19. évfolyam ● 77. szám ● 2018/5

# MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE

Hungarian Review of Sport Science

## Fiatal Sporttudósok VI. Országos Konferenciája

**Budapest, 2018. december 7-8.**

Sport és döntéstudomány Supplementum

●

Serdülőkorú labdajátékosok testszerkezeti különbségei

●

Egyéni és csapatsportolók szerhasználatát vizsgáló szakirodalmi áttekintés

●

Előadáskivonatok Fiatal Sporttudósok Konferenciája

Fő támogató:

Emberi Erőforrások Minisztériuma

Magyar Sporttudományi Társaság * Hungarian Society of Sport Science
www.sporttudomany.hu

# Tartalom/Contents

## Tanulmány


**Négele Zalán, Tróznai Zsófia, Pápai Júlia, Tóth László, Nyakas Csaba**
**Serdülőkorú labdajátékosok testszerkezeti különbségei**
*Body structure differences of adolescent ball players* ..... 3


## Supplementum


**Boros Zoltán, Világi Kristóf, Sterbenz Tamás**
**A 3x3 kosárlabda statisztika vizsgálata a dobások kiválasztása és hatékonysága szempontjából**
*Examination of 3x3 basketball statistics for the selection of shooting varieties and efficiency* ..... S-11

**Csurilla Gergely, Sterbenz Tamás**
**A bizonytalanság szerepe a sportban**
*The role of uncertainty in sport* ..... S-18

**Medvegy Zoltán, Varga Klára, Durucz Szabolcs, Lovass László, Dávid Roland, Sterbenz Tamás,**
**Sakkozók stratégiai és taktikai döntései közötti élettani különbségek nagymesterek és amatőrök esetében**
*Physiological differences between chess grandmasters' and amateurs' strategic and tactical decisions* ..... S-23

**Nagy Máté, Oláh Dávid, Sterbenz Tamás**
**A relatív életkor hatásvizsgálata a hazai labdarúgó akadémiai játékosok karrierjének tekintetében**
*Research on the relative age effect among soccer players career of domestic academies* ..... S-28

**Világi Kristóf, Sterbenz Tamás**
**A hazai sportinformatikai és sportanalitikai helyzet feltérképezése, adatfelhasználási lehetőségek kidolgozása**
*Mapping the Hungarian sport analytics and sport IT level, creating a development plan to apply sport analytics* ..... S-32


## Műhely


**Márványkövi Ferenc, Gál Andrea, Vingender István**
**Az egyéni és csapatsportolók pszichoaktív szerhasználatát vizsgáló szakirodalom áttekintése**
*Literature review of psychoactive substance use among individual and team-sports athletes* ..... 36

**Szabó S. András, Ádámfi Attila**
**A súlyemelők relatív teljesítményét befolyásoló tényezők vizsgálata III. rész**
**Energetikai, technikai és testtömeg eloszlási szempontok vizsgálata**
*Investigation of the factors, influencing the relative performance level of weightlifters part III.*
*Effect of factors of energetics, technique and bodyweight distribution* ..... 43

**Uhlár Ádám, Katona Péter**
**Funkcionális edzés során alkalmazott instabil súlyok hatása a vázizomzat elektromos aktivitására**
*Effects of unstable load training for the skeletal muscles' EMG-activity in functional training methods* ..... 50


## Előadáskivonatok


**Fiatal Sporttudósok VI. Országos Konferenciája** ..... 55


## Konferenciabeszámoló


**Beszámoló a 36th International Conference of Biomechanics in Sports-ról** ..... 80

**Beszámoló az „International Conference on Nutrition, Health and Aging" című konferenciáról Frankfurt – 2018. szeptember 26-27.** ..... 81


## Referátum


**Apor Péter rovata** ..... 82



**Magyar Sporttudományi Szemle**
**Hungarian Review of Sport Science**
19. évfolyam 77. szám – 2018/5
Megjelenik negyedévenként



**Főszerkesztő**
***Editor-in-Chief***
Bartusné Szmodis Márta
**Alapító szerkesztő**
***Founding editor***
Mónus András
**Felelős szerkesztő**
***Editor-in-Charge***
Szőts Gábor
**Szerkesztő**
***Editor***
Bendiner Nóra

**Tanácsadó testület**
***Advisory Board***
Apor Péter (elnök)
Ács Pongrác
Bánhidi Miklós
Dóczi Tamás
Farkas Anna
Felszeghy Klára
Gáldiné Gál Andrea
Gombocz János
Hédi Csaba
Ihász Ferenc
Keresztesi Katalin
Mónus András
Pavlik Gábor
Pucsok József
Radák Zsolt
Rétsági Erzsébet
Sterbenz Tamás
Szabó S. András
Szabó Tamás
Tihanyi József
Vajda Ildikó

**Műszaki szerkesztő**
Czető Zsolt



**Kiadja a**
**Magyar Sporttudományi Társaság**
***Published by the***
***Hungarian Society of Sport Science***
**Elnök**
***President***
Tóth Miklós
**Tiszteletbeli elnökök**
***Honorary Presidents***
Nádori László †
Frenkl Róbert †
Pucsok József
**Szerkesztőség**
***Editorial Office***
1146 Budapest, Istvánmezei út 1-3.
**Tel./Fax:** (36-1) 460-6980
**E-mail:** bendinora@hotmail.com
**Internet:** www.sporttudomany.hu
**Hirdetésfelvétel a szerkesztőség címén**
***Advertising in the Editorial Office***

**Nyomdai munkálatok**
CZEDE Kft.
ISSN 1586-5428

# Serdülőkorú labdajátékosok testszerkezeti különbségei

## Body structure differences of adolescent ball players

**Négele Zalán[1,3], Tróznai Zsófia[2,3], Pápai Júlia[2], Tóth László[3], Nyakas Csaba[3,4]**

[1]Székesfehérvári Teleki Blanka Gimnázium és Általános Iskola, Székesfehérvár
[2]Testnevelési Egyetem, Teljesítmény-élettani Laboratórium, Budapest
[3]Testnevelési Egyetem Sporttudományok Doktori Iskola, Budapest
[4]Egészségfejlesztési és Sporttudományi Tudásközpont, Eszterházy Károly Egyetem, Eger

**E-mail: negelezalan@gmail.com**

### Összefoglaló

A tehetséges sportolók felfedezéséhez a sportági kiválasztás folyamatán keresztül vezet az út. A szelekció során azok a tulajdonságok kapnak nagyobb hangsúlyt, amelyek viszonylagos megbízhatósággal képesek előre jelezni a kiváló teljesítményt. Vizsgálatunkban labdarúgó, kézilabdázó és kosárlabdázó, különböző válogatottsági szinten lévő serdülőkorú fiúk testméreteit hasonlítottuk össze. Kérdéseink: (1) A testfelépítés alapján elkülöníthetők-e a különböző sportágakhoz tartozó fiatalok? (2) A válogatottsági szint szerint van-e különbség a sportolói csoportok testszerkezetében? A három válogatási szint: a) székesfehérvári egyesületekben sportolók; b) sportági válogatókon kiválasztottak; c) a Héraklész programban, valamint a labdarúgó akadémiákon sportolók. 19 abszolút testméret felhasználásával faktoranalízist és diszkriminancia analízist végeztünk. A csoportok közötti különbségeket egyszempontos varianciaanalízissel vizsgáltuk. Eredményeink szerint az egyre magasabb szintű szelekció mindhárom sportágban a robuszticitási faktor növekedésével és a zsírossági faktor csökkenésével járt együtt. Az egyesületi sportolóknál a test zsírtartalma alapján különültek el a sportágak. Az első válogatási szinten a zsírosság és a robuszticitás, míg a második válogatási szint sportolóinál a mozgatórendszer erőteljessége volt a diszkrimináló tényező.

**Kulcsszavak:** testfelépítés, zsírosság, robuszticitás, serdülő labdajátékos

### Abstract

The way to identify talented athletes is through the sport selection process. During the selection process, attributes which can predict superior performance with relative reliability are given greater emphasis. The present study aimed to compare the body structure of teenage male soccer, handball and basketball players with different strength levels. The questions were: (1) Can young people be selected into different sports categories based on their body size? (2) Is there any difference in the physical structure of athlete teams? The three levels of selection were: a) athletes at various sports clubs in Székesfehérvár; b) athletes selected through various sports selection events; c) athletes in the Heracles program and football academies. Using 19 absolute body sizes, factor analysis and discriminant analysis were performed. Cross-group differences were tested by one-way analysis of variance. According to our results, the increasing selection in all three sports involved the increase of robustness and the decrease of the fat percentage factor. In the case of the athletes of sports clubs the differentiation between sports was based on the fat percentage factor. On the first selections level, athletes were separated based on their robustness as well as the fat percentage factor. whereas on the second selections level, the robustness was the most important discriminating factor.

**Keywords:** body structure, fat percentage factor, robustness, adolescent ball players

### Bevezetés

A szabadidős sporttevékenységekhez képest a versenysport fokozottabb igénybevételt, a testi és lelki alkalmasság magasabb szintjét kívánja meg. Hosszú ideig tartó sportági képzésen, kiválasztási folyamatokon keresztül vezet az út a fiatal tehetségek számára, hogy elérjék az élsportban megkívánt teljesítményt. A szelekció során azok a tulajdonságok kapnak nagyobb hangsúlyt, amelyek viszonylagos megbízhatósággal képesek előre jelezni a kiváló teljesítményt. A sikerhez vezető út összetett folyamat eredménye, amely biológiai és viselkedési faktorok rendkívül széles variációjával kapcsolódik össze. A fiatal sportoló esetében a siker többek között a fizikai kondíciótól, a funkcionális kapacitástól, az általános és sportágspecifikus adottságoktól, az edzési folyamat minőségétől függ. Ugyancsak jelentősen befolyásolják a kognitív képességek, a személyiségtényezők, a motiváció vagy a szociális viszonylatok (Malina és Geithner, 2011). A testméretek, a testösszetétel, a testalak, és az adott sportág biomechanikai követelményeinek való megfelelés szintén fontos szerepet játszanak a kiváló teljesítmény elérésében.

A serdülés ideje e folyamatban kitüntetett időszaknak számít. A szexuális éréssel egyidejűleg zajló gyors növekedés, az izom- és csontrendszer tömegének jelentős gyarapodása és funkcionális érése, a fizikai képességek struktúrájában végbemenő átrendeződések egy átmeneti stagnálás után lehetővé teszik a teljesítményvolumen jelentős bővülését. Dolgozatunk azzal a kérdéssel foglalkozik, hogy a serdülés idején a sportágbeli eredményesség szintjének emelkedésével milyen változások következnek be a test felépítésében.

A szelekció során nem elégséges csak néhány kiemelkedő adottságot figyelembe venni (mint például a testmagasság, testtömeg), a sportolóról alkotott kép kialakulásához a mért adatok együttese járul hozzá (Gil és mtsai, 2007; Coelho és mtsai, 2010). A kiváló teljesítmény eléréséhez elengedhetetlen a fiatal sportolók mozgatórendszerének szerkezeti és funkcionális fejlődése (Peltenburg, 1984; Milne, 1996; Pápai, 2000; Tróznai és Pápai, 2008; Tróznai és mtsai, 2009; Mohamed és mtsai, 2009; Malina és

Geithner, 2011; Tróznai és mtsai, 2013; Malina és mtsai, 2015). A fizikai munkához való adaptáció gyorsítja a szövetek biokémiai érését és az élettani paraméterek változását, ezzel lehetővé téve a gazdaságosabb működést. Az adatok azonban azt mutatják, hogy a pubertás végére a válogatott sportoló messze van a sportágban ideálisnak tartott testszerkezettől, a „sportági etalontól". Serdülőkorú fiataloknak vonatkozó elemzések azt mutatták, hogy a válogatott szinten lévő sportolók 18 éves korukra még nem érik el a felnőtt élsportolókra jellemző testfelépítést (Pápai, 2000, 2003; Nørgaard, 2011). Aktuális magasságuk és hosszméreteik közelítik a felnőttekre jellemző értékeket, ugyanakkor testtömegük jelentősen kisebb és izomtömegük is kevesebb. Zsíreloszlásuk gyermekibb, főleg az alsó végtagon halmoznak fel jelentősen több depózsírt. Így a korai ifjúkorban még jelentős testszerkezeti változások szükségesek ahhoz, hogy egy fiatal elérje a sportágra jellemzőnek tartott testformát.

A tehetséges ifjak hosszú ideig tartó sportági képzése során nagyon fontos a biológiai fejlődés nyomon követése, hiszen a képzés során a szomatikus fejlettséget figyelembe kell venni (Mészáros és mtsai, 2011; Mészáros és mtsai, 1996/97; Massuca és Fragoso, 2011; Matthys és mtsai, 2012; Nikolaidis és Ingebrigtsen, 2013; Farkas és Szmodis, 2015). A különböző sportágak eredményes űzéséhez különböző testalkat szükséges (Carter, 1970; Stepnicka, 1977; Day és mtsai, 1977; Tróznai és mtsai, 2009). Kutatások bizonyították, hogy a csapatsportok esetében nehezebb a kiválasztás, mint az egyéni sportágak esetében (Reilly és mtsai, 2000ab). Munkánk során az alábbi kérdésekre kerestük a válaszokat:

A válogatottság szintje szerint van-e különbség a sportolói csoportok testszerkezetében?

Eltér-e a vizsgált sportágakhoz tartozó fiatalok testfelépítése?

## Anyag és módszerek

A vizsgálatban 662 serdülőkorú labdajátékos fiú vett részt. A vizsgáltak elemszámának megoszlását az **1. táblázatban** tüntettük fel. Három sportághoz tartozó fiatalok (labdarúgók, kézilabdázók, kosárlabdázók) testméreteit vizsgáltuk három válogatási szinten. A székesfehérvári egyesületi sportolók (Videoton FC labdarúgás, Alba Fehérvár KC kézilabda, Dávid Kornél KA kosárlabda) eredményesség szempontjából nem képviseltek válogatott csoportot, ezért az ő testfelépítési jellemzőiket választottuk összehasonlítási alapnak. Az első szelekciós fokozatot a sportági válogatókon részt vett fiúk alkották. Az alap csoport és a válogatókon szelektált sportolók életkora 10 és 15 év között változott. A második válogatási szintet a kézi- és kosárlabdázók esetében a hazai utánpótláskorú elit sportolókat tömörítő tehetséggondozó program (Héraklész program) sportolói reprezentálták. A labdarúgók közül a labdarúgó akadémiák legkiválóbbjai kerültek a mintába. Életkoruk 14-18 év között volt.

Az elemzésbe 19 abszolút testméretet (testtömeg, testmagasság, vállszélesség, csípőszélesség, mellkaskerület, nyújtott felkarkerület, feszített felkarkerület, alkarkerület, csuklókerület, combközépkerület, alszárkerület, bokakerület, bicepszredő, tricepszredő, alkarredő, hátredő, hasredő, csípőredő, combredő) vontunk be. A hosszúsági, szélességi, kerületi és bőrredő méreteket a standard leírás alapján (Martin és Saller, 1957/1966), a Nemzetközi Biológiai Program ajánlásait (Tanner és mtsai, 1969) figyelembe véve vettük fel.

A statisztikai elemzést az SPSS 16 statisztikai programcsomag segítségével végeztük. Az alapstatisztikák (átlag, szórás) számítása után faktoranalízist alkalmaztunk a változók asszociációs rendszerének megismerésére. A faktoranalíziseket a célkitűzéseknek megfelelően minden csoportosítási szempont szerint külön-külön végeztük el. Elsőként a sportágakat vizsgáltuk az eredményesség szerint kialakított csoportok három szintje szerint. Mindhárom sportágra vonatkozóan külön faktoranalízist végeztünk. Ezt követően a három sportágat együttesen vizsgáltuk az eredményesség különböző szintjei szerint. Mivel a kérdésünk elsősorban arra irányult, hogy a testszerkezet alapján elkülönülnek-e a sportágak, és ha igen, milyen tényezők mentén, ezért a standardizált egyedi faktorértékeket mindig az adott csoportosítási szempontnak megfelelően diszkriminancia elemzésbe vontuk be. A sportágakat reprezentáló fiatalok standard faktorértékei közötti átlagos különbségeket egyszempontos varianciaanalízissel vizsgáltuk.

**1. táblázat.** A sportolók megoszlása a sportágak és a sportági szelekció szerint
**Table 1.** Distribution of athletes by levels of sports and sport selection

| A vizsgálat alanyai (fő) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Egyesületi | 1. válogató | 2. válogató | Összesen |
| Labdarúgás | 85 | 91 | 97 | 273 |
| Kézilabda | 37 | 72 | 67 | 176 |
| Kosárlabda | 56 | 48 | 73 | 177 |
| Összesen | **178** | **211** | **273** | **662** |
| Életkor | 10 – 15 év | | 14 – 18 év | |

## Eredmények

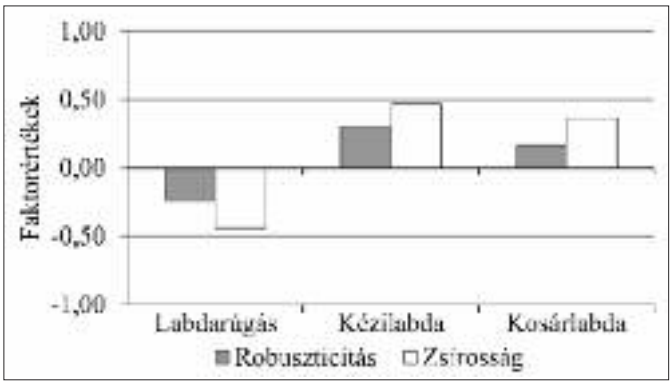
Az elvégzett faktoranalízisek során a testméretek minden alkalommal két faktorba rendeződtek. A testtömeg, a kerületi és a szélességi méretek által alkotott első, a mozgatórendszer erőteljességét jelző kapcsolati rendszert „Robuszticitás" faktornak neveztük el. A bőrredők összessége által alkotott második faktor a „Zsírosság" nevet kapta. A **2. táblázatban** példaként az egyesületi sportolók közös faktoranalízise során kapott faktorsúly mátrixot tüntettük fel.

A diszkriminancia analízis első lépéseként a standardizált faktorértékek felhasználásával mindhárom sportág esetében kiszámítottuk a faktor átlagokat. Az első ábra az egyesületi sportágakat képviselő fiatalok faktorértékeinek középértékét jelzi. A vízszintes tengelyen a sportágakat tüntettük fel, a függőleges tengely pedig azt mutatja, hogy a közös átlagtól (0 érték) milyen irányba és milyen mértékben tér el a két faktorra vonatkozó faktorértékek átlaga. A közös

**2. táblázat.** Az egyesületi sportolók faktorsúly mátrixa (varimax rotáció)
**Table 2.** Factor weight matrix of association athletes (varimax rotation)

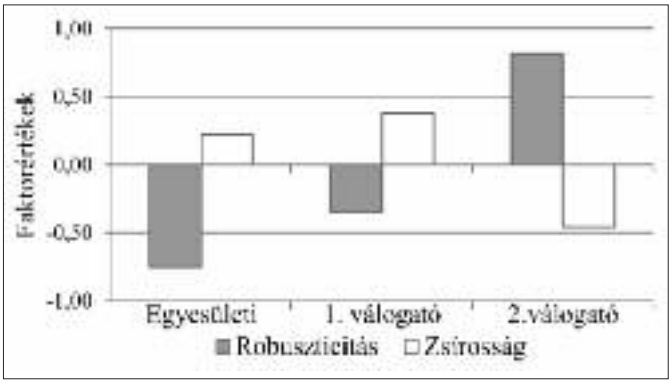
| | 1. Faktor Robuszticitás | 2. Faktor Zsírosság |
|---|---|---|
| Testtömeg | 0,97 | |
| Mellkaskerület | 0,93 | |
| Feszített felkarkerület | 0,92 | |
| Alszárkerület | 0,92 | |
| Combkerület | 0,92 | |
| Vállszélesség | 0,90 | |
| Alkarkerület | 0,89 | |
| Testmagasság | 0,89 | |
| Bokakerület | 0,88 | |
| Nyújtott karkerület | 0,87 | |
| Csuklókerület | 0,86 | |
| Csípőszélesség | 0,81 | |
| Combredő | | 0,91 |
| Tricepszredő | | 0,91 |
| Bicepszredő | | 0,91 |
| Alkarredő | | 0,89 |
| Csípőredő | | 0,88 |
| Hasredő | | 0,86 |
| Lapockaredő | | 0,85 |

átlaghoz képest a labdarúgók voltak a legkevésbé robusztusak és zsírosak. A kézilabdázóknak volt a legerőteljesebb testfelépítésük és egyben ők voltak a legzsírosabbak is. A kosárlabdázók értékei szintén a pozitív tartományban helyezkedtek el, de testük kevésbé volt masszív és a bőr alatti zsírszövetük is vékonyabb volt a kézilabdázó fiúkénál. Az **1. ábra** jól mutatja, hogy az eltérő sportágak képviselőinek különbözik a testszerkezete.



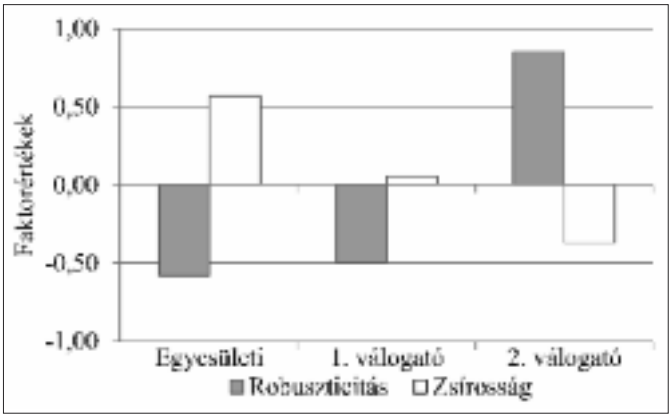

**1. ábra.** Az egyesületi sportolók faktorérték átlagai
**Figure 1.** Mean factor values of association athletes

Az első célkitűzésünknek megfelelően az egyes sportágakhoz tartozó fiatalok testfelépítését különkülön, a válogatás szintjei szerint vizsgáltuk meg. A **2. ábra** a labdarúgókra vonatkozó eredményeket mutatja. Az egyesületekben sportoló labdarúgókra az összes labdarúgó átlagához képest a kisebb mozgatórendszer és az alacsonyabb zsírérték volt jellemző. Az első válogatón kiemelt fiatalok testszerkezete eltért az egyesületi sportolókétól: testük erőteljesebb volt, zsírtartalékuk enyhén emelkedett. A második válogatón eredményesen szerepeltek esetében a faktorok dominanciaviszonyaiban jelentős fordulat következett be. Az akadémistákra az erőteljes mozgatórendszer és az átlag alatti testzsírtartalom volt a jellemző.



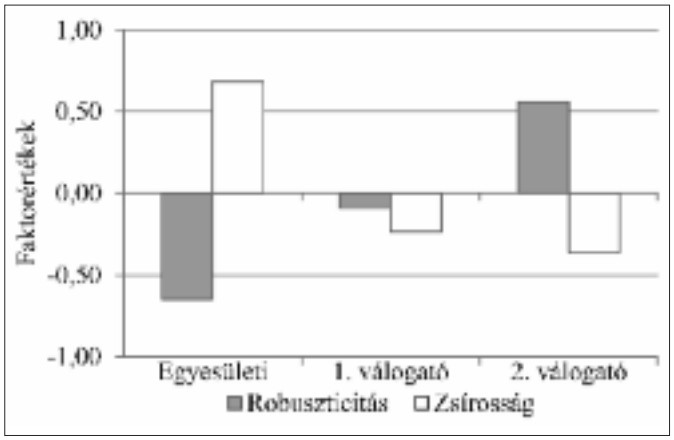

**2. ábra.** A labdarúgók faktorérték átlagai a válogatás szintje szerint
**Figure 2.** Mean factor values of football players according to the level of selection

A különbségek a kézilabdázóknál is (**3. ábra**) hasonlóan alakultak. Az első válogatón kiemelt sportolóknál az alapszinthez képest elsősorban a nagymértékben csökkent zsírtartalom volt megfigyelhető. A második szűrés során kiválasztott fiatalok testfelépítésére a nagyobb csont-izomrendszer volt jellemző és ők rendelkeztek a három szint képviselői közül a legredukáltabb zsírtartalommal.




**3. ábra.** A kézilabdázók faktorérték átlagai a válogatásszintje szerint
**Figure 3.** Mean factor values of handball players according to the level of selection

A kosárlabdázók közös átlagához képest az egyesületi szintet képviselők voltak a legkevésbé robusztus testfelépítésűek, ugyanakkor a zsír faktor átlaga náluk volt a legnagyobb (**4. ábra**). A második szinten szűrt Héraklész programhoz tartozó sportolók esetében a robuszticitás faktora volt a meghatározó.




**4. ábra.** A kosárlabdázók faktorérték átlagai a válogatásszintje szerint
**Figure 4.** Factor values of basketball players according to the level of selection

A továbbiakban azt vizsgáltuk meg, hogy a három sportág reprezentánsai a különböző válogatottsági szinteken mely faktor mentén és milyen mértékben különültek el.

E kérdés vizsgálatára diszkriminancia analízist alkalmaztunk. Az elemzés során kapott függvények legfontosabb jellemzőit a **3. táblázatban** tüntettük fel. A diszkriminancia függvény saját értéke az adott dimenzió relatív fontosságát mutatja a függő változó eseteinek besorolásánál. A kanonikus korreláció a csoportok közötti és a teljes variancia arányát fejezi ki, azaz azt, hogy az adott függvény mekkora részt magyaráz a teljes varianciából.

**3. táblázat.** Az egyesületi sportolók diszkriminancia függvényeinek paraméterei
**Table 3.** The parameters of the discriminant functions of association athletes

| Függvény | Sajátérték | Variancia% | Kanonikus korreláció |
|---|---|---|---|
| 1. | 0,308 | 99,81 | 0,485 |
| 2. | 0,001 | 0,186 | 0,024 |

A Wilks'-Lambda mutató (**4. táblázat**) a diszkriminancia függvény szignifikanciájának tesztelésére szolgál. Minél alacsonyabb az értéke, annál jelentősebb a függvény hatása. A táblázatból látható, hogy az első függvény szignifikáns, azaz jelentősebb diszkrimináló erővel bír, mint a második.

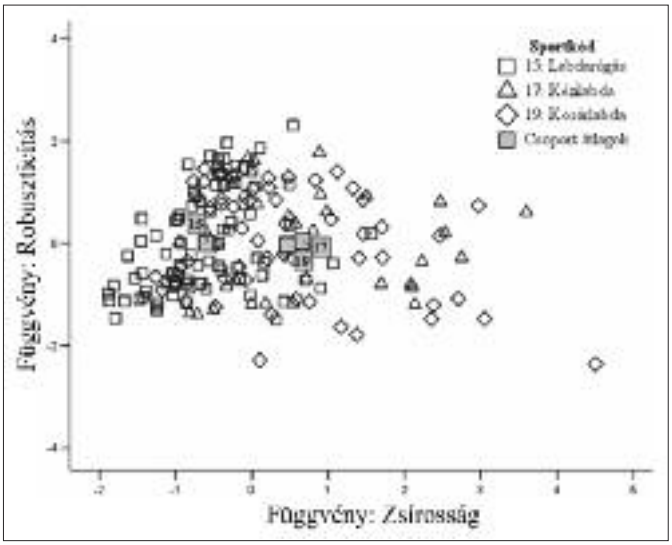
**4. táblázat.** Az egyesületi sportolók diszkriminancia függvényeinek statisztikai próbái
**Table 4.** Statistical tests of the discriminant functions of association athletes

| Függvény | Wilks'-Lambda | $\chi^2$ | Sig |
|---|---|---|---|
| 1. | 0,764 | 46,974 | 0,000 |
| 2. | 0,999 | 0,100 | 0,752 |

A táblázatok adataiból kitűnik, hogy a sajátérték és a magyarázott varianca alapján az első függvénynek van jelentős szerepe. Ez a hatás szignifikáns.

A második diszkriminancia függvény hatása gyenge, a magyarázott variancia szintje alacsony és nem szignifikáns. A két függvény együttesen mutatja, hogy a sportolók sportágakba történő besorolásánál az első függvény jóval fontosabb, mint a második.

