

## SERDÜLŐKORI TESTFELEPÍTÉS VIZSGÁLATA UTÁNPÓTLÁSKORÚ LABDARÚGÓK KÖRÉBEN

### ADOLESCENT BODY COMPOSITION IN JUNIOR SOCCER PLAYERS

KASZA BLANKA BERNADETT<sup>1,\*,\*\*</sup> – FINTA REGINA<sup>\*</sup> – NÁKITY KINGA<sup>\*\*</sup> –  
JUHÁSZ ELEONÓRA<sup>\*\*\*</sup> – DOMJÁN ANDREA<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Szegedi Tudományegyetem, Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar,  
Fizioterápiás Tanszék

<sup>\*\*</sup>SZTE ÁOK Interdiszciplináris Orvostudományok Doktori Iskola

<sup>\*\*\*</sup>Miskolci Egyetem, Egészségtudományi Kar,  
Alkalmazott Egészségtudományok Intézete, Fizioterápiás Intézeti Tanszék

**Összefoglalás:** A serdülőkor a legdinamikusabb változásokat hozó időszak, amely során a csont- és izomrendszer, valamint a legtöbb testméret felgyorsult növekedése figyelhető meg. Vizsgálatunkban serdülőkorú, sportoló fiatalok fejlettségét, testfelépítésüket, valamint növekedési jellemzőiket vizsgáltuk, futballsportklub U14–16-os korosztálypárjára vonatkozóan. Vizsgálatunk célja volt – egyszerű eszközök segítségével – az adott korosztály fizikai adottságának antropometriai jellemzőinek vizsgálata, valamint a kapott eredmények összehasonlítása a korosztályos átlagokkal. Célunk volt megvizsgálni, hogy testarányaiknak megfelelően, játékos posztonként milyen jellemző eltéréseket találhatunk. Feltételezhető, hogy az egyes pozíciók fiziológiai és anyagcsereigényeinek különbségei a pozícióra jellemző, eltérő antropometriai és testösszetételbeli jellemzőket mutatnak. Vizsgálatunkban 31 fiú vett részt az U14–16-os korosztálypárból, átlagéletkoruk  $13,29 \pm 1,53$  év volt. Egyszeri mintavétel alkalmával gyűjtöttünk adatokat antropometriai mérésrel résztvevőinkről. A vizsgált korosztály testsúlya ideális, a BMI-jük alapján nyert percentilisek adatai alapján a 25–50 és 50–75 percentilis közé estek, ami koruknak megfelelő tápláltsági állapotot mutat. A különböző poszton játszó személyek testzsíroszététele, testarányai eltérőek. A nagyobb fürgeséget és mozgékonyt igénylő mezőnyposztokon elhelyezkedő játékosoknak a magassága, termete elmarad például a kapusokétól. A has körfogata, valamint a hasi bőrredő vastagságának mérete között összefüggés lehet. Egyszerű, kis eszközigényű antropológiai vizsgálati módszerekkel dolgoztunk, amelyek biztosították azt, hogy a vizsgált fiatalok tápláltsági állapotát objektíven tudjuk felmérni. Sportáganként, vagy akár sportágon belül, az eltérő testi adottságú sportolók az egyes posztokon eltérő eredményeket érhetnek el. Sportág- és/vagy posztspecifikus lehet, hogy milyen testalkatú sportoló lehet az adott sportágban és/vagy pozícióban a legeredményesebb.

**Kulcsszavak:** sportoló serdülők, testarányok, antropometriai mérések

---

<sup>1</sup> Levelező szerző: Kasza Blanka Bernadett, Szegedi Tudományegyetem, Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar, Fizioterápiás Tanszék, 6726 Szeged, Temesvári krt. 31., e-mail: kasza.blanka.bernadett@szte.hu, mobil: +36 30 610 8153

**Summary:** Adolescent growth is one of the most dynamic periods of change. During this period, the accelerated growth of the skeletal and muscular systems as well as most of the body sizes can be observed. In this study, the development, body composition, and growth characteristics of adolescent young athletes in the U14–16 age group of a football club are investigated. This paper aims to examine this age group’s physical and anthropometric characteristics using simple instruments. The aim was to investigate the differences between the players’ body proportions, according to their positions. It can be assumed that the differences in physiological and metabolic demands of each position reflect different anthropometric and body compositional characteristics specific to the position. Thirty-one boys from the U14–16 age group participated in this study, averaging  $13.29 \pm 1.53$  years. Data were collected from our subjects by anthropometric measurement in a single sampling. The studied age group had ideal body weight, with percentiles obtained from their BMI data falling between 25–50 and 50–75 percentiles, indicating adequate nutrition. The body fat composition, as well as the body proportions of the subjects playing in different positions, differ. For example, the height and stature of players in the outfield positions, which require greater agility and mobility, is less than that of goalkeepers. There may be a correlation between the circumference of the abdomen, and the size of the thickness of the abdominal skin folds. Simple physiotherapy and somatometric investigating methods were used, which had low instrument requirements. These ensured that the physical condition of our participants could be objectively described. Depending on the sport, or even within a sport, athletes with different physical abilities may achieve different results in different positions. It may be a sport- and/or position-specific question in which sport and/or position, which athlete's physique can be the most successful.

**Keywords:** *adolescents in sport, body proportions, anthropometric measurements*

## BEVEZETÉS

A serdülőkor a legdinamikusabb változásokat hozó időszak, amely során a csont- és izomrendszer, valamint a legtöbb testméret felgyorsult növekedése figyelhető meg. Ebben a fejlődési szakaszban jellemzően megváltoznak a testarányok, módosul a testösszetétel, ez alapján változik az aktuálisan jellemző testzsírszázalék mértéke, a hormonháztartás, továbbá ebben az időszakban alakul ki a nemekre jellemző jellegzetes testalkat is [1].

