

*Josip Pišonić  
Dragan Milanović  
Stjepan Ostroški*

*Originalni znanstveni rad*

## MORFOLOŠKI POKAZATELJI HRVATSKIH NOGOMETAŠA JUNIORSKE I SENIORKE DOBI

### 1. UVOD

Nogometna igra **kompleksna** je sportska aktivnost koju obilježava visok varijabilitet motoričkih aktivnosti bez i s loptom kojima se igra realizira i kojima igrači postižu osnovne ciljeve igre u fazi obrane, tranzicije i napada: oduzimanje lopte protivniku, organizacija i provedba taktičkog djelovanja, postizanje pogotka i ostvarivanje konačne pobjede u utakmici. Aktivnost u nogometnoj igri ima i svoje specifičnosti s obzirom na intenzitet i trajanje rada. Prema Bangsbou i sur. (2003) potrebna je vrlo visoka razvijenost tjelesnih sposobnosti: optimalna tjelesna građa, razvijenost aerobnog i anaerobnog sustava, visok stupanj mišićne jakosti, visoko razvijena brzina i agilnost, optimalna fleksibilnost i ravnoteža.

Poznata je činjenica da se sportaši različitih dobnih kategorija razlikuju po osobnima, sposobnostima i znanjima. Radi se o pokazateljima treniranosti općenito s tim da se posebno mogu utvrditi razlike između skupina sportaša u pokazateljima pojedinih antropoloških obilježja. Posebno važan dio dosadašnjih istraživanja odnosi se na dobivene podatke o morfološkim karakteristikama vrhunskih nogometaša.

### 1.1. Dosadašnja istraživanja morfoloških obilježja nogometaša juniorske i seniorske dobi

*Tablica 1. Rezultati nekih istraživanja morfoloških karakteristika vrhunskih nogometaša juniorske dobi (Reilly, 2007)*

| Izvor                   | Država     | N  | Dob (godina) | Tjelesna visina (cm) | Masa (kg) | Potkožno masno tkivo (%) |
|-------------------------|------------|----|--------------|----------------------|-----------|--------------------------|
| Mujika et al. (2000)    | Španjolska | 17 | 20,3±1,4     | 179,9±5,5            | 74,8±5,5  | 7,9±1,6                  |
| Rico-Sanz et al. (1999) | Švicarska  | 17 | 17,5±1,0     | 177,3±5,3            | 69,4±6,4  | -                        |
| Di-Salvo et al. (1998)  | Italija    | 44 | 17,8±0,6     | 181,3±4,4            | 72,6±4,7  |                          |
| Helgerud et al. (2001)  | Norveška   | 19 | 18,1±0,8     | 183±5,6              | 72,2±11,1 |                          |
| Chamari et al. (2004)   | Tunis      | 34 | U-19         | 177,8±6,7            | 70,5±6,4  | -                        |

Tablica 2. Rezultati nekih istraživanja morfoloških karakteristika vrhunskih nogometaša seniorske dobi ( Reilly, 2007)

| Izvor                 | Država    | N  | Dob (godina) | Tjelesna visina (cm) | Masa (kg) | Potkožno masno tkivo (%) |
|-----------------------|-----------|----|--------------|----------------------|-----------|--------------------------|
| Tiryaki et al. (1995) | Turska    | 16 | 18-30        | 178,8±3,8            | 74,8±6,6  | 7,6±0,7                  |
| Raastad et al. (1997) | Norveška  | 28 | 23,5±3,0     | -                    | 78,9±7,8  | -                        |
| Bury et al. (1998)    | Belgija   | 15 | 24,2±2,6     | 180,7±5,2            | 76,8±5,2  | 14,1±1,1                 |
| Cometti et al. (2001) | Francuska | 29 | 26,1±4,3     | 179,8±4,4            | 74,5±6,2  | -                        |

## 2. CILJ I HIPOTEZE

Osnovni je cilj analizirati i utvrditi u kojim se morfološkim pokazateljima razlikuju nogometaši juniori od nogometaša seniora.