A grafikus ábrázolás demonstrálja (**5. ábra**), hogy a függvények alapján a sportágak képviselői csak a zsírosság faktora mentén különültek el egymástól, a test robuszticitásában, annak relatív súlyában nem találtunk különbséget. A sportági megoszlások, valamint a sportágak egymáshoz való viszonyát mutató csoport centroidok (fekete négyzet) elhelyezkedése alapján a legnagyobb távolság a labdarúgók és kézilabdázók között volt. A sportágak a második függvény (robuszticitás) mentén gyakorlatilag nem különültek el. Jól látható, hogy a csoport centroidok az Y tengely mentén szinte egy vonalban helyezkednek el. A sportágak reprezentánsai egyedül a zsírosság faktora mentén szóródtak, azaz a bőr alatti zsírszövet vastagsága határozta meg, hogy a módszer kit melyik sportágba sorolt.




**5. ábra.** Az egyesületi sportolók diszkriminancia függvényei
**Figure 5.** Discrimination functions of association athletes

Az első válogató csoportnál (**5. táblázat**) a módszer szintén két függvényt különített el. A sajátérték és a variancia alapján itt is az első függvény bírt nagyobb diszkrimináló erővel.

**5. táblázat.** Az első válogatón szerepelt sportolók diszkriminancia függvényeinek paraméterei
**Table 5.** Parameters of the discriminant functions of athletes on the first selector

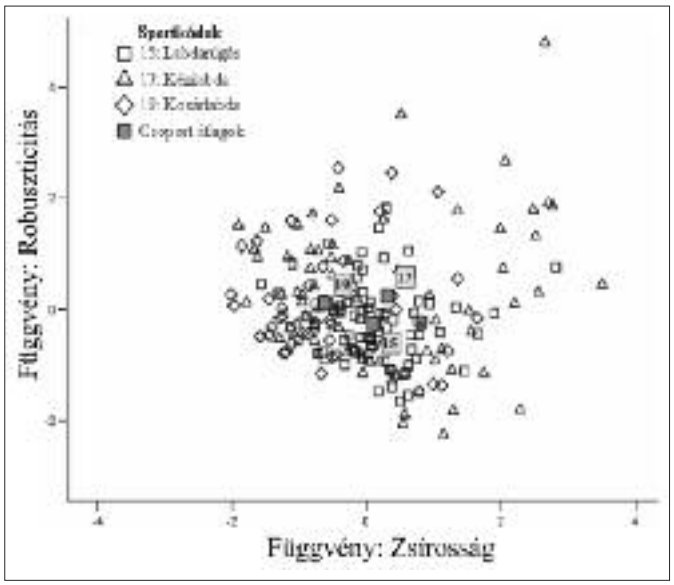
| Függvény | Sajátérték | Variancia% | Kanonikus korreláció |
|---|---|---|---|
| 1. | 0,115 | 68,658 | 0,322 |
| 2. | 0,053 | 31,342 | 0,224 |

Ellentétben az egyesületi csoporttal, itt a második függvény is szignifikánsnak bizonyult (**6. táblázat**), de a magyarázott varianciahányad igen csekély volt.

**6. táblázat.** Az első válogatón szerepelt sportolók diszkriminancia függvényeinek statisztikai próbái
**Table 6.** Statistical tests of discriminant functions of athletes on the first selector

| Függvény | Wilks'-Lambda | $\chi^2$ | Sig |
|---|---|---|---|
| 1. | 0,852 | 33,451 | 0,000 |
| 2. | 0,950 | 10,696 | 0,001 |

Hasonlóan az egyesületi sportolókhoz, az első függvényhez itt is a zsírosság faktora járult hozzá legnagyobb mértékben (**6. ábra**). Még mindig a test zsírtartalma volt a meghatározó tényező a csoportok elkülönítésében, de a sportágak között már a robuszticitásban is lehetett különbséget megfigyelni. A legkevésbé zsírosnak a kosárlabdázók bizonyultak, a labdarúgók és a kézilabdázók értékei közel azonosak voltak. A második függvény elsősorban a robuszticitás alapján diszkriminálta a sportágakat. A legerőteljesebb mozgatórendszerrel a kézilabdázók bírtak, tőlük legtávolabb a labdarúgók álltak.




**6. ábra.** Az első válogatási szintet reprezentáló sportolók diszkriminancia függvényei
**Figure 6.** Discrimination functions of the first selections level athletes

Az általunk vizsgált legmagasabb szelekciós lépcsőn, ahol már csak az országosan legjobbak reprezentálták a sportágakat, szintén az első függvény bizonyult a legerősebb diszkrimináló hatásúnak (**7. táblázat**). Az előző csoporthoz hasonlóan itt is szignifikáns volt mindkét függvény (**8. táblázat**).

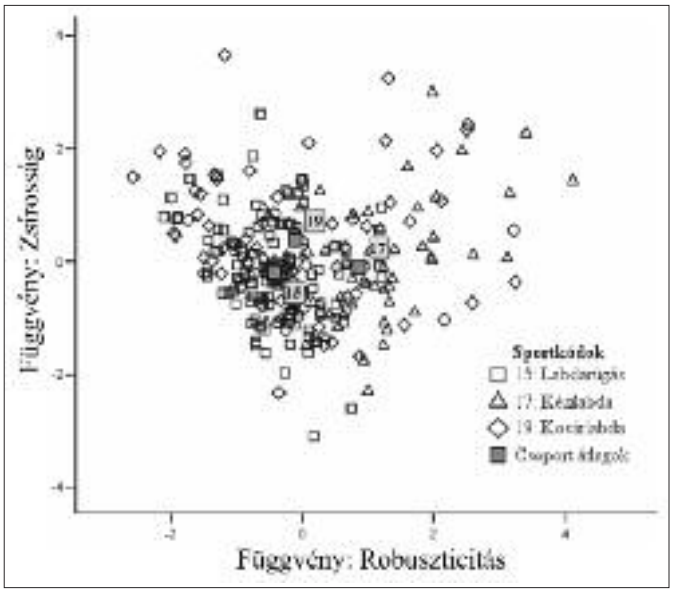
Lényeges eltérés az előzőekhez képest, hogy a sportágak reprezentánsai elsődlegesen a mozgatórendszer erőteljessége mentén különültek el (a robuszticitás mint diszkrimináló tényező a vízszintes tengelyen ábrázolódik). A legnagyobb távolságot a labdarúgók és a kézilabdázók között találtuk. A szóródás a második függvény, a zsírosság faktora mentén is jelentékeny volt. Itt a kosárlabdázók különültek el leginkább a labdarúgóktól (**7. ábra**).

**7. táblázat.** A második válogatón szerepelt sportolók diszkriminancia függvényeinek paraméterei
**Table 7**. Parameters of the discriminant functions of athletes on the second selector

| Függvény | Sajátérték | Variancia% | Kanonikus korreláció |
|---|---|---|---|
| 1. | 0,280 | 81,926 | 0,468 |
| 2. | 0,062 | 18,074 | 0,241 |

**8. táblázat.** A második válogatón szerepelt sportolók diszkriminancia függvényeinek statisztikai próbái
**Table 8**. Statistical tests of discriminant functions of athletes on the second selector

| Függvény | Wilks'-Lambda | $\chi^2$ | Sig |
|---|---|---|---|
| 1. | 0,736 | 77,869 | 0,000 |
| 2. | 0,942 | 15,214 | 0,000 |




**7. ábra.** A második válogatási szintet reprezentáló sportolók diszkriminancia függvénye
**Figure 7.** Discrimination functions of the second selections level athletes

## Megbeszélés és következtetések

Tanulmányunk egyik célja serdülőkorú labdajátékosok testszerkezeti eltéréseinek vizsgálata volt. A másik fő kérdésünk az azonos sportághoz tartozó, a fizikai teljesítmény alapján egyre magasabb szinten válogatott sportolók testfelépítésének különbségeire vonatkozott.

A sportra történő szelekció folyamatában az átlag népességből azok a fiatalok válogatódnak ki, akiknek testfelépítése hozzájárul az adott sportágban eredményes sporttevékenységhez. Ezért a sportolók testméretei legtöbbször eltérnek a referencia populációra jellemző értékektől (Malina és Bouchard, 1991; Mohamed és mtsai, 2009; Taborsky, 2011; Tróznai és Pápai, 2011; Pápai és mtsai, 2012; Négele és mtsai, 2017). A sportolók nemcsak a normál népességtől különböznek, hanem az egyes sportágak képviselői testméreteik, testösszetételük és/vagy testformájuk tekintetében egymástól is eltérnek (Mészáros és mtsai, 1996; 2011; Pápai, 2003; Tróznai és Pápai, 2008; Tróznai és mtsai, 2009; Pápai és mtsai,

2008; 2011; 2012). Az általunk vizsgált sportágak közül például a kézi- és kosárlabdában fontos szelekciós szempontnak tekinthető a testmagasság (Massuca és Fragoso, 2013; Muratovic és mtsai, 2014; Négele és mtsai, 2017). A labdarúgók legtöbb testmérete ugyanakkor jellemzően a referencia normál tartományán belül van (Coelho, 2010), ami arra utal, hogy legalábbis a posztpubertásban a sportági kiválasztás kritériuma nem tekinthető jellemzően méretfüggőnek (Tróznai és mtsai, 2013). A vizsgált sportágak képviselői közötti morfológiai különbségek azt bizonyítják, hogy a sportági eredményességhez – egyéb paraméterek mellett – sportágspecifikus testfelépítésre is szükség van. Munkánkban a sportági szelekció folyamatának három állomását (egyesületi, területi és országos) és az egymást követő kiválasztási szintekre jellemző testszerkezet, testfelépítés alakulását vizsgáltuk. Az irodalmi adatok azt bizonyítják, hogy minél alacsonyabb a válogatás szintje, annál heterogénebb a testfelépítés (Tanner, 1964; Carter, 1970; Stepnicka, 1977). Ahogy egyre magasabb szelekciós szintre jutunk, a kiválasztottak testalakja annál jobban hasonlít egymásra. Természetesen, ez a hasonlóság a különböző sportágakban nem azonos mértékű. Azt feltételezzük, hogy akit motorikus teljesítménye alapján akár területi válogatókon vagy országosan a legjobbak közé választottak, az nemcsak fizikailag nyújt jobb teljesítményt, hanem testének felépítése is egyre jobban illeszkedik a sportág megkívánta morfológiai, élettani, biokémiai és biomechanikai követelményekhez.

Kíváncsiak voltunk arra, hogy a különböző sportágakban az egyre jobb teljesítményre történő kiválasztás során találunk-e különbséget az egyes szinteket reprezentáló fiatalok testszerkezetében. Az adatok azt mutatták, hogy az egyesületi sportolók testfelépítése nagyon heterogén és a legkevésbé sportágspecifikus. A kiválasztási szintek emelkedésével a test egyre erőteljesebbé válik. Mindhárom általunk vizsgált sportágban az az egyértelmű trend látható, hogy a szelekció egyre magasabb szintjei a mozgatórendszer kifejezettségének növekedésével és a test zsírtartalmának csökkenésével jártak együtt, de az eltérések nagyságrendje az egyes sportágakban különböző. Az azonos kronológiai korú kiválóan és kevésbé jól teljesítő fiatal sportolók közötti testalkati és testösszetételbeli különbségeket több tanulmány is vizsgálta (Tróznai és Pápai, 2008; Mohamed és mtsai, 2009; Tróznai és mtsai, 2013; Coelho, 2010). Az általuk leírtak szerint is az eredményesebb fiatalok nagyobb testdimenziókkal rendelkeztek, izmosabbak és kevésbé zsírosak voltak. Serdülőkorú kézilabdázók testméreteit és méretfaktorait elemző tanulmányunkban (Négele és mtsai, 2017) azt találtuk, hogy a kiválasztási fokozat emelkedésével csak a hosszúsági méretekben voltak lényeges különbségek. A faktoranalízis alkalmazása során kapott testméret faktorok kiválasztási szint szerinti különbségei azonban azt is feltárták, hogy a sportolók eredményességének növekedésével nőtt a mozgatórendszer részaránya. Vizsgálva a kiválasztási szintek hatását a testszerkezet változására, megállapítottuk, hogy a szelekció szintje szerint a sportolók testfelépítése szignifikánsan különbözött. A gyenge-közepes erősségű befolyás azt igazolta, hogy a kiválasztásban a test robuszticitása bár fontos, de nem a legfontosabb tényező. Az irodalmi adatok a sportági szelekcióban a fizikai alkalmasságot tekintik a legfontosabb tényezőnek (Mohamed és mtsai, 2009; Visnapuu, 2009; Massuca és Fragoso, 2013). A magas szintű sporttevékenység feltétele az aktív mozgatórendszer fejlettsége, dominanciája. Az adatok alapján arra következtethetünk, hogy a serdülés idején a nagyobb tömegű (és feltehetően biokémiai és élettani paramétereit tekintve is érettebb) mozgatórendszer előnyt biztosít a sikeres teljesítményhez, míg a nagyobb zsírtömeg a jó teljesítményt akadályozó faktor. Malina és munkatársai (Malina és Geithner, 2011; Malina és mtsai, 2015) hangsúlyozzák, hogy a szelekció folyamatában nemcsak az izomtömeg, hanem a test zsírtartalma és proporciója is fontos tényező. A zsírszövet mennyisége, testtáji elhelyezkedése befolyásolja a teljesítményt. A sporttevékenység szempontjából külön kiemelendő a zsigeri zsír mennyisége és aránya, amelynek serdülőkori változásáról gyakorlatilag nincsenek adataink (Pápai és mtsai, 2016).

Fontos kérdésünk volt, hogy az egyes szelekciós szinteken mely faktorban és mennyire térnek el a sportágak, azaz, hogy mely kritériumok mentén különülnek el az általunk vizsgált sportágak képviselői. Az egyesületi szinten sportolók között a test robuszticitásában, annak relatív súlyában nem találtunk különbséget, a sportágak reprezentánsai egyedül a zsírosság faktora mentén szóródtak. Az első válogatási szinten még mindig a test zsírtartalma volt a meghatározó tényező a csoportok elkülönítésében, de a sportágak között a mozgatórendszer erőteljességében is lehetett különbséget megfigyelni. A legmagasabb szelekciós lépcsőn, ahol már csak az országosan legjobban teljesítők reprezentálták a sportágakat, a robuszticitás faktora különítette el legjobban a sportági csoportokat. A zsírosság faktorban is szignifikánsak voltak a különbségek, de nem ez volt a fő diszkriminációló tényező.

Anyagunkban a legmagasabb válogatási szint reprezentánsai idősebbek a másik két szinten válogatott csoportnál. Az adatok az ő esetükben mutatnak gyökeres változást a faktorok dominanciájában. Ezért azt is mondhatnánk, hogy a különbségek az életkorbeli eltérésből és nem a szelekciós hatásból erednek. Természetesen a kronológiai kor a serdülés idején fontos tényező, amit figyelembe kell venni. Korábbi tanulmányunkban (Négele és mtsai, 2017) kézilabdázóknál megvizsgáltuk az életkornak a sportági szelekcióra gyakorolt befolyását. Azt találtuk, hogy bár a hatás szignifikáns, de rendkívül kicsi. Ezt azzal magyaráztuk, hogy a kiválasztottak jelentősen akceleráltak és testméreteik már elérték a normál populáció felnőttnek tekintett szintjét. Így az életkor hatása a méretek szintjén alig érvényesül. Korábban arra is utaltunk, hogy az azonos kronológiai korú eredményesebb sportolók testfelépítése izmosabb, kevésbé jól teljesítő társaikénál (Tróznai és Pápai, 2008; Mohamed és mtsai, 2009; Tróznai és mtsai, 2013). Végül mintánkban is megfigyelhető, hogy az egyesületi és a területi szinten válogatott fiatalok életkori intervalluma azonos, az utóbbiakra mégis a na-

gyobb mozgatórendszer és a kisebb testzsírtartalom a jellemző. Ez viszont a szelekciós hatás jelentőségét húzza alá. Azt, hogy az életkor és a sporttevékenység szintje milyen hatást gyakorol a testfelépítésre, további célzott vizsgálatokkal lehetne feltárni.

A legeredményesebbek szintjén bekövetkező dominanciaváltás a természetes biológiai fejlődésből adódó változásnak és az edzésmunka együttes hatásának köszönhetően a sportágakon belül a mozgatórendszer jelentős növekedését eredményezi, valamint a testfelépítés sportági jellemzőit is jobban kihangsúlyozza. Az eredmények azt mutatják, hogy valódi kiválasztás a serdülés második felében lehetséges, amikorra a mozgatórendszer elér egy olyan érettségi szintet, amely magas szintű teljesítményt, az eredmények jelentős javulását teszi lehetővé.

A kiválasztás folyamatát a testfelépítés oldaláról közelítő tanulmányunkban kimutattuk, hogy a sportági eredményesség alapján szelektált serdülőkorú labdajátékosok testszerkezete jelentősen különbözik egymástól. A vizsgált testméretek mind a sportegyesületi szinten, mind a területi- és az országos válogatókon szereplő sportolók esetében a mozgatórendszer kifejezettségét és a test zsírtartalmát jellemző faktorokba tömörültek. A sportági eredményesség szintjeinek emelkedésével azok a fiatalok válogatódtak ki, akiknek a testformájára a csontizomrendszer részarányának növekedése és a testzsírtartalom csökkenése volt a jellemző. Ez a tendencia mindhárom sportágban egyértelműen felfedezhető volt. Az adatok arra világítanak rá, hogy a serdülés idején a testfelépítés jelentős szelekciós tényezőnek tekinthető.

Eredményeink azt is bizonyították, hogy az egyes sportágakhoz tartozó fiatalok testalakja mindhárom válogatási szinten elkülönült egymástól. A két méretfaktor diszkrimináló ereje azonban az egyes válogatási lépcsőkben különbözött. Az alacsonyabb válogatási szinteken elsősorban a testzsírtartalom volt az, ami elkülönítette a sportágakat. A serdülés második felében, az intenzív serdülési növekedés időszakában került előtérbe diszkrimináló tényezőként a robusztusabb mozgatórendszer, amikor már a rendszeres edzés hatásai is megmutatkoztak. A relatíve válogatatlan egyesületi sportolók messze voltak az adott sportágban kívánatosnak tartott testfelépítéstől.

## Felhasznált irodalom


Carter, J.E.L. (1970): The somatotypes of athletes – a review. *Human Biology,* **42:** 535.

Coelho-e-Silva, M.J., Figueiredo, A.J., Simoes, F., Seabra, A., Natal, A., Vaeyens, R., Philippaerts, R., Cumming, S.P., Malina, R.M. (2010): Discrimination of u-14 soccer players by level and position. *International Journal of Sports Medicine,* **31:** 11. 790-796.

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 – Symposia. *Biologica Hungarica,* **20:** 385-398. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Farkas A., Szmodis M. (2015): Sportoló fiúk alkat-függő testi jellemzői. XII. Országos Sporttudományi Kongresszus, Eger, Program és előadás-kivonatok, *Magyar Sporttudományi Szemle*, **62:** 28-29.

Gil, S., Ruiz, F., Irazusta, A., Gil, J., Irazusta, J. (2007): Selection of young soccer players in terms of anthropometric and physiological factors. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness,* **47:** 1. 25-32.

Malina, R.M., Bouchard, C. (1991): *Growth, maturation and physical activity.* Human Kinetics, Champaign. 229-463.

Malina, R.M., Geithner, C.A. (2011): Body compositions of young atlethes. *American Journal of Life Medicine,* **3:** 262-278.

Malina, R.M., Rogol, A.D., Cumming, S., Coelho-e-Silva, M.J., Figueirido, A.J. (2015): Biological maturation of youth athletes: Assessment and implications. *British Journal of Sports Medicine,* **49:** 13. 852-859.

Martin, R., Saller, K. (1957/1966): *Lehrbuch der Anthropologie*. 3. Band. Fischer, Stuttgart.

Massuca, L., Fragoso, I. (2011): Do coaches from different handball contexts assume the same success criteria to identify high potential handball athletes? from https://www.research gate.net/publication/236621429.

Massuca, L., Fragoso, I. (2013): A multidisciplinary approach of success in team-handball. *Apunts Medicina de l'Esport,* **48:** 180. 143-151.

Matthys, S.P.J., Vaeyens, R., Coelho-e-Silva, M.J., Lenior, M., Philippaerts, R. (2012): The contribution of growth and maturation in the functional capacity and skill performance of male adolescent handball players. *International Journal of Sports Medicine,* **33:** 7. 543-549.

Mészáros, J., Mohácsi, J., Petrekanits, M., Farkas, A. (1996): Anthropometric and exercise physiological characteristics of 12-year-old soccer players. *Anthropológiai Közlemények,* **38:** 81-85.

Mészáros J., Zsidegh M., Mészáros Zs. (2011): Humánbiológia. Budapest.

Milne, D.C. (1996): Comparison of somatotypes, body composition and age at menarche of age-group and olympic swimmers. In: Bodzsár, É.B., Susanne, C. (Eds.): *Studies in Human Biology.* Eötvös University Press, Budapest. 303-309.

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.

Muratovic, A., Dobrislav, V., Hadzic, R. (2014): Comparative study of anthropometric measurement and body composition between elite handball and basketball players. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine,* **3:** 2. 19-22.

Négele Z., Tróznai Zs., Pápai J., Bíró M., Nyakas Cs. (2017): A szelekció, a sportteljesítmény és a testfelépítés kapcsolata serdülőkorú kézilabdázóknál. *Acta Academiae Agriensis Sectio Sport,* Sporttudományi Intézet 25-41. *Eszterházy Károly Főiskola Tudományos Közleményei*, Újsorozat **XLV**: 25-41.

Nikolaidis, P.T., Ingebrigtsen, J. (2013): The relationship between body mass index and physical fitness in adolescent and adult male team handball players. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology,* **57:** 4. 361-371.

Nørgaard, O. (2011): The Physical Development-From M18/19 national team player to Men's national team player in Denmark. Vienna/Austria-Publisher: EHF WEB Periodicals. from: http://www.eurohandball.com/publications.

Pápai J. (2000): Utánpótláskorúak testösszetétel és szomatotípus különbségei eredményességi szintjük függvényében. *Magyar Sporttudományi Szemle,* Különszám. Kutatási beszámoló 1997-1999. 57-61.

Pápai J. (2003): Élsportoló fiúk szomatotípusa. *Magyar Sporttudományi Szemle,* **13:** 19-22.

Pápai J., Tróznai Zs., Velenczei A., Kovács Á., Szabó T. (2008): A küzdő sportágakhoz tartozó elit utánpótláskorú sportolók testszerkezete. In: Bendiner N., Bognár J. (szerk.): *VI. Országos Sporttudományi Kongreszus.* Magyar Sporttudományi Társaság, Budapest. 59-66.

Pápai J., Tróznai Zs., Négele Z. (2011): Elit utánpótláskorú férfi sportolók testfelépítése. *Magyar Edző,* **3:** 52.

Pápai J., Tróznai Zs., Szabó T. (2012): Labdajátékosok testfelépítésének hasonlóságai és különbözőségei. *Magyar Sporttudományi Szemle,* **50**: 56.

Pápai J. Négele Z. Tróznai Zs. (2016): Sportoló és nem sportoló fiúk regionális zsíreloszlásának mintázata. *Anthropológiai Közlemények,* **57:** 61-76.

Peltenburg, A.L. (1984): Growth and development of female athletes. Tesis Doctoral. Universidad de Utrecht.

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 Sciences,* **18:** 695-702.

Stepnicka, J. (1977): Somatotypes of Czechoslovak athletes.In: Eiben, O.G. (ed.): Growth and Development; *Physique Symposia Biologica Hungarica,* **20:** 357-364. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Taborsky, F. (2011): *The body height and top team handball players.* Vienna/Austria-Publisher: EHF WEB Periodicals. from http://www.eurohandball.com/publications.

Tanner, J.M. (1964): The Physique of the Olympic Athlete. G. Allen and Unin Ltd., London. *American Journal of Physical Anthropolgy,* **22:** 4. 494-495.

Tanner, J.M., Hiernaux, J., Jarman, S. (1969): Growth and physique studies. In: Weiner, J.S., Lourie, J.A. (Eds): *Human Biology. A guide to field meth.*

Tróznai Zs., Pápai J. (2008): Sportoló fiatalok testfelépítésének különbségei az eredményesség függvényében. In: Bendiner N., Bognár J. (szerk.): *VI. Országos Sporttudományi Kongreszus.* Magyar Sporttudományi Társaság, Budapest. 226-233.

Tróznai Zs., Pápai J., Szabó T., Négele Z. (2009): Labdajátékosok testfelépítésének jellemzői. *Magyar Sporttudományi Szemle,* **38**: 58.

Tróznai Zs., Pápai J. (2011): Utánpótláskorú kézilabdázók testszerkezete. *Magyar Edző,* **3:** 54.

Tróznai Zs., Pápai J., Szabó T., Négele Z. (2013): Junior korú kézilabdázók kiválasztása. *Magyar Sporttudományi Szemle,* **55:** 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 Universty Press.

# A 3x3 kosárlabda statisztika vizsgálata a dobások kiválasztása és hatékonysága szempontjából

## Examination of 3x3 basketball statistics for the selection of shooting varieties and efficiency

**Boros Zoltán[1], Világi Kristóf[1], Sterbenz Tamás[2]**
[1]Testnevelési Egyetem, Doktori Iskola, Budapest
[2]Testnevelési Egyetem, Sportgazdasági és Döntéstudományi Kutató Központ, Budapest
**E-mail: boros.zoltan@tf.hu**

### Összefoglaló

A kosárlabda mérkőzések elemzése során figyelembe vett statisztikai adatok alapján egyértelműen kijelenthető, hogy a mai mérkőzéseken meghatározó játékelemmé nőtte ki magát a játékosok 3-pontos kísérleteinek száma és eredményessége. A folyamatosan fejlődő és egyre népszerűbb 3x3 kosárlabdában az 1- és 2-pontos értékű dobások értékarányának köszönhetően még nagyobbá vált a távoli dobások jelentősége. Az 5:5 elleni kosárlabdában a távoli dobás (3-pontos) értéke másfélszerese a közeli és középtávoli dobásnak. A 3x3 kosárlabdában ugyanez az arány más, egy pontot ér a közeli és a középtávoli, míg a távoli dobás két pontot ér, vagyis ebben az esetben már egy sikeres távoli dobással már kétszer annyi pontot lehet elérni, mint közelebbről. Az 5:5 elleni kosárlabdában az összes dobáskísérlet átlagosan közel egyharmada 3-pontos dobás, ez a legutóbbi 2014-es férfi kosárlabda világbajnokságon 36% volt. A 2018-as 3x3 kosárlabda világbajnokságon a 2-pontos dobások száma, annak ellenére, hogy a 3x3 kosárlabdában a 2-pontos dobások hatékonysága jóval rosszabb, mint az 1-pontos dobásoké, már megközelíti az összes dobáskísérletek felét (46%), ami arra enged következtetni, hogy ha a pontértékek közötti különbség nő, akkor a kosárlabda játékosok többször választják a nagyobb értékű dobást, mint a kisebb értékű dobást. A középtávoli dobások száma kevés az összes dobások számát tekintve. A közeli és távoli dobások száma együtt eléri a 91%-ot, ami azt mutatja, hogy a dobások kiválasztásánál az esetek döntő többségében a közeli dobást vagy a gyengébb százalékú, viszont két pontot érő távoli dobást választják.

**Kulcsszavak:** kosárlabda, 3x3 kosárlabda, dobás, hatékonyság, kockázat, döntés

### Abstract

Analysing basketball games using statistics, we can declare that the three-point scoring has become an important and highly effective tool for players. Because of its unique rules, 3x3 basketball has been gaining more and more popularity. In 5:5 basketball (which we can call the traditional type of basketball), the three-point score is around one third of all the field goal attempts (in the 2014 FIBA World Championship 36% of the shots was taken from behind the 3-point line). Comparing it to the 2018 3x3 FIBA World Championship, it was 46% i.e. almost half of the shots. Therefore, we can say that if the point difference widens between the shot options, then players are more likely to opt for the higher-risk score attempt, based on their decision-making mechanisms. In 3x3 basketball the efficiency of the two-point score (three-point score in 5:5) is lower than the one-point score (2-point shots). In 5:5 basketball the three-point score only provides 1,5x time more points than the two-point score, as opposed to two-point and one-point scores of the 3x3 basketball, which result in 2x more points. The long-range one-point score was only 9% which means that players were aiming mostly on the effective one-point close-range shots and the less effective two-point scores.