A szakirodalomban számos hazai és nemzetközi kutatás található, amely a testarányok, testméretek változásával, változásuk ütemével, egyes testi paraméterek nem és kor szerinti megoszlásának, valamint összefüggéseinek vizsgálatával foglalkozik a kisgyermekkorától, egészen a serdülő-, illetve felnőttkorig [2–4]. A humánbiológusok egységesen elfogadott, kor szerinti fejlődési sávokat használnak, amelyek adott életkorhoz kapcsolódó, tipikusan jellemző sajátosságokat mutatnak [1, 5]. A kamaszkori sajátosságok testképben megjelenő jellemzői előbb jelentkeznek, mint néhány generációval korábban. Ennek alátámasztása miatt is fontos a gyermekek testalkatának, testösszetételének, serdülők testfejlettségi állapotának a vizsgálata, valamint a kapott eredmények aktuálisan használható és a korábbi évekre jellemző hazai statisztikai adatainak összevetése [6].

Az antropológiai mérések eredményei által nyert információk hozzájárulhatnak a megfelelő, ergonómiai alapokon nyugvó eszköz kialakításhoz; továbbá funkcionális szempontból hasznosítható információk nyerhetők általa. Ezek miatt az antropológia, például katonai sorozásnál, alkalmassági vizsgálatoknál, de akár a sport területén is alkalmazott tudományterület. Kutatásunk témája szorosan kapcsolódik a sportantropológiához, amely az emberi test alkati tulajdonságainak vizsgálatával, valamint ezeknek a sportág-specifikus tulajdonságoknak a meglétével, fejleszthetőségével, valamint elemzésével foglalkozik. A testi paraméterek méréséből származó adatokból az egyénre vonatkozóan alkati, fejlettségi, tápláltsági és edzettségi következtetéseket vonhatunk le, ezek hasznosak az egyénre szabott edzésterv kialakításában. A sportantropológia tehát specifikusan irányt mutathat a sportágválasztás során, de akár az edzőknek is segíthet az adott sportban a megfelelő poszt kiválasztásánál: adott testalkatú sportoló mely poszton nyújthat maximumot önmagához képest [7–9].

A testösszetétel vizsgálatára több, tudományosan elfogadott mérési módszer áll rendelkezésünkre. Kutatási eredmények által igazolt, hogy a testzsírszázalék számolható antropometriai egyenletek segítségével, melyek alkalmazásához előzetes körfogati mérések, bőrredővastagság-, és hossz-mérések szükségesek. A mérések segítségével – megfelelő képletet alkalmazva – képet kaphatunk a vizsgált gyermek, serdülő, de akár 18 év feletti korosztály tápláltsági állapotáról. Napjainkban egyre gyakrabban alkalmazott – a manuális méréseknél időhatékonyabb – módszer a gépi testösszetétel-mérés, melynek számtalan módja ismert [10, 11].

Az antropometriai mérések, valamint a testösszetétel alapján megfigyelhető, hogy különböző poszton játszó versenyzők eredményei eltérőek. A csoportbeosztás során ezek figyelembevételével az egyes posztok fiziológiai és anyagcsereigényeinek különbségei a pozícióra jellemző, eltérő antropometriai és testösszetételbeli jellemzőket mutatnak [12]. Érdekes vizsgálni a különböző korosztályok esetében a táplálkozási szokások mellett a játékosok testösszetételét és antropometriai adatait is, melyek összefüggéseket mutatnak. A sportolók testösszetételbeli profilja sportágonként, valamint azon belül posztonként eltérő lehet [12, 13]. A labdarúgásban a testzsírszázalék vizsgálata az általános felmérés részét képezi [14], mivel jelentősen összefügg az edzésteljesítménnyel, ezért fontos a szezononkénti felmérése [15, 16]. Ugyanakkor kutatási eredmények igazolják, hogy a futással kapcsolatos sportteljesítmény – mint a maximális futósebesség, a gyorsulás vagy a sprint – összefüggést mutatnak a biológiai érettséggel [17, 18]. Az ismétlődő sprintszekvenciák előfordulására és jellegére az életkor és a játékpozíció is befolyással van [19]. Különbség van az utánpótláskorú labdarúgók és a hivatásos labdarúgók fizikai igénybevétele között. Az összes, mozgóidő átlagát figyelembe véve az átlagos gyorsulási csúcsigények alacsonyabbak az ifjúsági játékosoknál. Profi szinten a gyorsulási és ismétlődő erő-kifejtésekhez kapcsolódó képességek kiemelt jelentőségűek [20]. Speciális edzésprogramok kidolgozásakor ezek figyelembevétele lényeges, továbbá ezen információk mentén korspecifikus protokollok kidolgozása ajánlott [21].

Tanulmányunk célja volt egy amatőr sportklub U14–16-os korosztálypárjára vonatkozóan megvizsgálni a részt vevő fiatal korcsoportok antropológiai jellemzőit, rögzíteni a hossz-, és körfogatméreteket, valamint a percentilis értékeket. Célunk

volt továbbá, hogy testarányaikat posztonként összehasonlítsuk, játékos posztoknak megfelelő jellemző eltéréseket keressünk.

## **ANYAG ÉS MÓDSZEREK**

### **Vizsgált személyek**

Egy egyszeri mintavétel alkalmával, antropometriai méréssel gyűjtöttünk adatokat a vizsgált személyekről. Keresztmetszeti vizsgálatunkban serdülőkorú, fiatal labdarúgókat vizsgáltunk. A vizsgálatunkban 31 fiú vett részt a 12 és 16 év közötti korosztályból. Átlagéletkoruk  $13,29 \pm 1,53$  év volt. A választásunk az U14–16-os korosztálypárra esett, mivel ez az a korosztály, ahol több éve együtt edz és versenyez egy standard összeállításúnak tekinthető csapat. A besorolásuk a Magyar Labdarúgó Szövetség által a labdarúgás szakágában alkalmazott versenyszabályoknak és versenykiírásoknak megfelelően történt.

