj uz pomoć digitalnog goniometra (*Medigauge Electronic Digital Goniometer for Orthopaedics*). Goniometar se postavio na način da je čitač kuta bio postavljen u centralnu os koljena oko koje se koljeno savija i opruža, jedan krak je bio postavljen na natkoljenu usmjeren prema lateralnom proksimalnom grebenu femura dok je drugi krak bio postavljen prema lateralnom maleolu gležnja.

### ISPITANICI

Ispitanici su 52 zdrava sportaša bez ozljeda koljena prosječne starosti 24± 6 years. Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine. Ispitanici iz kontaktnih sportova (N=32) su nogometaši (N=22), košarkaši (N=4), rukometaši (N=2) i sportaši iz borilačkih sportova (karate N=1, taekwondo N=1 i hrvanje N=1). Ispitanici iz nek kontaktnih sportova su atletičari (N=5), fitness treneri (N=3), plivači (N=2) i veslači, kajakaši i kanuisti (N=4). Prva skupina se sastojala od 25 ispitanika sa hiperekstenzijom većom od 10 stupnjeva. Druga skupina se sastojala od 27 ispitanika sa hiperekstenzijom manjom od 10 stupnjeva.

## ANTROPOMETRIJSKE MJERE

Dužina noge mjerila se antropometrom (Seca 225, Seca, Birmingham, UK) preciznosti 0.1 cm bez tenisica. Dužina noge mjerila se u stojećem stavu sa opruženim nogama postavljanjem gornjeg kraka antropometra na proksimalni grebena femura i donjeg kraka antropometra na točku oslonca s podlogom. Dužina potkoljenice se mjerila u stojećem stavu sa opruženim nogama postavljanjem gornjeg kraka antropometra na vrh lateralnog kondila tibije i donjeg kraka na vrh lateralnog maleola gležnja.

## REZULTATI

Univarijantna analiza varijance (ANOVA) prikazala je statistički značajnu razliku između ispitanika sa i bez hiperaktivnosti koljena u varijabli dužine noge (DN;  $F=6,73$ ;  $p>0,01$ ), dužine potkoljenice (DP;  $F=10,43$ ;  $p>0,00$ ) i omjera potkoljenice i natkoljenice (DP/DN;  $F=6,92$ ;  $p>0,01$ ). Deskriptivna statistika prikazana je u tablici 2.

**Tablica 1.** Univarijantna analiza razlika (ANOVA)

Varijable	Multipla korelacija R	Kvadrat multiple korelacije R <sup>2</sup>	F	p
DN	0,25	0,06	6,73	0,01
DP	0,31	0,1	10,43	0,00
DP/DN	0,26	0,07	6,92	0,01

Legenda: DN-dužina noge, DP-dužina potkoljenice, DP/DN-omjer dužine potkoljenice i dužine noge

**Tablica 2.** Deskriptivna statistika ispitanika sa i bez hiperaktivnosti koljena

Varijable	AS <sub>hiper</sub>	SD <sub>hiper</sub>	AS <sub>nehiper</sub>	SD <sub>nehiper</sub>
DN	87,65	3,98	90,2	5,26
DP	40,3	2,83	42,88	4,65
DP/DN	0,46	0,02	0,47	0,04

Legenda: DN-dužina noge, DP-dužina potkoljenice, DP/DN-omjer dužine potkoljenice i dužine noge

Univarijantna analiza varijance (tablica 3) dokazala je statistički značajnu razliku između ispitanika kontaktnih i nekontaktnih sportova u varijabli stupnju hiperaktivnosti desnog ( $F=5,08$ ;  $p>0,03$ ) i lijevog koljena ( $F=6,08$ ;  $p>0,02$ ). Deskriptivna statistika varijabli hiperaktivnosti lijevog i desnog koljena (HdegD i HdegL) prikazana je u tablici 4.