**Keywords:** basketball, 3x3 basketball, scoring, efficiency, risk, decision

### Bevezetés

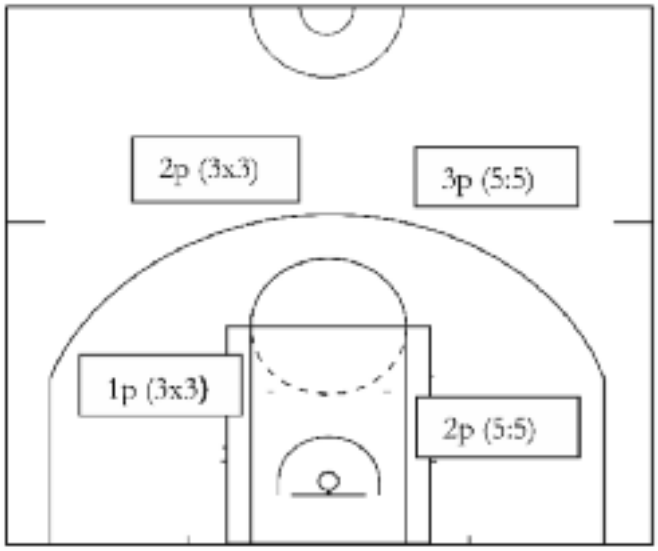
*A 3x3 kosárlabda*

A 3x3 kosárlabda sportág kialakulása, ahogy az 5:5 elleni kosárlabdázásé is, az Egyesült Államokban kezdődött, ahol a 1980-as évektől kevéssé formális keretek között, streetball néven szervezték ezt a játékot. Az egyik sportfelszerelést gyártó cég 1992-ben indította el világszerte a többek között Magyarországon is jól ismert utcai kosárlabda versenysorozatot, amit a mai napig nagy tömegek játszanak hazánkban.

A FIBA (Nemzetközi Kosárlabda Szövetség) 2007-ben hozta meg döntését, hogy felkarolja a kosárlabda 3:3 elleni változatát. Ötvözve az 5:5 elleni kosárlabda szabályaival, létrehozta a játék speciális szabályrendszerét, amit teszt tornákon 2007-09-ben próbált ki. Végül hivatalos nemzetközi szinten a 3x3 kosárlabda a 2010-es szingapúri nyári ifjúsági olimpián debütált. Azóta a FIBA meghirdette az U18-as, az U23-as, illetve a felnőtt világ- és kontinentális bajnokságokat, aminek következtében a 3x3 kosárlabda 2020-ban Tokióban olimpiai sportágként jelenik meg.

Mivel a sportág is nagyon fiatal, ezért a FIBA a fiatalokat célozta meg a sportág célpiacaként. Kialakított három fajta olyan web felületet, ahol nyomon lehet követni a játékosok és a nemzetek versengéseit, és az ATP tenisz versenyekhez hasonlóan az egyéni és az országok közötti ranglistát. Minden játékos magának és az országának is ranglista pontokat szerez a versenyeken, amit figyelembe vesznek a 3x3 kosárlabda tornák csoportbeosztásakor. Ezen kívül a sportág széleskörű elterjedése érdekében a nemzetközi szövetség a világ és kontinentális versenyekről online élő közvetítést biztosít a mérkőzések megtekinthetéséhez.

Speciális szabálya a 3x3 kosárlabda játéknak, hogy alapvetően szabadtéren, 6-os méretű, speciális anyagból készült labdával egy kosárra játsszák, egy csapat 4 emberből áll, akik közül egyszerre hárman vannak pályán. Ezen kívül eltérés az 5:5 elleni kosárlabdához képest, hogy az a győztes csapat, amelyik az egyszer 10 perc tiszta játékidő alatt több pontot szerez, vagy amelyik csapat előbb eléri a 21 pontot. A félpálya mérete a hagyományos 5:5 kosárlabdában 14x15 méter, 3x3-ban 11x15 méter, a félpálya szélessége, vonalazása, a gyűrű magassága megegyezik a termi kosárlabdáéval, viszont különbség van a szerezhető pontok értékében. A teremben a játék folyamán 2 és 3-pont értékű, míg a 3x3 kosárlabdában 1 és 2-pont értékű kosarakat lehet szerezni. Az 1-pontos kosárszerzés helye megegyezik az 5:5-ben szerezhető 2-pontos kosáréval (a gyűrűtől 6,75 méterre lévő félkörön belülről történő sikeres dobások), míg 2-pontosnak számítanak a félkörön kívülről történő sikeres dobások (**1. ábra**). A támadási idő 5:5 ellen 24 másodperc, 3x3-ban 12, tehát fele annyi ideje van egy csapatnak kosárszerzésre. Különbség még, hogy a 3x3 mérkőzés alatt nincs az edzőnek helye a pálya szélén, csak a lelátóról tekintheti meg a meccseket, de onnan sem adhat taktikai utasításokat a csapatának. A játékosok önállóan végzik a cseréket, az időkéréseket, illetve a játékvezetővel való kommunikációt.




**1.ábra.** Dobott pontok értéke 5:5 és 3x3 kosárlabdában a dobás helyének függvényében.
(Forrás: Saját szerkesztés)
**Figure 1.** Points scored are against 5:5 and 3x3 in basketball depending on the shooting position.
(Source: Author's own figure)

A játék folyamatában is van különbség a teremben űzött kosárlabdához képest. Kosárszerzést követően a védőcsapat nem lép ki az alapvonalon túlra és hozza újra játékba a labdát, hanem a pályáról való kilépés nélkül, a védő csapatnak, a labda birtoklását követően labdavezetéssel vagy passzolással rögtön ki kell juttatni a labdát a társnak a 2-pontos vonalon (6,75 m félkör-ív) kívülre és akkor kísérelheti meg a kosárszerzést. Ebben a játékhelyzetben az időmérő óra nem áll meg, megszakítás nélkül folytatódik tovább a mérkőzés. Ennek és a 12 másodperces támadó időnek köszönhetően a játék nagyon intenzív és gyors, ezért folyamatos koncentrációt igényel a játékosoktól. Akár néhány másodpercen belül többször is megtörténhet a támadó-védő szerepcsere.

*Kosárlabda statisztika és döntéselmélet*

Manapság az 5:5 kosárlabda mérkőzésekről készült statisztika meghatározó szerepet tölt be a támadó és védő stratégia, illetve a taktika kidolgozásában, a saját és az ellenfelek játékának elemzésében, a játékosok szerződtetésében. Az egyik legfontosabb statisztikai mutató a dobáshatékonyság, ami a játékosok taktikai döntéseinek is egyik visszajelzése. A sikeres dobások értékkülönbsége befolyásolja a játékosok döntéseit a dobásfajták kiválasztásakor. Az Észak-Amerikai férfi kosárlabda bajnokság (NBA) statisztikai adatai alapján készült elemzés az összes rádobás és a 3-pontos dobások számának tekintetében rámutatott arra (Sterbenz és mtsai, 2015), hogy a dobások kísérletszámában folyamatosan növekvő tendencia látható az 1979-es bevezetése óta. Az NBA-ben ma már a 3-pontos rádobások száma megközelíti az összes rádobások egyharmadát.

A fentieket támasztják alá a 3-pontos dobások statisztikai adatai is az 1988-as olimpiától 2016-ig, amelyekben látható, hogy a kosárlabdában a centerek (belső pozíciós játékososok) is egyre gyakrabban alkalmaznak 3-pontos dobásokat, és ezek hatékonysága is emelkedő eredményeket mutat (**2. ábra**) (Boros és Sterbenz, 2017).

**2. ábra.** Centerek hárompontos kísérletei és sikeres dobásaik az olimpiákon, 1988-2016.
(Forrás: wwwold.worldbasket.com)
**Figure 2.** 3-Point attempts and made shots of centers at the Olympics, 1988-2016.
(Source: fiba.com, author's own figure)

Megállapíthatjuk, hogy ma már vannak olyan 5:5 elleni mérkőzések is, amikor egyes csapatoknak több 3-pontos kísérlete van, mint 2-pontos. Érdekes megközelítést vezetett be Hollinger (2005) az effektív dobószázalék számításával (**3. ábra**), amellyel a dobások pontértékét és hatékonyságát vizsgálja. Képlete szerint, ha a 2 pontos kosárszerzést 1-szeres szorzóval számítjuk, akkor a 3-pontost 1,5-szeres szorzóval kell számolni, hiszen a 2 pont másfélszerese a 3 pont. Ennek következtetéseként, ha van 10

darab 2-pontos rádobása egy csapatnak, amiből hat dobás sikeres, akkor 12 pontot tud szerezni, ez pedig 60%-os hatékonyság. Ahhoz, hogy ugyanezt a 12 pontot elérje a csapat 3-pontos dobásokkal, elég 10-ből 4-szer, azaz 40%-os hatékonysággal a gyűrűbe találnia.

$$eFG\% = \frac{FG + 0.5 \times 3P}{FGA}$$

**3. ábra.** Hollinger-féle effektív dobószázalék számítás képlete (FG – sikeres mezőnydobások száma, 3P – sikeres 3-pontos dobások értéke, FGA – összes mezőnydobás kísérlet)
**Figure 3.** Effective field goal percentage (FG – made field goal, 3P – made 3-point value, FGA – total field goal attempts)

A játékosok lehetőség szerint preferálják a több pontot jelentő dobást, mivel a saját teljesítményük maximalizálására törekszenek úgy, hogy mindent optimalizálnak, legyen az mozgás, döntéshozás, megfelelő szellemi állapot vagy bármilyen szegmense a sportáguknak, ami befolyásolhatja a sikerük elérését (Bar-Eli és mtsai, 2011).

A statisztikákra, mint a játékos- és csapatteljesítmény értékelés eszközére nagy hangsúlyt fektetnek a kosárlabda szakemberek. A hivatalos statisztikai módszer túlnyomó részt a támadással kapcsolatos adatokat rögzíti. Dean Oliver (2004) fontosnak tartja az egyéni és csapat statisztika külön és egyben történő elemzését, de figyelmeztet arra is, hogy vannak olyan részei a kosárlabda mérkőzésnek, amit statisztikai mutatókkal nem vagy csak nehezen lehet mérni, ilyen például a védekezés. A tapasztalatok alapján egy-egy mérkőzést meg lehet nyerni sok 3-pontos dobással, viszont hosszú távon a védekezés racionálisan megváltozott stratégia esetén, a 2- és 3-pontos kísérletek egyensúlyának (Sterbenz és mtsai, 2015) megtartása, feltétlenül szükséges.

A játékosok a csapatstratégia és az adott szituáció szerint döntenek arról, hogy melyik pontértékű dobást választják a kosárszerzésre. Döntésüket racionálisan a várható értékek összehasonlítása alapján hoznák, kiszámítva, hogy a távoli dobások többet érnek, de a sikeres kísérletek aránya kisebb, mint a közeli dobásoké. A tökéletesen racionális döntések modelljével szemben a viselkedési közgazdaságtan kilátáselméletén (Kahneman, 2011) belül leírt veszteség elkerülés (loss aversion) jelenséget mutatták ki az NBA bajnokságban a mérkőzések statisztikai vizsgálatakor. A professzionális csapatok játékosainál eltérő kockázatvállalást állapítottak meg attól függően, hogy csapatuk vezetett vagy hátrányban volt az adott mérkőzésen, vagyis a dobásszituációkban eltérően viszonyultak a nyereséghez, illetve veszteséghez (Moskowitz, 2011). A kockázatvállalást tehát a racionális döntések modelljétől eltérően befolyásolhatja a mérkőzés aktuális helyzete is.

Érdekes vizsgálati módszert alkalmaztak professzionális kosárlabdázókkal, edzőkkel, amikor Michael Jordan labdás helyzeteit modellezték a „forró kéz" (hot hand) jelenséget vizsgálva (Csapo és mtsai, 2015). A sikeres dobásokat követően megkérdezett edzők az esetek többségében a védekezés szigorításával módosították volna védőstratégiájukat, míg a játékosok többször választották volna az átadást a csapattársnak, mint a dobást, főleg, ha az ellenfél csapdázó (két védő támadja a labdás támadót) védekezést választott. Gyengébb védekezés ellen vagy jó dobószériát (streakiness) követően viszont a támadók a racionálisnál többször választottak volna dobást.

A jelenség alapját a viselkedési közgazdaságtan egyik leghíresebb tudományos cikke vezette be. Gilovich és munkatársai (1985) írtak a bizonytalanság olyan téves érzékeléséről, miszerint a szurkolók szerint létezik a „dobószéria" (hot hand). Az elmélet szerint a kosárlabda játékos, az edző és a rajongó azt hiszi, hogy amennyiben egy játékos utolsó dobásaiból a kosárba talált, akkor nő a valószínűsége, hogy a következő dobása is sikeres lesz. Az ilyen „forró kezű" játékosokat nyerő típusúaknak titulálják, ami által nyilvánvalóan jó taktikának tűnik a „jókezű" játékosoknak passzolni. A legtöbb kutatás szerint a hot hand jelenség csak mítosz, mivel azok a játékosok, akik az utolsó dobásaikat kosárra váltották, nem találnak be nagyobb valószínűséggel legközelebb (Thaler és Sunstein, 2011), de a legfrissebb elemzések ismét a hiedelem racionalitását feltételezik (Csapo és mtsai, 2015).

*A kutatás célja*

A kutatás célja, hogy a hagyományos 5:5 elleni játékhoz hasonló módszerekkel a 3x3 kosárlabdában vizsgálja meg az 1-pontos és 2-pontos, illetve a büntető dobások gyakoriságát és hatékonyságát. A vizsgálat kiterjed a döntéshozatal szempontjából arra, hogy van-e különbség a két kosárlabda szakágban választható dobások távolságával és értékarányával összefüggésében, továbbá a statisztikai adatok alapján ez az értékkülönbség mennyire befolyásolja a játékosokat a dobásfajták kiválasztásában. Feltételezésünk szerint nem lehet mérkőzést nyerni sikeres 2-pontos nélkül, azonban, ha mind a két csapatnak volt 2-pontos sikeres dobása, akkor az a csapat nyert, amelyiknek több volt. További feltételezésünk volt, hogy 3x3 kosárlabda mérkőzésen a középtávoli (1-pontos, de nem gyűrű alatti) dobások száma és aránya nem meghatározó az összes többi dobáshoz képest.

A legutolsó 2014-es 5:5 elleni férfi kosárlabda világbajnokság során a csapatok az összes mérkőzést (n=76) figyelembe véve, átlagosan mérkőzésenként 62-szer próbálkoztak 2-pontos dobással, amiből 28 volt sikeres. Ugyanez az arány a 3-pontos dobások esetén, átlagosan 22 kísérletből 9 volt sikeres. Az összes mezőnydobás 36%-a volt hárompontos kísérlet, aminek hatékonysága 32% volt (fiba.com). Az összes dobás tehát több mint egyharmada 3-pontos volt. E számok és a távoli dobás relatív nagyobb értékének tükrében feltételeztük, hogy a 3x3 kosárlabdában több 2-pontos kísérlet van, mint 3-pontos az 5:5 elleni kosárlabda mérkőzéseken.

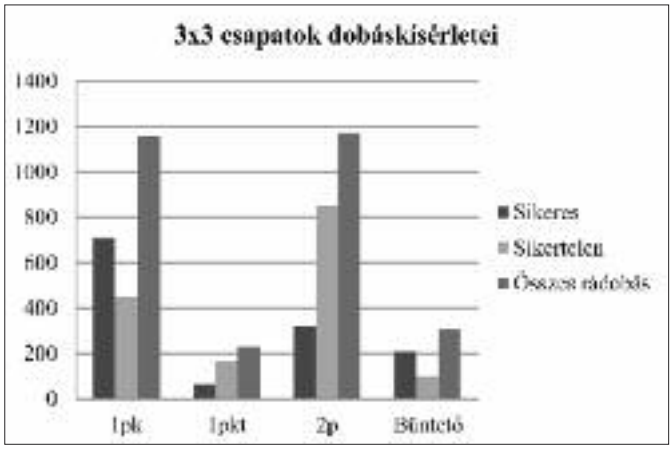
## Módszerek

A kutatás a 2018-as 3x3 kosárlabda férfi világbajnokság (összes) mérkőzésén (n=48) csapatszinten végrehajtott dobás statisztikáit vizsgálta. Mivel a 3x3

kosárlabda statisztika még nincs ugyanúgy rögzítve a mérkőzés folyamán, mint az 5:5 elleni játékban, ezért a világbajnokság 48 mérkőzése utólagos megtekintése alkalmával történt a dobóstatisztika rögzítése. Az adatrögzítés során az 5:5 elleni kosárlabda statisztikájában mért adatokkal megegyezően különböztettünk meg közeli (1 pontos), közép távoli (1 pont), távoli (2 pontos), valamint a büntető (1 pont) sikeres és sikertelen dobásokat. Az adatok rögzítését és rendszerezését Microsoft Excel táblázatban végeztük el. A rádobások összehasonlítása a legutóbbi 2014-es 5:5 elleni kosárlabda világbajnokság statisztikájával történt. Az adatok összesítésekor a könnyebb kezeléshez és megértéshez a dobóhatékonyság százalékos értékei egész számra kerekítve kerülnek bemutatásra.

## Eredmények

A 3x3 világbajnokság során a 20 csapatot 4-szer 5 csapatos csoportba sorolták, így a csoportküzdelmek során 40 mérkőzés játszottak. A csoportok első két helyezettje jutott be a legjobb nyolc közé. A végső helyezések további nyolc mérkőzéssel (négy negyeddöntő, két elődöntő, mérkőzés a bronzéremért, döntő) dőlt el a világbajnokságon. A mérkőzéseken a csapatok 1-pontos és a 2-pontos dobáskísérleteinek száma közel megegyezik, ami azt jelenti, hogy az összes rádobások számát tekintve a 2-pontos dobások aránya 46%. Az 1-pontot érő dobások, a közeli és középtávoli aránya között nagy különbség mutatkozik, a középtávoli dobások mindössze 19%-a az összes 1-pontos rádobásoknak, illetve hatékonyságukban is nagy eltérés található, közeli dobások 63%-os, míg a középtávoli dobások 32%-os eredményességet mutatnak. (**4. ábra**).




**4. ábra.** 1-pontos közeli (1pk), 1-pontos középtávoli (1pkt), 2-pontos (2p) és büntetődobások.
(Forrás: Saját szerkesztés)
**Figure 4.** Made, miss and total field goals attempts (1pk – 1-point field goal, 1pkt – from far shot field goals, 2p – 2-point field goals and free throws).
(Source: Author's own figure)

A mérkőzések folyamán a csapatoknak összes 2 515 rádobásából 1 102 volt sikeres, ami 43%-os hatékonyságot mutat. A statisztikai adatok alapján, a dobások helyétől függően, az 1-pontos közeli kísérlet száma 1 158, hatékonysága, 61%, ugyanez a két érték az 1-pontos középtávoli dobásoknál 166 (29%), míg a 2-pontosok esetében 1 172 (27%) volt. Összességében megállapítható, hogy az 1-pontos dobások hatékonysága kevéssel meghaladta a 2-pontosékét (61% >2 x 27% = 54%), de a gyakoriság és a hatékonyság közel egyensúlyban volt. 306 büntetőt dobtak a csapatok, amiből 206 volt sikeres, ami 67%-os hatékonyságot mutat (**1. táblázat**) vagyis a büntetődobás a 3x3 kosárlabdában is a leghatékonyabb dobásfajta.

Az **1. táblázatban** az országjelzések mellett található sorszámok, az első négy csapat esetében a végső helyezésüket mutatják, az 5-8. sorszámúak, akik a negyeddöntőben vereséget szenvedtek. A 9-20. sorszámozás nem a csapatok végső helyezéseit mutatja, mivel akik nem jutottak be a negyeddöntőbe, azoknak véget ért a világbajnokság, hiszen az első négy helyezésen kívül a helyosztókat nem játsszák le a 3x3 kosárlabda versenyeken. Így az első négy csapat 7, az 5-8. helyezésű csapat 5, míg a többi csapat 4 mérkőzést játszott a világbajnokságon. Ezért a mezőny első és hátsó részének teljesítményének összehasonlítását nem gyakorisági, hanem hatékonysági mutatókkal érdemes végezni.

A közeli dobások hatékonyságában csökkenő tendenciát lehet látni az első nyolc és a többi csapata szempontjából. Az 1-pontos hatékonysági mutatókhoz hasonlóan a 2-pontos hatékonyság is csökkenő tendenciát mutat, a legjobb nyolc közé nem jutott be csapatok statisztikájában.

A végső győztes, Szerbia a dobogós csapatokhoz képest, viszonylag kevés, 78 darab 1-pontos kísérlettel, de jó hatékonysággal célzott, ami párosult a legmagasabb (96) 2 pontos a kísérletszámmal és az élmezőnybe tartozó, 2-pontos hatékonysággal (30%). Ehhez kapcsolódik a végső győztes harmadik legmagasabb számú (28) és második hatékonyságú (80%) büntető dobó teljesítménye (**2. táblázat**). Szerbia ezeknek köszönhetően, a középtávoli átlagos dobásszáma és hatékonysága ellenére, lett világbajnok.

A második helyezett Hollandia egyik dobás fajtában sem emelkedik ki, viszont a középtávoli kivételével mindegyik mutatóban jóval az átlag feletti teljesítménnyel rendelkezik. Feltűnő a táblázatban, hogy a harmadik helyezett Szlovéniának egyetlen egy középtávoli dobása sem sikerült, bár nem is volt sok kísérletük. Lengyelország a legjobb közeli, 79%-os és második legjobb 2-pontos, 39%-os hatékonysággal rendelkezik, ez mégis csak a 4. hely megszerzésre volt elegendő, köszönhetően, a többi csapathoz képest viszonylag magas számú, de kevésbé hatékony, 28%-os középtávoli dobásainak. A legjobb középtávoli dobó csapat Horvátország 67%-kal, míg a legjobb 2-pontos eredménnyel rendelkező csapat Ukrajna lett, 44%-kal. Horvátország az egyetlen csapat, amelyik 100%-os teljesítménnyel dobta a büntetőket, de alacsony darabszáma miatt nem befolyásolta csoportmérkőzéseinek eredményét, nem jutottak be a legjobb nyolc közé.

A csoportmérkőzések után kiesett csapatok közeli dobásaik hatékonysága az átlag körül vagy az alatt van, hasonlóképpen a közép távoli dobásaik is, de a kísérletszámuk is kevesebb. A 2 pontos hatékonyság esetében ezen csapatok átlagteljesítménye (28%) magasabb az összes csapat átlagáénál (26%), kiesésük okát a játék más mutatójában kell keresni.

**1. táblázat.** Csapatok 1-pontos közeli (1pk), 1-pontos középtávoli (1pkt) és a 2-pontos (2p), mezőnydobások és büntetődobások gyakorisága és hatékonysága. (Forrás: Saját szerkesztés)
**Table 1.** Frequency and efficiency of the throws of the teams (1pk – 1-point field goal, 1pkt – from far shot field goals, 2p – 2-point field goals and, total field goals, free throws. (Source: Author's own figure)

| Mezőnydobások száma és hatékonysága | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Csapat | 1pk | | | 1pkt | | | 2p | | | Összes dobás | | | Büntető | | |
| | | Kísérlet | Sikeres | % | Kísérlet | Sikeres | % | Kísérlet | Sikeres | % | Kísérlet | Sikeres | % | Kísérlet | Sikeres | % |
| 1 | SRB | 78 | 60 | 77 | 13 | 7 | 54 | 96 | 29 | 30 | 185 | 95 | 51 | 25 | 20 | 80 |
| 2 | NED | 101 | 69 | 68 | 15 | 3 | 20 | 74 | 22 | 30 | 190 | 94 | 49 | 31 | 20 | 65 |
| 3 | SLO | 90 | 62 | 69 | 8 | 0 | 0 | 81 | 24 | 30 | 178 | 95 | 53 | 34 | 26 | 76 |
| 4 | POL | 56 | 44 | 79 | 25 | 7 | 28 | 83 | 32 | 39 | 185 | 77 | 42 | 18 | 14 | 77 |
| 5 | CAN | 72 | 44 | 61 | 12 | 6 | 50 | 58 | 20 | 34 | 147 | 70 | 48 | 17 | 6 | 35 |
| 6 | LAT | 56 | 41 | 73 | 4 | 3 | 75 | 89 | 24 | 27 | 149 | 68 | 46 | 21 | 11 | 52 |
| 7 | MGL | 75 | 48 | 64 | 9 | 2 | 22 | 51 | 13 | 25 | 128 | 53 | 41 | 23 | 13 | 57 |
| 8 | UKR | 50 | 34 | 68 | 4 | 1 | 25 | 57 | 25 | 44 | 111 | 60 | 54 | 15 | 12 | 80 |
| 9 | BRA | 45 | 26 | 58 | 9 | 1 | 11 | 62 | 7 | 11 | 115 | 34 | 30 | 9 | 3 | 33 |
| 10 | CRO | 38 | 25 | 66 | 3 | 2 | 67 | 55 | 19 | 35 | 98 | 55 | 56 | 9 | 9 | 100 |
| 11 | EST | 53 | 29 | 55 | 13 | 5 | 38 | 43 | 13 | 30 | 109 | 51 | 47 | 7 | 4 | 57 |
| 12 | INA | 33 | 17 | 52 | 11 | 5 | 45 | 31 | 3 | 10 | 75 | 31 | 41 | 11 | 6 | 55 |
| 12 | JOR | 55 | 23 | 42 | 13 | 3 | 23 | 28 | 6 | 21 | 96 | 34 | 35 | 8 | 2 | 25 |
| 14 | JAP | 46 | 30 | 65 | 11 | 2 | 18 | 60 | 13 | 22 | 117 | 44 | 38 | 5 | 3 | 60 |
| 15 | KGZ | 36 | 23 | 64 | 28 | 3 | 11 | 31 | 9 | 29 | 95 | 35 | 37 | 3 | 2 | 67 |
| 16 | NGR | 36 | 22 | 61 | 10 | 5 | 50 | 50 | 9 | 18 | 96 | 36 | 38 | 9 | 6 | 67 |
| 17 | NZL | 56 | 34 | 61 | 5 | 1 | 20 | 41 | 5 | 12 | 102 | 41 | 40 | 22 | 11 | 50 |
| 18 | PHI | 43 | 22 | 51 | 9 | 1 | 11 | 57 | 19 | 33 | 109 | 42 | 39 | 15 | 7 | 47 |
| 19 | ROU | 66 | 35 | 53 | 10 | 2 | 20 | 41 | 7 | 17 | 117 | 44 | 38 | 8 | 5 | 63 |
| 20 | RUS | 49 | 31 | 63 | 7 | 3 | 43 | 57 | 9 | 16 | 113 | 43 | 38 | 16 | 12 | 75 |
| Össz/Átlag | | 1 134 | 719 | 63 | 219 | 62 | 32 | 1 145 | 308 | 26 | 2 515 | 1 102 | 43 | 306 | 192 | 61 |

SRB – Szerbia, NED – Hollandia, SLO – Szlovénia, POL – Lengyelország, CAN – Kanada, LAT – Lettország, MGL – Mongólia, UKR – Ukrajna, BRA – Brazília, CRO – Horvátország, EST - Észtország, INA – Indonézia, JOR – Jordánia, JAP – Japán, KGZ – Kirgizisztán, NGR – Nigéria, NZL – Új-Zéland, PHI – Fülöp-szigetek, ROU – Románia, RUS - Oroszország

**2. táblázat.** Csapatok 1 pontos közeli (1k), 1pontos közép távoli (1kt) és a 2 pontos (2p) dobások gyakorisága és hatékonysága. (Forrás: Saját szerkesztés)
**Table 2.** Frequency and efficiency of the throws of the teams (1pk – 1-point field goal, 1pkt – from far shot field goals, 2p – 2-point field goals and, total field goals, free throws. (Source: author's own figure)

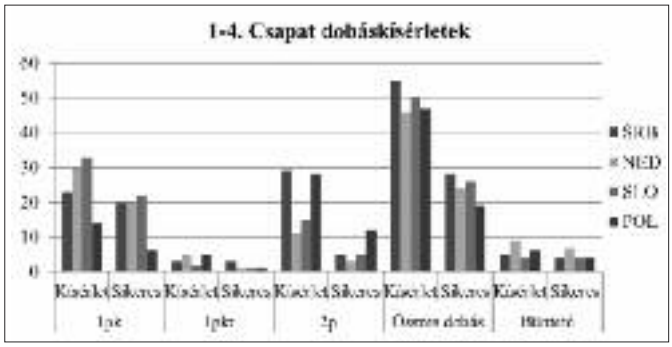
| Elődöntők és helyosztók dobás és hatékonyság | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Csapat | 1pk | | | 1pkt | | | 2p | | | Összes dobás | | | Büntető | | |
| | Kísérlet | Sikeres | % | Kísérlet | Sikeres | % | Kísérlet | Sikeres | % | Kísérlet | Sikeres | % | Kísérlet | Sikeres | % |
| 1. SRB | 23 | 20 | 87 | 3 | 3 | 100 | 29 | 5 | 17 | 55 | 28 | 51 | 5 | 4 | 80 |
| 2. NED | 30 | 20 | 67 | 5 | 1 | 20 | 11 | 3 | 27 | 46 | 24 | 52 | 9 | 7 | 78 |
| 3. SLO | 33 | 22 | 67 | 2 | 1 | 50 | 15 | 5 | 33 | 50 | 26 | 52 | 4 | 4 | 100 |
| 4. POL | 14 | 6 | 43 | 5 | 1 | 20 | 28 | 12 | 43 | 47 | 19 | 40 | 6 | 4 | 67 |
| Össz/átlag | 100 | 68 | 66 | 15 | 6 | 48 | 83 | 25 | 30 | 198 | 97 | 49 | 24 | 19 | 82 |

SRB – Szerbia, NED – Hollandia, SLO – Szlovénia, POL – Lengyelország

Az összes rádobás tekintetében az első négy csapat hét lejátszott mérkőzésén nincs nagy különbség, közel azonos kísérletszám mellett, mindenki 50% körüli hatékonysággal célzott, csak a negyedik helyezett Lengyelország 42%-os mutatója az összes csapat átlagánál alacsonyabb. A csapatok büntetődobás száma és hatékonysága hasonlóan közel azonos, egyedül a 2. helyezett Hollandia mutatója (65%) kevesebb az ellenfelekhez képest (**5. ábra**). A mostani vizsgálatunkban, átlagosan a mérkőzéseken 26 dobáskísérlet történt, 12 sikeres dobással, ami 46%-os hatékonyság. Az adatelemzés során külön sor került, az elődöntők, a 1. és 3. helyért rendezett (4 mérkőzés) dobóteljesítményére is. A vizsgált adatokból kiderül, hogy ezeken a mérkőzéseken, a két meghatározó dobásfajta (1pk és 2p) arányaiban (94%) az összes dobáshoz képest növekedés látható (ugyanez az arány 91% a 20 csapat esetében), tehát még keve-

sebb lett a középtávoli dobások száma. A négy csapat között nincs nagy különbség a dobások tekintetében. Kiemelkedő a végső győztes szerb csapat 1-pontos közeli dobásainak hatékonysága (87%), viszont a 2-pontos dobásokban a legrosszabb teljesítményt nyújtották. Végső győzelmüket magyarázza, hogy nekik volt a legtöbb összes dobáskísérletük és legtöbb sikeres dobásuk (**2. táblázat**). Minden csapatnak van kiemelkedő teljesítménye, Hollandia a legjobb százalékkal rendelkezik az összes dobások tekintetében, Szlovénia minden mutatóban az átlag felett teljesített, de ez csak a 3. hely megszerzésére volt elegendő, míg Lengyelországnak volt a legtöbb 2-pontos kísérlete és sikeres dobása a legjobb százalékkal, mégis csak 4. lett.

