

NÉGELE ZALÁN<sup>1,3</sup>, TRÓZNAI ZSÓFIA<sup>2,3</sup>, PÁPAI JÚLIA<sup>2</sup>,  
BÍRÓ MELINDA<sup>4</sup>, NYAKAS CSABA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Teleki Blanka Gimnázium és Általános Iskola, Székesfehérvár

<sup>1</sup> Teleki Blanka Secondary and Primary School, Székesfehérvár

<sup>2</sup> Nemzeti Sport Központok, Sporttudományi és  
Diagnosztikai Igazgatóság, Budapest

<sup>2</sup> National Sport Centres, Sport and Diagnostic Directorate, Budapest

<sup>3</sup> Testnevelési Egyetem, Doktori Iskola, Budapest

<sup>3</sup> University of Physical Education, Doctoral School, Budapest

<sup>4</sup> Eszterházy Károly Egyetem, Sporttudományi Intézet, Eger

<sup>4</sup> University of Eszterházy Károly, Institute of Sport Science, Eger

A SZELEKCIÓ, A SPORTTELJESÍTMÉNY ÉS A TESTFELEPÍTÉS  
KAPCSOLATA SERDÜLŐKORÚ KÉZILABDÁZÓKNÁL

INTERRELATIONS BETWEEN SELECTION, SPORT PERFOR-  
MANCE, BODY SIZE AND COMPOSITION IN ADOLESCENT  
HANDBALL PLAYERS

## Összefoglaló

A vizsgálat tárgya az volt, hogy az azonos életkorú, de a szelekcióval összefüggésben különböző szintű sportteljesítményt nyújtó fiatalok testméretei különböznek-e egymástól. A vizsgálat alanyai a következők voltak: 1. csoport: Székesfehérvári NB1/b osztályban kézilabdázó fiúk (N = 54); 2. csoport: a Sport XXI programban szereplő, valamint a különböző sportági válogatókon jól teljesítő sportolók (N = 60); és 3. csoport: a Héraklész programba beválogatott (N = 69) kézilabdázók. Az eredményesség mentén szelektált csoportok közül az alapszintet az egyesületi, a csúcpszintet a Héraklész-sportolók adatai képviselték. Huszonegy testméret alapján a II. Országos Növekedésvizsgálat adatainak segítségével kiválasztási profilt készítettünk. A faktoranalízis értékeinek felhasználásával a kiválasztási szint hatását a testméretfaktorokra többváltozós varianciaanalízissel vizsgáltuk.

Az eredmények azt mutatták, hogy a székesfehérvári kézilabdázók (1. csoport) magassága megfelelt a növekedésvizsgálati referenciának. Szélességi méreteik a normál tartomány felett, kerületi és bőrredő méreteik többsége a 75. percentilis érték körül helyezkedtek el. A válogatókon eredményes fiúk (2. csoport) hosszúsági, szélességi és kerületi méretei nagyobbak voltak az életkori átlagnál, míg bőrredőik mérete a normál tartományban voltak. A Héraklész programba szelektált sportolók (3. csoport) profilja a hosszúsági méretek kivételével, melyek magasabbak voltak, szinte megegyezett a válogatókon szereplő fiúkéval. A közös faktoranalízis során három faktor különült el: Izom, Zsír és Csont. A faktorértékek felhasználásával elvégzett elemzés szerint a kiválasztás szintje mindhárom faktort jelentősen befolyásolta. Hatása az Izom faktorra volt a legkifejezettebb. A serdülés időszakában a sportági szelekciók hatására egyre magasabb fiatalok válogatódnak ki.

Összességében megállapítható, hogy a többszörös válogatás a hosszúsági méreteket kivéve nem változtat jelentősen a méretprofilon. Az egyesületi szinten a sportolók eltérő méretei valószínűleg a csoport testfelépítésbeli heterogenitásával vannak kapcsolatban. A testösszetétel esetében a válogatások elsősorban az izomfaktort érintik. Azok a fiatalok szelektálódnak, akiknél a jobb fizikai teljesítménnyel nagyobb hosszúsági és kerületméretek járnak együtt.

**Kulcsszavak:** kézilabda, kiválasztás, serdülőkor, testméretek

## **Abstract**

In this study it was investigated whether there is any difference in body size factors of young teenage sportsmen with the same age but with different levels of athletic performance based on their selection. We conducted our research by examining three groups of adolescent handball players: group 1: players from Székesfehérvár sport clubs (NB1/B division) (N=54), group 2: athletes taking part in the Sport XXI Program with those who have been performing well in different sport occasions (N=60) and the group 3: players from the Héraklész Program (N=69). Thus, regarding sport performance efficiency, athletes belonging to clubs were set as baseline level (group 1), while the sporting success performed by the Héraklész Program were considered as highest level (group 3). Twenty one body size parameters as selection profile was computed for each group based on the 2nd National Growth Study protocol. By means of determined values of factor analysis the influence of selections levels on body size factors were analyzed by multivariate analysis of variance.

It was found that the height of handball players in Székesfehérvár sport clubs (group 1) corresponded to the reference value of general growth test. Width dimensions were over the normal range, the sizes of circumferences and skinfolds were located around the 75th percentile. The longitude, width and circumference parameters of boys in the 2nd group were larger than those of averaged reference ranges. With the exception of longitude data, which were higher, the profile of the Héraklész Program athletes tended towards the profile of boys in the 2nd group. This proves that height bears significant importance as key factor in the selection for excellent performance. By means of factor analysis three distinctive factors were identified (muscle, fat and bone). The level of selection significantly affected all these three factors in the course of the common factor analysis, albeit it had the biggest impact on the muscle factor.