Hipoteze u ovom istraživanju povezane su s osnovnim i parcijalnim ciljem ovoga istraživanja.

**H<sub>0</sub>:** – Postoji statistički značajna razlika između dviju analiziranih skupina nogometaša različite dobi u morfološkim pokazateljima.

## 3. METODE RADA

### 3.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika čine dvije skupine nogometaša. Prva skupina su nogometaši juniorske dobi (N = 31), a druga nogometaši seniorske dobi (N = 30). Uzorci ispitanika uzeti su iz populacije vrhunskih nogometaša koji su testirani na početku pripremnog perioda za nadolazeću sezonu. Ovaj broj ispitanika osigurava dovoljan broj stupnjeva slobode čime se postiže snaga statističkog zaljučivanja od 95% sigurnosti.

### 3.2. Varijable

Kao što je vidljivo u tablici, uzorak varijabli pokriva područje morfoloških karakteristika nogometaša s tri varijable i to tjelesna visina (ALVT), tjelesna masa (AVTT) i potkožno masno tkivo (AV%TM7KN).

**Napomena:** Testiranje ispitanika provedeno je prema uputama za rad Dijagnostičkog centra Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Protokol testiranja sastavio je i odobrio voditelj Dijagnostičkog centra, Vlatko Vučetić.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. Analiza osnovnih statističkih parametara za procjenu morfoloških obilježja nogometaša juniorske dobi

Tablica 3. Centralni i disperzivni parametri morfoloških pokazatelja nogometaša juniorske dobi

| TEST         | Mean   | Std.Dev. | Min.   | Max.   |
|--------------|--------|----------|--------|--------|
| ALVT (cm)    | 180,56 | 7,59     | 166,90 | 200,70 |
| AVTT (kg)    | 72,05  | 8,71     | 56,50  | 91,50  |
| AV%TM7KN (%) | 7,37   | 2,69     | 3,47   | 15,65  |

Legenda: ALVT – tjelesna visina, AVTT – tjelesna masa, AV%TM7KN – potkožno masno tkivo Mean – aritmetička sredina, Std.Dev. – standardna devijacija, Min. – minimalni rezultat, Max. – maksimalni rezultat

U tablici 3 navedeni su centralni i disperzivni parametri morfoloških pokazatelja vrhunskih nogometaša juniorske dobi. Na temelju uvida u prezentirane parametre može se zaključiti da je 31 nogometaš juniorske dobi (16 – 18 godina) prosječne visine 180,56 cm (ALVT), prosječne tjelesne mase 72,05 kilograma (AVTT) i količine potkožnog masnog tkiva od prosječno 7.37% (AV%TM7KN). Naši nogometaši juniorske dobi uspoređeni su s vršnjacima iz Švicarske (Rico-Sanz et al. 1999), Italije (Di-Salvo et al. 1998), Španjolske (Mujika et al. 2000), Norveške (Helgerud et al. 2001), i Tunisa (Chamari et al. 2004). Može se zaključiti da su naši ispitanici nešto viši, a tjelesna masa i postotak masnog tkiva im je u prosjeku europskih nogometaša juniorske dobi.

### 4.2. Analiza osnovnih statističkih parametara za procjenu morfoloških obilježja nogometaša seniorske dobi

Tablica 4. Centralni i disperzivni parametri morfoloških pokazatelja nogometaša seniorske dobi

| TEST         | Mean   | Std.Dev. | Min.   | Max.   |
|--------------|--------|----------|--------|--------|
| ALVT (cm)    | 182,31 | 6,85     | 171,90 | 197,40 |
| AVTT (kg)    | 77,71  | 6,25     | 59,50  | 87,50  |
| AV%TM7KN (%) | 7,10   | 1,88     | 4,41   | 11,11  |

Legenda: ALVT – tjelesna visina, AVTT – tjelesna masa, AV%TM7KN – potkožno masno tkivo, Mean – aritmetička sredina, Std.Dev. – standardna devijacija, Min. – minimalni rezultat, Max. – maksimalni rezultat.