**Tablica 3.** Univarijantna analiza razlika sportaša kontaktnih i nekontaktnih sportova.

Varijable	Multipla korelacija R	Kvadrat multiple korelacije R <sup>2</sup>	F	p
DDN	0,01	0,00	0,00	0,95
DLN	0,01	0,00	0,00	0,96
DDP	0,01	0,01	0,23	0,63
DLP	0,06	0,00	0,18	0,68
DDP/DDN	0,11	0,01	0,61	0,44
DLP/DLN	0,1	0,01	0,45	0,51
HdegD	0,31	0,1	5,08	0,03
HdegL	0,34	0,11	6,08	0,02

Legenda: DDN-dužina desne noge, DLN-dužina lijeve noge, DDP-dužina desne potkoljenice, DLP-dužina lijeve potkoljenice, DDP/DDN-omjer dužine desne potkoljenice i desne noge, DLP/DLN- omjer dužine lijeve potkoljenice i lijeve noge, BMI-indeks tjelesne mase, HdegD-stupanj hiperaktivnosti desne noge, HdegL-stupanj hiperaktivnosti lijeve noge

**Tablica 4.** Deskriptivna statistika varijabli kontaktnih i nek kontaktnih sportaša u varijablama HdegL i HdegD.

Varijable	AS <sub>kontakt</sub>	SD <sub>kontakt</sub>	AS <sub>nekontaktni</sub>	SD <sub>nekontaktni</sub>
HdegD	8,24	3,87	10,75	3,77
HdegL	8,73	3,69	11,27	3,25

HdegD-stupanj hiper mobilnosti desnog koljena, HdegL-stupanj hiper mobilnosti lijevog koljena, AS<sub>kontakt</sub>-aritmetička sredina sportaša iz kontaktnih sportova, SD<sub>kontakt</sub>-standardna devijacija sportaša iz kontaktnih sportova, AS<sub>nekontaktni</sub>-aritmetička sredina sportaša iz nek kontaktnih sportova, SD<sub>nekontaktni</sub>-standardna devijacija sportaša iz nek kontaktnih sportova

## DISKUSIJA

Meta-analiza (Pacey i sur., 2010) koja se bavi povezanošću ozljeda donjih ekstremiteta i hiper mobilnosti dokazuje da je hiper mobilnost veća kod sportaša koji participiraju u nek kontaktnim sportovima što se podudara s rezultatima ovog istraživanja. Međutim, to su sportovi kao npr. gimnastika, balet ili plivanje koji već u fazi selekcije zahtijevaju nadprosječnu mobilnost i fleksibilnost od sportaša (Kirk, Ansell i Bywaters, 1967; Biz i sur., 2013). Primjerice, hiper mobilnost ramena može biti prednost kod plivača koji pliva leptir tehnikom ili hiper mobilnost kukova kod trkača s preponama. Pacey i sur. (2010) prema dobivenim rezultatima smatraju da sportaši sa hiperekstenzijom u koljenu koji participiraju u kontaktnim sportovima imaju veću incidenciju ozljede koljena od sportaša iz nek kontaktnih sportova, međutim isto se ne odnosi i na gležanj. Iako je većina ozljeda koljena nek kontaktna, strukture kretanja, naročito brze promjene smjera u kontaktnim sportovima uzrokuju povećani rizik od ozljede (Myer i sur., 2008). Također, koljeno je zglob čija stabilnost u većoj mjeri ovisi o pasivnim anatomskim strukturama (ligamentima) u odnosu na gležanj, naročito prilikom varus i valgus položaja (Erickson i sur., 2014). Propriocepcija, izokinetička i izometrička jakost mišića natkoljenice, te motorička kontrola narušene su kod sportaša sa hiper mobilnim koljenom pa bi se prevencija i kondicijska priprema trebale programirati u tom pravcu (Fatoye i sur., 2008; Sahin i sur., 2008; Harris i sur., 2013; Jensen i sur., 2013).

## ZAKLJUČAK

Sportaši kontaktnih i nek kontaktnih sportova razlikuju se u stupnju hiper mobilnosti koljena. Hiper mobilnost koljena je veća kod sportaša iz kontaktnih sportova u odnosu na sportaše iz nek kontaktnih sportova. Sportaši sa i bez hiper mobilnosti u koljenu razlikuju u dužini noge, odnosno sportaši sa hiper mobilnošću imaju prosječno kraću nogu u odnosu na sportaše bez hiper mobilnosti koljena. Potreban je veći broj istraživanja kako bi se odradila povezanost hiper mobilnosti i dužine noge. Uključivanjem većeg broj morfoloških i antropometrijskih obilježja mogli bi dobiti jasniju sliku uzroka hiper mobilnosti.