The results demonstrated that in puberty the ever higher young boys get selected by sport pickers. The multiple selection did not significantly change the size profile except for the body height dimension. The different body sizes of the club athletes might be related to structural heterogeneity of the individuals. The selections primarily affected the muscle factor most regarding body size parameters. The larger longitude and circumference sizes have primary impact on selection the young boys with better physical endurance for the handball sport competition.

**Key words:** handball, selection, puberty, body size and composition

### **Bevezetés**

A sportszakemberek az utánpótlás szempontjából a kiválasztás során régebben elsősorban a fizikai adottságokra koncentráltak. Ma a sportági megmérettetések, valamint az alkati jellemzők szerepe mellett egyre nagyobb figyelmet kapnak a pszichológiai és pedagógiai tényezők (Frenkl 2003; Ráthonyi et al., 2012), amelyeknek a kiválasztást segítő, előrejelző funkcióját a sportágak többsége még nem használja ki kellő mélységben (Oláh és mtsai 2012). Az általános tehetséggondozáson túl a sportág-specifikus tehetséggondozásra is kellő figyelmet kell fordítani (Révész és mtsai 2005). A csapatsportok utánpótlás-vezetőire így is nagyobb felelősség hárul, hiszen a kutatások kimutatták, hogy a csapatsportok esetében nehezebb a kiválasztás, mint az egyéni sportágak esetében (Williams és Franks 1998, Reilly és mtsai 2000a, 2000b).

A kézilabda sportágban kevés tanulmány írja le a tehetségek felfedezésének és gondozásának útját (Myer és mtsai 2007). Egy fiatal tehetség számára hosszú ideig tartó sportági képzés szükséges, amíg az élsporthoz szükséges teljesítményt eléri. Ebben a folyamatban nagyon fontos a sportoló biológiai fejlődésének nyomon követése, hiszen a képzés során a szomatikus fejlettséget figyelembe kell venni. A sportolókra vonatkozó adatgyűjtés, elemzés és az eredmények ismerete az utánpótlás nevelésében azért is fontos, mert a gyermek-sportolók testösszetételének, testalakjának életkori változásait tanulmányozva azt az élvonalbeli sportolókéhoz mint kívánatoshoz tudjuk hasonlítani. Ezzel kapcsolatban felmerül az a kérdés, hogy vajon a válogatott szinten sportoló fiatalok méreteikben, arányaikban, testösszetételükben mennyire hasonlítanak a felnőtt elit sportolókhöz. Az élsportolókra vonatkozó adatok ugyanis csak akkor szolgálhatnak mércéül, ha feltételezzük, hogy a jelenlegi utánpótlásko-

rúak testfelépítése valamikor hasonlónak válik az eredményes sportolókéhoz. Az erre vonatkozó néhány korábbi adatunk azt mutatta, hogy a serdülés szakaszában lévő válogatott szinten kézilabdázó fiatalok aktuális magassága közelíti a felnőttekre jellemző értékeket. Ugyanakkor a kiválasztásra alkalmasak 18 éves korukra még nem érik el a felnőtt élsportolókra jellemző testfelépítést. Testtömegük jelentősen kisebb, izomtömegük is kevesebb. Zsíreloszlásuk a felnőttekéhez képest gyermeki, főleg az alsó végtagon halmoznak fel jelentősen több depózírt (Pápai 2000). Ezek az adatok arra világítanak rá, hogy a korai ifjúkorban még jelentős változásoknak kell történni a testszerkezetben, hogy a fiatal elérje a sportágra jellemzőnek tartott testformát. Sok kutató erősítette meg azt a tapasztalatot, hogy a világ- és nemzetközi színvonalon teljesítő felnőtt sportolók sportági csoportjaiban a testalkati jegyek sajátos halmozódása figyelhető meg. Minél magasabb a teljesítmény szintje, az alkati mintázat úgy válik egyre hasonlóbba (Carter 1970, Stepnicka 1977, Day és mtsai 1977). Tanner (1964) az olimpiai sportolók alkatát elemző munkájában arra a következtetésre jutott, hogy az adott sportágra jellemzőnek tartott testfelépítés hiánya majdnem lehetetlenné teszi a magas színvonalú teljesítményt.

A másik, ezzel szorosan összefüggő kérdés, hogy vajon az utánpótláskorú tehetséges sportolók testösszetételüket és fizikai alkatukat tekintve szolgálhatnak-e etalonként az adott sportágat űző fiatalabbak számára. Az erre vonatkozó vizsgálati adatok szerint az eredményesebb sportolók jelentősen nagyobb izomtömeggel és kevesebb raktársírral rendelkeznek. Ez azt jelzi, hogy a jobb teljesítmény mindenképpen összefüggésben van a mozgatórendszer szerkezeti és funkcionális jellemzőivel (Peltenburg 1984, Pápai 2000, Tróznai és Pápai 2008, Tróznai és mtsai 2009, Mohamed és mtsai 2009, Tróznai és mtsai 2013).

Munkánk során az alábbi kérdésekre kerestük a választ: 1) A normál populációból milyen testméretek mentén történik a sportolók válogatása (sportági méretprofil)? 2) Kimutathatók-e eltérések a különböző válogatottsági szinten lévő fiatalok méretprofiljai között? 3) A tehetség, az eredményesség alapján történő szelekció milyen befolyással rendelkezik a testméretfaktorokra?