Jól látható a következő oszlopdiagramban (**5. ábra**), hogy Szerbia és Lengyelország 2-pontos kísérleteinek száma meghaladja a saját 1-pontos kísérleteinek számát, illetve, hogy az első három helyezett közel azonos a sikeres 1-pontos dobása, bár Szerbia hatékonysága ebben a dobásfajtában magasan kiemelkedik. Az egypontos középtávoli dobások száma jelentéktelen, hatékonysága pedig Szerbia kivételével sem mondható magasnak.




SRB – Szerbia, NED – Hollandia, SLO – Szlovénia, POL – Lengyelország

**5. ábra.** 1-4. helyezett csapat összes és sikeres dobása (1pk – 1-pontos közeli, 1pkt – 1-pontos középtávoli, 2p – 2-pontos). (Forrás: Saját szerkesztés)
**Figure 5.** Made, miss, total field goals attempts and free throws of the final four teams (1pk – 1-point field goal, 1pkt – from far shot field goals, 2p – 2-point field goals and free throws). (Source: Author's own figure)

## Konklúzió

A 2018-as 3x3 világbajnokságon azok a csapatok jutottak a legjobb nyolc közé, akik a csoportküzdelmek során az 1-pontos közeli és a 2-pontos mutatókban a legjobb vagy átlagon felüli teljesítményt nyújtottak. Ezeknek a dobások magas száma mellett az 1-pontos középtávoli dobások és a büntető dobások kevesebb darabszáma alapján arra lehet következtetni, hogy ezeknek a végső helyezésekben kevésbé volt szerepük. Feltételezésünk beigazolódott, a 3x3 kosárlabda mérkőzésen a középtávoli dobások száma és aránya nem szignifikáns az összes többi dobáshoz képest. Ezt bizonyítja, hogy a mérkőzések során csapatok 1-pontos közeli vagy 2-pontos mezőnydobásokat választanak a kosárszerzési kísérletek 91%-a során, annak ellenére, hogy volt olyan mérkőzés, amikor 1- vagy 2-pontos győzelemnél a sikeres utolsó büntető dobások döntöttek. A statisztika szerint nem igazolódott be az a feltételezésünk, hogy több 2-pontos kísérlet volt, mint 1-pontos. Abban az esetben, ha a szignifikáns dobások arányát vizsgálnánk, akkor igaz lenne, mivel az 1-pontos közeli dobások száma 1 134, míg a 2-pontos kísérletek száma 1 145, tehát 9-cel több volt a 48 mérkőzésen. A 219 db 1 pontos középtávoli kísérletek száma billentették az 1 pontosok felé ezt az arányt. Az utolsó feltételezésünk szerint, az összes dobáskísérlet arányaiban, több 2-pontos kísérlet van a 3x3 kosárlabdában, mint 3-pontos az 5:5 elleni kosárlabdában a mérkőzéseken. Ez beigazolódott, mivel a 3x3-ban átlagosan 26 dobáskísérletből 46%-ban, átlagosan 12-szer 2-pontos dobással próbálkoztak a játékosok a mérkőzésenként, 5:5 ellen ez a számsor, 62 dobáskísérletből 36%-ban, 22-szer 3-pontos kísérlet volt.

Az a feltételezésünk beigazolódott, hogy nem lehet mérkőzést nyerni sikeres 2-pontos nélkül, a mérkőzések győztes csapatai mindig dobtak 2-pontos kosarat. Azonban, ha mindkét csapatnak volt 2-pontos sikeres dobása, azt feltételeztük, hogy akkor az a csapat nyer, amelyiknek több ilyen sikeres dobása volt: ez nem igazolódott, mert volt hét olyan mérkőzés, amikor a kevesebb 2-pontost dobó csapat nyerte a mérkőzést. Egy mérkőzésen a legtöbb két pontot érő kosarat Szerbia szerezte, összesen 9-t.

A csoportmérkőzések során voltak olyan mérkőzések, ahol nagy különbségű győzelmet aratott az első négy helyezett csapat. Ezért az elődöntők és a helyosztó mérkőzések külön elemzésének az volt a célja, azokon a mérkőzéseken, ahol hasonló erősségű csapatok játszanak egymás ellen és már éremért játszanak, hogy összehasonlítsuk a döntéseiket a dobásfajták kiválasztásában, illetve a dobóstatisztika mennyire magyarázza a végső sorrend kialakulását. Az adatelemzéskor kiderült, hogy minimális különbségek voltak a csapatok összteljesítményében, amit alátámasztanak a mérkőzések végeredményei is, például a Szerbia–Lengyelország elődöntő mérkőzésen 19-19-es eredménynél, mindkét csapatnak volt kétpontos kísérlete, ami ha bemegy, döntőbe jutást ért volna, s ez végül Szerbiának sikerült.

## Összegzés

Az elemzés a 3x3 kosárlabda különböző értékű dobásait vizsgálta azok gyakorisága és hatékonysága alapján. A kosárlabdázás új válfajának elemzése rámutatott a 3x3 játék strukturális jellemzőire, és megállapítható volt a közeli és középtávoli (1-pontos), illetve a távoli (2- pontos) dobások stratégiai egyensúlya.

A legutolsó 2014-es kosárlabda világbajnokság mérkőzéseinek statisztikája szerint, az összes rádobás és 3-pontos dobások aránya 36%, míg hatékonyság szempontjából 32%-os volt. A dobáskísérletek számát nem érdemes ebben az összehasonlításban elvégezni, mivel különböző ideig tart az 5:5 elleni és a 3x3 kosárlabda mérkőzés. Ezért, csak az összes rádobás tekintetében került összehasonlításra az 5:5 elleni kosárlabda kísérletek száma és a 3-pontos dobások, illetve a 3x3 kosárlabda kísérletek száma és

a 2-pontos dobások százalékos aránya. Az eredmények értékelésekor mindenképpen figyelembe kell venni a 3x3 kosárlabda speciális szabályait, az egyik ilyen a 12 másodperces támadó idő. A mérkőzések megtekintése után kijelenthető, hogy ez a szabály befolyásolja a dobóstatisztikát. Gyakran voltak a mérkőzéseken olyan támadások, amikor a támadó idő lejárta előtt a játékosok úgynevezett kényszerdobásokkal fejezték be a támadást, viszont ekkor sem törekedtek a hatékonyabb közeli dobásokra, inkább bíztak a nagyobb értékű, kevésbé hatékony távoli dobás kiválasztásában.

A 3x3 kosárlabda szabályok szerint, a sportágak között egyedülállóan, ha két vagy három csapat a csoportmérkőzések után, azonos pontszámmal áll csoportjában (körbeverés), nem az egymás elleni eredmény alapján elért dobott és kapott pontok arányát veszik alapul a sorrend eldöntésében, hanem, aki több pontot dobott az összes csoportmérkőzés során. Ezért azok a csapatok, amelyek közel voltak a 21 pont eléréséhez, pontosabban 20 pontjuk volt és a győzelmük nem forgott veszélyben, folyamatosan próbálkoztak 2-pontos kosárral befejezni a mérkőzést. Ennek oka, ha a dobás sikeres, annak ellenére, hogy 21 pontig tart a mérkőzés, a jegyzőkönyvbe 22 pont kerül a győztes csapat neve mellé. Így körbeverés esetén, ha egy ponttal is, de több dobott pontja van. Ez a szabály is a dobásfajták kiválasztásánál a 2-pontos kosárszerzésre motiválja a játékosokat.

A jelenlegi vizsgálat próbált rámutatni a távoli dobások jelentőségére a 3x3 kosárlabdában összehasonlítva az 5:5 elleni kosárlabdával, a százalékos pontérték különbség tekintetében. Az eredménynek köszönhetően további kutatásokat lehet végezni a két sportág Támadó Érték (a dobott pontok és a labdabirtoklások hányadosa) vizsgálatának összehasonlításában. Továbbá, érdekes kutatási téma lehet a támadó lepattanó megszerzését követően a „második esély”-ből végrehajtott dobások hatékonyságának vizsgálata, illetve a két szakágban milyen különbségek és hasonlóságok találhatók a csapatok támadási és védekezési stratégiájában, taktikájában.

## Felhasznált irodalom


Bar-Eli, M., Plessner, H., Raab, M. (2011*): Judgement, decision making and success in sport.* Wiley, Chicester, 5-8.

Boros Z., Sterbenz T. (2017): Középjátékosok távoli dobásainak jelentősége, avagy ma már mindenkinek van hárompontos kísérlete a kosárlabdában az olimpiák tükrében. *Testnevelés, Sport, Tudomány,* **3:** 18-28.

Csapo, P., Avugos, S., Raab, M., Bar-Eli, M. (2015): How should “hot” players in basketball be defended? The use of fast-and-frugal heuristics by basketball coaches and players in response to streakiness. *Journal of Sports Sciences*, **15:** 1580-1588.

Gilovich, T., Vallone, R., Tversky, A. (1985): The hot hand in basketball: On the misperception of random sequences. *Cognitive Psychology*, **17:** 295-314.

Hollinger, J. espn.com (2005): *Pro basket forecast.* 2005-06 edition, Potomac Books, Inc. Dulles, Virginia.

Kahneman D. (2011): *Gyors és lassú gondolkodás.* HVG, Budapest, 68-75.

Moskowitz, T., Wertheim, J. (2011): *Scorecasting: The hidden influences behind how sports are played and games are won.* Crown, Archetype.

Oliver, D. (2004): *Basketball on paper.* Brassey’s Inc, Dulles Virginia, 337-342.

Sterbenz, T., Bódi, B., Gulyás, E. (2015): Equilibrium in basketball shooting selection. Kézirat.

Thaler R.H., Sunstein C.R. (2011): *Nudge: jobb döntések egészségről, pénzről és boldogságról a pénzügyi válság után.* Manager, Budapest.

FIBA Basketball World Cup 2014 Teams Statistics. Retrieved August 26, 2018, from http:// www.fiba.basketball/basketballworldcup/2014/teamstats).


# *Felhívás a XVI. Országos Sporttudományi Kongresszusra*

Előadásra és poszterre jelentkezők absztrakt leadási határideje: 2019. február 24.

A kongresszus időpontja: Nyíregyháza, 2019. június 5-7.

# A bizonytalanság szerepe a sportban

## The role of uncertainty in sport

Csurilla Gergely[1,2], Sterbenz Tamás[2]
[1]Testnevelési Egyetem, Doktori Iskola, Budapest
[2]Testnevelési Egyetem, Sportgazdasági és Döntéstudományi Kutató Központ, Budapest
E-mail: csurilla.gergely@tf.hu

### Összefoglaló

A bizonytalanság az élet minden területén megtalálható, nincs ez másként a sportban sem. A sporttal kapcsolatos tudományos szakirodalmakban a bizonytalanság, a kockázat, a zaj és a szerencse szavaknak gyakran eltérő értelmezései vannak, ezért kutatásunk célja ezeknek a fogalmaknak az összehasonlító elemzése. A bizonytalanság leggyakrabban a sportgazdasági kutatásokban, mint a bizonytalan kimenet hipotézise jelenik meg, amely szerint a dominancia csökkenti az érdeklődést. A zaj közgazdaságtani fogalom, általában a termeléssel járó bizonytalanság vagy mérési hiba kapcsán fordul elő, a sportban az erőfeszítés és az eredmény közötti különbséget jelenti. A szerencséről akkor beszélhetünk, ha a teljesítményben nincs vagy alig játszik szerepet a készség és képesség. A sportágak szerencse-készség tengelyen történő összehasonlítása több szinten segítheti a sporttal kapcsolatos döntések meghozatalát.
**Kulcsszavak**: bizonytalanság, zaj, szerencse, sportgazdaságtan, döntés

### Abstract

Uncertainty can be found in all areas of life, and sports is not an exception either. In sports-related scientific literatures the words 'uncertainty', 'risk', 'noise' and 'luck' often have divergent interpretations, therefore the aim of our paper is to analyse these interpretations in a comparative way. Most often uncertainty appears in research done in sports economics as the Uncertain of Outcome Hypothesis, according to which dominance reduces interest. Noise is an economic concept, usually associated with production uncertainty or measurement error; in sports it means the difference between effort and results. Luck is considered when skill has little or no role in performance. Comparing sports on the luck-skill axis would help with sports decisions on a number of levels.
**Keywords**: uncertainty, noise, luck, sport economics, decision

### Bevezetés

Bizonytalanság nélkül nem létezik versenysport. Amennyiben a szereplők teljesítménye előre pontosan megjósolható, abban az esetben senki nem lenne kíváncsi magára a versenyre. Ez a feltevés hosszú ideje meghatározza a sportgazdasági kutatásokat (*Uncertainity of Outcome Hypothesis* – Szymanski, 2009), de ennél még általánosabban is jellemzi a sportágak világát.

A sportbeli bizonytalanság szerepét a természet- és társadalomtudományok különbözőségének (Brockman, 2013) mintájára lényegi tulajdonságnak tartjuk, és ahogyan a társadalomtudományi kutatások megkerülhetetlen elemeként kezeljük a változékonyságot, komplexitást, bizonytalanságot, ugyanúgy a sport legfontosabb sajátosságai közé tartozónak véljük a teljesítmény bizonytalanságát.

A társadalomtudományok közül kiemelésre érdemes a közgazdaságtan, hiszen az egyes emberi viselkedés modellezése helyett klasszikusan a homo oeconomicus emberképet feltételezi, vagyis a konzekvensen racionális, hasznosságmaximalizáló magatartást. Ez a feltételezés a 20. századig uralta a közgazdaságtan főáramlatát, hiszen ha az egyes emberi viselkedés magyarázatára nem is, de az aggregált piaci magatartás leírására, előrejelzésére megoldást jelentett (Samuelson és Nordhaus, 2009).

A ma már uralkodónak tekinthető magatartási közgazdaságtan (*behavioral economics* – Thaler, 2016) a modell szisztematikus torzításainak felismerése óta inkább a hús-vér emberek döntéshozatala során a gazdasági jelenségek mögötti valódi, akár egzakt matematikai modellekkel nem is leírható törvényszerűségeket kutatja és írja le.

A tudományok általában is keresik azt a legkisebb egységet, amit olyan ágensként kezelhetnek, amely saját akarat, döntés nélkül reagál a környezet ingereire, és ezáltal a technológiai fejlődésnek köszönhetően akár ki is cserélhető (Dennett, 2013). Bízunk abban, hogy a sport és különösen a sportoló sohasem kerül ebbe a körbe, és az emberi tényező nem válik helyettesíthetővé a sportversenyek világában (Smith és Westerbeek, 2004). Ez az aggodalom az utóbbi években ismét felerősödött, hiszen a bizonytalanságot kevésbé tartalmazó sportágakban (például a kivitelezést tekintve biztos játéknak tekinthető szellemi sport, a sakk esetében) a mesterséges intelligencia a legjobb emberi teljesítménynél messze jobb játékra képes. Ennek ellenére úgy gondoljuk, hogy amint az atlétika (futás) életben maradt a gépi erővel gyorsabban hajtott eszközök megjelenése ellenére, ugyanúgy a sportágak többsége is érdekes marad mind a teljesítmény fejlesztésén dolgozó szakembereknek, mind a szurkolók számára.

A következő tanulmány a különböző sportágakban fellépő bizonytalanság szerepét vizsgálja, megpróbálja azokat az előzményeket rendszerezni, amelyek segítségül hívhatók egy egységes, akár számszerűsíthető modell kialakításához. A bizonytalanság szerepének elemzése azt a célt is szolgálja, hogy az eddigi sportgazdasági megközelítést bővítve a sporttudomány szélesebb területére fejlesszünk olyan modellt, amely alapján elemezhetők a döntések és azok következményei.

## Eredmények

Habár a négy fogalom a magyar nyelvű kutatásokban szinonimaként is megtalálható, a külföldi, sporttal kapcsolatos tanulmányokban gyakran jelentősen eltérő jelentéssel bírnak. Ennek több oka is van: egyrészt az eltérő tudományterületeken belül más és más az egyes szavak jelentése, másrészt pedig a nyelvi különbségekből is adódnak a szavak jelentésbeli különbségei. A következőkben a három meghatározás mögöttes tartalmai, illetve különbségei kerülnek bemutatásara.

*Bizonytalan kimenet hipotézise és a versenyelmélet*

A közgazdaságtanban Frank Knight (1921) nevéhez fűződik a bizonytalanság (*uncertainty*) és a kockázat (*risk*) megkülönböztetése. Szerinte kockázatról akkor beszélhetünk, ha valaminek a bekövetkezési valószínűsége matematikailag meghatározható és mérhető, bizonytalanság esetén a valószínűség meghatározhatatlan. A bizonytalansággal a sportgazdasági publikációkban jellemzően a bizonytalan kimenet hipotéziseként (*Uncertainty of Outcome Hypothesis*) lehet találkozni. A témával elsőként Rottenberg (1956) és Neale (1964) foglalkozott, akik szerint a túlzott dominancia (egy sportoló vagy csapat állandó fölénye) az érdeklődés rovására megy a sportban. A bizonytalan kimenet hipotézise az egyik legnépszerűbb a sportgazdasági kutatások témái között, hiszen egy könnyen vizsgálható elméletről van szó, valamint a sportágakban döntéshozó szerepben lévők számára hasznos információt elemeznek.

A bizonytalan kimenetet három szinten, mérkőzésenként, bajnokságonként és szezonon túl is lehet vizsgálni (Szymanski, 2006). A mérkőzések szintjén több szempontból is nehéz a bizonytalanság és nézettség közötti kapcsolat teóriájának alátámasztása. Egyrészt a bizonytalan kimenet a nagyobb csapatoknál nem növeli a nézettséget, hiszen már eleve népszerűek, ezért a keresletet a minőség határozza meg szemben a bizonytalansággal (Szymanski, 2009). Másrészt a csapatok szurkolói nem érdekeltek a kiegyensúlyozott küzdelemben, ők kedvenc csapatuk – minél dominánsabb – győzelmének reményében követik a sporteseményt. Ezek a tények nem jelentik feltétlenül az elmélet hibás voltát, inkább a hipotézis mérkőzés egyensúly elemzésekor fellépő korlátjaira, valamint a népszerűségéhez képest kisebb jelentőségére próbálnak rávilágítani (Szymanski, 2006). A bajnokságok, ligák szintjén a bizonytalan kimenet növelni fogja a keresletet irántuk, így a legfontosabb kérdés az elmélettel kapcsolatban az, hogyan kell a győzelmeknek megoszlaniuk a csapatok között, hogy az a teljes bajnokság szintjén maximalizálja a nézettséget. Az elmélet szerint minden csapat nézőinek hasonló érzékenységet kellene mutatniuk a győzelmek iránt, így a bizonytalan kimenettel maximális lenne a bajnokság nézettsége. Viszont a valóságban ez nem így van, az eltérő méretű városok és annak csapatai aszimmetrikus érzékenységet mutatnak a győzelmekre (Szymanski, 2006). A valós érzékenységek figyelembe vételével azonban meg lehet határozni egy ligában azt az optimális győzelmi megoszlást, amely maximalizálja a nézettséget, így a liga bevételeit is.

Az elmélettel kapcsolatban született tanulmányok eredményei jelentős eltéréseket mutatnak. Borland és Macdonald (2003) a témával foglalkozó publikációk eredményeit hasonlította össze és végül azt kapták, hogy csak az eredmények fele mutat szignifikáns kapcsolatot, a másik fele szerint viszont nincs szignifikáns kapcsolat a bizonytalan kimenet és a nézettségi számok között. A kutatások eredményei között lévő jelentős eltérések számos tényezőre vezethetők vissza: az egyes sportágak jellegéből adódóan eltérő jelentősége van a bizonytalan kimenetnek, a versenyrendszerek igazságossága is rendkívül különböző, valamint országonként, kultúránként is eltérő a bizonytalan kimenetről alkotott vélekedés.

A bizonytalan kimenet hipotéziséhez szorosan kapcsolódik a versenyelmélet (*Contest Theory*). A bizonytalan kimenet hipotézise kimondja, hogy a maximális teljesítmény elérése érdekében a verseny szervezőinek az ösztönzőket úgy kell kialakítaniuk, hogy azok ne adhassanak teret a lazsálásnak, így minden résztvevő a teljesítőképessége maximumát adja a versenyen és ennek köszönhetően szorosabb lesz a verseny (Szymanski, 2009). A maximális erőfeszítésre való ösztönzés különösen fontos a bajnokságokban szereplő „középső" csapatok szempontjából. Azok, akik nem versenyeznek bajnoki címért vagy nem küzdenek a kiesés ellen racionálisan kevesebb erőfeszítést tesznek, ami csökkentheti az érdeklődést. Ehhez hasonló a *tanking* jelensége, amikor egy csapat szándékosan veszít pontokat annak érdekében, hogy ebből később előnye származzon – például a kedvezőbb draft pozíció miatt (Kendall és Lenten, 2016). A lazsálás jelenségének megelőzése azért is fontos, mivel ha egy feladatban a szereplők hozzájárulása a csoport teljesítményéhez nem mérhető, akkor a csoport létszámának megnövelésével csökkeni fog az egyéni erőfeszítések mértéke, ezt nevezzük *társas lazsálásnak* (Miller, 2002; Sterbenz és mtsai, 2017). A versenyelmélet ezzel szemben egy tágabb, több sportgazdasági kérdésre választ adó megközelítés: például, hogy mennyi egy versenyben résztvevők optimális létszáma, mi az optimális kifizetési struktúrája egy tornának (tornák modellje), vagy hogyan néz ki egy bajnokság bevételének optimális elosztása (Szymanski, 2010). Ezek a kérdések, témák mind azt a célt szolgálják, hogy a sportágak, bajnokságok, tornák jövőjével kapcsolatos döntéseknél a bizonytalan kimenet megmaradjon vagy éppen erősödjön, ezáltal egy-egy játékos, csapat kevésbé lesz képes hosszú távon dominálni, és a ligák nézettsége sem fog emiatt csökkenni.

*Zaj és a tornák elmélete*

A zaj (*noise*) a közgazdaságtanban leggyakrabban a termelés során fellépő bizonytalanságot és a vele együtt járó mérési hibát jelenti (Lazear, 2007). A termelés során a dolgozók erőfeszítései ellenére a végeredmény sokszor nem tükrözi vissza a befektetett energiát, így a kibocsátás szintje alacsony marad. Viszont ellenkező eset is előfordulhat, amikor a kis erőfeszítés magas kibocsátással párosul, ilyenkor a zaj (vagy szerencse) pozitívan hat az érintettekre. A mérési hiba okozta zaj a felettesek beosztottjaik teljesítményének téves felmérésből adódik, amikor va-

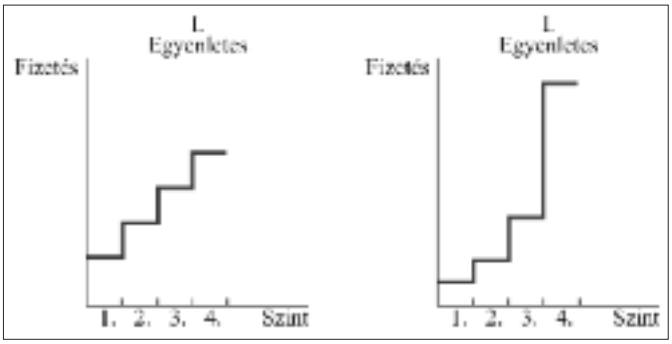
lakiról erőfeszítéseitől függetlenül, helytelenül állapítják meg munkaerejének értékét (Lazear, 2007).

Számos olyan sportág létezik, ahol a zaj szintje jelentős, azaz a verseny, „a termelési folyamat" során hiába tesz meg minden tőle telhetőt a sportoló, a végeredmény nem fogja tükrözni a teljesítményét. De az ellenkezője is előfordulhat, egy kevésbé felkészült sportoló nyeri meg a versenyt, ha a zaj pozitívan hat rá. A zajnak ezért rendkívül fontos hatása van az erőfeszítésre: ha egy tevékenység sok zajjal párosul, akkor az erőfeszítés mértéke sem lesz magas, hiszen nem vagy alig lesz a kapcsolat a befektetett munka és a végeredmény között. Ilyen esetben olyan ösztönzőket kell kialakítani, amelyek megvédik a dolgozót, sportolót a zaj jelentette kockázattól, de közben felelőssé teszik saját erőfeszítéséért (Milgrom és Roberts, 2005).

