



Ana Florjančič,
Tine Sattler

Povezanost med obremenitvami in pojavnostjo poškodb v času odbojcarske sezone

Izvilleček

Namen naše raziskave je bil analizirati glavno obremenitev v odbojcarski igri. Analizirali smo skoke glede na treninge in tekme ter ugotavljali povezanost števila skokov s poškodbami. V raziskavo smo vključili sedemnajst igralcev japonske ekipe JT Thunders. Vsi igralci so nosili napravo MyVert, s katero smo pridobili podatke o številu, pogostosti in intenzivnosti skokov. Za določitev povezav med skoki in poškodbami smo uporabili vprašalnik o težavah s poškodbami OSTRC. Na tekmah so podobno kot na treningih največ skokov v povprečju naredili igralci na igralnem mestu podajalec, najmanj pa na igralnem mestu sprejemalec in korektor. Statistično značilne razlike v številu skokov in poškodb zaznamo le na tekmah in na treningih.

Gljučne besede: odbojcarska sezona, skoki, obremenitve, poškodbe



The relationship between loads and injuries during the volleyball season

Abstract

The purpose of our research was to analyze the jumps in terms of volleyball positions during training sessions and matches, and to determine the relationship between the number of jumps and injuries. Seventeen Japanese players from the JT Thunders team were included in the survey. Each player wore a MyVert device, which obtained data about the number, frequency and intensity of jumps. We used the OSTRC Overuse Injury Questionnaire to determine the connection between the jumps and injuries. The most of jumps on matches and training sessions were performed on playing position setter. The lowest number of jumps were performed on playing position receiver and opposite. Statistically significant differences in the number of jumps and injuries are detected in matches, while on training sessions we do not detect statistically significant differences.

Key words: volleyball season, jumps, loads, injuries

■ Uvod

Odbojka velja za eno izmed najbolj razširjenih in množičnih športnih panog na svetu (Sattler, 2000). Igra se na različnih kakovostnih ravneh, na različnih podlagah (les, mivka, trava, asfalt, sneg ...), igra se lahko skoraj vsepovsod. Je ena redkih športnih panog, kjer na rekreativni ravni igrajo moški in ženske skupaj.

V mlajših kategorijah se ponavadi omogoča univerzalni razvoj, da vsak igravec lahko razvija tehnično raven v vseh odbojgarskih elementih. V starejših kategorijah prihaja do specializacije igralnih mest. Ne glede na igralno mesto glavno obremenitev predstavljajo skoki. Redka izjema je libero, čeprav tudi igravec na tem igralnem mestu občasno podaja v skoku.

V splošnem skoke sestavljajo tri faze: faza odziva, faza leta in faza pristanka (Bolković, Čuk, Kokole, Kovač in Novak, 2002). Pri odbojki je večina skokov izvedena po predhodnem gibanju. Ker stremimo k čim manjšemu številu poškodb, moramo biti vselej pozorni na tehniko igralcev in morebitne kompenzacije gibov že med treningom ter stalno popravljati te napake.

Dervišević (2005) omenja, da je strokovnost zdravljenja in rehabilitacije po poškodbah kot kakršnokoli preprečevanje poškodb vsaj tako pomembno kot trenažni proces, saj so treningi in tekmovanja tesno povezani s tveganjem za nastanek poškodb. Poškodba ovira in športniku začasno onemogoči brezskrbno udeleževanje na treningu in tekmi. V izjemnih primerih mu lahko tudi za vedno onemogoči ukvarjanje s tekmovalnim športom ali celo športom nasploh.

Pri odbojgarski igri je način gibanja specifičen. Poleg kratkih in silovitih pospeševanj so pogoste tudi hitre spremembe načina in intenzivnosti gibanja. Prevladujejo različni ponavljajoči se skoki in doskoki, ki jih športniki izvedejo ogromno na treningih in tekmah (Charlton, Kenneally-Dabrowski, Sheppard in Spratford, 2016).