## Módszerek

### Vizsgált sportolók

A vizsgálat alanyait három csoportba soroltuk. Az első csoportot a 2011–2012-ben vizsgált székesfehérvári NB1/b osztályú sportegyesületben kézilabdázó fiúk alkották (N = 54). Ebbe a csoportba a kézilabdát szerető és tanulni vágyó fiúk tartoztak. Egyesületükben semmilyen kiválasztáson nem estek át. A második csoportba azok a fiatalok kerültek, akik valamilyen szempontból már szelekción estek át. Ide kerültek a Sport XXI programban vizsgált fiatalok, néhány sportági válogatón eredményesen teljesítő sportolók, valamint olyan kézilabdázók, akiknek ugyan nem volt még hivatalos megmértetésük, de az edzők tehetségesnek tartották őket (N = 60). Az ő testméreteiket a Nemzeti Sport Intézetben 2002 és 2008 között vizsgált kézilabdázók adatbázisából választottuk. Végül a harmadik csoport a Héraklész programba beválogatott (N = 69) kézilabdázók voltak, akik a Kézilabda Szövetség által meghatározott szempontrendszer alapján 2004 és 2007 között kerültek az ország legkiválóbbjait tömörítő utánpótlásprogramba. Az ide beválogatott kézilabdázó fiúk képviselik anyagunkban a legmagasabb válogatottsági szintet. A serdülőkorú fiatalok életkora mindhárom csoportban 14 és 18 év között változott. Az eredményesség, a tehetség alapján az egyesületi szinten sportolók adatait tekintetük az alapszint kifejeződésének, míg a „csúcpszintet” a Héraklész programban szereplő elit kézilabdázók jelentették. A heti edzésmennyiség tekintetében az egyesületben sportolók és a válogatókon részt vett fiatalok között nem volt különbség (8 óra/hét). A Héraklész program sportolói hetente átlagosan 10,5 órát edzettek.

### Az adatfelvétel módszerei

Az elemzésbe 21 testméretet vontunk be. (Hosszúsági méretek: testmagasság, ülő- és csípőmagasság; szélességi méretek: váll-, mellkas-, csípőszélesség, mellkasmélység, humerus-és femurszélesség; kerületi méretek: mellkas-, has-, nyújtott felkar-, alkar-, combtő- és alszárkerület; bőrredők: triceps, hát-, has-, comb- és alszárredő; testtömeg). A testméreteket a standard leírás szerint (Martin és Saller 1957–1966) és a nemzetközi biológiai program ajánlásainak megfelelően vettük fel (Tanner és mtsai 1969).

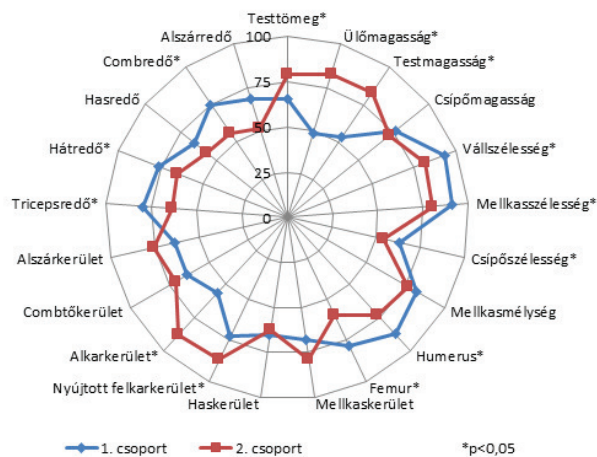
## Az adatfeldolgozás módszerei

Az abszolút testméretek alapján kiválasztási profilt készítettünk. A vizsgált csoportok testméret átlagait elhelyeztük a magyar gyermekek eloszlási táblázatában. Az adatokat SPSS 16.0 program segítségével dolgoztuk fel. A statisztikai analízis során elsőként átlagot és szórást számítottunk. A csoportok átlagértékeinek összehasonlítására egyszempontos varianciaanalízist alkalmaztunk. Az átlagok közötti különbségek vizsgálatára a Tukey-féle post hoc tesztet használtunk. A szignifikanciaszintet 5%-nak választottuk. A testméretek felhasználásával közös faktoranalízist végeztünk. Ahhoz, hogy megvizsgáljuk, vajon a kiválasztási szint befolyásolja-e a testméretfaktorokat, az egyedi faktórértékeket többváltozós varianciaanalízisbe vittük be.

## Eredmények

### Méretprofil

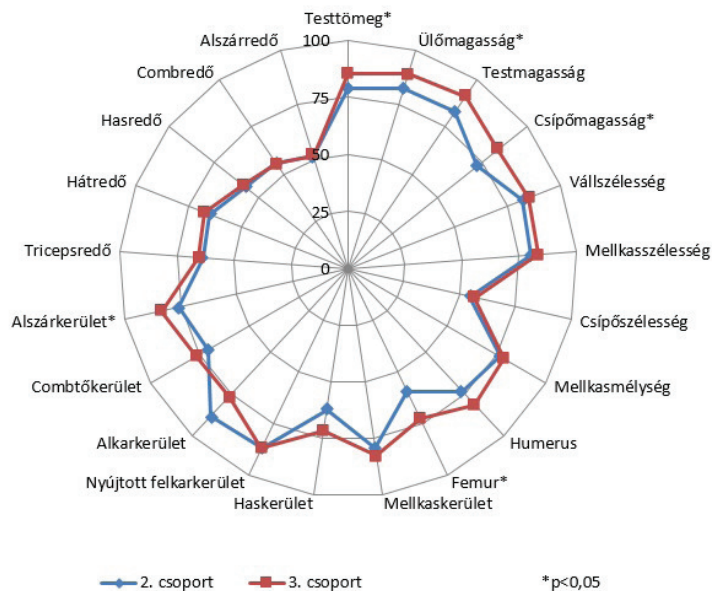
A II. Országos Növekedésvizsgálat (Bodzsár és Zsákai 2012) adatainak felhasználásával a 21 abszolút testméret alapján kiválasztási profilt készítettünk. Az ábrákon a testméretek percentilis értékeit tüntettük fel. A 25. és a 75. percentilis görbék közötti sáv a referencia normál tartományát jelzi.