## LITERATURA

1. Beighton, P., Paepe, A. D., Steinmann, B., Tsipouras, P., i Wenstrup, R. J. (1998). Ehlers-Danlos syndromes: revised nosology. *American journal of medical genetics*, 77(1), 31-37.
2. Birrell FN, Adebajo A, Hazleman BL, Silman AJ. (1994). High prevalence of joint laxity in West Africans. *Br J Rheumatol*, 33, 56-59.
3. Biz, C., Favero, L., Stecco, C., i Aldegheri, R. (2012). Hypermobility of the first ray in ballet dancer. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 2(4), 282.
4. Brophy, R. H., Schmitz, L., Wright, R. W., Dunn, W. R., Parker, R. D., Andrich, J. T. i Spindler, K. P. (2012). Return to play and future ACL injury risk after ACL reconstruction in soccer athletes from the Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) group. *The American journal of sports medicine*, 40(11), 2517-2522.
5. Diaz, M. A., Estevez, E. C., i Guijo, P.S. (1993). Joint hyperlaxity and musculoligamentous lesions: study of a population of homogeneous age, sex and physical exertion. *Rheumatology*, 32(2), 120-122.
6. Erickson, B. J., Harris, J. D., Heninger, J. R., Frank, R., Bush-Joseph, C. A., Verma, N. N. i Bach, B. R. (2014). Performance and return-to-sport after ACL reconstruction in NFL quarterbacks. *Orthopedics*, 37(8), 728-734.
7. Fatoye, F., Palmer, S., Macmillan, F., Rowe, P., & van der Linden, M. (2008). Proprioception and muscle torque deficits in children with hypermobility syndrome. *Rheumatology*, 48(2), 152-157.

8. Harris, J. D., Erickson, B. J., Bach Jr, B. R., Abrams, G. D., Cvetanovich, G. L., Forsythe, B. i Cole, B. J. (2013). Return-to-sport and performance after anterior cruciate ligament reconstruction in National Basketball Association players. *Sports Health*, 5(6), 562-568.
9. Jensen, B. R., Olesen, A. T., Pedersen, M. T., Kristensen, J. H., Remvig, L., Simonsen, E. B. i Juul-Kristensen, B. (2013). Effect of generalized joint hypermobility on knee function and muscle activation in children and adults. *Muscle & nerve*, 48(5), 762-769.
10. Jessee EF, Owen DS, Sagar KB. (1980). The benign hypermobility syndrome. *Arthritis Rheum*, 23, 1053-1056.
11. Kirk, J.A., Ansell, B.M. i Bywaters, E.G. (1967). The hypermobility syndrome. Musculoskeletal complaints associated with generalized joint hypermobility. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 26(5), 419.
12. Klemp, P., Stevens, J. E., & Isaacs, S. (1984). A hypermobility study in ballet dancers. *The Journal of rheumatology*, 11(5), 692-696.
13. Murray, K.J. (2006). Hypermobility disorders in children and adolescents. *Best Prac Res Clin Rheumatol*, 20, 329-351.
14. Myer, G.D., Ford, K.R., Paterno, M.V., Nick, T.G., Hewett, T.E. (2008). The effects of generalized joint laxity on risk of anterior cruciate ligament injury in young female athletes. *Am J Sports Med*, 36, 1073-1080.
15. Pacey, V., Nicholson, L. L., Adams, R. D., Munn, J., i Munns, C. F. (2010). Generalized joint hypermobility and risk of lower limb joint injury during sport: a systematic review with meta-analysis. *The American journal of sports medicine*, 38(7), 1487-1497.
16. Ramesh, R., Von Arx, O., Azzopardi, T., i Schranz, P. J. (2005). The risk of anterior cruciate ligament rupture with generalised joint laxity. *The Journal of bone and joint surgery*, 87(6), 800-803.
17. Sahin, N., Baskent, A., Cakmak, A., Salli, A., Ugurlu, H., i Berker, E. (2008). Evaluation of knee proprioception and effects of proprioception exercise in patients with benign joint hypermobility syndrome. *Rheumatology international*, 28(10), 995-1000.
18. Sahin, N., Baskent, A., Ugurlu, H., i Berker, E. (2008). Isokinetic evaluation of knee extensor/flexor muscle strength in patients with hypermobility syndrome. *Rheumatology international*, 28(7), 643-648.
19. Tobias, J. H., Deere, K., Palmer, S., Clark, E. M., i Clinch, J. (2013). Joint hypermobility is a risk factor for musculoskeletal pain during adolescence: findings of a prospective cohort study. *Arthritis & Rheumatology*, 65(4), 1107-1115.