Zaradi številnih skokov in doskokov so najbolj obremenjene spodnje okončine. Verhagen, Van der Beek, Bouter, Bahr in Van Mechelen (2004) so v svoji raziskavi ugotovili, da je kar 83 % vseh akutnih športnih poškodb pri odbojki na spodnjih okončinah. To ne preseneča, saj je najpogostejša akutna poškodba pri odbojki zvin gležnja, pomeni več kot 50 % vseh akutnih poškodb in 40 % vseh poškodb. Na drugem mestu po pogostosti športnih poškodb pri

odbojkarjih so poškodbe kolena, pri katerih med akutnimi poškodbami prevladujejo poškodbe meniskusov (37,7 %), sledijo jim poškodbe stranskih vezi (33,6 %), sprednje križne vezi (26,3 %) in zadnje križne vezi (2,3 %) (Agel, Palmieri-Smith, Dick, Wojtys in Marshall, 2007). Medtem ko je pri kroničnih poškodbah najpogostejša patelarna tendinopatija ali »koleno skakalca«, ki je tudi na splošno najpogostejša kronična športna poškodba v odbojki. S patelarno tendinopatijo se sreča od 40 do 50 % vrhunskih odbojkarjev (Reeser in Bahr, 2003).

Namen naše raziskave je analizirati obremenitve v odbojgarski igri z vidika števila skokov. Skoke smo analizirali, ločeno na treningih in tekmah, ter ugotavljali povezanost števila skokov s poškodbami.

■ Metode

preizkušanci

V raziskavo so bili vključeni igralci članske ekipe JT Thunders, ki igrajo v japonskem državnem prvenstvu. Raziskava je bila izvedena v sezoni 2018/2019, ko so postali državni podprvaki in pokalni prvaki. V raziskavi smo spremljali skakalne sposobnosti sedemnajstih igralcev.

Pripomočki

Za meritve o analizi skokov smo uporabili napravo MyVert, s katero spremljamo in analiziramo skoke športnikov tako, da si jo igravec pripne na oblačilo. Naprava meri skoke z merjenjem gravitacijskih pospeškov. Beleži povprečno višino navpičnega skoka, največjo višino navpičnega skoka in število skokov. Borges in sodelavci (2017) navajajo, da je naprava zelo zanesljiva in uporabna in omogoča analize skokov.

Podatki o analizi poškodb spodnjega uda so zbrani z OSTRC Questionnaire – Knee

Scores (Vprašalnik za ocenjevanje poškodb kolena), in sicer smo jih zbirali vsak ponedeljek čez celotno sezono (37 tednov) za vsakega igralca posebej.

Postopek

Meritve smo opravljali na vsakem treningu in tekmi. V sezoni 2018/2019 je imela ekipa JT Thunders skupno 116 treningov in 51 tekme. Ves čas je imelo sedemnajst igralcev med aktivnostjo pritrjeno napravo MyVert, s katero smo analizirali skoke za vsakega posameznika. Pridobljene podatke smo prenesli v Microsoft Excel, jih tam obdelali in nato opravili še statistične izračune v programu IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences) verzija 20.0, okolje Windows (SPSS Inc., Chicago, ZDA).

Pri obravnavi in prikazovanju podatkov smo uporabili statistične metode opisne ali deskriptivne statistike. Upoštevali smo le veljavne meritve skokov, pri katerih je bilo opravljenih 15 ali več skokov na trening oziroma tekmo. Za primerjavo povprečij med tremi ali več neodvisnimi vzorci smo uporabili test analize varianc ANOVA. Za ugotavljanje razlik v povprečnem številu skokov na tekmo med igralci, ki so bili poškodovani, in igralci, ki niso bili poškodovani, smo uporabili t-test za dva neodvisna vzorca.

Kot predpostavko za uporabo analize variance (ANOVA) ali t-testa smo uporabili homogenost varianc med skupinami, ki smo jih preverjali z uporabo Levenovega testa.

■ Rezultati in razprava

analiza skupnega števila skokov na treningih in tekmah glede na igralno mesto

Z Levenovim testom homogenosti varianc smo ugotovili, da variance skokov med skupinami niso homogene ($L = 57,776$; p

Tabela 1
Povprečno število skokov na treningih glede na igralno mesto

Igralna pozicija	n	Min	Max	PV	SO	L	F
Podajalec	337	17	347	176	64		
Korektor	143	32	193	98	33		
Napadalec-sprejemalec	755	15	327	99	39	57,776 ($p < 0,001$)	227,087 ($p < 0,001$)
Bloker	379	15	247	123	46		
Skupno	1614	15	347	121	55		

Legenda: n = število enot merjenja (1 veljavna enota merjenja = igravec naredi na trening več kot 15 skokov); Min = minimalna vrednost; Max = maksimalna vrednost; PV = povprečno število skokov na trening; SO = standardni odklon, L = Levenov test homogenosti varianc; F = Brown-Forsythov test.