1. ábra. Az 1. és a 2. vizsgált csoportba tartozó sportoló fiúk méretprofilja. A két csoport testméretátlagai közötti szignifikáns különbségeket ( $p < 0,05$ ) a méret neve mellett szereplő \* jel mutatja.

Az 1. ábrán az első (Székesfehérvár klubok) és a második (sportági válogatók) csoportok méretprofilját ábrázoltuk. Az első csoport testméreteinek többsége a normál sávba esett. Nem érzékelhető, hogy a testmagasság kiválasztási szempont lenne, mivel ez a méret az átlagos tartományban, a medián közelében helyezkedik el. Az 50. percentilis érték alatti törzshossz és az átlagosnál hosszabb végtag jellemezi ezt a csoportot. Törzs- és végtag szélességeik értékei a 75–90 percentilis értékek között találhatók. Kivételt képez a csípőszélesség, amely az átlagos tartományba esik. Kerületi adataik az 50–75 percentilis között vannak, amely nem tér el a magyar fiúk átlagától. Megállapítható, hogy a referenciához képest a robosztusabb csontszélességek és az átlagos kerületértékek jellemzik őket. Bőrredőadataik a 75 percentilis környékén vannak, ami arra utal, hogy a referenciához képest több a testzsír mennyisége. Tömegük szintén az átlagos tartományban van; a viszonylag kisebb magassághoz nagyobb tömeg párosul. A második csoport, azaz a különböző sportági válogatókon eredményesen teljesítő sportolók szelektált csoportot képeznek. Testméreteiket a referenciához hasonlítva megállapítható, hogy hosszúsági méreteik közül a testmagasság és az ülőmagasság a 75 és 90 percentilis között, a csípőmagasság éppen a referenciahatáron található. Itt már jól látszik a magasság szerinti válogatás. A csípőszélesség kivételével törzsszélességeik meghaladják a 75 percentilis értéket. Végtag szélességeik gracilisabbak, a normál tartományban találhatók. Kerületi méreteik a normál tartomány felső határán vannak, a felső végtag kerületi méretei jelentősen túllépik a 75 percentilis értékét. Bőrredőik a normál referenciatartományba esnek. A két csoport összehasonlítását tekintve a szelektált csoport nagyobb testtömege a nagyobb szélességi és kerületi méretekkel lehet kapcsolatban. A második csoport hossz méretei és felső végtagjuk kerület méretei jelentősen nagyobbak, szélességi és bőrredő méreteik jelentősen kisebbek az első csoporténál.





2. ábra. A második és a harmadik vizsgált csoportba tartozó fiúk méretprofilja

A következő ábrán (2. ábra) a második és a harmadik csoportban lévő fiatalok testméreteit vetettük össze. A méretprofil lefutása a két csoportban nagyon hasonló. Ha megnézzük az átlagok különbségét is, kiderül, hogy a harmadik csoportban lévő (csúcsszinten válogatott) sportolók legkövetkezetesebben a hosszúsági méreteikben térnek el a második csoportban lévő (alacsonyabb válogatottsági szintű) csoporttól. A kiválasztás szigorodásával tehát egyre erőteljesebben érvényesül a hosszúságokra vonatkozó szelekció.

### Faktoranalízis

A testméretek asszociációjának vizsgálatára közös faktoranalízist alkalmaztunk. A korrelációs módszer segítségével érhető el az eredeti változók számának csoportosítása és csökkentése úgy, hogy az eredeti adatok leírása a lehető legkevesebb információvesztéssel járjon. A faktoranalízis utolsó lépése a faktorértékek kiszámítását foglalja magában. A faktorokban nagy súllyal szereplő változók számának csökkentésére a varimax rotáció szolgál, amely jobban szét-

választja a faktorokat. Az 1. táblázat a faktorok súlymátrixát tartalmazza. Az analízis során három faktor különült el. Az első faktorban a kerületi méretek, a testtömeg és a testmagasság tömörültek. Ezt a méretcsoportot Izom faktornak neveztük el. A bőrredőket tartalmazó faktort Zsír, míg a csontszélességi méretek együttesét Csont faktor névvel illettük.

	Izom	Zsír	Csont
Alkarkerület	0,89		
Felkarkerület	0,87		
Testtömeg	0,87		
Alszárkerület	0,84		
Mellkaskerület	0,81		
Combkerület	0,79		
Testmagasság	0,66		
Haskerület	0,63		
Tricepsredő		0,90	
Combredő		0,86	
Alkarredő		0,80	
Hasredő		0,78	
Alszárredő		0,76	
Hátredő		0,76	
Vállszélesség			0,83
Mellkasszélesség			0,70
Csípőszélesség			0,69

1. táblázat. A varimax rotációval készült faktorok súlymátrixa<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Faktoranalízis: a módszer adattömörítésre, adatstruktúra feltárására vonatkozik, valamint a kiinduló változók számát faktorváltozókba vonja össze.

Faktorsúly: az eredeti változó és az adott faktor közötti korrelációt mutatja, amelynek értéke a korrelációs együtthatóhoz hasonlóan -1 és 1 között van.

Faktorsúly négyzet: megmutatja, hogy az adott faktor a változó varianciájából mekkora részt magyaráz. (Pl.: ha a factorsúly 0,89, akkor a faktor 0,79, azaz 79%-ot magyaráz a változó varianciájából. A factorsúly gyakorlati szempontból akkor tekinthető jelentősnek, ha abszolút értékben eléri vagy meghaladja a 0,5-öt.