A kockázat ellentételezésére, valamint a maximális teljesítmény nyújtására jelent egy megoldást a tornák elmélete (*Tournament Theory*), amely Lazear és Rosen (1981) nevéhez köthető. Lazear és Rosen (1981) elsősorban a vállalati fizetésemelések és előléptetések érdekében dolgozta ki az elméletet, amelynek alapját a tenisz tornák kifizetési rendszerei adták. A tornák modelljében a díjak előre rögzítettek és függetlenek a versenyzők abszolút teljesítményétől, a jutalom a relatív teljesítményén múlik, valamint az előrelépés érdekében a kifejtett erőfeszítés szintje a várható nyereménytől függ. Tehát minél nagyobb lesz az előléptetéssel járó jövedelemtöbblet, annál erősebb lesz az ösztönzés a nagyobb teljesítményre (Lazear, 2007). A tenisz tornák során ennek köszönhető a díjazások aszimmetrikus elosztása, azaz a győztes általában dupla akkora jutalomban részesül, mint a második helyezett, hiszen így a versenyzők a tőlük telhető legnagyobb erőfeszítést fogják megtenni a győzelem érdekében.

Az aszimmetrikus fizetési szerkezet sportteljesítményre gyakorolt hatását vizsgálta Vörös (2017) is, aki megerősítette a tornák modelljének jelentőségét, azaz minél nagyobbak a kifizetések közötti különbségek, annál nagyobb erőfeszítést tesznek a versenyzők a győzelem érdekében. Ehrenberg és Bognanno (1990) szintén hasonló eredményeket kaptak golf tornákat elemezve: ugyanazon játékosok jobban teljesítettek, amikor a díjazás közötti különbség nagyobb volt. Emellett azt is megfigyelték, hogy a jobb, magasabban kvalifikált játékosok nagyobb érzékenységet mutatnak a díjazás irányába, azaz a torna díjazása már előre meghatározza, hogy kik fognak azon részt venni.

De hogyan kapcsolódik a tornák modellje a zajhoz? A tornák elmélete a relatív, egymáshoz viszonyított javadalmazáson alapul, ezáltal javítja az ösztönzést. Ahogy láttuk, a sportban fontos szerepe van a megfelelő ösztönző rendszereknek, hiszen így is jelentős eltérések vannak az egyes sportágak között




**1. ábra.** Egyenletes és aszimmetrikus fizetési szerkezet közötti különbség. (Forrás: Lazear, 2007)
**Figure 1.** The difference between the equilibrium and the asymmetric payment structure.
(Source: Lazear, 2007)

abból a szempontból, hogy mennyire vannak kitéve a sportolóik a véletlen, saját hatásukon kívüli eseményeknek (Sterbenz és mtsai, 2014). Sterbenz és társai (2014) az egyes sportágakban lévő zaj mértékének összehasonlítására készítették el zaj-skálát, amelynek egyik végén az úszás, a véletlenszerűségek által a legkevésbé befolyásolt sportág, a másik végén pedig a kockadobás, a puszta szerencse játéka áll (a lottó vagy a kockadobás nem nevezhető sportnak, viszont ezek azok a tevékenységek, ahol a résztvevő erőfeszítéseinek semmilyen hatása nincs az eredményre).

*Szerencse*

A bizonytalanság és a zaj után harmadikként a szerencse sportban értelmezett jelentésének legjobban leegyszerűsített, viszont talán a legjobban is használható elméletét mutatjuk be. A zajt gyakran hívják szerencsének is, viszont a szerencse általunk választott megközelítésének eltérő értelmezése van.

Mauboussin (2012) szerint minden tevékenységet az élet területén a szerencse (*luck*), a készség (*skill*), valamint ennek a két tényezőnek a keveréke határoz meg, ez nincs másként a sportban sem. A szerencsét egy véletlen előfordulásként definiálja, amely egy személyre vagy csoportra van hatással, és ez a hatás lehet jó, valamint rossz is. A szerencse megjósolhatatlan, nem lehet hatással lenni rá, ezért a szerencse fogalmát gyakran keverik a véletlenszerűséggel. Azonban a két szó jelentése között van különbség: amíg a szerencséről egyén szintjén beszélhetünk, addig a véletlenszerűség rendszerek működésében lép fel. Például pénzfeldobásnál az érmék sorozata véletlen eloszlást fog mutatni, viszont ha valaki helyesen eltalálja a következő dobás eredményét, azt szerencsésnek mondjuk. Készségről akkor beszélhetünk, ha valaki tudását könnyen és hatékonyan tudja felhasználni valamilyen feladat végrehajtására. Az egyes tevékenységekben a készség fogalma jelentősen eltérő, az eltérés oka a szerencse különböző szintű megjelenése. Ott, ahol szinte csak a készség számít,

**2. ábra.** Zaj-skála. (Forrás: Sterbenz és mtsai, 2014)
**Figure 2.** The Noise-scale. (Source: Sterbenz et al., 2014)

az eredményben ez rögtön látszani is fog (itt van hasonlóság a termelés során fellépő zaj jelentésével, viszont az egy összetettebb fogalom, hiszen más tényezőket is számba vesz például mérési hiba). Azoknál a tevékenységeknél, ahol a szerencse jelentős szerepet játszik, az eredményekben csak hosszú távon mutatkozik meg a készség jelentősége.

Könnyen lehet azt hinni, hogy ahol a készség döntően befolyásol egy tevékenységet, ott a szerencse nem játszik szerepet. A *készség paradoxonja* (Mauboussin, 2012) viszont rávilágít arra, hogy amennyiben az élet adott területén két vagy több egymással versengő személy, csapat, szervezet nagyon hasonló készségszinten áll, akkor a verseny kimenetelében fontos szerepet fog játszani a szerencse, amely végül eldönti a párharcot. Az élsportban kiemelten igaz ez az állítás, hiszen folyamatosan a készségek fejlesztésén, a teljesítőképesség határának kitolásán dolgozik minden sportoló és a mögöttük álló csapat, így sokszor csak a szerencse lesz az, amely meghatározza a végeredményt. Azonban a sportágak összehasonlításánál el lehet tekinteni a készség paradoxonjától, hiszen ez mindegyik diszciplínában jelen van, egyformán befolyásolja a végeredményeket.

*Összegzés*

A bizonytalanságot a sporttal kapcsolatos kutatások először a bizonytalan kimenettel kapcsolatban használták, amely a versenyegyensúly és a dominancia nézettségre, valamint pénzügyi bevételekre gyakorolt hatását vizsgálja. A bizonytalan kimenet hipotézisének vizsgálata gyakori témája ma is a sportgazdasági kutatásoknak, viszont az eddigi eredmények nem adnak egzakt választ az elmélet validitására. Szorosan kapcsolódik hozzá a versenyelmélet, amelynek számos alterülete van, viszont a központi kérdése a versenyegyensúly és az optimális liga méretének meghatározása. Utóbbi elmélet kiemelten fontos az egyes sportágak döntéshozói számára, hiszen a saját sportjuk és annak népszerűségének fejlesztésében tud segíteni.

A zaj közgazdaságtani fogalom, amely elsősorban a termelésből fakadó kockázatot, valamint a mérési hibát jelenti. Az erőfeszítések gyakran nem állnak kapcsolatban az eredménnyel, így olyan ösztönzést kell kialakítani a sportoló számára, mely bár megvédi a kockázattól, de felelőssé is teszi a teljesítményéért. Az ösztönzőrendszerek egyik gyakran használt modellje a tornák elmélete, amely az aszimmetrikus fizetési szerkezet ösztönző hatásáról szól, azaz minél nagyobb a várható nyeremény, annál nagyobb lesz a nyeremény elérése érdekében tett erőfeszítés. Viszont a hatékonyságon alapuló ösztönzési rendszer nem lehet méltányos is, hiszen ebben az esetben csökkenne az erőfeszítés mértéke.

A szerencse fogalma, bár nagyon hasonló a zajhoz, mégis eltér tőle. Minden tevékenységet a szerencse és a készség, valamint ennek a kettőnek az ötvözete határoz meg, így amíg a termeléssel járó bizonytalanság a szerencsének tudható be, addig a mérési hibáért már inkább a készség, vagy éppen annak hiánya a felelős.

A fogalmak összehasonlító elemzése segítheti a sportági statisztikai adatok jobb megértését, a hatékonyabb versenyrendszerek kialakítását és a jobb döntések meghozatalát. További kutatásaink segítségével a sportszakemberek a bizonytalanság és a kockázat tudatosabb kezelésére lehetnek képesek, ez pedig a sportteljesítmények jobb előrejelzéséhez, javításához vezethet.

## Következtetések

A sportágak szerencse és készség szerinti összehasonlításával kirajzolódó kép az egyes sportokban az éremszerzési nehézségek közötti különbséget mutatná be, amely több szinten is hasznos információkkal szolgálna a döntések meghozatalakor. Egyéni szinten a sportágválasztásnál is fontos szempont lehet, hogy az energiabefektetés mekkora eséllyel térül meg: hiába lehet valaki az adott sportág legjobbja, ha ott a szerencse fontos szerepet játszik, akkor megvan annak az esélye, hogy a döntő pillanatokban az eredményét a szerencse mindig negatívan fogja befolyásolni. Sportági szinten a szerencse faktor a célkitűzések meghatározásakor, valamint a világversenyek eredményeinek kiértékelésekor tölthetnek be jelentős szerepet, mivel így ezeknél a döntéseknél reálisabban tudnák figyelembe venni a szerencse szerepét. Ezen felül a szerencse mértékéhez igazított ösztönző rendszereket alakíthatnak ki, hogy a kockázatot kompenzálják, a sportoló kifizetése összhangban legyen a befektetett energiájával. A legnagyobb haszna a sportágak szerencse és készség menti összehasonlításának talán finanszírozói szempontból lehet.

Egyrészt a következő olimpiai ciklus előtti támogatásokról szóló döntéseknél támpontként szolgálhatna a sportágak célkitűzéseinek és annak elérésére támasztott erőforrás igények elbírálásánál, valamint az allokációs mechanizmust is hozzá lehetne igazítani – (lásd brit példa, Csurilla és mtsai, 2017), ahol jelentős szerepet játszik a finanszírozási döntéseknél a sportágra jellemző szerencsefaktor. Másrészt pedig a sportági szinthez hasonlóan az ösztönzési rendszerek kialakításánál is jelentős szempont lehet a szerencse mértékének figyelembe vétele: a szerencse által jobban sújtott sportágakban az éremszerzés bizonytalanságát kompenzálni kell, hogy a sportolók, a stáb és a sportág teljesítménye a szerencsétől függetlenül elismert legyen.

Az előzőekben felsorolt szempontok miatt fontosnak tartjuk, hogy a döntéshozók rendelkezésére álljon ez a sportági összehasonlítás, ezért a jövőbeli kutatási terveink között szerepel ennek elkészítése és publikálása.

*A tanulmány a 2018/2019. tanévre meghirdetett Új Nemzeti Kiválóság Program Ösztöndíjpályázatának (ÚNKP-18-3) keretén belül készült.*

## Felhasznált irodalom

Borland, J., Macdonald, R. (2003): Demand for sport. *Oxford Review of Economic Policy*, **19:** 4. 478-502.

Brockman, J. (2013): *Thinking. The new science of decision-making, problem-solving, and prediction*. Harper Perennial, New York.

Csurilla G., Gulyás E., Sterbenz T. (2017): A brit élsport sikere mögött álló irányítási rendszer. *A sportirányítás gazdasági kérdései 2017.* 37-55. Magyar Sporttudományi Füzetek XVI. 2017.

Dennett, D.C. (2013): *Intuition pumps and other tools for thinking*. W.W. Norton & Company, London.

Ehrenberg, R.G., Bognanno, M.L. (1990): Do tournaments have incentive effects? *Journal of Political Economy*, **98:** 6. 1307-1324.

Kendall, G., Lenten, J.A. (2016): When sports rules go awry. *European Journal of Operational Research*, **257:** 2. 377-394.

Knight, F.H. (1921): *Risk, uncertainty, and profit*. Hart, Schaffner & Marx–Houghton Mifflin Co., Boston.

Lazear, E.P., Rosen, S. (1981): Rank-order tournaments as optimum labor contracts. *Journal of Political Economy*, **89:** 5. 841-864.

Lazear E.P. (2007): *A humán erőforrások közgazdaságtana vállalati vezetők részére.* Közgazdasági tankönyvek, Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest.

Mauboussin, M.J. (2012): *The success equation: untangling skill and luck in business, sports, and investing*. Harvard Business Review Press. Boston, Massachusetts.

Milgrom P., Roberts J. (2005): *Közgazdaságtan, szervezetelmélet és vállalatirányítás*. Közgazdasági tankönyvek, Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest.

Miller G.J. (2002): *Menedzserdilemmák. A hierarchia politikai gazdaságtana*. Aula Kiadó, Széchenyi István Szakkollégium, Budapest.

Neale, W.C. (1964): The peculiar economics of professional sports: A contribution to the theory of the firm in sporting competition and in market competition. *The Quarterly Journal of Economics*, **78:** 1. 1-14.

Rottenberg, S. (1956): The baseball player's labour market. *Journal of Political Economy*, **4:** 3. 242-258.

Samuelson P.A., Nordhaus W.D. (2009): *Közgazdaságtan*. Akadémiai Kiadó. Budapest.

Smith, A., Westerbeek, H. (2004): *The sport business future*, Palgrave Macmillan, UK.

Sterbenz, T., Gulyás, E., Kassay, L. (2014): Incentive system in Hungarian high performance sport, *Physical Culture and Sport Studies and Research*, **64:** 1. 53-63.

Sterbenz T., Csurilla G., Gulyás E. (2017): Vertikális dilemmák a magyar sportban. A sportfinanszírozás hatékonyságának növelése. *A sportirányítás gazdasági kérdései 2017*. 7-22. Magyar Sporttudományi Füzetek XVI. 2017.

Szymanski, S. (2006): Uncertainty of outcome, competitive balance and the theory of team sports. In: Andreff, W., Szymanski, S. (eds): *Handbook on the economics of sports*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, 597-600.

Szymanski, S. (2009): *Playbooks and checkbooks. An introduction to the economics of modern sports*. Princeton University Press, Princeton, US – Oxford, UK.

Szymanski, S. (2010): *The comparative economics of sport*. Palgrave Macmillan, UK.

Thaler R.H. (2016): *Rendbontók. A viselkedési közgazdaságtan térnyerése*. HVG Kiadó, Budapest.

Vörös T. (2017): Ösztönző szabályozás a versenyrendszerek kialakításában – A kifizetési struktúra hatása sportteljesítményre. *A sportirányítás gazdasági kérdései 2017. 23-36.* Magyar Sporttudományi Füzetek XVI. 2017.

POLAR®

# Sakkozók stratégiai és taktikai döntései közötti élettani különbségek nagymesterek és amatőrök esetében

## Physiological differences between chess grandmasters' and amateurs' strategic and tactical decisions

**Medvegy Zoltán[1], Varga Klára[1], Durucz Szabolcs[2], Lovass László[2], Dávid Roland[2], Sterbenz Tamás[1]**

[1]Testnevelési Egyetem, Budapest
[2]Coherence Team, London

**E-mail: zmedvegy@hotmail.hu**

### Összefoglaló

Míg fizikai sportolók esetén rendszeresek az élettani vizsgálatok, szellemi sportolóknál csak elvétve fordulnak elő. Kutatásunk során arra a kérdésre kerestük a választ, hogyan viselkedik a sakkozók szervezete egy sakkállás észlelése és a döntés meghozatala között. Három sakkozói csoportot vizsgáltunk: női éljátékosokat (4 fő, 2 200-2 400 közötti FIDE értékszám), férfi amatőröket (3 fő, 1 800-2 100) és férfi éljátékosokat (3 fő, 2 500+). Sakkfeladatok megoldása közben EEG-vel mértük az idegsejtek aktivitását, eyetracking-gel nyomon követtük a szemmozgásokat, hőkamerával pedig a testhőmérséklet változását. Megállapítottuk, hogy az élettani jelek alapján a három csoport eredménye egyértelműen elkülöníthető egymástól. A testhőmérséklet csökkenése bizonyította, hogy a szellemi munka komolyan megterheli a szervezetet. Az élsakkozók tudtak a legjobban alkalmazkodni az állás stratégiai vagy taktikai jellegéhez. Az eyetracking-nek köszönhetően vizsgáltuk a kulcslépés mezőivel kapcsolatos szemfókuszt. A férfi élsakkozóknál az első vizuális kontaktus gyakrabban volt tudatos a többi csoporthoz képest. A női élsakkozók gyakran hoztak rossz döntést annak ellenére, hogy sokszor nézték a helyes kulcsmezőket. Ennek okát érdemes tovább vizsgálni, véleményünk szerint a nők eredményei mentális tréningekkel fejleszthetők. Nyomon követtük az alfa- és a théta-agyhullámok, illetve a kulcsmezőkkel kapcsolatos szemfókuszáltsági értékek változását. A mintából megismerjük a vizsgált személy döntési folyamatának hátterét (van-e hajlama az intuícióra, működik-e tudat alatti „vészjelzés", milyenek a mintázatfelismerő képességei, mennyire tudja elengedni a korábbi feladatot). Képességfejlesztő alkalmazásokat hozhatunk létre, amik javíthatják a meghozott döntést mind a sakktáblán, mind az élet más területein.

**Kulcsszavak:** sakk, döntés, élettan, stratégia, taktika

### Abstract

While athletes doing physical sports have regular physiological examinations, such examinations are very rare in the case of mental sports. During our research, we wanted to know how the organs of chess players' work during the decision-making process. We examined three groups of chess players: top female players (4 persons, FIDE rating between 2 200 and 2 400), male amateurs (3 persons, 1 800-2 100) and top male players (3 persons, 2 500+). While the players were mentally processing chess puzzles, we measured the activity of neurons with EEG, followed eye movements with an eye-tracking device, and measured the body temperature with a thermal imager. We have found that the results of the three groups are clearly distinguishable according to physiological signals. The decrease of body temperature has shown that intellectual work imposes serious pressure on the body. Top male players were the best at adapting to the nature of the chess position (tactical or strategic problem). With the help of eye-tracking, we examined the eyes' focus related to the key squares on the chess board. The first visual contact was more often conscious among the top players than with the other groups. Female players often made bad decisions even though they looked at the correct key squares frequently. The reason for this is worthy of further examination. We believe that the results of women can be optimized by mental training. We followed the changes of the alpha and theta brainwaves and the eye focus values according to the key squares. From the sample we get know the background of the decision-making process (whether there is an aptitude for intuition or a subconscious 'alarm', ability to recognize patterns or to letting go the previous task). We can create skill-developing applications that can improve decision-making both in chess and other areas of life.

**Keywords:** chess, decision, physiology, strategy, tactic

### Bevezetés

A sakkozás mindig különleges helyet foglalt el a szellemi játékok körében, és amellett, hogy a szakírók egyszerre sportágként és művészetként jellemezték, mindig kiemelték tudományos jellegét is. A következő tanulmány szerzői a sakkozást egyértelműen a sportágak közé tartozónak érzik, és ezért a sporttudomány számára hasznos vizsgálat tárgyaként is kezelik. A korábbi kutatások elsősorban a versenyzők döntéseit vizsgálták, hiszen a sakkozás jól modellezi a tökéletes információk ismeretében hozott döntéseket, az eredményességet nem befolyásolják külső tényezők és a döntések végrehajtásában nincs bizonytalanság.

A sakkozók döntéseit vizsgáló legfontosabb kutatások:

A sakkozókat elsőként 1894-ben Alfred Binet vizsgálta tudományos szempontból (de Groot, 1934). A kísérlet a vaksakkozás feltételeit kutatta és a kor legjobbjai közé tartozó mesterek bevonásával történt. A kutatás eredményeképpen három tényezőt azonosítottak, amelyek alapvető feltételei a vakon (a tábla és bábok nélküli) sakkozás feltételei:

- tudás és tapasztalat
- képzelet
- memória

A következő híres kutatás a holland kísérleti pszichológus de Groot (1934) nevéhez fűződik, aki a híres AVRO verseny alatt világnagyságok gondolkodását elemezte. Habár a kutatási módszerként használt hangos gondolkodás és a kísérleti alanyok kommentárjának lejegyzése és elemzése ma már nem tekinthető megalapozott módszernek, az eredmények a mai napig a hatékony döntéshozatalról alkotott nézetek alapjául szolgálnak. A döntéselmélet szempontjából úttörő kísérletet a korlátozott racionalitás modelljének megalkotója, Herbert Simon végezte William Chase-szel (1973). Kísérletükben valódi nagymesterjátszmákból kiválasztott, illetve véletlenszerűen felállított pozíciók visszaidézésére kérték a vizsgálati alanyokat. A kutatás eredményeképpen az információk tömbösítését (chunk) és a sémafelismerést (pattern recognition) azonosították, mint a sakkozáshoz szükséges képességeket. A legutóbbi évtizedekben a mesterséges intelligencia kutatások nyújtanak új impulzusokat a sakkozás vizsgálatához, hiszen ma már a gép és ember párharca eldőlt a számítógépek, különösen a saját maga hibáiból tanuló programok javára (Silver és mtsai, 2017). Az emberi döntéshozatal megértéséhez és más sportjátékok stratégiai döntéseinek fejlesztéshez azok az intuíciókutatások nyújthatnak támpontot, amelyek az emberi kreativitást, illetve a bizonytalan környezetben hozott döntéseket vizsgálják (Kotov, 1977; Avni, 2004).

*A kutatás célja*

A fizikai sportolókat, különösen az élsportolókat rendszeresen vetik alá élettani vizsgálatoknak. Ezen vizsgálatok célja az egészségügyi problémák kiszűrésén túl a hatékonyabb sportbeli teljesítmény elérése.

Szellemi sportok esetén nincsen gyakorlata az élettani vizsgálatoknak, pedig a sakk – ami a legnépszerűbb szellemi sport Európában – nemcsak mentálisan, hanem fizikailag is komolyan megterheli a szervezetet. Egy versenyjátszma akár 7 órán keresztül is eltarthat és végig nagyfokú koncentrációt igényel (egyetlen hiba is elég lehet, hogy egy jól megjátszott parti vesztéssel érjen véget). Indokoltnak láttuk tehát, hogy élettani szempontból is elemezzük a sakkozói tevékenységet, végigkísérjük a sakkbeli döntéshozatal folyamatát. Szeretnénk megtudni, hogy „éles", az agyat megterhelő helyzetekre hogyan reagál a sakkozók szervezete: gondolkozás közben milyen agyhullámokat bocsátunk ki, milyen szemmozgásokat végzünk, hogyan változik a pulzusunk és a hőmérsékletünk.

Nagyon kevés tudományos publikáció lelhető fel a témában, így véleményünk szerint helye van az ilyen jellegű kutatásoknak.

## Anyag és módszerek

A vizsgálat módszertani alapjául más, jellemzően nem fizikai teljesítményen alapuló döntési helyzetekben (például tőzsdei kereskedéssel kapcsolatos döntések) lefolytatott mérések szolgáltak.

Pilot vizsgálatot folytattunk le 10 sakkozó részvételével, akiket három csoportba soroltunk.

1. Női élsakkozók: 2 200 és 2 400 FIDE Élő-pont közötti versenyzők; mind a négyen a legjobb 20 között szerepelnek a magyar női ranglistán.
2. Élsakkozók: 2 500 Élő-pont feletti versenyzők (nagymesteri szint); a három vizsgált személy mindegyike a magyar ranglistán az első 30 között szerepel, egyikük sakkolimpiai ezüstérmet is szerzett.
3. Amatőr sakkozók: három 1 800 és 2 100 Élő-pont közötti játékos.

A vizsgálatra a Testnevelési Egyetem és a Coherence Team együttműködésének köszönhetően kerülhetett sor. A Coherence Team már számos területen végzett hasonló kutatásokat (pl. sportlövészet, tőzsde, autóversenyzés, terhelésélettan).

A sakkozókon gondolkodás közben mértük az EEG-t, a HRV-t, a kibocsátott agyhullámokat és a testhőmérsékletet, illetve vizsgáltuk a szemmozgást.

A szemmozgás-követés (eyetracking) segítségével nyomon követhettük, hogy a képernyő melyik pontjára, vagyis a monitoron megjelenő sakktábla melyik mezőjére fókuszáltak az alanyok. A hőkamera követte a testhőmérséklet változásait.

Személyenként körülbelül két óra hosszat tartott a teljes vizsgálat, melynek során a résztvevők ugyanazt a nyolc sakkfeladatot próbálták megfejteni. A feladatokat Kállai Gábor nagymester állította össze, közülük 4 taktikai, 4 pedig stratégiai jellegű gondolkodást igényelt. A sakkban a taktikai gondolkodás a konkrét változatok számítását, míg a stratégiai gondolkodás a hosszú távú tervek kigondolását jelenti.

Mindegyik feladat négy vizsgálati szakaszból állt:

1-2. A sakkfeladatokat megelőző nyitott és csukott szemes baseline (nyugalmi) mérések célja az előző feladattól való szeparációs képesség vizsgálata volt, melyben fontos tényezőként szerepelt a feladat megoldásának sikere. A relaxáció lehetőséget biztosított az ellazulásra, pihenésre is.
3. A sakkfeladat megoldására a nehézségi szintnek megfelelően előre meghatározott idő állt rendelkezésre.
4. A játszmaelemzés során a játékos szóban elemezte és minősítette a saját megtett lépéseinek és döntési folyamatainak kimeneti értékeit (lépések saját megítélés szerinti sikeressége, a döntés racionalitás/intuitivitás aránya).

A sakkozók összesen 80 feladatot oldottak meg, mindegyik feladat megoldása során számos változót mértek az eszközök. Ezeket az adatokat komplex elemzőpanelek segítségével dolgoztuk fel és értékeltük ki (SPSS, Matlab).

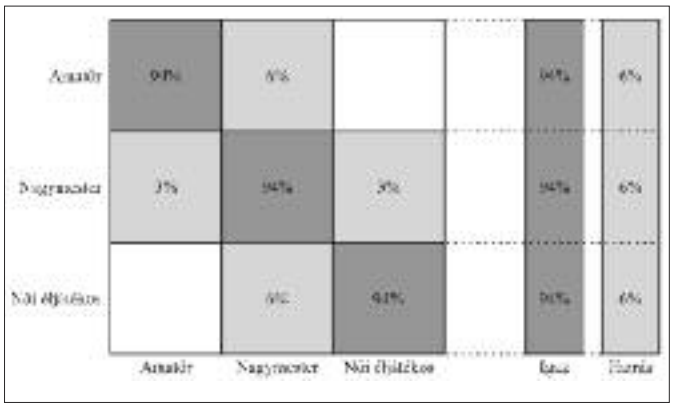
## Eredmények

Klaszteranalízissel vizsgáltuk, hogy a vizsgálati csoportokba sorolt egyéni eredmények megfelelnek-e a tudományos vizsgálati szempontok elvárásainak. A következő kérdésekre kerestük a válaszokat:

- Mennyiben voltak különválaszthatók a csoportok a statisztikai sajátosságok alapján?
- Van-e különbség a különböző csoportok eredményei között?
- Van-e hasonlóság a csoportokon belüli eredmények között?

Az **1. ábrán** a konfúziós mátrix megmutatja, hogy az adatoknak csak elenyésző része került át más csoportba. Ez azt jelenti, hogy a csoportok nemcsak a sakktudás, hanem a gondolkozás közben mutatott élettani jelek, pszichológiai önreflexiók alapján is jól elkülöníthetők egymástól.

Minden feladatmegoldást rögzített a rendszer, így bármely pillanatra nézve visszakereshető, melyik mezőre fókuszáltak az alanyok, milyen gyorsan vert a szívük, milyen agyi aktivitást mutattak és mekkora volt a testhőmérsékletük.



**1. ábra.** Konfúziós mátrix
**Figure 1.** Confusion matrix

*Testhőmérséklet változása*

Hőkamera segítségével nyomon követtük az arc egy pontjának hőmérsékletváltozását a feladatmegoldások során. Az intenzív agyműködés hatására a test felszíne kihűl, a vér a belső – létfenntartó – szervek irányba áramlik, ez jelentős markere az elfáradásnak (Charkoudian, 2003; Rubinstein, 1990). Jellemző volt a jelentős hőmérsékletcsökkenés. Az egyik élsakkozó hőmérséklete például 3°C lehűlést mutatott mindössze 87 másodperc alatt. Ez olyan nagymértékű fáradásra utal, ami már negatívan befolyásolhatja a döntés minőségét.