< 0,001). Z Brown-Forsythovim testom pa lahko ugotovimo, da na treningih in tekmah obstajajo statistično značilne razlike v povprečnem številu skokov glede na igralno mesto.

Na treningih so največ skokov v povprečju naredili igralci na igralnem mestu podajalec (PV = 176; SO = 64), najmanj pa na igralnem mestu korektor (PV = 98; SO = 33) oziroma sprejemalec (PV = 99; SO = 39). Na mestu bloker so v povprečju igralci opravili PV = 123; SO = 46 skokov na trening.

Vemo, da je podajalec tisti, ki v vsakem organiziranem napadu pride v stik z žogo. On je tisti, ki je v ekipi organizator in poskuša v vsaki situaciji podati tako, da bo večja verjetnost za osvojitve točke. V moderni odbojki vsi igralci na igralnem mestu podajalec podajajo v skoku, zato ni nič nenavadnega, da največ skokov naredijo prav podajalci.

Na tekmah so podobno kot na treningih največ skokov v povprečju izvedli igralci na igralnem mestu podajalec (PV = 110; SO = 56), najmanj pa na igralnem mestu spreje-

malec (PV = 51; SO = 29) in korektor (PV = 70; SO = 25). Na igralnem mestu bloker so v povprečju igralci opravili PV = 80; SO = 45 skokov na tekmo.

Na tekmi so vrednosti števila skokov nižje. Temu v prid gre razlaga, da na treningih trener oziroma kateri od asistentov (pomočnikov trenerja) žoge hitreje meče na podajalca za uigravanje z napadalcem kot na tekmah, ko kar nekaj časa poteče, da se podajalec spet dotakne žoge in da isti napadalec udari žogo. Podajalec ima na tekmi veliko možnosti, komu podati žogo. Podati ne more le liberu in lahko tudi sam napada čez mrežo. Prav tako se na tekmah igralci menjajo, hkrati jih lahko igra le šest, medtem ko so na treningih vsi igralci vpeti v trening in sodelujejo vsi od prvega do zadnjega.

Analiza poškodb spodnjega uda

V nadaljevanju smo ugotavljali razlike v povprečnem številu skokov na tekmo med igralci, ki so bili poškodovani (poškodba = DA), in igralci, ki niso bili poškodovani (po-

škodba = NE). Ker Levenov test homogenosti varianc ni bil prestan ($L = 41,296$; $p = 0,001 < 0,05$), smo uporabili različico t-testa, ki ne predpostavlja homogenih varianc. Statistično značilne razlike v številu skokov in poškodb zaznamo pri stopnji tveganja 5 % ($t = -2,760$; $p = 0,006 < 0,05$), in sicer so igralci, ki so se poškodovali, imeli višje povprečno število skokov na tekmo (PV = 85 skokov na tekmo; 58 skokov na tekmo) kot igralci, ki se niso poškodovali (PV = 70 skokov na tekmo; SO = 40 skokov na tekmo).

Podobno kot za tekmo smo tudi za trening poskušali ugotoviti, ali obstajajo statistično značilne razlike v povprečnem številu skokov na trening med igralci, ki so bili poškodovani (poškodba = DA), in igralci, ki niso bili poškodovani (poškodba = NE).

Statistično značilne razlike v povprečju števila skokov na trening glede na poškodbe ne zaznamo pri stopnji tveganja 5 % ($t = -0,303$; $p = 0,762$). Povprečno število skokov na trening je za obe skupini preveč podobno.

Zaključek

Rezultati raziskave se sicer res nanašajo samo na eno odbojarsko ekipo, vendar menimo, da se lahko splošijo na vse ekipe, ki nastopajo na podobni tekmovalni ravni in v podobnem tekmovalnem ritmu.