U tablici 4 prikazani su centralni i disperzivni parametri za procjenu morfoloških pokazatelja nogometaša seniorske dobi. Na uzorku od 30 ispitanika dobi od 19 do 32 godine dobiveni su rezultati koji govore o pozitivnoj selekcioniranosti ispitanika i činjenici da se radi o vrhunskim prvoligaškim nogometašima. Igrači su prosječne tjelesne visine 182,31 cm (ALVT), prosječne tjelesne mase 77,71 kg (AVTT) i imaju optimalan postotak potkožnog masnog tkiva od prosječno 7,10% (AV%TM7KN). U usporedbi s rezultatima dosadašnjih istraživanja može se konstatirati da se ovdje radi o višim (2 - 6 cm) i nešto težim nogometašima od ispitanika iz Francuske (Cometti et al. (2001) i Turske (Tiryaki et al. (1995).

### 4.3. Analiza razlika nogometaša juniorske i seniorske dobi u morfološkim pokazateljima

Tablica 5. Rezultati *t* – testa za procjenu razlika između nogometaša juniorske i seniorske dobi u morfološkim pokazateljima

| TEST             | Mean - juniori | Mean - seniori | t - value | df | p      |
|------------------|----------------|----------------|-----------|----|--------|
| ALVT (cm)        | 180,57         | 182,32         | -0,94     | 59 | 0,35   |
| 2 - AVTT (kg)    | 72,05          | 77,71          | 2,87      | 59 | 0,00** |
| 3 - AV%TM7KN (%) | 7,38           | 7,10           | 0,46      | 59 | 0,64   |

Legenda: ALVT – tjelesna visina, AVTT – tjelesna masa, AV%TM7KN – potkožno masno tkivo, Mean – juniori – aritmetička sredina juniori, Mean – seniori – aritmetička sredina seniori, t – value – vrijednost *t* – testa, df – stupnjevi slobode, p – razina značajnosti, \* - razina značajnosti 95%, \*\* - razina značajnosti 99%

U skladu s osnovnim ciljem i hipotezom ovog istraživanja provedena je analiza razlika nogometaša juniorske i seniorske dobi u morfološkim pokazateljima. Može se konstatirati da postoje numeričke razlike između ispitivanih nogometaša u području morfoloških obilježja.

Tablica 5 sadrži rezultate *t* – testa za procjenu razlika između dvije dobne skupine kvalitetnih nogometaša u morfološkim pokazateljima. U odnosu na tri antropometrijske mjere, samo u jednoj, na razini 99% sigurnosti, dobivena je značajna razlika između nogometaša juniorske i seniorske dobi i to u varijabli masa tijela (AVTT).

Dobiveni rezultat može se objasniti razvojem pod utjecajem bioloških čimbenika završnog rasta i sazrijevanja i potrebnog povećanja tjelesne mase nogometaša pod utjecajem trenajnog rada. Neki programi kondicijske pripreme nogometaša usmjereni su i na postizanje optimalnih hipertrofijskih učinaka.

Povećanje tjelesne mase povezano je s razinom jakosti i eksplozivne snage. Sve veća opterećenja koje nogometaši svladavaju u treningu i natjecanju traže odgovarajuću količinu mišićnog tkiva pa se samim time može zaključiti da su rezultati u skladu s očekivanim prirastom ukupne mase tijela. Tome u prilog ide i činjenica da se istodobno postotak masnog tkiva (AV%TM7KN) smanjuje što su nogometaši duže pod utjecajem planiranog i programiranog trenažnog procesa, kvalitetnog sustava natjecanja i potrebnih mjera oporavka. Sukladno ranije navedenom može se još jedanput naglasiti da su nogometaši seniorske dobi, u odnosu na nogometaše juniorske dobi, napredovali u tjelesnoj masi (AVTT) na račun povećavanja aktivne mišićne mase koja je važan čimbenik ukupne efikasnosti u nogometnoj igri. Utvrđene razlike posljedica su završnog biološkog razvoja nogometaša juniora i kvalitetne tehnologije kondicijske pripreme nogometaša seniorske dobi.