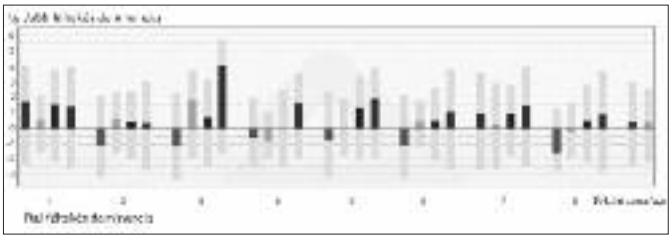
*Stratégiai és taktikai feladatmegoldás elektrofiziológiai háttere*

Egy vizsgálat során fMRI készülékkel feladatmegoldás közben vizsgálták kezdő és nemzetközi szintű sakkozók agyműködését (Schultz, 2011). Az eredmény azt mutatta, hogy míg a kezdő sakkozók csak a bal agyfélteküket használták, a nagymesterek az agyuk mindkét oldalát aktiválták és lényegesen gyorsabban oldották meg a feladatokat. Ezt az eredményt a vizsgálatunk is megerősíti.

Szerettük volna megtudni, hogy a vizsgálatunk során feladatmegoldás közben volt-e kimutatható különbség a bal és a jobb agyfélteke aktivitása között a vizsgált csoportok, illetve a különböző típusú (stratégiai és taktikai) feladatok tekintetében.

A **2. ábrából** látszik, hogy elkülöníthető, mely feladatoknál dominált az agy bal- (negatív értékek), illetve jobboldala (pozitív értékek). A halvány csíkok a szórást jelölik.

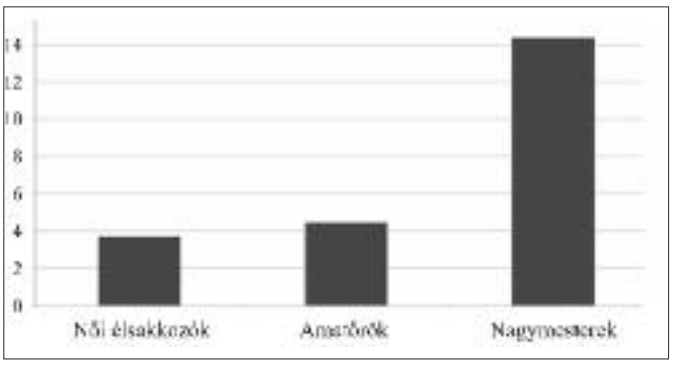
A teljes adatmennyiség összehasonlító sportstatisztikai elemzésével megalkottuk a stratégiai-taktikai adaptációs mutatószámot, amely megmutatja, hogy a sakkozók mennyire tudtak alkalmazkodni az



**2. ábra.** Dominancia a bal és a jobb agyféltekben
**Figure 2.** Domination in the left (above) or right (bottom) part of the brain

adott feladat típusához, struktúrájához, illetve elektrofiziológiai (főként agyhullám paraméterek) szempontból vizsgálva mennyiben működik másképp az agy taktikai és stratégiai feladatmegoldás közben.

A **3. ábrán** látható, hogy az élsakkozók stratégiai-taktikai adaptációs mutatószáma jóval magasabb a többi csoporténál. Ez arra utal, hogy élettanilag az élsakkozók adaptálódtak legjobban a feladatok struktúrájához. Bár a vizsgált női sakkozók jelentősen erősebbek az amatőröknél, mégis rosszabb az adaptációs képességük. Talán a nők rosszabb adaptációs képessége lehet az oka annak, hogy a világ legjobb 100 rangsorolt sakkozója között mindössze egy nő található. A női és a férfi sakkozók közötti különbség feltérképezése témája lehet egy későbbi kutatásnak.



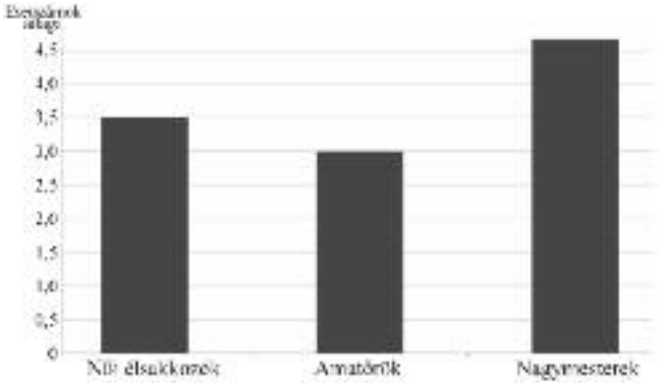

**3. ábra.** Stratégiai-taktikai adaptációs mutatószám
**Figure 3.** Strategic-tactical adaptation index

*Szemmozgások vizsgálata*

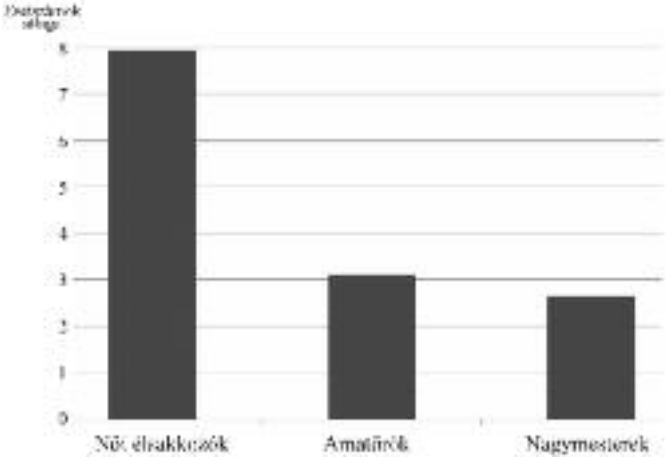
Az eyetrackingnek köszönhetően minden időpillanatban visszakereshető, hogy melyik mezőre fókuszáltak az alanyok a sakktáblán, így tudtuk vizsgálni, hogy mikor néztek a helyes lépéshez tartozó két kulcsmezőre (ahonnan és ahová lép a figura). Vizsgáltuk, hogy a sakkozók mikor látják meg először a kulcslépést és hányszor nézik meg a két kulcsmezőt a döntéshozatalig.

A **4a. ábra** azt mutatja, hogy a nagymesterek esetén a kulcslépéssel kapcsolatos első vizuális kontaktus gyakrabban tudatos, mint a többi csoportnál.

A **4b. ábrán** látszik, hogy a női csoport tagjai nagyon sokszor nézték a helyes lépés kulcsmezőit hibás döntés előtt. Feltételezésünk szerint a mintázatfelismerő képességük a spontán figyelmen keresztül próbált érvényre jutni, de nem érte el a tudatküszöb szintjét. Esetleg az érzelmeik és a stressz mégis rossz irányba befolyásolták őket?! Ennek megállapításához további vizsgálatokra és új csoport bevonására lenne szükség. Egy 2 200 és 2 400 Élő-pont közötti férfi sakkozókból álló csoport bevonásával




**4a. ábra.** A kulcsmezők első észlelése hány esetben volt tudatos
**Figure 4a.** Number of cases when the first recognition of the key squares was conscious




**4b. ábra.** Ideális mezőgyakoriság az utolsó 10 másodpercben hibás döntés esetén
**Figure 4b.** Ideal square frequency in the last 10 seconds before making bad decision

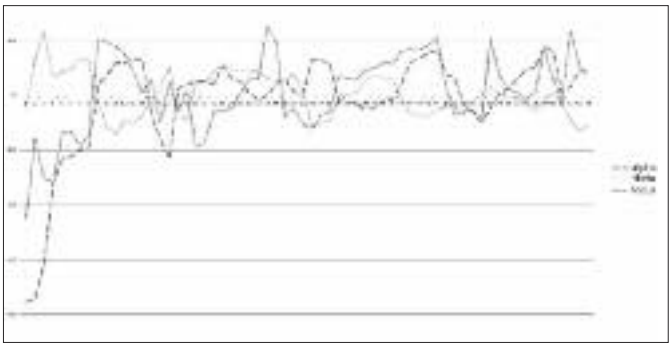
tudnánk megállapítani, hogy az eltérés a nemek közötti különbségből vagy az ő játékerejükre jellemző sajátosságból fakad. A lezajlott vizsgálatok alapján valószínűsítjük, hogy a nők játéka mentális tréningekkel jelentős mértékben fejleszthető.

*Agyhullámok változása a döntési folyamat leíró modelljében*

Elemeztük, hogy mi zajlik le az egyik élsakkozó fejében a sakkfeladat észlelése és a helyes döntés meghozatala között.

Az **5. ábrán** az egyik élsakkozó sikeres feladatmegoldását követhetjük nyomon. A szaggatott vonal a szem fókuszáltságértékeit mutatja a kulcslépéssel kapcsolatban. Kezdetben, amíg a sakkozó ismerkedik az állással, a negatív szemfókuszértékek alapján megállapíthatjuk, hogy nem tudatosan látta meg a kulcsmezőt. A kulcsmezővel kapcsolatos spontán figyelem folyamatosan erősödik, míg az érték átlépi a nullát. Ekkor éri el a tudatosulás küszöbét. Az állás feltérképezése után a szem fókuszáltsága csökken, majd az időzavar hatására egészen a döntéshozatalig ismét növekszik.

A folytonos vonal az alfa-hullámok változásának intenzitását mutatja. A grafikonon a szemfókusz adatokkal negatív módon korreláló alfa-hullámok tudat alatti mentális működésre, a pozitívak tudatos gondolkodásra utalnak a kulcsmezővel kapcsolatban.



**5. ábra.** Élsakkozó agyhullámai és szemfókusza sikeres feladatmegoldás esetén
**Figure 5.** Brainwaves and eye focus of a grandmaster in case of a succesful solution

A helyes lépéssel kapcsolatos tudatosulás folyamatáról informáló eyetracking adatok korrelációban vannak az alfa-telítettség növekedésével.

Az állás megismerése során tudat alatti, míg a későbbiekben tudatos gondolkodás figyelhető meg. A feladatmegoldás közben az alfa-hullám visszaesése vélhetően egy új lépéskombináció számításának kezdetét jelzi.

A pöttyözött vonal a théta-hullámok telítettségét mutatja. A kezdeti magas érték az úgynevezett ideaszakaszhoz köthető, amikor a sakkozó a struktúra alapján felméri a lépésjelölteket. Ebben a szakaszban magas a belső vizuális aktivitás is. Látható, hogy az alfa érték növekedésével a théta értékek visszaesnek, majd az új lépésjelölt megtalálása után ismét emelkednek (Inanaga, 1998).

## Megbeszélés és következtetések

A mintából számos olyan mutatóra tudunk következtetni, ami segíthet a vizsgált személy döntéseinek megismerésében:

- Van-e hajlama az intuícióra (szemfókusz magas, alfa érték alacsony)?
- Milyenek a mintafelismerő képességei az első vizuális kontaktus adatai alapján?
- Mikor fordult át a jó döntésminta dominanciája a kedvezőtlenbe, és születik meg a nem ideális döntés?
- Van-e tudatalatti „vészjelzés” az utolsó 10 másodpercben, mielőtt rossz döntés születik?
- Mennyire van jelen az előző feladvány motívumstruktúrája (elengedés kérdéskör)?
- Az első lépés előtt megjelennek-e a következő lépések motívumai (változatszámítási képesség)?

*Alkalmazhatóság*

A döntésminőség javításához képességfejlesztő alkalmazásokat lehet létrehozni, amik javíthatják a meghozott döntés kimenetelét. Az első vizuális kontaktus tudatosításával lerövidíthető a döntési idő. A döntésfolyamat vizsgálata kapcsán a döntés előtti 10 másodpercig a mért adatok alapján a mesterséges intelligencia előre jelezheti a döntés biztonságát a döntés meghozása előtt, így javíthatja a döntés minőségét, vagy akár vészjelző funkciót is betölthet.

Magas alanyszámú vizsgálat elvégzése után a stratégiai-taktikai mutató mérőszáma lehet a tehetségnek és alkalmasságnak több szakterületen, felhasználható a HR-ben és segítheti a sportolók formaidőzítésének optimalizációját. Biofeedback alkalmazás készíthető, amivel az alkalmazkodóképesség és döntésminőség javítása tanulhatóvá válik.

Kutatásunkkal bizonyítottuk, hogy a sakkbeli döntéseket megelőző szellemi munka során komoly élettani változások mennek végbe. Az általunk lefolytatott pilot vizsgálat eredménye arra utal, hogy a sakkozók eredményessége mentális tréningekkel fejleszthető. Várjuk a nagyobb elemszámú folytatást, amely megerősítheti a vizsgálatunk eredményeit és lehetővé teszi a gyakorlati alkalmazásokat.

## Felhasznált irodalom


Avni, A. (2004): The Grandmaster's Mind: A look inside the chess thinking-process. *Gambit, London.*

Charkoudian, N. (2003): Skin blood flow in adult human thermoregulation: how it works, when it does not, and why. *Mayo Clinic Proceedings,* **78:** 5. 603-612.

Chase, W., Simon, H. (1973): Perception in chess. *Cognitive Psychology,* **4:** 55-81.

de Groot, Adrian (1934): Thought and choice in chess. *Amsterdam Academic Archive (eredeti kiadás 1934).*

Inanaga, K. (1998): Frontal midline theta rhythm and mental activity. *Psychiatry and Clinical Neorosciences,* **52:** 555-566.

Kotov A. (1977): A sakkozó gondolkodásának titkai. *Sport, Budapest.*

Rubinstein, E. (1990): Skin-surface temperature gradients correlate with fingertip blood flow in humans. *Anesthesiology*, **73:** 541-545.

Schultz, N. (2011): Chess grandmasters use twice the brain. *New Scientist,* 2795.

Silver, D., Hubert, T., Schrittwieser, J., Antonoglou, I., Matthew, L., Guez, A., Lanctot, M., Sifre, L., Kumaran, D., Graepel, T., Lillicrap, T., Simonyan, K., Hassabis, K. (2017): Mastering chess and shogi by self-play with a general reinforcement learning algorithm. *Cornell University Library. https://arxiv. org/abs/1712.01815.*

# A relatív életkor hatásvizsgálata a hazai labdarúgó akadémiai játékosok karrierjének tekintetében

## Research on the relative age effect among soccer players career of domestic academies

**Nagy Máté[1,2], Oláh Dávid[1,3], Sterbenz Tamás[2]**
[1]Testnevelési Egyetem, Doktori Iskola, Budapest
[2]Testnevelési Egyetem, Sportgazdasági és Döntéstudományi Kutató Központ, Budapest
[3]Nyíregyházi Egyetem, Testnevelés és Sporttudományi Intézet, Nyíregyháza
**E-mail: nagy.mate@tf.hu**

### Összefoglaló

A relatív életkor hatás napjainkban fogalomként szerepel a sportban, de az alapvetés, mely a kumulatív előnyre épül, több más tudományterületen is használatos. A sportolók pályafutásának korai szakaszában biztosított jobb feltételek önbeteljesítő jóslatként kihathatnak későbbi eredményességükre, egész pályafutásukra. Hazai viszonylatban több mintára is (Héraklész program adatbázisának egyes sportágai, például: kosárlabda, kézilabda, jégkorong, úszás) igazoltuk már a relatív életkor hatás jelenlétét, miszerint azokban a sportágakban, ahol a kondicionális és koordinációs képességek fejlettsége már viszonylag korán nagy szerepet tölt be, az edzők a kiválasztásnál sokkal jobban preferálják a valódi tehetséggel szemben azokat, akik fejlettségben társaik előtt vannak. Legtöbb esetben ez az életkor szerinti besorolás alapján meghatározott versenyzési korosztályok elején született sportolókat jelenti. Ezek a döntések predesztinálják a játékosok későbbi jobb teljesítményét. Vizsgálatunk célja, hogy ezeknek a döntéseknek a jelenségét vizsgáljuk a hazai labdarúgó akadémiákon szereplő sportolók tekintetében. 8 akadémia három versenyző korosztályát (U16, U17, U19) vizsgáltuk (N=483). A játékosok születési adatait a Magyar Labdarúgó Szövetség hivatalos adatbankjából értük el és a születési hónappal, valamint az életkori adatokkal dolgoztunk Microsoft Excel, illetve Statistica for Windows programokban. Vizsgálatunkban a negyedévek közötti eloszlást elemeztük. A vizsgálat során világosan kirajzolódott, hogy teljes mértékben igazolható a mintában a relatív életkor hatás jelenléte. A teljes mintából a negyedévenkénti eloszlás a következő: 1. negyedév: 36,03%, 2. negyedév: 27,80%, 3. negyedév: 18,72%, 4. negyedév: 17,45%. Látható a korábbi vizsgálatokban is tapasztalt csökkenő tendencia, illetve több kiugróan magas értéket tapasztaltunk a január-február-március hónapokban születettek tekintetében. Vizsgálatunk célja, hogy a relatív életkor hatáshoz vezető döntési csapdákat felismerjük, azonosítsuk, és megfelelő megoldást találhassunk a kiküszöbölésükre.
**Kulcsszavak:** relatív életkor, labdarúgó akadémiák, kiválasztás, döntések

### Abstract

The relative age effect is nowadays a well-known discipline in sports, but the fundamental idea, based on the cumulative advantage, is used by other sciences too. There are validated studies on the relative age effect with regard to students' performance at school (Thoren et al, 2016), or other fields of life (Du et al, 2012). Better circumstances provided in the early stage of an athlete's career can act as self-fulfilling prophecies for further achievements. We have already proven the existence of the relative age effect in some domestic sports (basketball, handball, ice-hockey, swimming from the database of Héraklész Programme), according to which, coaches mostly prefer kids who are more developed due to being provided conditional and coordination skills relatively early in their sports career, instead of actual talents . In most cases, these are athletes who were born in the beginning of the specific competitions age groups. These decisions predestinate the better performance of the athletes later in their career too. The aim of the study is to examine the phenomenon of these decisions on the athletes of the domestic soccer academies. We examined three age groups (U16, U17 and U19) from eight academies (N=483). We obtained the birth date of the players from the official database of the Hungarian Football Federation, and worked with the birth months on platforms like Microsoft Excel and Statistica for Windows. We analysed the distribution between the quartiles in our examination.

The study made it clear, that the relative age effect can be found in this sample as well. From the whole sample the distribution of the quartiles is the following: 1. quartile: 36.03%, 2. quartile: 27.8%, 3. quartile: 18.72%, 4. quartile: 17.45%. The decreasing tendency from the former studies can be seen on this sample as well, and we found some particulary high values with those who were born between January and March. The purpose of this examination is to identify the decision traps resulting in the relative age effect and find a solution to get around them.
**Keywords:** relative age, soccer academies, picking, decisions

### Bevezetés

A tehetség fogalma az emberiséggel egyidős. A sport, és elsősorban a versenyszerűen űzött sporttevékenység megjelenése óta kutatjuk szakemberek, edzők segítségével azokat a módszereket, melyekkel minél magasabb szintű teljesítmény elérésére vagyunk képesek. A sportszakemberek ezért folyamatosan azon dolgoznak, hogy a legjobb képességű, legtehetségesebb sportolókat válasszák ki a legjobb eredmény elérésének érdekében. Az általuk megho-

zott döntések meghatározzák egy-egy sportoló akár egész pályafutását is.

A tehetség maga összetett fogalom, sokféle definíciója van. Az egyik legátfogóbban megfogalmazott tehetségmodell a 2x4+1 modell (Czeizel, 1997), melyben az általános értelmesség, a specifikus képességek, a kreativitás és a motiváció mint belső tényezők, illetve a család, az iskola, a társadalom és a kortárscsoport mint külső tényezők, valamint a plusz egy, a sors faktor foglal helyet. Ideális esetben ezen összetevők meglétét vizsgálják, mielőtt egy sportoló kiválasztásra kerül.

Ha a kiválasztás módszereit vetjük górcső alá, „az edző szeme", mint kiválasztási módszer szakértői döntésen alapszik, azonban mellőz minden rendelkezésre álló vagy könnyen elérhető információt, és csupán heurisztikus módszerekkel, a vizuálisan észlelhető információk alapján születik a döntés.

A kiválasztás problémáira megoldásként szolgálhatna az úgynevezett közvetett kiválasztás, melynek során a fejlettségben hasonló szinten tartó gyermekeket külön csoportokba szedjük, így biztosítva a fejlődésüket, illetve a minél tehetségesebbeket próbáljuk magasabb óraszámban és jobb körülmények között felkészíteni. Ennél azonban sokszor problémát jelent, hogy a sportolók nem egy ütemben fejlődnek, így a csoportokat sokszor kell újra osztani. Ez a gyakorlatban nehezen kivitelezhető, mely indukálja a cikkben is elemzett relatív életkor hatást, melyet a külföldi szakirodalom relative age effect-ként, vagy RAE-ként ismer.

A legmegfelelőbb módszer a tudományos kiválasztás lenne, természetesen megtartva a többi rendszer hasznos elemeit. Napjainkban a sportágak finanszírozása és a tudomány fejlettsége lehetővé teszi, hogy különböző mérésekkel, tesztekkel a lehető legkomplexebb képet kapjuk a sportolók várható teljesítmény-maximumáról, azonban, hogy minden gyermeket alávessük a sokszor hosszú és költséges módszereknek, távol áll a realitástól. A labdarúgó akadémiák esetében általában a felvételit az alapvető kondicionális és koordinációs képességek felmérései, pszichológiai tesztek, illetve ezek játék közben mutatott vetületei alkotják. Ezeken a teszteken azonban a többiekhez képest fejlettségben előrébb tartók jobban szerepelnek, pedig adott esetben kevésbé tehetségesek. Ezt az információs torzulást kompenzálják a szakemberek egyszerű hüvelykujj szabályokkal és hoznak a korlátozott racionalitás elveinek (Simon, 1978) megfelelően döntéseket. Ezen elvek szerint a döntés meghozatalát befolyásolja az információ rendelkezésre állásának, illetve a kognitív képességek, mint például tudás és memória közgazdasági értelemben vett szűkössége. Az említett okok miatt a döntéshozók a rendelkezésre álló információk alapján nem tökéletes, csupán az aspirációs szintjüknek megfelelő, „elég jó" döntéseket hoznak. A döntési folyamat ilyen jellegű leegyszerűsítése azonban bizonyítottan szisztematikus torzításokhoz vezet (Sterbenz, 2017), melyekkel konkrét példánkon keresztül közvetlenül is foglalkozunk.

Az egyik ilyen döntési csapda az utánpótlás kiválasztásnál a relatív életkor hatás (Musch és Grondin, 2001). Ez tulajdonképpen azt jelenti, hogy a sportolók pályafutásuk korai szakaszában, amikor átesnek az első kiválasztáson – ahogy azt láttuk a közvetett kiválasztás elvénél –, különböző csoportokba kerülnek beosztásra. A tehetségesebbnek tartott fiatalok bekerülnek egy rendszerbe, mely több edzést és mérkőzést, jobb feltételeket és jobb szakembereket biztosít nekik, mint a kiválasztásnál kimaradt társaknak. Innentől kezdve ők, köszönhetően a jobb feltételeknek, feltehetően gyorsabb ütemben fognak fejlődni, mint a többiek, így végül önbeteljesítő jóslatként (Merton és Merton, 1968) valóban jobb sportolók is lesznek. A probléma nem is ezzel a rendszerrel van, hanem magával a döntési módszerrel, hiszen a közel tízéves gyermekeknél az „edző szeme" rosszul azonosítja a tehetséget, nem veszi figyelembe az összes rendelkezésre álló információt (jelen esetben a biológiai életkort). Az olyan sportágakban, mint a labdarúgás, már egészen kicsi kortól a test-test elleni küzdelem része a játéknak, így akik nagyobbak és erősebbek, esetleg ügyesebbek a többieknél, könnyen kitűnnek a mezőnyből. Ez azért megtévesztő, hiszen az utánpótlás versenyrendszerekben a korosztályok egy, de legtöbbször akár két évet is felölelnek, így megtörténhet, hogy naptári életkorban akár két év különbség is lehet az együtt versenyző gyermekek között, mely ebben az életkorban hatalmas különbséget jelent, nem is beszélve az esetleges akcelerációról vagy retardációról.

A gyakorlatban tehát kiválasztjuk a többiekhez képest fejlettsége szempontjából „idősebb" gyermekeket és próbálunk megadni nekik mindent ahhoz, hogy jó sportolók legyenek. Hazai és nemzetközi viszonylatban már több mintán azonosításra került a tendencia, miszerint az ilyen utánpótlás keretekben a korosztály elején született gyermekek sokkal magasabb arányban reprezentálják magukat, mint a korosztály végén születettek. Ezt a jelenséget nevezik relatív életkor hatásnak.

Számos nemzetközi kutatás is zajlott már több sportágban is, köztük a jelenség első felfedezése a kandai jégkorong játékosok között (Barnsley és Barnsley, 1985), mely vizsgálat később kiterjedt más sportágakra is, például a futballra (Barnsley és mtsai, 1992). Európában a labdarúgást tekintve is több kutatás igazolta a jelenséget (Helsen és mtsai, 2005; Delorme és mtsai, 2010), de Dél-Amerikában, a labdarúgó képzés fellegvárában is észlelhető a relatív életkor hatás (Gomez, 2009). Hazai viszonylatban úszók körében fedeztek fel hasonló tendenciákat (Nagy és mtsai, 2015).

Jelen tanulmány azt vizsgálja, hogy a honi labdarúgó akadémiákon pallérozódó fiatalok áldozatul esnek-e ennek a döntéselméleti csapdának.

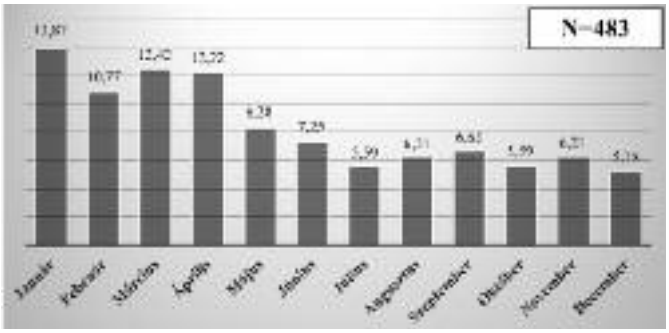
## Anyag és módszerek

Vizsgálatunkban nyolc hazai kiemelt labdarúgó akadémia (Debreceni Labdarúgó Akadémia, Fehér Miklós Labdarúgó Akadémia (Győr), Ferencvárosi Torna Club, Illés Akadémia (Szombathely), Magyar Futball Akadémia (Honvéd), Videoton FC, Puskás Ferenc Labdarúgó Akadémia, Sándor Károly Labdarúgó Akadémia (MTK)) U16-os, U17-es és U19-es keretét néztük meg, hiszen az akadémiai rendszer pontosan modellezi azokat a kiválasztási módszere-

ket, melyek később ezekhez a torzulásokhoz vezethetnek. Azért ezeket a korosztályokat választottuk, mert ezek a legmagasabb korosztályok az utánpótlás labdarúgás rendszerében, így legkésőbb az U19-es korosztályban már el kellene tűnnie a relatív életkor hatásnak, hiszen ekkorra már a teljes kiválasztási és képzési rendszeren átmentek a sportolók. A játékosok születési adatait a Magyar Labdarúgó Szövetség adatbankjából nyertük ki. Összesen 483 sportoló szerepel a vizsgálatban, mely során a 2017-2018-as bajnoki idény kereteit vettük alapul. A születési hónapokat leíró statisztikai módszerekkel elemeztük Microsoft Excel 2016-al, illetve a Khi négyzet próbát Statistica for Windows 12-es szoftverrel készítettük.