Beválogatási kritériumként fogalmaztuk meg, hogy egy labdarúgócsapat igazolt sportolója legyen, valamint az U14 vagy az U16 korcsoportba tartozzon. Kizárási kritériumként fogalmaztuk meg a nagy fokú statikai eltérést, a friss sérülést, illetve a sérülés miatti rögzítő viselését, ami akadályozta volna a mérésünk pontos kivitelezését. A kritériumok figyelembevételével négy csoportot alakítottunk ki. Összevetettük a négy poszt – kapus ( $n = 6$ ), középpályás ( $n = 5$ ), csatár ( $n = 9$ ), védő ( $n = 11$ ) – játékosainak testi jellemzőit.

A részt vevő személyeket szóban, szüleiket pedig írásban tájékoztattuk a kutatás céljáról és módjáról, valamint arról, hogy önkéntes alapon vesznek részt a vizsgálatban. A felmérést azokkal a sportolókkal végeztük el, akiknek szülei/gondviselőik a kitöltött beleegyező nyilatkozattal hozzájárultak, hogy a gyermekek személyes adatait felhasználhassuk, eredményeiket tudományos kutatásunk részeként anonim módon közlétegyük.

### **Vizsgálati módszer**

A fizikális vizsgálat megkezdése előtt figyeltünk arra, hogy a vizsgált személyek közvetlenül a mérés előtt ne végezzenek megerőltető mozgást. Az elfogadott, tudományos kutatások során alkalmazott mérési módszernek megfelelően, az antropometriai változókat alsóneműben mértük fel, végtagokra vonatkozó méréseket a bal testfélen végeztük el. Méréseink során testmagasságot, testtömeget, haskőfogatot, magassági és hossz méreteket, valamint bőrredővastagságokat mértünk az erre kifejlesztett speciális eszközök segítségével. A mérések során a vizsgált személyek mozdulatlan, álló, majd ülő testhelyzetben helyezkedtek el a beállított testhelyzet megtartása mellett [7, 8].

A testmagasságot, testtömeget, valamint a 6 bőrredőméretet (biceps, triceps, has, csípő, lapocka alatti, lábszár) és a kerületi méreteket standardizált antropológiai mérési útmutató szerint vettük fel. A vizsgálat kezdetekor testmagasságot mértünk, 0,1 cm pontossággal. A testmagasságot a Frankfurti-módszer szerint mértük 0,1 cm pontossággal, falon rögzített testmagasságmérő segítségével. A testtömeget 0,1 kg-os

pontossággal mértük, digitális személyn mérleg segítségével, majd ezután következett a kerületmérések felvétele, amelyet centiméterszalag segítségével, előre meghatározott pontokon, meghatározott elvek alapján 0,1 cm-es pontossággal vettünk fel. Idetartozott többek között a haskörfogát mérése. A mérési sorhoz tartozott a felkar kerülete (nyújtott, illetve hajlított könyök mellett), condylusok körüli kerület, az alkar legvastagabb pontjának kerülete, majd a csukló kerülete. A kézkerületet nyújtott ujjak mellett néztük, lazán kifeszített kéznél a II. és V. metacarpophalangealis ízület legtávolabbi kidomborodásain vezetve a szalagot, majd ugyanezt az V. ujj többi ujjhoz zárásával is lemértük. Az alszárkerületet horizontális síkban, a lábszár legvastagabb pontjában mértük, míg a bokakerületet közvetlenül a boka felett rögzítettük [8].

A bőrredőmérések speciálisan kialakított, műanyag bőrredővastagság-mérővel mértük, mm-ben. Először a biceps- és a hasredőt mértük – a bal karon, a biceps felett, a felkar elülső középvonalában, függőlegesen elemelt redőn, míg a hasredőt a köldök mellett függőlegesen emelt redőn. Ezután a tricepsredővel folytattuk, a felkar hátulsó középvonalában függőlegesen emelt redőn mérve, majd a lapocka-, valamint a csípőredő mérésével fejeztük be. Az alszárredőt a mediális oldalon, a legnagyobb kerület magasságában emelt, függőleges redőn mértük le. Magasságmérések során vizsgáltuk a cervicalis, a sternalis, a köldök-, az acromion, a crista iliaca, a symphysis, a könyök- és a csuklómagasságot, továbbá a kézhosszt, az ujj- és térdmagasságot, valamint a talphosszt. A magasságmérések során a talp síkja és a megadott anatómiai pont közötti távolságot mértük le előre meghatározott módokon, standardizált útmutató alapján. Az ülőmagasságot a vertex és az ülőcsípő közötti távolság mérésével vizsgálhatjuk. A mérését statikus ülőhelyzetben, támla nélküli ülőfelületen végeztük, a vertex és az ülőcsípő közötti távolság rögzítésével [8, 22].