## 5. ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog rada bio je analizirati i utvrditi u kojim se morfološkim pokazateljima razlikuju nogometaši juniorske od nogometaša seniorske dobne kategorije. Temeljem analize rezultata centralnih i disperzivnih parametara morfoloških (3), pokazatelja nogometaša juniorske (31) i seniorske (30) dobi, može se zaključiti da se radi o homogenim skupinama nogometaša koji imaju zadovoljavajuće morfološke karakteristike.

Izračunatim  $t$  – testom za nezavisne uzorke i analizom razlika između dviju skupina nogometaša može se zaključiti da postoje numeričke razlike između njih u području morfološkim obilježjima. Od ukupno 3 varijable, u jednoj (masa tijela – AVTT) dobivena je statistički značajna razlika na razini 99% sigurnosti zaključivanja.

Sve veća opterećenja koje nogometaši svladavaju u treningu i natjecanju traže odgovarajuću količinu mišićnog tkiva pa se samim time može zaključiti da su rezultati u skladu s očekivanim prirastom mase tijela. Tome u prilog ide i činjenica da se istodobno pod utjecajem kvalitetno konstruiranog i provedenog trenažnog procesa s određenim rasporedom kontrolnih, pripremnih i službenih natjecanja smanjio postotak masnog tkiva (AV%TM7KN).

## 6. LITERATURA

1. Bangsbo, J., Krstrup, P. i Mohr, M. (2003) Physical Capacity of High-level Soccer Players in Relation to Playing Position. U: Book of Abstracts „World Congress on Science and Football – 5“, Lisabon, 2003 (str. 76). Madrid: Gymnos Editorial Deportiva.
2. Bury, T., R. Marechal, P. Mahieu and F. Pirnay (1998) Immunological status of competitive football players during the training season. U: International Journal of Sports Medicine. 19(5), 364-368.

3. Chamari, K., Hachana, Y., Ahmed, Y.B., Galy, O., Sghaier, F., Chatard, J.C., Hue, O. and Wisløff, U. (2004) Field and laboratory testing in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine* 38, (2), 191-196.
4. Cometti, G., Maffiuletti, N., Pousson, M., Chatard, J. and Maffulli, N. (2001) Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 22(1), 45-51.
5. Di-Salvo, V. & Pigozzi, F. (1999) Physical training of football players based on their positional rules in the team. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 38, 294-7.
6. Helgerud, J., Engen, L.C., Wisloff, U., Hoff, J. (2001) Aerobic endurance training improves soccer performance *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 33(11):1925-1931.
7. Mujika, I. (2000) Tapering and Peaking for Optimal Performance. *Human Kinetics*.
8. Raastad, T., Owe, S.G., Paulsen, G., Enns, D., Overgaard, K., Crameri, R., Kiil, S., Belcastro, A., Bergersen, L. H., Hallen, J. Changes in calpain activity, muscle structure, and function after eccentric exercise. *U: Medicine & Science in Sport & Exercise*, 42, 86-95.
9. Reilly, T. (2007) *The Science of training - Soccer: A Scientific Approach to Developing strength. Speed and Endurance*. Routledge. London.
10. Rico-Sanz, J., Frontera, W.R., Molé, P.A., Rivera, M.A., Rivera-Brown, A. and Meredith, C.N. (1998) Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training. *Journal of Sports Nutrition*, 8, 230-240.
11. Tiryaki, G., Tuncel, F., Yamaner, F., et al. Comparison of the physiological characteristics of the first, second and third league Turkish soccer players. In: Reilly T, Bangsbo J, Hughes M, editors. *Science and football III*. London: E&FN Spon, 1997: 32-6.