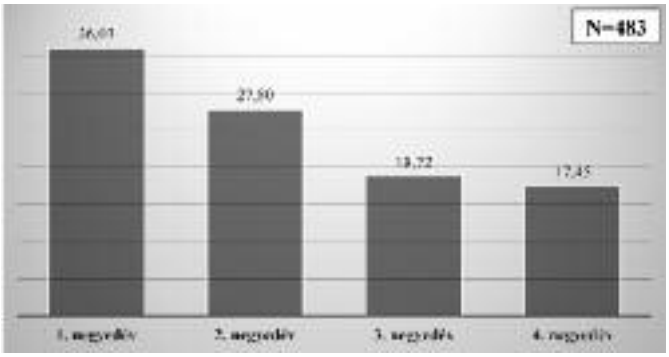
## Eredmények

A vizsgálat során a várakozásokkal megegyező, azonban mégis meglepő eredményt kaptunk. A teljes minta elemzésekor (**1. ábra**) láthatjuk, hogy abszolút mértékben kirajzolódik a születési hónapoknál megfigyelhető csökkenő tendencia. Míg január hónapban 67-en (13,87%) születtek, addig decemberben csupán 25-en (5,18%).




**1. ábra.** A teljes minta vizsgálata a születési hónapok eloszlásának arányában (%)
**Figure 1.** Examination of the whole sample by the distribution of birth months (%)

A nemzetközi szakirodalomban alapvetően a negyedévek eloszlását veszik alapul, melyet, ha szintén vizsgáljuk, akkor is könnyen azonosítható a relatív életkor hatás (**2. ábra**).




**2. ábra.** A negyedévek százalékos eloszlása a teljes mintában (%)
**Figure 2.** The distribution of quartiles by percentage in the whole sample (%)

Az első negyedévben 177 (36,13%) labdarúgó született, a másodikban 135 (27,8%), a harmadikban 89 (18,72%), míg a negyedikben csupán 82 (17,45%).

A negyedéves összehasonlításnál maradva, megvizsgáltuk a három korosztály egymáshoz viszonyított eredményeit, melyben szintén több kiugró érték is tapasztalható.

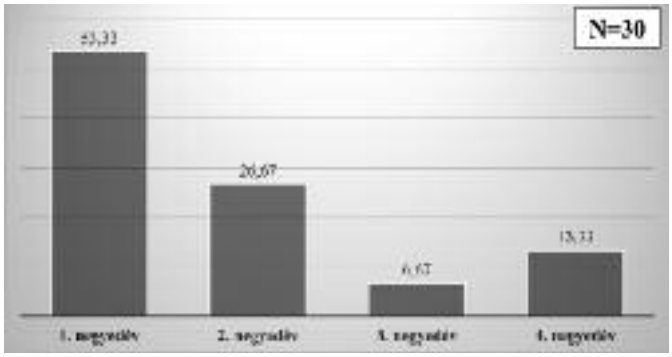
**1. táblázat.** A három korosztály negyedévenkénti eloszlása összehasonlító ábrán (%)
**Table 1.** The distribution of quartiles in the three age groups in comparsion with each other (%)

| | Január-Március | Április-Június | Július-Szeptember | Október-December |
|---|---|---|---|---|
| **U19** | 34,12% | 26,47% | 19,41% | 20,00% |
| **U17** | 34,18% | 31,01% | 18,35% | **16,46%** |
| **U16** | **41,94%** | 26,45% | 17,42% | **14,19%** |

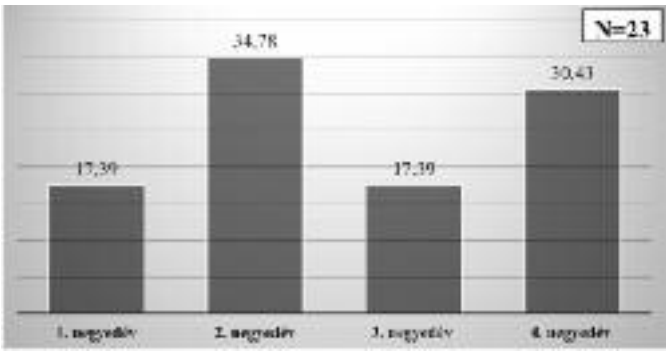
Látható mindhárom korosztály tekintetében (**1. táblázat**) az első és a negyedik negyedév közötti eltérés, illetve érdekes tendencia, hogy a legalacsonyabb vizsgált korosztályban a legnagyobb az első és utolsó negyedév közötti eltérés, míg ahogy megyünk felfelé, az idő múlásával kisebb lesz ez a különbség. Ez azzal is magyarázható, hogy az RAE felnőtt korosztályban csak nagyon kevés esetben azonosítható, hiszen a pályafutás korai szakasztában megszerzett előny egy idő után kiegyenlítődik, a valós tehetség pedig utat tör magának.

A Khi négyzet próbát elvégezve az egyes korosztályoknál és az adatok összesített vizsgálatánál az alábbi eredményeket kaptuk: Az U16-os ($\chi^2$=28,716, sz.f.=3; p<0,001), az U17-es ($\chi^2$=15,013, sz.f.=3; p=0,002) és az U19-es ($\chi^2$=9,624, sz.f.=3; p=0,022) korosztályokban, valamint a korosztályokat összevonva ($\chi^2$=48,669, sz.f.=3; p<0,001) is szignifikáns eltérés mutatkozik a feltételezett, negyedévenkénti egyenletes eloszlástól.

Több vizsgálatot is folytattunk a felnőtt keretekben, érdekességként egymás alatt látható a 2009-ben Eb bronzérmet szerző U23-as csapat kerete (**3. ábra**) és a 2016-os felnőtt Eb-n sikert elérő csapat keretének hasonló jellegű ábrája (**4. ábra**).




**3. ábra.** A 2009-ben Eb bronzérmet szerző U20-as válogatott keretének negyedévenkénti eloszlása (%)
**Figure 3.** The U20 EC bronze medalist national team's distribution by quartiles from 2009 (%)




**4. ábra.** A 2016-os Eb-n résztvevő felnőtt válogatott keret negyedévenkénti eloszlása (%)
**Figure 4.** The 2016 EC adult national team's distribution by quartiles (%)

## Következtetések

Elmondható, hogy a magyar labdarúgó akadémiák vizsgált kereteiben is azonosítható a relatív életkor hatás. A vizsgálatból messzemenő következtetéseket levonni hiba lenne a kiválasztási rendszerek reformjával kapcsolatban, azonban a bemutatott értékek elég szembetűnők ahhoz, hogy nagyobb figyelmet fordítsunk a jelenségre. Ennek elsődleges platformja a szakemberképzés lehet, melyben minden képző intézmény együttműködésére szükség van. A képzés során az edzőkben és az egyéb szakemberekben egyaránt fontos tudatosítani, hogy kellő figyelmet szükséges fordítani a kiválasztásnál a relatív életkorra, mert hosszú távon meghatározhatja a teljesítményt egy-egy pozitív vagy negatív irányú pillanatnyi döntés.

Természetesen a tehetségfaktorok összetettsége messze túlmutat a születési dátumon, rengeteg apró részlet befolyásolja a tehetség-beválás végső folyamatát, azonban az azonosított tendencia mellett nem lehet szó nélkül elmenni.

Ha sportmenedzseri döntésként vizsgáljuk a kérdést (Sterbenz és Géczi, 2012), akkor szóba jöhetnek a versenyrendszerek, mint a sportolók foglalkoztatási területeinek felülvizsgálata, mely esetlegesen az utánpótlás korban még kiegyensúlyozhatná az egyes korosztályokon belül az eltérő fejlettségből és a hibás kiválasztási döntésekből fakadó különbségeket. Ez a megoldás sem jelenthet azonban feltétlenül megoldást, hiszen a korosztályi besorolás megváltoztatása még önmagában nem jelent sikert. A korosztályok iskolai évhez történő igazítása már külföldön próbaként működött, de eredménytelenül (Helsen és mtsai, 2000).

Sportgazdaságtani szempontból érdekes lehet vizsgálni, hogy az egyes utánpótlás válogatottakból végül hány sportoló kerül be a felnőtt válogatottba. Valóban végigkíséri-e a pályafutását a játékosoknak az utánpótlás-nevelési program, illetve mekkora a fluktuáció az egyes korosztályi keretekben. Mindezekre lehet akár jó és rossz befektetésként is tekinteni pénzügyileg, így a döntéselméletet mint közgazdaságtani diszciplínát segítségül hívva a sportmenedzserek jobb döntéseket hozhatnak hosszú távon. A cikkben említett 2009-es U20-as válogatott keretből három sportoló is helyet kapott a 2016-os felnőtt Eb keretben, mely önmagában jó teljesítménynek mondható, azonban 2016-ban további 7 játékos is szerepelt a felnőtt keretben azok közül, akik a 2009-es csapatban korosztályilag potenciálisan szerepelhettek volna.

## Felhasznált irodalom

Barnsley, R.H., Thomson, A.H., Barnsley, P.E. (1985): Hockey success and birthdate: The relative age effect *Journal of the Canadian Association of Health, Physical Education and Recreation,* **51.**

Barnsley, R.H., Thompson, A.H., Legault, P. (1992): Family planning: Football style. The relative age effect in football. *International Review for the Sociology of Sport,* **27:** 1. 77-87.

Czeizel E. (1997). Sors és tehetség. *Fitt Image és Minerva Kiadó*.

Delorme, N., Boiche, J., Raspaud, M. (2010): Relative age and dropout in French male soccer. *Journal of Sports and Science,* **28:** 7. 717-722.

Gomez, P. (2009): Efecto de la edad relativa en las categorías inferiores de fútbol y su continuidad en el alto nivel. Conference paper: II Congreso Internacional de Ciencias del DeporteAt: UCAM Murcia.

Helsen, W.F., Starkes, J.L., van Winckel, J. (2000): Effect of a change in selection year on success in male soccer players. *American Journal of Human Biology,* **12:** 6. 729-735.

Helsen, W.F., van Winckel, J., Williams, A.M. (2005): The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences,* **23:** 6. 629-636.

Merton, R.K., Merton, R.K. (1968): *Social Theory and Social Structure*: Free Press.

Musch, J., Grondin, S. (2001): Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport. *Developmental Review,* **21:** 2. 147-167.

Nagy, N., Ökrös, C., Sós, C. (2015): Research on relative age in Hungarian swimming. **68:** 1. 5.

Simon, H. (1978): *Rational decision-making in business organizations*. Retrieved from https://EconPapers.repec.org/RePEc:ris:nobelp:1978_001

Sterbenz T. (2017): Döntések elméletei és alkalmazásuk a sport gyakorlatában. *Habilitációs értekezés*. Testnevelési Egyetem.

Sterbenz T., Géczi G. (2012): *Sportmenedzsment*. Budapest, Semmelweis Egyetem TSK.

# A hazai sportinformatikai és sportanalitikai helyzet feltérképezése, adatfelhasználási lehetőségek kidolgozása

## Mapping the Hungarian sport analytics and sport IT level, creating a development plan to apply sport analytics

**Világi Kristóf[1], Sterbenz Tamás[2]**
[1]Testnevelési Egyetem, Doktori Iskola, Budapest
[2]Testnevelési Egyetem, Sportgazdasági és Döntéstudományi Kutató Központ, Budapest
E-mail: kristofvilagi@gmail.com

### Összefoglaló

A sportszervezetek a keletkezett adatokat a terheléses vizsgálatoktól kezdve a taktikai elemzésekig működési folyamatok hatékonyságának fejlesztésére, és a belső és külső érintettek közötti kapcsolatok javítására tudják használni (Alamar, 2013). A Sport Analytics Use Survey (SAUS), az Egyesült Államokban 2012-ben elvégzett felmérés a négy amerikai major sportágban szereplő sportszervezeteket vizsgálva arra kereste a választ, hogy milyen szinten használják ezeket a módszereket. Kutatásunk célja az volt, hogy ezt a felmérést a magyar sportszervezeteken is elvégezzük és képet kapjunk a sportanalitika elterjedésének állapotáról hazánkban.
**Kulcsszavak:** sportanalitika, felmérés, hatékonyság, döntés

### Abstract

Data in sport can be a powerful tool for sports organizations to improve the quality of the workflow and to increase productivity. In sports science projects, it can provide them in various ways (Alamar, 2013) starting from using the analyses of an athlete's performance to even rationalizing administrational tasks. But how well do sports organizations in Hungary seize these possibilities? The Sports Analytics Use Survey, which was conducted in 2012 in the USA, was looking for a similar answer among major league franchises. Twenty-seven organizations participated from all four leagues. Using this methodology, I created a survey system which can help us to get a detailed picture of sports analytics in Hungary.
**Keywords:** sports analytics, survey, efficiency, decision-making

### Bevezetés

A modern sport egyik jellemzője a számszerűsítés (Guttmann, 1978), ami az eredmények mérését, rögzítését és összehasonlítását jelenti. Nincs ma olyan sportág, ahol ne lenne mérhető adat, hiszen az eredmény mellett a sebesség, a részidők és szinte minden részlet számszerűsíthető.

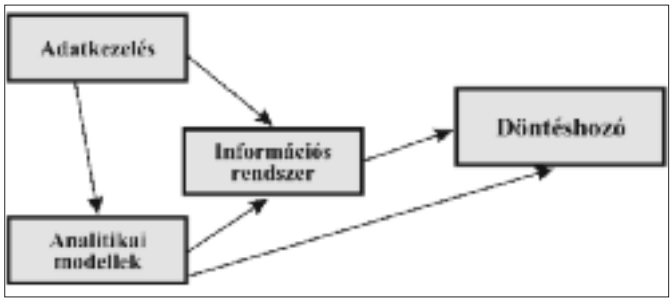
Az információs technológiai fejlődés korában szükségessé vált egy olyan terület, amelyik feldolgozza és hasznosítja a rengeteg adatot (Berri, 2006). Erre az igényre adott választ a sportanalitika kialakulása, ami gyakorlatilag az informatika, a matematika és a sport közös „gyermeke". A sportanalitika kezdetleges módon a 20. század közepén jelent meg az Egyesült Államokban, ekkor nyers adatokból egyszerű következtetéseket vontak le. Elsőként a baseballban kezdték el a feljegyzett adatok alapján kiértékelni az egyes játékosok teljesítményét, majd ehhez adott nagy lökést a 2001/2002-es Major League Baseball szezonban az Oakland Athletics csapat által először alkalmazott „sabermetrics" módszer. A módszer, amit Bill James hozott létre, matematikai alapokon gondolta újra az adatösszefüggések alapján összeállított teljesítményértékeléseket. Az új metodika segítségével ugyanannyi győzelmet értek el a szezonban, mint a náluk sokkal nagyobb költségvetésű New York Yankees. Számítások szerint az Athletics körülbelül félmillió dollárt költött játékosok fizetésére átlagosan mérkőzésenként, a New York Yankees pedig közel hárommillió dollárt (Lewis, 2004). Bill James alapelve az volt, hogy a játékosokat a lehető legkevesebb szubjektíven meghatározott érték alapján, új mérőszámok segítségével, a játékos képességeihez és erősségeihez legjobban illeszkedő poszton használják.

A közgazdaságtan allokációs elmélete (szűkös erőforrásokkal gazdálkodás) szerint a csapatoknak át kellett volna váltaniuk erre a hatékonyabbnak bizonyuló módszerre. A hagyományos, alapvetően szubjektív szakértői véleményekre épülő, tudományos módszereket nem használó terület képviselői a színtiszta objektív számításokból álló tudományos módszer elterjedését próbálták megakadályozni (Lewis, 2004).

A sportanalitika elterjedése azóta folyamatos (Maxey és Drayer, 2014), hiszen elsősorban a technológiai fejlődés hatására több eddig nem mérhető adat vált elérhetővé. A kosárlabdában erre remek példa az automata kamera rendszer, amelyik a dobó játékos és a védőjátékos távolságát is méri a dobás pillanatában. Az Egyesült Államokban a Temple University által készített jelentés kiemeli, hogy a megnövekedett adatforrás és adatmennyiség felhasználására készített szoftverek és eszközök fejlődése nagyon jó hátteret biztosít a folyamatos haladáshoz.

A sportanalitikai elemzések folyamatát Alamar ábrájával lehet a legjobban szemléltetni (**1. ábra**).

A folyamat kiindulópontja az Adatkezelés, mert, ha megfelelően strukturált az adat (ami ideális esetben nagy mennyiségben áll rendelkezésre), az elemzések és a végeredmény létrehozása sokkal könnyebben történik. Amennyiben az adatok nem megbízhatók, akkor szervezeti szinten is veszélybe kerül




**1. ábra.** Sportanalitikai elemzések folyamata (Alamar, 2013). (Forrás: Alamar, 2013. 4.)
**Figure 1**. Sport analytics framework (Alamar, 2013). (Source: Alamar, 2013. 4.)

a sportanalitikai elemzések által keletkezett versenyelőny (Alamar, 2013).

A második elem az Analitikai modellek, melyek az adatok felhasználására készített mérőszámok és számítások összefoglaló neve. Itt mutatkozik meg a terület különlegessége, ugyanis az analitikai modellek csak akkor hatékonyak, ha nemcsak a döntéshozó aktuális kérdéseire válaszol, hanem annak minél több aspektusát körbejárva kiegészítő kérdésekkel pontosítják az eredményeket. Az Információs rendszeren keresztül érkezik meg az a kész elemzés, ami közös nevezőre hozza az informatikai és sportszakmai oldalt. Ha az információs rendszer nem képes a létrehozott információt érthetővé tenni tartalomvesztés nélkül, akkor az eredményesség ismételten veszélybe kerül. A folyamat során olyan információs rendszer kiépítésére kell törekedni, ami a nyers adatokat és számokat érthetővé, könnyen használhatóvá teszi az informatikai hátteret kevésbé ismerő döntéshozónak is.

Egy innovatív sportanalitikai elemzésnek mindig többre kell törekednie, nem elég a feltett kérdésre kapott első számításból kapott választ közzétenni. A problémának mindig több olyan dimenziója van, amit figyelembe kell venni a számítások elvégzésekor. Shea produktivitás – kontextus elmélete (Shea, 2014) az eredmények mellett külön figyelmet szentel az azokat meghatározó kontextusnak is (**2. ábra**).

**2. ábra.** Kontextus elmélet Stephen Shea 2014. (Forrás: Shea, 2014. 11.)
**Figure 2**. Context theory Stephen Shea 2014. (Source: Shea, 2014. 11.)

Az eredményeken belül meg kell különböztetni az abszolút (például: kosárlabdázásban a dobott pont) és a relatív mérőszámokat (dobószázalék), melyek közül csak az utóbbiak tükrözik a teljesítmény hatékonyságát. Az eredmények alá tartozó adatok nem adnak teljes képet a teljesítményről, azt a vizsgálatban szereplő adatok kontextusa teszi teljessé. Például: ha egy kosárlabda játékos 20 pontot szerzett a szezon első öt mérkőzésén kiemelkedő hatékonysággal, az eredmények alapján őt jó dobójátékosnak tartják. Az eredményekben nincs benne, hogy a bajnokság öt leggyengébb csapata ellen játszottak otthon, illetve a második félidőben szerezte a pontjainak döntő többségét, amikor már nagy különbséggel vezetett saját csapata.

Az **1. ábrán** a negyedik és utolsó elem maga a Döntéshozó, aki ténylegesen felhasználja a kapott információt. Fontos megjegyezni, hogy a sportanalitikai eredmények sem helyettesítik a döntéshozót, de pontosabb kérdésfeltevést eredményeznek, ezzel a döntési folyamatoknál fellépő bizonytalanság csökkentését segítik.

## Kutatás céljai és módszerek

A kutatás célja, hogy a sportanalitikai elemzések adaptálásához való feltételeket megvizsgáljuk és felmérjük a hazai sportszervezetek jelenlegi állapotát. Az alábbi kutatási kérdések megválaszolása mentén haladtunk:

1. A sportanalitika milyen lehetőségeket nyújt a sportban keletkezett adatok hatékony felhasználására?
2. Jelenleg mely területen és milyen hatékonysággal hasznosítják a keletkezett adatokat a magyar sportszervezetek?
3. Milyen javaslatokat lehet megfogalmazni a szervezeteknek a sportanalitikai eszközök helyének megtalálásában?

*Kutatási módszerek*

A feltett kérdésekre több kutatási módszerrel kerestük a válaszokat. Dokumentumelemzéssel a 2012-ben az Egyesült Államokban elvégzett SAUS vizsgálat alapján, egy saját felmérési keretrendszert hoztunk létre, hogy átfogó képet kapjunk a sportszervezetek jelenlegi helyzetéről. A kutatásban négy látvány-csapatsportágban működő 50 sportvállalkozás vesz részt. Az eredményeket összehasonlítottuk a SAUS felméréssel.

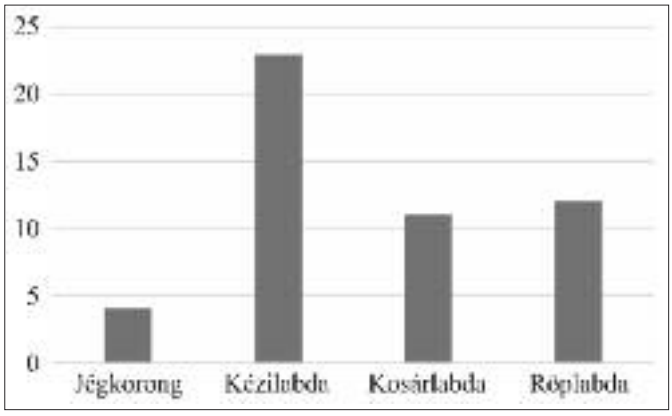
## Eredmények

A kérdőív struktúrája a bevezetőben bemutatott sportanalitikai alapfogalmak mentén épült fel, amelyet négy (kosárlabda, kézilabda, jégkorong, röplabda) látvány-csapatsportágban szereplő első osztályú csapatok sportszervezetei számára juttattunk el (N=80). Ebből 50 klubtól érkezett vissza válasz, így az eredményeink nem reprezentatívak, de első felmérésként hasznos információkkal szolgálnak a sportanalitika hazai elterjedtségét illetően.

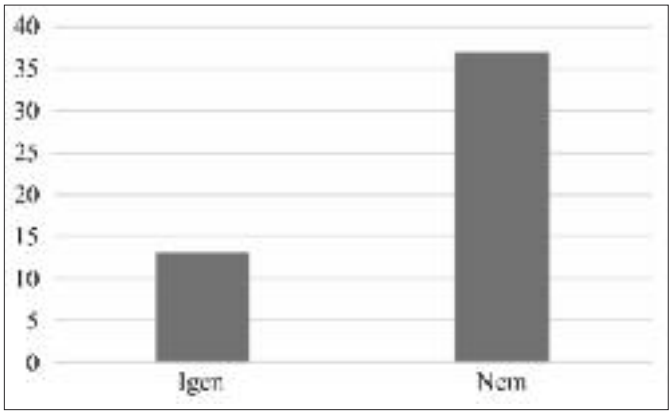
A következő kérdésekben a sportanalitikai elemzések négy részterületét vizsgáltuk.

*Adatkezelés*

Az általunk vizsgált sportágakban a sportszervezetek 79%-a nem használ adatkezelésre specializált szakembert. Ez rövidtávon kisebb, de hosszú távon súlyos problémákat eredményezhet a különböző adatformátumból eredő duplikációk és más lehetsé-




**3. ábra.** A válaszadó sportszervezetek eloszlása sportágak szerint (db)
**Figure 3.** The examined organizations divided by sport (pcs)




**4. ábra.** Sportanalitikus alkalmazása a vizsgált szervezetekben (db)
**Figure 4.** Employment of sport analytics personnel (pcs)

ges adattorzítások miatt. Az adatbázisok rendszerezettsége és frissen tartása az első olyan lépés, amivel a sportanalitika közegének nap mint nap foglalkoznia kell.

Az adatok karbantartása és ellenőrzése ekkora méretben kulcsfontosságú, ezért az adatokat automata és kézi módszerekkel folyamatosan kezelni kell. Az adatok gyarapodása folyamatos, tehát a hibalehetőségek is folyamatosan növekednek. A kapott eredmények szerint a vizsgált sportszervezetek mindössze 29%-a végez adatkezelési munkát jelenleg.

A kezelők és felhasználók számára ideális esetben az adatokhoz való hozzáférés térben és időben korlátlan, ezért megbízható nagyteljesítményű adatszerverek használata ajánlott. Ezen belül a felhő alapú szolgáltatások rendelkeznek olyan hozzáadott értékkel, hogy az adatok hozzáférhetősége nem ütközik térbeli akadályokba és az esetleges hardver problémák esetén elkerülhető az adatvesztés veszélye. A megkérdezett sportszervezetek tárolt adatai 67,6%-ban helyhez kötötten hozzáférhetők.

Eredményeink szerint a vizsgált sportszervezetek 17%-a még mindig papíron tárolja az adatokat, 67%-a pedig lokálisan számítógépen, ahol az esetleges hardver elévülés vagy sérülés magával hordozza a visszafordíthatatlan adatvesztés veszélyét.

*Sportanalitikai személyzet*

A sportanalitikus személye új elem a rendszerben, eddig külön dedikált elemzőt kevés hazai klub alkalmazott, gyakran a másodedzők, segédedzők végeznek hasonló feladatokat, mint például a mérkőzések video elemzése, a statisztika begyűjtése. A nagyobb kiterjedésű elemzések a programok fejlődése és az adatok mennyiségi, minőségi növekedése miatt már jelentős informatikai tudást igényelnek, amivel a segédedzők jelentős százaléka nem rendelkezik.

A vizsgált sportszervezetek közül csak 29,4% használt képzett sportanalitikust vagy video elemzőt, ennek a számnak a javítása már önmagában lehetőség az előrelépésre. Ezeknek a személyeknek a munkáját csak az esetek felében ellenőrzik, ami a hatékonyság szempontjából határozottan negatív, itt a döntéshozók tudásának gyarapítása kulcsfontosságú.

*Integráció a szakmai döntéshozatalba*

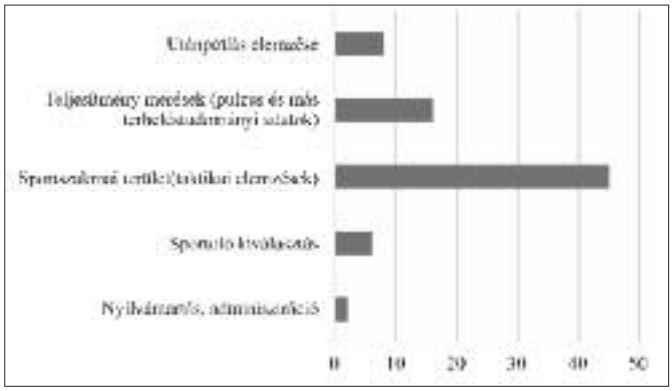
A sportanalitikai folyamat utolsó és legfontosabb eleme maga a döntéshozó, aki lehet vezetőedző, szakmai koordinátor, ügyvezető, tehát az a személy, akinek a támogatására az elemzések készülnek. A döntéshozó gyakorlatilag az a felhasználó, akinek szakmai tudása magasan megelőzi a sportanalitikusét, de ez utóbbi informatikai tudása miatt kettőjük kooperációja fontos. Az edzőknek a gondolkodásmódjába kell beépülnie, hogy rendelkeznek olyan hasznos eszközzel, ami olyan információkat, elemzéseket nyújt, melyekre eddig technológiai vagy szakmai tudás hiányában nem volt lehetőség.

*Sportanalitikai eszközök*

A következő kérdés a sportanalitikai, illetve sportinformatikai eszközök használatára vonatkozott. A sportszervezetek az alábbi (**5. ábra**) eloszlásban használnak sportanalitikai eszközöket: adminisztráció, egészségtudományi és biomechanikai, illetve kiválasztási vagy taktikai elemzés.

**5. ábra.** Sportanalitikai eszközök felhasználása különböző szerepkörökben (db)
**Figure 5**. Utilizing sport analytic methods in different departments of a sport organization (pcs)

Az utolsó kérdésünk a fejleszteni kívánt területekre vonatkozott, a sportszervezetek több lehetőséget is megadhattak (akár az összeset is) (**6. ábra**). A beérkezett válaszok eloszlása alapján kijelenthetjük,




**6. ábra.** Fejleszteni kívánt területek (db)
**Figure 6**. Areas for development/improvement (pcs)

hogy a sportszervezetek az összes területen egyaránt szeretnének a meglévő folyamatok minőségén javítani, illetve kialakítani azokat, ha még nem léteznek.