### Adatfeldolgozási módszer

Az adatfeldolgozás során a testtömegindex (BMI) meghatározására a tudományos vizsgálatoknál is használt számolási formát alkalmaztuk, azaz a testtömeget (kg) elosztottuk a magasság (m) négyzetével. A triceps- és a lábszárredő adatainak felhasználásával, a Santos-Sánchez és munkatársai által is alkalmazott Slaughter-féle testzsírrelemző egyenlet alapján testzsírszázalékot számoltunk a következő módon: (testzsírszázalék =  $0,735$  [triceps bőrredő + lábszárredő] +  $1,0$ ) [13]. A várható felnőtt testmagasság kiszámítására Walker módszerét használtuk, amelyhez egyetlen adatfelvétel szükséges, az adott életkorban milliméter-pontossággal mért testmagasság (MTTM). Az egyenlet a következőképpen néz ki: várható felnőtt testmagasság =  $a + (b \times \text{MTTM})$ , ahol az „a” és „b” a nemnek és életkornak megfelelő táblázati érték (1. táblázat), az MTTM pedig az ismert életkorú egyén milliméter pontossággal mért testmagassága [7].

**1. táblázat***A felnőttkori testmagasság előrejelzéséhez szükséges állandók Walker szerint*

Életkor	Fiúk		Lányok	
	a	B	a	b
8,5	70,89	0,82	54,57	0,85
9,5	71,86	0,79	68,63	0,71
10,5	73,87	0,75	90,89	0,52
11,5	75,38	0,70	87,94	0,52
12,5	98,97	0,52	77,08	0,57
13,5	111,68	0,42	37,41	0,80
14,5	100,38	0,47	12,40	0,94
15,5	68,02	0,64	6,57	0,97

Az antropometriai magassági és hosszúsági méréseinket átlagoltuk. Hasonló módon jártunk el a kerületeket illetően is. Az adatokat összevetettük az életkornak megfelelő percentilis adattáblázati eredményekkel. A méréseink során kapott adatokat Microsoft Excel program segítségével rögzítettük. A programban átlagot és szórást ( $\pm$ ) számoltunk, a csoportok közötti összehasonlító elemzések varianciaanalízissel (ANOVA) történtek. A szignifikanciaszintnek a  $p \leq 0,05$  értéket fogadtuk el. A teljes mintán – egyes összefüggések értékeléséhez – Pearson-féle korrelációt ( $r$ ) vizsgáltunk [23–25].

## EREDMÉNYEK

A vizsgált korosztály testsúlya ideális, a BMI-adatok a 25–50 és 50–75 BMI percentilis értékek közé esnek, amely értékek megfelelő tápláltsági szintet jelentenek. A különböző játékos poszton játszó játékosok testösszetétele eltérő: a zsírszövet aránya a csatár poszton játszóké a legalacsonyabb, míg a középpályás játékosoké jelentősen magasabb. A kapott eredmények alapján úgy tűnik, hogy a kapusok adatai a posztnak megfelelően a legkedvezőbbek. A 2. táblázat mutatja a vizsgálati adatokat.

**2. táblázat***Játékos poszt szerinti antropometriai méretek*

Játékos poszt szerinti antropometriai méretek	kapus (n = 6)	középpályás (n = 5)	csatár (n = 9)	védő (n = 11)
Életkor (év)	14,0 $\pm$ 1,41	13,80 $\pm$ 1,10	13,89 $\pm$ 1,05	13,09 $\pm$ 1,14
Testsúly (kg)	65,90 $\pm$ 8,76	62,46 $\pm$ 6,05	55,59 $\pm$ 7,11	52,85 $\pm$ 5,40
Magasság (cm)	175,30 $\pm$ 8,54	176,24 $\pm$ 6,78	170,68 $\pm$ 8,56	167,7 $\pm$ 6,82
BMI percentilis	50–75	50–75	25–50	25–50
Várható testmagasság (cm)	185,88 $\pm$ 3,81	185,25 $\pm$ 3,24	182,44 $\pm$ 4,44	183,06 $\pm$ 6,01

Játékos poszt szerinti antropometriai méretek	kapus (n = 6)	középpályás (n = 5)	csatár (n = 9)	védő (n = 11)
Együttes bőrredő- vastagságok (mm) (triceps, subscapula, suprailiaca, abdomen)	13,6 ±2,12	15,8 ±2,36	13,9 ±2,09	15,8 ±2,15
Triceps bőrredő (mm)	18,16 ±4,79	15,60 ±4,94	12,0 ±16,8	15,0 ±6,49
Lábszár bőrredő (mm)	17,92 ±6,50	19,81 ±4,60	17,40 ±4,40	18,20 ±6,08
Testzsír (Slaughter equation, %)	23,72 ±7,04	27,03 ±6,22	23,70 ±7,60	25,40 ±7,60
Ülőmagasság (cm)	73,55 ±4,04	73,04 ±3,37	72,16 ±4,25	69,40 ±4,03

Az antropometriai mérések során adott labdarúgó posztra vizsgáltuk az adatokat. A nagyobb fürgeséget és mozgékonyaságot igénylő mezőnyposztokon elhelyezkedő játékosoknak a magassága, termete – összevetve a kapus poszton játszó személyek méreteivel – alacsonyabb (3. táblázat). A teljes mintát vizsgálva, a résztvevők jelenlegi átlag testmagassága 171,4 ±8,24 cm, míg a várható átlagos testmagasság a vizsgált személyek esetében 183,49 ±4,69 cm. A csoportonként várható átlagos testmagasságot a 3. táblázat mutatja be.