Varimax rotáció: a faktorok által magyarázott varianciát maximalizálja, és arányosan elosztja azok között.

## Varianciaanalízis

A kiválasztási szint és az életkor hatását a testméretfaktorokra többváltozós statisztikával elemeztük (2. táblázat). A varianciaanalízisbe az egyedi faktorértékeket vittük be.

Mivel a 14–18 éves fiúkat együttesen vizsgáltunk, jogosan adódik a feltevés, hogy ezek az eredmények nemcsak a kiválasztási szint, hanem az életkor hatásából is adódhatnak, vagy egyenesen annak a következményei. Ezért megvizsgáltuk a kor hatását is a testméretfaktorokra. Az életkor alapján két csoportot különítettünk el: a pubertás középszakaszra, ahol a legintenzívebb méret- és aránybeli változások zajlanak; valamint a posztpubertás szakaszra, ahol a növekedés és gyarapodás lassúbb ütemű és elhúzódóbb, valamint elsősorban az izom- és testtömeget érinti.

2. táblázat. A többváltozós varianciaelemzés eredményei<sup>3</sup>

	Függő változó	F	Sign. (p = 0,05)	Parciális Éta
Korrigált modell				
	Izom	27,30	0,00	0,45
	Zsír	8,17	0,00	0,20
	Csont	14,68	0,00	0,31
Kiválasztási szint				
	Izom	44,45	0,00	0,35
	Zsír	16,40	0,00	0,17
	Csont	18,25	0,00	0,18
Életkor				

<sup>3</sup>A varianciaanalízis táblázatában az F értéket, a szignifikanciaszintet és a parciális éta mutatót tüntettük fel. A parciális éta ( $\eta^2$ ) a modell független változói (jelen esetben a kiválasztási szint és az életkori csoport) között lévő kölcsönhatás magyarázó erejét mutatja. Minél alacsonyabb az F értékhez tartozó szignifikanciaszint, annál valószínűbb, hogy van összefüggés a modell változói között.

Interakció: egy faktornak a függő változóra gyakorolt hatása függ egy másik faktor kategóriáitól.

Korrigált modell: a teljes modell magyarázóerejét és a változók közötti összefüggést teszteli.

	Izom	21,40	0,00	0,11
	Zsír	4,62	0,03	0,03
	Csont	15,48	0,00	0,09
Kiválasztási szint*				
Életkor				
	Izom	6,08	0,00	0,07
	Zsír	1,75	0,18	0,02
	Csont	8,95	0,00	0,10

A teljes modell statisztikai értékelését a Korrigált Modell sorok tartalmazzák. A parciális éta azt mutatja, hogy mind a kiválasztási szint, mind az életkor hatással van a testméretfaktorokra. A főhatások közül a kiválasztási szint szignifikánsan befolyásolta a vizsgált méretfaktorokat. Hatása az Izom faktorra a legerősebb. Ez azt jelenti, hogy minél magasabb a kiválasztás szintje, annál inkább a nagyobb kerületméretekkel rendelkező, a magasabb és súlyosabb egyének válogatódnak ki. A befolyás ez esetben közepes erősségűnek bizonyult, míg a Zsír és a Csont faktorra a hatás gyenge volt, mivel a parciális éta értéke alacsony. A Kor főhatás esetében is szignifikáns eredményeket kaptunk, de hatása a méretfaktorokra gyenge volt, különösen a Csont és Zsír faktor esetében. A kiválasztási szint és az életkor interakciójánál az Izom és a Csont faktorok közötti szignifikáns különbség azt mutatja, hogy hatással vannak egymásra és másként befolyásolják a változókat.<sup>4</sup>

## Megbeszélés

A különböző kiválasztási szinteket képviselő fiatalok méretprofiljainak különbözőségét és hasonlóságát vizsgálva az eredményekből az tűnik ki, hogy az első csoport (székesfehérvári sportegyesületekben kézilabdázó fiatalok) testméretei – a szélességi méreteket kivéve – nem térnek el a hazai referenciától. Azt gondoljuk, hogy az egyesületi szinten együtt dolgozik a sportolni vágyó, a lefogyni akaró, a labdajátékot szerető és a már eredményeket is felmutató fiatal. Ebben a csoportban nagy a méretbeli heterogenitás. Erre utalnak a testméretek magas szórásértékei is. Nagyon sok fiatalnak más a testfelépítése,

<sup>4</sup> Az interakciónál, ahol az egyik faktornak a függő változóra hatását módosítja a másik faktor, az az ideális, ha nincs interakció, mert akkor teljesen függetlenek egymástól.

mint amit a magas szintű kézilabdázás megkövetel. A válogatott csoportok testméretátlagai – a bőrredők kivételével – a referenciatartomány felső határán vagy afölött voltak. A hosszúsági méretek és a testtömeg értékei mindkét válogatottsági szinten meghaladták a normál tartományt.

Arra vonatkozóan, hogy a kézilabdázók testméretei eltérnek-e a normál populációra jellemző értékektől, más kutatók is szolgáltatottak adatokat. Mohamed és munkatársai (2009) a miénkhez hasonló eredményt kaptak, amikor a kézilabdázó fiúk adatait hasonlították a normál flamand gyermekpopulációhoz. A 14–16 éves sportolók magassága jelentősen nagyobb volt a flamand referenciaértéknél. Ugyancsak elit kézilabdázó fiatalok méretprofilját vizsgálták Tróznai és munkatársai (2011). Eredményeik szerint a 13–15 éves fiúk hosszúsági méretei túlhaladták a magyar fiúk 90 percentilis értékét. A felnőtteknél szintén jelentős az eltérés a testmagasságban és a testtömegben. Mészáros és Mohácsi (1982), valamint Famosi (1988) adatait összevetve a hazai normál népességgel (Eiben és Pantó 1986) a válogatott kézilabdázók 5–8 cm-rel voltak magasabbak az átlagpopulációnál. Taborsky (2011) szintén azt találta, hogy a nemzetközi mezőnyben teljesítő elit kézilabdázók testmagassága jelentősen felülmúlja a normál populáció átlagát.