Čedalje več ekip, ki nastopajo v višjem rangu tekmovalja, uporablja naprave, kot je MyVert. Takšni pripomočki trenerjem olajšajo delo pri oblikovanju treningov. Tako natančneje poznajo obremenitve svojih igralcev, ki nastajajo na treningih in tekmah, kar je izhodišče za načrtovanje trenažnega procesa. Poleg tega si trenerji in njihovi pomočniki s tem lahko pomagajo tudi pri načrtovanju preventivne vadbe pred nastankom poškodb. Najpomembnejše pa je, da je s tem ukvarjanje z odbojko lahko še varneje in dolgoročneje. Trenerji bi lahko z analizo podatkov obremenjenosti pri skokih imeli več zdravih, nepoškodovanih igralcev, kar je odločilno pri doseganju vrhunskih rezultatov.

Literatura

- Agel, J., Palmieri-Smith, R. M., Dick, R., Wojtys, E. M. in Marshall, S. W. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate women's volleyball injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System,

Tabela 2

Povprečno število skokov na tekmah glede na igralno pozicijo

Igralna pozicija	n	Min	Max	PV	SO	L	F
Podajalec	108	30	261	110	56		
Korektor	40	19	132	70	25		
Napadalec-sprejemalec	201	15	123	51	29	41,917 ($p < 0,001$)	50,549 ($p < 0,001$)
Bloker	136	15	169	80	45		
Skupno	485	15	261	74	47		

Legenda: n = število enot merjenja (1 veljavna enota merjenja = igralec naredi na tekmo več kot 15 skokov); Min = minimalna vrednost; Max = maksimalna vrednost; PV = povprečno število skokov na tekmo; SO = standardni odklon; L = Levenov test homogenosti varianc; F = Brown-Forsythov test.

Tabela 5

T-test za dva neodvisna vzorca – število skokov na tekmo glede na poškodbo

	Poškodba	n	PV	SO	L	t
Število skokov na tekmo	Ne	342	70	40	41,296 ($p = 0,001 < 0,05$)	-2,760 ($p = 0,006$)
	Da	143	85	58		

Legenda: n = število enot merjenja (1 veljavna enota merjenja = igralec naredi na tekmo več kot 15 skokov); PV = povprečno število skokov; SO = standardni odklon; L = Levenov test homogenosti varianc; t = t-test za nehomogene variance.

Tabela 6

T-test za dva neodvisna vzorca – število skokov na trening glede na poškodbo

	Poškodba	N	PV	SO	L	t
Število skokov na trening	Ne	1156	120	56	2,795 ($p = 0,095$)	-0,303 ($p = 0,762$)
	Da	458	121	51		

Legenda: n = število enot merjenja (1 veljavna enota merjenja = igralec naredi na trening več kot 15 skokov); PV = povprečno število skokov; SO = standardni odklon; L = Levenov test homogenosti varianc; t = t-test.

- 1988–1989 through 2003–2004. *J Athl Train*, 42(2), 295–302.
2. Bolković, T., Čuk, I., Kokole, J., Kovač, M. in Novak, D. (2002). *Izrazoslovje v gimnastiki*. Del 1, osnovni položaji in gibanja. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport, Inštitut za kineziologijo.
3. Charlton, P. C., Keneally-Dabrowski, C., Sheppard, J. in Spratford, W. (2017). A simple method for quantifying jump loads in volleyball athletes. *J Sci Med Sport*. 20(3): 241–245.
4. Dervišević, E. (2005). Poškodbe v Sloveniji. *Šport*, 53 (2), 2–9.
5. Fritz, M. in Peikenkamp, K. (2010). Simulation of the complex countermovement jumping by means of a simple four-degrees-of-freedom model. *Medical and Biological Engineering and Computing*, 48 (4), 361–370.
6. Reeser, C. J. in Bahr, R. (ur). (2003). *Handbook of Sports Medicine and Science, Volleyball*. Wisconsin: Blackwell Science.
7. Sattler, T. (2000). *Analiza nekaterih dejavnikov uspešnosti odbojcarskih moških reprezentanc na olimpijskih igrah v Sydneyju 2000*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
8. Sattler, T. (2020). *Analiza skokov v času odbojcarske sezone med igralnimi mesti*. *Šport* 34, 155–158.
9. Verhagen, E. A., Van der Beek, A. J., Bouter, L. M., Bahr, R. M. in Van Mechelen, W. (2004). A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br J Sports Med*, 38: 477–481.

Ana Florjančič, mag. prof. šp. vzg.
ana.florjancic2@gmail.com