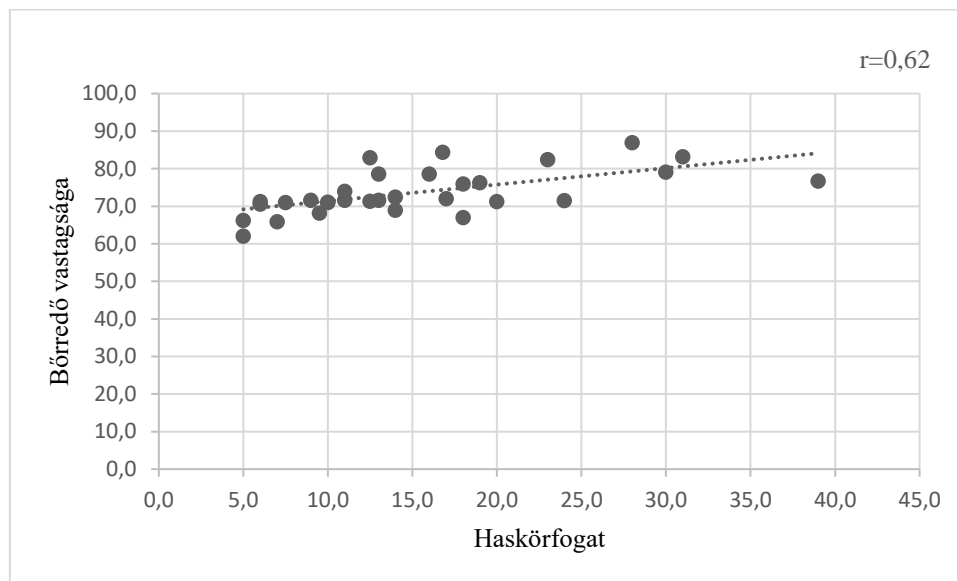
### 3. táblázat

#### Hosszúsági méretek vizsgálata játékos poszt típusonként

Hosszúsági méretek (átlag, szórás)	kapus (n = 6)	középpályás (n = 5)	csatár (n = 9)	védő (n = 11)
Acromionmagasság (cm)	144,17 ±8,04	144,56 ±7,19	140,6 ±6,69	137,7 ±6,12
Cervicalismagasság (cm)	150,94 ±8,47	152,46 ±12,64	144,3 ±7,14	142,17 ±6,30
Sternalismagasság (cm)	143,08 ±6,94	143,72 ±5,81	138,8 ±7,40	136,6 ±4,64
Köldökmagasság (cm)	105,60 ±4,86	105,94 ±3,02	102,56 ±5,88	100,85 ±3,96
Symphysis magasság (cm)	97,20 ±4,61	96,30 ±2,46	93,44 ±5,61	91,74 ±4,35
Crista iliacmagasság (cm)	107,76 ±4,53	115,36 ±19,62	106,63 ±4,12	101,85 ±3,47
Könyökmagasság (cm)	112,92 ±5,71	111,48 ±6,37	108,43 ±5,11	111,03 ±13,47
Csuklómagasság (cm)	87,32 ±4,21	86,00 ±5,56	84,78 ±3,27	81,29 ±2,95
Kéz hossz (cm)	18,80 ±1,64	19,78 ±0,84	18,44 ±1,30	18,06 ±0,91
Ujjmagasság (cm)	67,32 ±3,51	65,58 ±2,80	68,08 ±7,87	63,64 ±3,24

Hosszúsági méretek (átlag, szórás)	kapus (n = 6)	középpályás (n = 5)	csatár (n = 9)	védő (n = 11)
Térdmagasság (cm)	50,67 ±5,41	50,18 ±4,16	49,79 ±4,98	47,86 ±3,81
Talphossz 1 (cm)	25,30 ±1,78	25,72 ±1,29	25,10 ±1,50	24,31 ±1,13
Talphossz 2 (cm)	25,55 ±2,00	26,88 ±1,30	26,16 ±1,37	25,68 ±1,31

A has körfogatanak, valamint a hasi bőrredő vastagságának kapcsolatát csoportbontás nélkül vizsgáltuk, a teljes minta egészét elemezve. Korrelációs együttható segítségével vizsgáltuk meg ezen két tényező kapcsolatát, és azt találtuk, hogy a két tényező összefüggést mutat: nagyobb hasi bőrredő érték esetén, nagyobb haskörfogát jellemző. Trendvonalat állítva a méréseink adatait megjelenítő pontokra, látható az összefüggés közöttük (1. ábra). A korreláció értéke 0,62 volt, amely azt mutatja, hogy pozitív, erős kapcsolat van köztük ( $p < 0,05$ ).



1. ábra. A haskörfogát és a hasi bőrredő közötti kapcsolat vizsgálata a teljes mintán

## MEGBESZÉLÉS

Egy 2012-es tanulmány vizsgálati módszertanához hasonlóan, munkánkban fizioterápiás és antropológiai egyszerű, kis eszközigényű vizsgálati módszerekkel dolgoztunk, amelyek biztosították azt, hogy a résztvevőink antropometriai mutatóit objektíven írhatjuk le [26]. Kutatásunk célja volt – többek között – egy könnyen megismételhető mérésor összeállítása és tesztelése, amely segítségével objektív képet kaphatunk az antropológiai módszerekkel meghatározható tápláltsági állapotról, testfelépítésről, valamint az egyén testösszetételéről. Vizsgálatunk során – hasonlóan más



kutatás eredményeihez [27] – összefüggést találtunk a vizsgált személyek haskörfoga, és az ott elhelyezkedő bőrredő vastagsága között, nagyobb hasi bőrredő érték esetén, nagyobb haskörfogat jellemző. Résztevőink a BMI percentilis adatok elemzése alapján a normál tartományba estek, mely alapján felvetődik annak a lehetősége, hogy a vizsgálatunkban részt vevő alanyok esetében, ez a kapcsolat nem az elhízásból eredt, sokkal inkább a fejlett testalkathoz, nagyobb testmérethez kapcsolható. Kutatásunk eredményei igazolták, hogy a Slaughter-féle egyenlet alapján számolt testzsírszázalék tájékoztató adatot nyújt a vizsgált személy állapotáról. Kiemelendő, hogy a mérés alapján kalkulált érték kutatások szerint bár megközelelti a bőrredő vastagsága és a bioimpedancia-analízis összehasonlítása során kapott adatot, azonban megbízhatóan nem cserélhető fel gyermekek és serdülők esetében. Nem ugyanolyan hatékonysággal alkalmazható egyénileg és együttesen a két mérési folyamat [11].