Az adatok tanúsága szerint a válogatásban a hosszúsági méretek mind a serdülés idején, mind a felnőttkorban megkülönböztető erővel bírnak. A különbségek az eredményesség növekedésével egyre hangsúlyosabbá válnak. A 2. ábrán bemutatott második és harmadik (válogatott) csoportok testméretprofilját összehasonlítva elmondható, hogy a profilok lefutása hasonló volt, annak ellenére, hogy a válogatási szempontok nagyon különböztek. Szignifikáns különbséget elsősorban a hosszúsági méretekben tapasztaltunk. A harmadik csoportban szereplő fiatalok mindazon hosszúsági méreteinek átlagértékei, amelyeket a második csoportnál már megvizsgáltunk, szignifikánsan nagyobbak bizonyultak. Az irodalmi adatok között hasonló elrendezésű vizsgálatot nem találtunk. Ugyanakkor több tanulmány foglalkozott az eredményes és kevésbé eredményes gyermek és felnőtt kézilabdázók testméreteinek összehasonlításával. Ez a megközelítés a mi vizsgálati kérdésfeltevésünkhöz hasonlóan tekinthető, ezért a közölt adatokat összevetjük az általunk kapott eredményekkel. Mohamed és munkatársai (2009) a már említett tanulmányukban a kézilabdázókat tehetségesebb és kevésbé tehetséges csoportba sorolták. A két csoport között a testtömegben és a magasságban, valamint a felső végtag hossz- és kerületméreteiben találtak szignifikáns különbséget. Tróznai és munkatársai (2013) a Nemzeti Kézilabda Akadémiára felvett és elutasított

junior korú kézilabdázók adatait elemezve a testtömegben és a hosszúsági méretekben lényeges különbséget találtak. A felvételt nyert fiatalok testméretei a referencia felett, az elutasítottaké pedig a normál tartományban helyezkedtek el. Ezek az adatok alátámasztották a mi válogatási szint szerinti eredményeinket. Massuca és Fragoso (2013) azokat a paramétereket próbálták azonosítani, amelyek megkülönböztetik egymástól a sikeres és a kevésbé sikeres felnőtt kézilabdázókat. A portugál nemzeti bajnokságon részt vevők közül az első és az utolsó helyezést elért csapatok morfológiai jellemzőit hasonlították össze. A hosszúsági méretekben találtak szignifikáns különbséget. A testméretek közül a testmagasság jelentős diszkrimináló erővel bírt.

Adataink szerint az egyesületi sportolók (első csoport) longitudinális méreteikben nem mutatnak szelekciót az azonos korú normál fiúkhöz képest, míg a válogatókon részt vett fiatalok (második csoport) hosszúsági méretei jól láthatóan nagyobbak a referenciánál. Ahol nincs válogatási szempont, ott a testfelépítés szempontjából nem lehet méretbeli szelekciót elvárni. Ahol a tehetségre, eredményességre tekintettel válogatják a kézilabdázókat, a méretek csoportjából rögtön kiemelkedik a testmagasság és az azt alkotó hosszúsági szegmensek, valamint a testtömeg. Minél magasabb szintű a teljesítmény, ezek a méretek úgy válnak egyre nagyobbá. Adataink szerint a Héraklész programban sportoló fiatalok 185 cm-es átlagos magassága 4 cm-rel múlja felül a válogatókon szereplők átlagát. Ez természetesen messze van pl. a londoni olimpiákonok 192 cm-es átlagos magasságától, de a tendencia így is jól látható. A trend a testtömeg esetében is kimutatható. A harmadik csoporthoz (Héraklész program) tartozó sportolók tömege 79 kg. A hasonló korú válogatottaknál mintegy 7 kilóval súlyosabbak, míg az előbb említett olimpiákonoknál 20 kg-mal könnyebbek. A lényeges méretbeli eltérések azt mutatják, hogy még tekintélyes mértékű növekedés várható a felnőttek tekintett testfelépítés eléréséig. A testmagasság a kiváló teljesítmény egyik meghatározó biomechanikai tényezője, ahol a hosszabb végtagok nagyobb testtömeggel kapcsolódnak össze, ezért a nagyobb testmagasság előnyt jelenthet a labdaszerzéseknél, a dobásoknál, a labdakezeleléseknél és az ütközéseknél is (Taborsky 2011).

A vizsgált méretprofilban azonban más testméretek (szélességi, kerületi, bőrredő) is szerepeltek, amelyekről úgy gondoltuk, hogy szintén fontosak lehetnek a kiválasztásban. A 2. ábráról látható, hogy a második és a harmadik (válogatott) csoport robusztusabb testfelépítésű volt a referenciapopulációnál, bőr alatti zsírszövetük viszont nem különbözött azokétól. Ezt az eredményt hazai irodalmi adatok is megerősítik (Tróznai és mtsai 2011). A különbö-

zö kiválasztási szinteket képviselő fiatalok esetében az említett testméretek – eltérően a hosszúsági méretektől – nem különültek el a kiválasztás szintjei szerint, azaz a két csoport testméretátlagai között nem találtunk szignifikáns különbséget. Tróznai és munkatársai (2013) a Nemzeti Kézilabda Akadémiára felvett és elutasított junior korú sportolók adatait elemezve nagyon hasonló eredményre jutottak. Az elutasítottak említett testméretei kisebbek voltak, de a profilok hasonlóak voltak. Massuca és Fragoso (2013) az eredményesebb és kevésbé eredményes sportolókat vizsgálva szintén hasonló méretprofilokat kaptak. Ezek a kutatási eredmények azt mutatják, hogy a szélességi és a kerületi méretek nem kritériumváltozók a kiválasztás folyamatában.