Bernal-Orozco és munkatársai által közöltekkel egybecsengnek eredményeink, miszerint a különböző posztokon játszó játékosok antropometriai adatai, mint a magasság, végtagok hossza, testzsírösszetételük eltérő lehet [12]. Az antropometriai és testösszetételi profilokat versenyesztés és egyéni játékhelyzet szerint csoportosítottuk, minden játékos abba a csoportba (posztok szerint) került, ahol játszani szokott. Ennek megfelelően csoportosítottuk a résztvevőket, majd számoltunk átlag- és szórásadatokat, valamint testzsírszázalékot. Eredményeink a vizsgált minta nagysága, a csoportok eltérő elemszáma miatt nem mutatnak nagy fokú eltérést a csoportok között, mely összefügghet az alkalmazott méréssel is. Más kutatások eredményei, továbbá vizsgálatunk eredményei alapján azt feltételeztük, hogy eltérés tapasztalható a különböző posztot betöltő játékosok jellemző testi vonásaiban, azonban nem találtunk szignifikáns különbséget játékosaink esetében [28].

Általánosságban véve a futballban elmondható, hogy a kapusok testi paraméterei erőteljesebbek, magasabbak, végtagjaik hosszabbak más poszton játszó társaiknál. Ezen a poszton a kapu előterét uralni kell, akár az ellenfelek szembeérkezésével, ütközések lehetőségével együtt is, melyhez szükséges a testi paramétereiből is adódó fizikai fölény – ez kiemelten a felnőtt mezőnyjátékban szembeűnő, mely vizsgálatunkban, az életkorból és a csoportok aránytalanságából adódóan nem kifejezett. Kutatások eredményei alapján elmondható, hogy a korai életkorban – 9–13 éves korban – a kapusok testi jellemzői még nem mutatnak nagy eltérést a többi mezőnyjátékoshoz képest. Megfigyelhető, hogy mind fizikailag, mind technikájukat tekintve – a felnőttkori adatokkal összevetve – ebben az életkorban még nem tapasztalhatók olyan éles különbségek a különböző posztot betöltő játékosok testi paramétereit vizsgálva [29]. Kutatásunk eredményei is azt mutatják, hogy bár a legtöbb vizsgált paraméterben az ő értékeik voltak a legmagasabbak, azonban ez nem minden adat esetében volt igaz. Egy nemzetközi kutatás vizsgálatai alapján a kapusok alacsonyabb anyagcsere-terhelésnek vannak kitéve a mérkőzések és az edzések alatt, mint a többi játékos [12, 29]. Kutatásunk eredményei alapján elmondható, hogy nem találtunk jelentős különbséget a BMI percentilis értékeket vizsgálva. Valamennyi poszt tagjai a normál érték tartományába estek.

Sportágspecifikus, hogy milyen testalkatú sportoló lehet az adott sportágban a legeredményesebb. Az egyén testalkata öröklött és szerzett szomatikus tulajdonságok összessége. A vázrendszerünk alapvető jegyeit, az izom-ín-zsír szövet arányát is részben genetikailag kódolt jegyek határozzák meg. Az egyén testalkatából sok mindenre lehet következtetni, egyszersmind sokat elárulhat az egyén fittségéről és ezáltal a várható sportteljesítményéről is [30]. A szomatotipizálást számos profi sportág, illetve hivatás választása során alkalmazzák – például tipikusan ilyen a balett –, ahol a nagyon fiatalon elkezdett képzés során a szülők szomatotípusát is megállapítják. A szülők testalkata alapján következtetéseket vonnak le gyermekük később kialakuló testalkatára, majd ezt követően további elemzésekkel számításokat végeznek a fiatal felnőttkori testmagasságára, testösszetételére vonatkozóan [7, 8].

Várható testmagasság-számításunk alapján a kapusok várhatóan magasabbak lesznek, a középpályás játékosokkal együtt, mint más posztot betöltő társaik. Sportáganként – vagy akár sportágon belül – eltérő testi adottságú sportolók tudnak a legjobb eredményeket elérni, így ezen ismeretek alkalmazása profi szinten igen jelentős [30].

## KÖVETKEZTETÉS

Az antropometria számos területen kiválóan hasznosítható, alkalmazásával jobban megérthetünk bizonyos folyamatokat. A labdarúgás olyan sport, amelyben az antropometriai jellemzők fontos tényezők az egyes játékospozíciók esetében, ahol a morfológiai jellemzők a versenyszint és a játékban elfoglalt pozíció függvényében, jellegzetes képet adva különböznek [31, 32]. Vizsgálatunkban kíváncsiak voltunk egyszerű mérési módszerek és eszközök által kapott eredmények alkalmazhatóságára, azonban ahhoz, hogy alapos és megbízható képet kapjunk egy sportoló gyermek állapotáról, testösszetételéről – a manuális vizsgálatok mellett – szükséges mérőműszeres vizsgálat is. Versenysportok esetében kontrolleredmények nélkül nem minden esetben kapunk pontos és részletes képet a vizsgált személyekről manuális mérések eredményével [11]. A vizsgálat korlátai közé tartozik a csoportonkénti alacsony mintaszám, valamint a nemek közötti különbségek vizsgálatának hiánya.

Könnyen kivitelezhető, már fiatalkorban alkalmazható méréseket alkalmaztunk, amelyek nem járnak fájdalommal, sugárterheléssel, mégis jó előrejelzőként használhatóak. Érdemes lenne ezt a mérésort alkalmazva, az évek során többször megismételve növekedésüket nyomon követni, kiegészítve mérőműszeres testösszetétel vizsgálattal.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnénk köszönetet mondani a vizsgálatunkban részt vevő személyeknek, valamint klubjaiknak, az UTC 1913 Labdarúgó Kft.-nek és a SZEOL SC Kft.-nek, a klubok edzőinek és munkatársainak az együttműködésükért, továbbá a sportszervezeteknek azért is, hogy résztvevőket, helyszínt, és segítséget biztosítottak a felmérésekhez, elősegítve a kutatás eredményességét.

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Bodzsár É. (2003). *Humánbiológia. Életkorok biológiája. A pubertáskor*. 1. kiad. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 235 p.
- [2] Abou El Ella, S. S. – Barseem, N. F. – Tawfik, M. A. – Ahmed, A. F. (2020). BMI Relationship to the Onset of Puberty: Assessment of Growth Parameters and Sexual Maturity Changes in Egyptian Children and Adolescents of Both Sexes. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 33 (1), pp. 121–8. <https://doi.org/10.1515/jpem-2019-0119>
- [3] Edmond, T. – Laps, A. – Case, A. L. – O'Hara, N. – Abzug, J. M. (2019). Normal Ranges of Upper Extremity Length, Circumference, and Rate of Growth in the Pediatric Population. *Hand, Official Journal of the American Association for Hand Surgery*, 15 (5), pp. 713–21. <https://doi.org/10.1177/1558944718824706>
- [4] Szakály Zs. (2008). *Testalkat, testösszetétel és motorikus teljesítményjellemzők vizsgálata*. [Doktori értekezés]. [Internet]. Budapest: Semmelweis Egyetem, Sporttudományi Doktori Iskola. [megtekintve: 2022. 04. 04.]. 96 p. Elérhető: [http://old.semmelweis.hu/wp-content/phd/phd\\_live/vedes/export/szakalyzsolt.d.pdf](http://old.semmelweis.hu/wp-content/phd/phd_live/vedes/export/szakalyzsolt.d.pdf)
- [5] Bodzsár É. – Zsákai A. (2012). *Magyar gyermekek és serdülők testfejlettségi állapota. Országos Növekedésvizsgálat 2003–2006*. Plantin Kiadó, Budapest, 240 p.
- [6] Kovács V. A. (2009). *A rendszeres testedzés szerepe a gyermekkori elhízás megelőzésében és kezelésében*. [Doktori értekezés]. [Internet]. Budapest: Semmelweis Egyetem, Nevelés- és Sporttudományi Doktori Iskola. [megtekintve: 2022. 04. 04.]. 137 p. Elérhető: [http://old.semmelweis.hu/wp-content/phd/phd\\_live/vedes/export/kovacsviktoriana.d.pdf](http://old.semmelweis.hu/wp-content/phd/phd_live/vedes/export/kovacsviktoriana.d.pdf)
- [7] Molnár A. – Tóth Abonyi J. (2011). *Testnevelők medicínális edukációja: antropometria, biokémia, humánbiológia*. [Jegyzet]. [Internet]. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. [megtekintve: 2022. 04. 04.]. 265 p. Elérhető: [http://eta.bibl.u-szeged.hu/1632/1/testnevelok\\_medicinalis\\_educacioja.pdf](http://eta.bibl.u-szeged.hu/1632/1/testnevelok_medicinalis_educacioja.pdf)
- [8] Bodzsár É. – Zsákai A. (2013). *Antropológiai/humánbiológiai gyakorlatok*. [Internet]. Budapest: ELTE. [megtekintve: 2022. 04. 04.]. 345 p. Elérhető: <https://ttk.elte.hu/dstore/document/845/book.pdf>
- [9] Buda J. (1993). *Demográfia-szomatometria-epidemiológia, az egészségi állapot népesség szintű meghatározása*. 1. kiad. Pécsi Orvostudományi Egyetem, Pécs, 147 p. pp. 51–89.
- [10] López-Taylor, J. R. – González-Mendoza, R. G. – Gaytán-González, A.– Jiménez-Alvarado, J. A. – Villegas-Balcázar, M.– Jáuregui-Ulloa, E. E. et al. (2018). Accuracy of Anthropometric Equations for Estimating Body Fat in

- Professional Male Soccer Players Compared with DXA. *Journal of Sports Medicine*, 2018 March. <https://doi.org/10.1155/2018/6843792>
- [11] Forte, G. C. – Rodrigues, C. A. S. – Mundstock, E. – Santos, T. S. D. – Filho, A. D. – Noal, J. et al. (2021). Can skinfold thickness equations be substituted for bioimpedance analysis in children? *Jornal de Pediatria*, 2021 Jan–febr. 97 (1). pp. 75–9. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2019.12.006>
- [12] Bernal-Orozco, M. F. – Posada-Falomir, M. – Quiñónez-Gastélum, C. M. – Plascencia-Aguilera, L. P. – Arana-Nuño, J. R. – Badillo-Camacho, N. et al. (2020). Anthropometric and Body Composition Profile of Young Professional Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 34 (7), pp. 1911–23. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003416> [megtekintve: 2022. 02. 13.].
- [13] Santos-Sánchez, G. – Cruz-Chamorro, I. – Perza-Castillo, J. L. – Vicente-Salar, N. (2021). Body Composition Assessment and Mediterranean Diet Adherence in U12 Spanish Male Professional Soccer Players: Cross-Sectional Study. *Nutrients*, 2021 Nov., 13 (11), pp. 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu13114045>
- [14] Rico-Sanz, J. (1998). Body composition and nutritional assessments in soccer. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 1998 June, 8 (2), pp. 113–123. <https://doi.org/10.1123/ijnsn.8.2.113>
- [15] Sporis, G. – Jukic, I. – Ostojic, S. M. – Milanovic, D. (2009). Fitness profiling in soccer: Physical and physiologic characteristics of elite players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 2009 Okt., 23 (7), pp. 1947–1953. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b3e141>
- [16] Nikolaidis, P. T. – Ruano, M. A. G. – de Oliveira, N. C. – Leprêtre, P. M. et al. (2016). Who runs the fastest? Anthropometric and physiological correlates of 20 m sprint performance in male soccer players. *Research in Sports Medicine*, 2016 Okt–Dec., 24 (4), pp. 341–351. <https://doi.org/10.1080/15438627.2016.1222281>
- [17] Mendez-Villanueva, A. – Buchheit, M. – Kuitunen, S. – Douglas, A. – Peltola, E. – Bourdon, P. (2011). Age-related differences in acceleration, maximum running speed, and repeated-sprint performance in youth soccer players. *Journal of Sport Science*, 2011 March., 29 (5) pp. 477–87. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.536248>
- [18] Mujika, I. – Spencer, M. – Santisteban, J. – Goiriena, J. – Bishop, D. (2009). Age-related differences in repeated-sprint ability in highly trained youth football players. *Journal of Sport Science*. 2009 Dec., 27 (14), pp. 1581–90. <https://doi.org/10.1080/02640410903350281>