Az alkalmazott multivariációs statisztikákkal azt szeretnénk meg tudni, hogy az említett méreteknek van-e jelentőségük a szelekciós folyamatban. A faktoranalízis segítségével a sok testméret három – a hasonló méreteket tömörítő – méretfaktorba rendeződött, amely faktorok gyakorlatilag egy testösszetételi modellt képeztek le. Megvizsgálva a kiválasztási szint befolyását az így kapott méretfaktorokra azt találtuk, hogy annak elsősorban a végtagkerületeket és a tömeget magába foglaló Izom faktorra volt a legjelentősebb hatása.

Amikor „az egyenlők között” választani kell, a sok apró különbség összegződik a tapasztalt edző szemléletében, és valószínűleg nem egészen tudatosan az erőteljesebb mozgatórendszerrel rendelkező fiatal választja. Az edzőnek azonban ebben a folyamatban sokféle szempontot kell összeegyeztetni. Azt, hogy nem a test robuszticitása a fő választási szempont, jelzi a gyenge-közepes erősségű befolyás. Ez arra utal, hogy a kiválasztás során más, általunk nem vizsgált tényezők valószínűleg nagyobb súllyal esnek latba, mint a test formája vagy összetétele. Ugyanakkor azt is jelzi, hogy a sportolóról alkotott egységes képben mindenképpen számolni kell vele. Az irodalmi adatok szerint (Massuca és Fragoso 2013, Mohamed és mtsai 2009, Visnapuu 2009) is elsődleges a fizikai alkalmasság, de a testalkat mellett szerepet játszanak más tényezők is, mint pl. az intelligencia, a gyorsaság, a robbanékonyság, a pszichés és kognitív hatások.

Az életkor hatása az izom és csont méretfaktorokra szignifikánsnak bizonyult, de a közös varianciából csak igen kis részt magyarázott. Mivel a tanulmányunk által átfogott életkori szakasz a csont-, majd az izomtömeg gyors gyarapodásának ideje, ezért azt gondolhatnánk, hogy a kor erőteljesebben befolyásolja a méretfaktorokat, mint ahogy ezt az eredményeink mutatják. A sportoló fiatalokkal foglalkozó kutatások azt bizonyították, hogy a különböző sportágakat űző fiúkra – néhány kivételtől eltekintve – az átlagos vagy korai biológiai érettségi státusz a jellemző (Malina 1986, Malina és Bouchard 1991,

Beunen és Malina 2008). A serdülés korában az edzők azoktól a fiataloktól várnak jobb eredményt, akiknek nemcsak a fizikai képességeik jobbak az átlagnál, hanem testdimenzióik is nagyobbak. A kézilabda sportágban a magas fiatalokat válogatják. A biológiai fejlettségüket tekintve akcelerált gyermekek messze túlhaladják a korosztályukra jellemző testméreteket. Mivel méreteik szerint szinte felnőttnek tekinthetők, az életkor befolyása a vizsgált faktorokra már nem jelentős.

### **Következtetés**

1) Eredményeinkből arra következtethetünk, hogy a serdülés időszakában az egyre szigorodó sportági szelekció hatása a longitudinális dimenzióban nyilvánul meg egyértelműen, vagyis a normál populációból az egyre magasabb fiatalok válogatódnak ki. A többszörös válogatás a hosszúsági méreteken kívül nem változtat jelentősen a méretprofilon. 2) A testméretek szintjén nyíltan nem igazolható, de az asszociációjukból származó méretfaktorok eltérései arra világítanak rá, hogy az egyre magasabb kiválasztási szint a mozgatórendszeri dominancia növekedésével jár együtt, és a testösszetétel esetében a válogatások elsősorban az izomfaktort érintik. Azok a fiatalok szelektálódnak, akiknél a jobb fizikai teljesítménnyel nagyobb hosszúsági és kerületméretek járnak együtt. 3) Az egyesületi szinten sportolók méretprofilja a normál gyermekekéhez hasonlít, és jelentősen eltér a már válogatásokon átesett kézilabdázókéétól.



## FELHASZNÁLT IRODALOM

- BEUNEN, G., MALINA, R. M. (2008): Growth and biologic maturation: relevance to athletic performance. In: Hebestreit, H., Bar-Or, O. (Eds) *The Young Athlete*. Blackwell Publishing, Malden-Oxford-Carlton. 3–17.
- BODZSÁR, É. B., ZSÁKAI, A. (2012): Magyar gyermekek és serdülők testfejlettségi állapota. Országos növekedésvizsgálat 2003–2006. Budapest, <http://ludens.elte.hu/~anthrop/onv.html>
- CARTER, J. E. L. (1970): The somatotypes of athletes – a review. – *Human Biology*. 42; 535.
- CZEIZEL, E. (2003): Sport és genetika. *Magyar Sporttudományi Szemle*. Budapest, 2003/1. 15–21.
- DAY, J. A. P., DUQUET, W., MEERSEMAN, G. (1977): Anthropometry and physique type of female middle and long distance runners, in relation to speciality and level of performance. – In Eiben, O. G. (ed.) *Growth and Development; Physique*. – *Symp. Biol. Hung.* 20; 385–398. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- EIBEN, O. G., PANTÓ, E. (1986): The Hungarian national growth standards. *Anthrop. Közl.* 30: 5–23.
- FARMOSI, I. (1988): Adatok a magyar férfi sportolók testösszetételének és szomatotípusának tanulmányozásához. Kézirat. Budapest.
- FRENKL, R. (2003): Sporttehetség. *Magyar Sporttudományi Szemle*. Budapest, 2003/2. 15–18.
- MALINA, R. M. 1986, *Maturational Considerations in Elite Young Athletes*. In *Perspectives in Kinanthropometry*, edited by Day, J. A. P. Human Kinetics, Champaign, Illinois, 29–44.
- MALINA, P.M. AND BOUCHARD, C. (1991): Growth, Maturation and Physical Activity. *Human Kinetics*, Champaign. pp. 251–272.
- MARTIN R, SALLER K. 1957–1966. *Lehrbuch der Anthropologie*, 3. Band. Fischer, Stuttgart.