- [19] Buchheit, M. – Mendez-villanueva, A. – Simpson, B. M. – Bourdon, P. C. (2010). Repeated-sprint sequences during youth soccer matches. *International Journal of Sports Medicine*. 2010 Okt., 31 (10), pp. 709–16.  
<https://doi.org/10.1055/s-0030-1261897>
- [20] Thoseby, B. – Govus, A. D. – Clarke, A. C. – Middleton, K. J. – Dascombe, B. J. (2023). Peak match acceleration demands differentiate between elite youth and professional football players. *PLoS One*, 2023 March, 18 (3), e0277901. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277901>
- [21] Atan, S. A. – Foskett, A. – Ali, A. (2016). Motion Analysis of match play in New Zealand U13 to U15 age-group soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2016 Szept., 30 (9), pp. 2416–2423.  
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001336>
- [22] Barnai M. – Domján A. (2015). *E-learning*. [Internet]. Szeged: SZTE. [megtekintve: 2021. 05. 03.]. Elérhető: <https://elearning.szte.hu/mod/szte/course.php?id=81&activity=content>
- [23] Fábrián Gy. – Nádori L. – Ozsváth K. – Derzsy B. (1989). *Sportképességek mérése*. 2. kiad., Sport, Budapest, 351 p. p. 60–85.
- [24] Tomazo-Ravnik, T. – Zupancic, M. – Skof, H. (2004). Relationship between anthropometrical somatotype and personality of biology students. *Anthropológiai Közlemények*, 45, pp. 173–84.
- [25] Gyenis, Gy. – Joubert, K. – Klein, S. – Klein, B. (2004). Relationship among body height, socio-economic factors and mental abilities in hungarian conscripts. *Anthropológiai Közlemények*, 45, pp. 165–72.
- [26] Juhász E. – Barkai L. (2012). Az eredményesség vizsgálatának lehetőségei fizioterápiában. *Egészségtudományi Közlemények*. 2 (1), pp. 89–94.
- [27] Suputra, P. A. – Lestari, S. D. (2022). Comparison of Simple Tools For Measurement Of Obesity With Anthropometric Examination As A Predictor Of Metabolic Syndrome. *BIO Web of Conferences*, 2022 July, 49.  
<https://doi.org/10.1051/bioconf/20224904002>
- [28] Csáki I. (2017). *A magyar elitképzésben résztvevő utánpótlás korú labdarúgók poszt és korosztályspecifikus vizsgálata*. [Doktori értekezés]. [Internet]. Budapest: Testnevelési Egyetem, Sporttudományok Doktori Iskola.  
<https://doi.org/10.17624/TF.2017.8> [megtekintve: 2023. 08. 05.] Elérhető: <http://real-phd.mtak.hu/535/19/csakiistvan.d.pdf>
- [29] Perez-Arroniz, M. – Calleja-González, J. – Zabala-Lili, J. – Zubillaga, A. (2023). The soccer goalkeeper profile: bibliographic review. *Physician and Sportsmedicine*. 2023 June, 51 (3), pp. 193–202.  
<https://doi.org/10.1080/00913847.2022.2040889>

- 
- [30] Balogh L. – Molnár A. – Jenei Z. – Nábrády Zs. – Ráthonyi G. – Szilágyi R. et al. (2015). *Bevezetés a sportdiagnosztikába*. [Internet]. Debrecen: Campus Kiadó. 371 p. p. 41–53. [megtekintve: 2022. 02. 13.]. Elérhető: [https://sportsci.unideb.hu/sites/default/files/upload\\_documents/bevezetes-a-sportdiagnosztikaba.pdf](https://sportsci.unideb.hu/sites/default/files/upload_documents/bevezetes-a-sportdiagnosztikaba.pdf)
- [31] Bodzsár É. – Zsákai A. (2012). *Magyar gyermekek és serdülők testfejlettségi állapota. Országos Növekedésvizsgálat 2003–2006*. Plantin Kiadó, Budapest, 240 p.
- [32] Joksimović, M. – Skrypchenko, I. – Yarymbash, K. – Fulurija, D. – Nasrolahi, S. – Pantović, M. (2019). Anthropometric characteristics of professional football players in relation to the playing position and their significance for success in the game. *Pedagogics Psychology*, 23 (5), pp. 224–230  
<https://doi.org/10.15561/18189172.2019.0503>