- MASSUCA, L., FRAGOSO, I. (2013): A multidisciplinary approach of success in team-handball. *Apunts Med Esport.* 48(180);143–151.
- MÉSZÁROS, J., MOHÁCSI, J. (1982): An anthropometric study of top level athletes in view of the changes that took place in the style of some ball games. *Humanbiol. Budapest.* 13; 15–20.
- MOHAMED, H., VAEYENS, R., MATTHYS, S., MULTAEL, M., LEFEVRE, J., LENOIR, M., PHILIPPAERTS, R. (2009): Anthropometric and performance measures for the development of a talent detection and identification model in youth handball. *Journal of Sports Sciences.* 27(3). 257–266.
- MYER, G. D., FORD, K. R., BRENT, J. L., HEWETT, T. E. (2007). Differential neuromuscular training effects on ACL injury risk factors in „high-risk” versus „low-risk” athletes. *BMC Musculoskeletal Disorders,* 8, 39–45.
- OLÁH, A., SZABÓ, T., MÉSZÁROS, V., PÁPAI, J. (2012): A sportolói tehetségek kiválasztásának és nevelésének lehetséges útjai. In Kurimay, T., Faludi, V., Kárpáti, R. (szerk.) *A sport pszichológiája. Fejezetek a sportlélektan és háttérterületeiről I.* Magyar Pszichiátriai Társaság & Oriold és Társai Kiadó, Budapest. 17–60.
- PÁPAI, J. (2000): Utánpótláskorúak testösszetétel és szomatotípus különbségei eredményességi szintjük függvényében. *Magyar Sporttudományi Szemle. Különszám. Kutatási beszámoló 1997-1999.* 57–61.
- PELTENBURG, A. L. (1984): *Growth and Development of Female Athletes.* Drukkeru Elinkwijk BV, Utrecht.
- RÁTHONYI-ODOR K., KECZELI D., SZABÓ E., BORBÉLY A. (2012): A Debreceni Sportiskola (DSI) növendékeinek menedzselése pszichológiai szempontból, *Magyar Sporttudományi Szemle* 13.évf., 51.sz., 2012/3 15–20.
- REILLY, T., BANGSBO, J., FRANKS, A. (2000a). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences,* 18, 669–683.
- REILLY, T., WILLIAMS, A. M., NEVILL, A., FRANKS, A. (2000b). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sport Sci-*

ences, 18, 695–702.

RÉVÉSZ, L., BOGNÁR, J., GÉCZI, G., BENCZENLEITNER, O. (2005): Tehetség meghatározás, sportágválasztás és kiválasztás három egyéni sportágban. Magyar Sporttudományi Szemle. Budapest, 2005/4. 17–23.

STEPNICKA, J. (1977): Somatotypes of Czechoslovak athletes. In: Eiben, O. G. (ed.) Growth and Development; Physique. Symp. Biol. Hung. 20; 357–364. Akadémiai Kiadó, Budapest.

TABORSKY F. (2011): The Body Height and Top Team Handball Players. Vienna/Austria-

Publisher: EHF WEB Periodicals. <http://www.eurohandball.com/publications>

TANNER, J.M. (1964) The Physique of the Olympic Athlete. G. Allen and Unin Ltd., London.

TANNER JM, HIERNAUX J, JARMAN S. 1969. Growth and physique studies. In: JS Weiner and JA Lourie, editors. Human Biology. A guide to field methods. International Biological Programme Handbook 9. Blackwell-Oxford-Edinburgh. 1–76.

TRÓZNAI, Zs., PÁPAI, J. (2008): Sportoló fiatalok testfelépítésének különbségei az eredményesség függvényében. In: Bendiner, N., Bognár, J. (szerk.) VI. Országos

Sporttudományi Kongresszus II. Magyar Sporttudományi Társaság, Budapest. 226–233.

TRÓZNAI, Zs., PÁPAI J. (2011): Utánpótláskorú kézilabdázók testszerkezete. Magyar Edző, 2011(3); 54.

TRÓZNAI, Zs., PÁPAI, J., SZABÓ, T., NÉGELE, Z. (2009): Labdajátékosok testfelépítésének jellemzői. Magyar Sporttudományi Szemle 10. évf. 38. 2009/2; 58.

TRÓZNAI, Zs., PÁPAI, J., SZABÓ, T., NÉGELE, Z. (2013): Junior korú kézilabdázók kiválasztása. Magyar Sporttudományi Szemle, 14(54); 58.

- VISNAPUU, M., 2009. Relationships of anthropometrical characteristics with basic and specific motor abilities in young handball players. *Dissertationes Kinesiologiae Universitatis Tartuensis* 25. Tartu University Press.
- WILLIAMS, A. M., FRANKS, A. (1998). Talent identification in soccer. *Sports, Exercise and Injury*, 4, 159–165.