## Következtetések

A sportanalitikai eszközök használata Magyarországon az elterjedés fázisában van, ez pedig lehetőségeket és veszélyeket is tartalmaz. Hazánkban számos csapatsportágban létezik digitális adatkezelés és sportanalitikai elemzés, főleg a látvány-csapatsportágak járnak az élen ezen a területen. Kutatásunk és a SAUS eredményekkel való összehasonlítás alapján a folyamatok kiépítése és továbbfejlesztése lehet a sportszervezetek célja. A jövőben az egyéni sportágakban is érdemes egy ilyen típusú kutatást elvégezni, tapasztalatok alapján az abszolút mutatókkal mérhető sportágakban (például: atlétika, úszás) ezeknek a módszereknek az alkalmazása már jelenleg is sokkal könnyebben hasznosítható. A hatékonyságot növelő folyamatok megteremtése és a további fejlesztések speciális szakértelmet kívánnak, amihez a sportanalitikai képzések elindítása nyújthat segítséget.

## Felhasznált irodalom

Alamar, B. (2013): *Sports Analytics: A guide for coaches, players and another decision makers.* Columbia University Press, New York 4-23.

Berry, D., Schmidt, M. (2006): *The Wages of Win.* Stanford University Press, Stanford 155-156.

Guttmann, A. (1978): *From ritual to record: The nature of modern sports*. Columbia University Press, New York.

Lewis, M. (2004): *Moneyball the art of winning an unfair game.* W.W. Norton & Company, New York 9-23.

Maxey, J., Drayer, J. (2014): *The IBIT report.* Fox School of Business, Temple University, Philadelphia 8-12.

Shea, S. (2014): *Basketball analytics spatial training.* Columbia 2-13.

MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI TÁRSASÁG 1996

# Az egyéni és csapatsportolók pszichoaktív szerhasználatát vizsgáló szakirodalom áttekintése

## Literature review of psychoactive substance use among individual and team-sports athletes

**Márványkövi Ferenc[1,2], Gál Andrea[2], Vingender István[3]**
[1]Magyar Addiktológiai Társaság, Budapest
[2]Testnevelési Egyetem, Budapest
[3]Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar, Alapozó Egészségtudományi Intézet, Budapest
E-mail: marvanykovi@gmail.com, gal.andrea@tf.hu, vingender1@se-etk.hu

### Összefoglaló

A sporttudomány területén az elmúlt 15-20 évben folytatott vizsgálatok rávilágítottak arra, hogy a versenyszerűen sportolók körében is elterjedt az alkohol- és kábítószer-fogyasztás, valamint a dohányzás (pszichoaktív szerfogyasztás). A versenysport és a pszichoaktív szerfogyasztás összefüggéseinek vizsgálatában az egyik legújabb aspektus az egyéni és a csapatsportolók rizikóprofiljának feltárása. Míg a témával kapcsolatos publikációk száma hazai viszonylatban elenyésző, a nemzetközi tudományos porondon időközben számos releváns tanulmány született. Jelen vizsgálat célja, hogy 2002-ig visszamenőleg áttekintse az egyéni és a csapatsportokat űző sportolók alkohol és kábítószer-fogyasztásával, valamint dohányzási szokásaival foglalkozó legfontosabb tudományos folyóirat-cikkeket. A témában összesen 26 teljes terjedelmű, lektorált folyóiratokban megjelent írást találtunk és dolgoztunk fel. Ezek eredményeiből az a konklúzió vonható le, hogy különbségek figyelhetők meg az egyéni és a csapatsportolók rizikóprofiját illetően, különösen az alkoholfogyasztás tekintetében. A csapatsportolók, és elsősorban a férfiak körében jellemzőbbek az alkoholfogyasztás különböző kockázatos formái (pl. a rohamivás), s ezek különböző funkcionális szerepeket töltenek be. A marihuána-fogyasztást tekintve az egyéni sportágak rizikótényezőt jelenthetnek. Az egyéni és a csapatsportolók eltérő rizikóprofiljának pontosabb leírásához és megértéséhez olyan további, módszertanilag sztenderdizált vizsgálatok szükségesek, amelyek komplex módon veszik figyelembe a szerhasználatot valószínűsítő pszicho-szociális tényezők együttes szerepét.

**Kulcsszavak:** egyéni sport, csapatsport, alkoholfogyasztás, drogfogyasztás, dohányzás

### Abstract

Scientific research carried out in the field of sports has revealed that alcohol, illicit drug use as well as tobacco use are all also present among competitive sports-athletes. One of the most up-to-date aspects in the examination of the relationship between competitive sport and psychoactive substance use is focussing research on the risk profile of individual and team sport athletes. The number of publications on this topic is rather sparse in Hungary, while a great number of scientific articles have been published internationally level. The main purpose of this study is to review the most current literature dating back to 2002 on alcohol and illicit drug consumption and smoking behaviour of athletes participating in individual and team sports. A total of 26 full-length, peer-reviewed articles have been found and analysed. The literature reviewed highlights differences in the risk profile of individual and team athletes, primarily in the use of alcohol. Team athletes, mainly men, are more likely to engage in risky alcohol consumption (binge-drinking), which is linked to different functions. In relation to marihuana use, participating in individual sports can be considered as a risk. In order to better describe and understand the different risk profile of individual and team sport athletes, additional standardised research is needed which takes into account other relevant predictors such as psychosocial factors in a more complex manner.

**Keywords:** individual sport, team sport, alcohol use, drug use, smoking

### Bevezetés

Jóllehet a sportolás fontos szerepet játszik a káros szenvedélyek kialakulásának megelőzésében (Pikó, 2000; Mikulán és mtsai, 2010), az utóbbi bő másfél évtizedben végzett kutatások megkérdőjelezték a sport, azon belül is a versenysport védőfaktor szerepét az alkoholfogyasztással, a rekreációs céllal történő kábítószer-fogyasztással, valamint a dohányzással szemben (Vingender, 2003; Lisha és Sussman, 2010; Cottler és mtsai, 2011; Pinczés és Pikó, 2013a; Grace és mtsai, 2017). Sőt, egyes tanulmányok rávilágítottak arra, hogy a versenysport és a pszichoaktív szerfogyasztás között szoros összefüggés tapasztalható a rohamivás (Grossbard és mtsai, 2007; Veliz és mtsai, 2015) a marihuána fogyasztás (Diehl és mtsai, 2014; Brisola és mtsai, 2016) vagy a dohányzás terén (Peretti-Watel és mtsai, 2003; Pinczés és Pikó, 2013b; Cronin és mtsai, 2014).

A sporttal, illetve a versenysporttal járó pszichoaktív szerfogyasztás alaposabb megértéséhez fontos szempontot jelent az egyéni és csapatsportok mentén történő vizsgálódás, hiszen ahogyan arra egyes szerzők rávilágítanak (Perkins, 2002; Ford, 2007; Grossbard és mtsai, 2009), az egyéni és a csapatsportok eltérő pszicho-szociális környezete különböző pszichoaktív szerhasználati mintázatokat eredményez. A témában mindez idáig csak szerény számú magyar nyelvű tanulmány jelent meg, ezzel szemben a nemzetközi szakirodalom jelentősen gazdagodott, és áttekintésük elsősorban azért indokolt, mert ösztönzőleg hathat a hazai kutatásokra. A sportági típus és a szerhasználat közötti összefüggések vizsgálata egyben lehetővé teheti a közeli jövőben a sportági diffe-


Magyar Sporttudományi Szemle • 19. évfolyam 77. szám • 2018/5

renciákat is szem előtt tartó prevenciós és intervenciós módszerek és szolgáltatások kidolgozását, alkalmazását, amely nem csak az iskolai pedagógusok, hanem a versenyzőket felkészítő edzői stáb számára is hasznos lehet.

Jelen tanulmány bemutatja és összegzi azokat az elmúlt bő másfél évtizedben született legfontosabb publikációkat, amelyek a sportág típus és a pszichoaktív szerhasználat közötti összefüggések feltárására fókuszáltak. Ennek köszönhetően lehetővé válik

- az egyéni és csapatsportokban versenyző sportolók szerhasználati mintázatainak leírása, jellemzése,
- az egyéni és csapatsportokban versenyző sportolók szerhasználatát befolyásoló háttértényezők leírása, jellemzése, valamint
- az egyéni és csapatsportokban versenyző sportolók szerfogyasztására irányuló kutatási hiányterületeinek feltárása, illetve további kutatási kérdések megfogalmazása.

## Anyag és módszerek

A témában 2002 és 2018 között megjelent releváns cikkek felkutatásához két adatbázist használtunk: az OVID PsycINFO és az EBSCO SPORTDiscus elnevezésű digitális adatbázisokat. A leghatékonyabb találati arány elérésnek érdekében mindkét adatbázis esetében a következő keresőszavakat az alábbi keresőkombinációban alkalmaztuk:

drug use, drug abuse, substance abuse, illicit drug use, illicit drugs, alcohol, alcoholism, alcohol abuse, alcohol misuse, binge drinking, marijuana, cannabis, pot, weed, THC, tobacco use, smoking AND team sport, individual sport, sport type, type of sport, competitive sport.

A keresést úgy állítottuk be, hogy az 1. a címben, 2. az absztraktban, 3. a kulcsszavakban és a 4. teljes szövegben is kutassa a megadott keresőszavakat.

A cikkek kiválasztásának szelekciós kritériumai az alábbiak voltak:

1. 2002 és 2018 között történő megjelenés.
2. Olyan publikációk, amelyekben az egyéni és csapatsport felbontás elsődleges vagy másodlagos vizsgálati szempont volt.
3. Olyan publikációk, amelyek élsportolókra (pl.: válogatottakra), élsport közeli versenysportolókra (pl.: sportiskolások, Észak-Amerikai NCAA 1., 2. és 3. divíziókban sportolók), vagy valamilyen szervezett keretek között sportoló és versenyző sportolókra irányultak (iskolai, egyetemi egyesületi). A rekreációs jelleggel űzött (szabadidősport) sportok nem kerültek az elemzés fókuszába.
4. Angol nyelven írott cikkek voltak (ez alól csak a magyar nyelven megjelent, a témában releváns hazai publikációk esetében tettünk kivételt – ezek a cikkek nem is szerepeltek a fent említett adatbázisokban).
5. Lektorált szaklapban megjelent teljes terjedelmű cikkek voltak.
6. Kizárólag pszichoaktív szerek használatára irányultak (alkohol, füst és füst nélküli dohánytermékek, kábítószerek, visszaélés-szerűen használt gyógyszerek), de teljesítményfokozó szerekre (dopping) nem.
7. Ingyenesen elérhető és letölthető cikkek voltak.
8. A keresés során összesen 24 angol nyelvű folyóirat-cikk felelt meg a kritériumoknak, melyek mellett további két hazai, csak magyar nyelven megjelent publikációt vettünk figyelembe. Így összességében 26 folyóirat-cikk került áttekintésre.

## Eredmények

Az általunk azonosított folyóirat-cikkek közül 3 vizsgálat célcsoportját képezték élsportolók, 4 cikkét élsport közeli versenysportolók (NCAA versenyzők), míg a fennmaradó 19 cikk fókuszában valamilyen szervezett keretek között sportolókra és versenyzőkre irányultak (sportiskolai, iskolai, egyetemi, egyesületi keretek). Az **1. táblázat** az élsportolók, illetve az élsport közeli sportolók között végzett kutatások főbb ismérveit tartalmazza. A témával kapcsolatos kutatások legjellemzőbb vizsgálati módszere a keresztmetszeti vizsgálat volt (21 cikk). A fogyasztott szerek tekintetében a publikációk túlnyomó többsége (22 cikk) foglalkozik alkoholfogyasztással, annak különböző formáival és észlelt következményeivel, kisebb részük pedig a dohányzással (13 cikk) és a kábítószer-fogyasztással (9 cikk). A kábítószerek tekintetében a szerzők elsősorban a marihuána használatát vizsgálták.

Több kutatás is rávilágít arra, hogy a csapatsportolók alkoholfogyasztásra vonatkozó rizikóprofilja alapvetően kedvezőtlenebb, mint az egyéni sportolóké. Ez egyrészt megállapítható az alkoholfogyasztás elmúlt havi és az elmúlt kétheti prevalencia-értékére vonatkozóan (Peretti-Watel és mtsai, 2002; Peretti-Watel és mtsai, 2003; Lorente és mtsai, 2004; Terry-McElrath és O'Mal, 2011; Lane és DeCamp, 2017), az egy alkalommal elfogyasztott alkoholos italok számának tekintetében (O'Brien és mtsai, 2007; Partington és mtsai, 2013; Zhou és mtsai, 2015), valamint az alkohol kipróbálása és a hetente több alkalommal történő fogyasztásának viszonylatában is (Lisha és mtsai, 2014; Kulesza és mtsai, 2014). Mindezen túl az egyéni sportokban szereplőkhöz képest a csapatsportolóknál jellemző a rohamivás gyakori előfordulása (Brenner és Swanik, 2007; Ford, 2007; Wichstron és Wichstrom, 2009; Mikulán és Pikó, 2012; Partington és mtsai, 2013; Zhou és mtsai, 2015; Wyrick és mtsai, 2016; Boyes és mtsai, 2017; Lane és DeCamp, 2017). A csapatsportolók elmúlt 30 napra, illetve az elmúlt 2 hétre vonatkozó rohamivás prevalencia értékei inkább a fiúknál és a férfiaknál magasabbak, de tapasztalták női labdarúgók, illetve középiskolás leányok körében is (Peretti-Watel és mtsai, 2002 és 2003; Ford, 2007; Boyes és mtsai, 2017).

Kisebbségben vannak azok a vizsgálatok, amelyek azt állítják, hogy az alkoholfogyasztás és annak kockázatos formái inkább az egyéni sportolókra (és ezen belül is egyes egyéni sportágakra) jellemzőbbek. Peretti-Watel és mtsai szerint (2003) az egyéni sportágakban (különösen: snowboard, síelés, ejtőernyős ugrás, kajak és vitorlázás) induló férfiversenyzők gyakrabban fogyasztanak alkoholt, míg Martens és mtsai (2006) kutatásukban más egyéni sportágakkal kapcsolatban (úszás, műugrás) állapították meg, hogy – a gyakrabban történő alkoholfogyasztás mel-

**1. táblázat.** Az áttekintett szakirodalom főbb jellemzői és megállapításai: élsportolók, élsport közeli sportolók
**Table 1.** Study characteristics and main findings: elite athletes, near-elite athletes

| Szerzők | Minta összetétele | Főbb megállapítások |
|---|---|---|
| **Peretti-Watel és mtsai, 2003** | N=458<br>Életkor: 16-24 év | Csapatsportolók nagyobb valószínűséggel fogyasztanak havi rendszerességgel alkoholt, különösen a női sportolók. Egyéni sportolók körében gyakoribb a havi rendszerességű marihuána fogyasztás (nők) és alkoholfogyasztás (férfiak). |
| **Martens és mtsai, 2006** | N=298<br>(NCAA 1. Divízió)<br>*Átlagéletkor: 19.5 év | A csapatsportolókhoz képest az egyéni sportokat űzőkre (úszók és műugrók) jobban jellemző az elmúlt 2 hétben történő rohamivás, rendszeresebben fogyasztanak alkoholt, valamint több italt fogyasztanak egy hét alatt. |
| **Brenner és Swanik, 2007** | N=720<br>(ebből 376 NCAA 1. Divízióbeli sportoló)<br>*Életkor: pontosan nem ismert (a minta 76%-a 21 évnél fiatalabb) | Csapatsportolók gyakrabban vesznek részt rohamivásban, mint az egyéni sportolók. Az egyéni sportágak közül a nők esetében a teniszben, a férfiak esetében a futószámokban induló versenyzők között magasabb az elmúlt 2 hétben történő rohamivás előfordulása. |
| **O'Brien és mtsai, 2007** | N=302<br>Életkor: 18 év felettiek | A sportolás szintjétől függetlenül a kockázatos alkoholfogyasztás (az egy alkalommal elfogyasztott 6-nál több alkoholos italok száma, a gyakori alkoholfogyasztás, és az egy alkalommal elfogyasztott alkoholos italok magas száma) a csapatsportolókra és a férfiakra jellemzőbb. |
| **Martinsen és Sundgot-Borgen, 2014** | N=677<br>Átlagéletkor: 16.5 év | Csapatsportolók háromszor nagyobb valószínűséggel fogyasztanak füst nélküli dohányterméket (snüssz), mint az egyéni sportolók.Alkoholfogyasztás gyakoriságának tekintetében nincs különbség az egyéni és a csapatsportolók között. |
| **Wyrick és mtsai, 2016** | N=2 956 (ebből 1162 NCAA 1. Divízióbeli sportoló)<br>*Életkor: 18-25 év | A csapatsportolók között gyakoribb az alkoholfogyasztáshoz köthető problémák előfordulása, mint amilyen a fejfájás, másnaposság, edzésről történő késés. |
| **Taylor és mtsai, 2017** | N=283 (ebből 162 NCAA 1. Divízióbeli sportoló)<br>*Életkor: 18-27 év | Nincs szignifikáns különbség egyéni és csapatversenyzők között az egy alkalommal elfogyasztott alkoholos italok száma, a fogyasztás heti gyakorisága, és az egy héten elfogyasztott alkoholos italok számának tekintetében. |

*NCAA: National Collegiate Athletic Association

lett – a rohamivásban is nagyobb valószínűséggel vettek részt. Brenner és Swanik (2007) szerint az egyéni sportágak közül a nők esetében a teniszben, a férfiak esetében a futószámokban induló versenyzők között magasabb az elmúlt 2 hétben történő rohamivás előfordulása.

Pinczés és Pikó (2103b) – nemtől függetlenül – is az egyéni versenysportok rohamivást valószínűsítő hatását hangsúlyozták.

Mindezen túl az egyéni és a csapatsportban történő együttes szereplés akár kiemelt rizikót is jelenthet mind a rohamivás, mind az egy héten elfogyasztott alkoholos italok viszonylatában (Kulesza és mtsai, 2014; Boyes és mtsai, 2017). Három vizsgálat ugyanakkor nem talált különbséget a csapatsportolók és az egyéni sportolók alkoholfogyasztási mintázata között (Mays és mtsai, 2010; Martinsen és Borgen, 2014; Taylor és mtsai, 2017).

A kutatások egybehangzóan állapítják meg, hogy a csapatsport alapvetően védőfaktorként működik a marihuána és más kábítószerek használatának tekintetében (Wichstron és Wichstrom, 2009; Terry-McElrath és O'Mal, 2011; Lisha és mtsai, 2014; Boyes és mtsai, 2017). Ugyanakkor Ford (2007) és Veliz és munkatársai (2013) néhány érdekességre is felhívták a figyelmet: a labdarúgók, a női labdarúgók, valamint a férfi jégkorongosok esetében nem érvényesül a csapatsportok kábítószer-használattal szembeni protektív hatása.

Ezzel egybecsengve az egyéni sportokban történő szereplés inkább valószínűsíti a kábítószer-fogyasztást. Peretti-Watel és mtsai (2002) először középiskolásokat vizsgálva arra jutottak, hogy az egyéni sportokat űző és atletizáló fiúk esetében jellemzőbb a marihuána használat. Peretti-Watel és munkatársai (2003) később azt is megállapították, hogy az egyes egyéni sportokat (snowboard, síelés, ejtőernyőugrás, kajak és vitorlázás) űző férfiak körében gyakoribb a marihuána fogyasztás, míg Sekulic és mtsai (2014) azt találták, hogy az egyéni sportokat űző leányok nagyobb gyakorisággal használnak különböző kábítószereket (főként marihuánát), illetve visszaélésszerűen recept nélküli nyugtatószereket. Hasonló eredményre jutottak Zenic és mtsai (2015) is, akik szintén egyéni sportokban versenyző leányok esetében tapasztaltak gyakrabban előforduló kábítószerhasználatot. Mikulán és Pikó (2012) szerint az egyéni versenysportolók között nagyobb a kábítószereket kipróbálók és az elmúlt 30 napban fogyasztók aránya, de ez az eltérés statisztikailag nem volt szig-

nifikáns, illetve többváltozós elemzés során az egyéni sportágban történő versenyzés nem bizonyult a kábítószer-fogyasztás valós prediktorának. Ford (2007) ugyanakkor azt találta, hogy az egyes egyéni számokban, mint a futószámokban és az úszásban induló versenyzők körében (főként nők esetében) kevésbé jellemző a kábítószer-használat.

Jóval ellentmondásosabbak a sportági típus és a dohányzás közötti összefüggéseket vizsgáló kutatások eredményei. A témában írt publikációk egy része a csapatsportok protektív szerepét hangsúlyozza a dohányzás kialakulásával, az elmúlt havi prevalenciával, valamint a rendszeres dohányzással szemben (Wichstrom és Wichstrom, 2009; Terry-McElrath és O'Mal 2011; Boyes és mtsai, 2017). Különösképpen a leányok körében erős ez a védőhatás (Boyes és mtsai, 2017). Utóbbi szerzők úgy látják, hogy leányok esetében nem csak a csapatsport, hanem a csapatsport-egyéni sport kombinációja is véd a dohányzással szemben.

Más szerzők ugyanakkor azt hangsúlyozzák, hogy a csapatsportban való részvétel a dohányzásra nézve inkább rizikótényező, mintsem védőfaktor. Az iskolai csapatsportok növelik a dohányzás előfordulásának valószínűségét (Fujimoto és mtsai, 2012), a csapatsportot űzők nagyobb gyakorisággal dohányoznak, mint az egyéni sportolók, és főként a leányokra igaz ez (Sekulic és mtsai, 2012), míg a csapatsportban való részvétel fiúk esetében növeli a napi szintű dohányzás valószínűségét is (Sekulic és mtsai, 2014). Mikulán és Pikó (2012) úgy találták, hogy az egyéni sportolók között kevesebb a dohányzást kipróbálók aránya, és a csapatsportban való szereplés növeli a dohányzás korai kipróbálásának valószínűségét. Mindezen túl a csapatsportokban szereplők nagyobb gyakorisággal fogyasztanak füst nélküli dohányterméket is (Martinsen és Borgen, 2014; Boyes és munkatársai, 2017), mint az egyéni sportolók. Kulesza és mtsai (2014) pedig arra hívták fel a figyelmet, hogy az egyéni és csapatsportokat egyaránt űzők között nagyobb a dohányzást kipróbálók, illetve a jelenleg is dohányzók aránya azokhoz képest, akik csak egyéni vagy csak csapatsportokban szerepelnek.

Az egyéni sportágak és a dohányzás tekintetében szintén számos egymásnak ellentmondó eredményre jutottak a különböző vizsgálatok: az egyéni sportok egyrészt védenek a dohányzással szemben, mind a kipróbálás, mind a gyakoribb dohányzást illetően (Sekulic és mtsai, 2014). A leányok esetében különösen erősnek mondható az egyéni sportágak protektív szerepe (Boyes és mtsai, 2017). Peretti-Watel és mtsai (2002) ugyanakkor rámutattak, hogy az atletizáló fiúk nagyobb valószínűséggel dohányoznak napi rendszerességgel, illetve a más egyéni sportokat űző fiúk nagyobb eséllyel gyújtanak rá napi szinten pár szál cigarettára. Ezzel egybecseng Pinczés és Pikó (2013b) vizsgálata, akik serdülőkorú versenysportolókat vizsgálva megállapították, hogy az egyéni sportolók között nagyobb azok aránya, akik életük során már kipróbálták a dohányzást.

A sportági típus hatásának figyelembevételén kívül a témában megjelent publikációk más, a szerhasználatot befolyásoló háttértényezők szerepét is vizsgálták. A sportolók alkoholfogyasztása hátterében álló faktorok alapvetően öt nagy csoportra oszthatók. A szocio-demográfiai változókon kívül (nem, kor, származás) elsőként a sportoláshoz, a sportolói életmódhoz köthető rizikótényezőket nevesítik meg a szerzők. Az iskolai kereteken kívüli, sportolással töltött órák alacsony (fiúk esetében) és magas száma (leányok) (Peretti-Watel és mtsai, 2002), a két óránál tovább tartó edzések, a gyakori heti edzésszám (Peretti-Watel és mtsai, 2003), az egyesületi keretek között zajló sportolás, a versenysport közepes szintje (regionális szint), a heti 3-5 edzésszám (Lorente és mtsai, 2004; Brenner és Swanik, 2007; Partington és mtsai, 2013, Wyrick és mtsai, 2016), valamint a szabadjára engedő edzői attitűd (Pinczés és Pikó, 2013a) mind növelhetik az alkoholfogyasztás előfordulásának valószínűségét. A rizikótényezők másik csoportját azok a pszicho-szociális faktorok alkotják, amelyek a normakövetéssel és a csoporthatásokkal kapcsolatosak. Ilyen például a kortárshatást jelző pozitív sportmotivációk megléte (a sportolás lehetőséget ad a társasági életre, barátságok kialakítására), vagy a kortársak alkoholfogyasztása (Wichstrom és Wichstrom, 2009). A pszicho-szociális háttértényezők egy másik csoportja az iskolai teljesítményre vonatkozik: a gyengébb iskolai teljesítmény (Sekulic és mtsai, 2012) és az iskolai hiányzások magasabb száma (Zenic és mtsai, 2015) szintén valószínűsíti az alkoholfogyasztást. A pszicho-szociális háttértényezők harmadik csoportjába a családdal kapcsolatos rizikófaktorok tartoznak: a család kedvezőtlen anyagi helyzete, a szülői odafigyelés alacsonyabb szintje, a szülő-gyermek konfliktusok gyakori előfordulása (Zenic és mtsai, 2015) szintén a kockázatos alkoholfogyasztást valószínűsítő tényezők. Végezetül megnevezhetjük a mentális és lelki állapotra vonatkoztatható pszicho-szociális rizikófaktorokat, mint amilyen a boldogság alacsony percipiált szintje (Zhou és mtsai, 2015), a pozitív megerősítés igénye, illetve a stresszel való megküzdés képességének a hiánya (O'Brien és mtsai, 2007). A vizsgálatok túlnyomó többsége arra is rávilágított, hogy a sportági típus a különböző háttértényezőktől függetlenül is befolyásoló szereppel bír az alkoholfogyasztásra.

A sportolói kábítószer-fogyasztás tekintetében is szintén számos prediktort azonosítottak a vizsgálatok. Ezek egy része szintén a sporthoz köthető rizikótényezők, mint az iskolai kereteken kívüli, sportolással töltött órák magasabb száma, a hosszabb edzések, az alacsonyabb versenyzői szint (Wichstrom és Wichstrom, 2009) és – érdekes módon – a jó sportteljesítmény (Sekulic és mtsai, 2014; Zenic és mtsai, 2015). Pszicho-szociális szempontból főként a családdal kapcsolatos tényezők jelenhetnek veszélyt a sportolók kábítószer-fogyasztására, mint amilyen a hiányos családszerkezet (Veliz és mtsai, 2013), a gyakori szülő-gyermek konfliktus, a hanyag szülői odafigyelés, a család kedvezőbb anyagi helyzete, valamint az apa magasabb iskolai végzettsége (Sekulic és mtsai, 2014; Zenic és mtsai, 2015). Mindezen túl nem elhanyagolható a kortársnyomás (Wichstrom és Wichstrom, 2009) és az iskolai magatartásbeli problémákból fakadó felfüggesztések (Veliz és mtsai, 2013) befolyásoló szerepe sem.

A dohányzást illetően szintén számos, a sportolással együtt járó rizikófaktort azonosítottak a szerzők.

Az iskolán kívüli hosszabb sportolási tevékenység, az egyesületi keretek között folyó sporttevékenység (Peretti-Watel és mtsai, 2002), a sporttevékenységgel töltött órák magas száma (leányoknál), a két óránál tovább tartó edzések (fiúknál), a magas versenyzési szint (Peretti-Watel és mtsai, 2003,) és a szabadjára engedő, engedékeny edzői attitűd (Pinczés és Pikó, 2013a) növelik a dohányzás előfordulását sportolók között. Ezen kívül a sportolók dohányzási hajlandóságát a különböző pszicho-szociális kontextuális tényezők is befolyásolják, mint a kortárshatás (Wichstron és Wichstrom, 2009), a családban előforduló dohányzás (Fujimoto és mtsai, 2012), a gyakori konfliktus a szülőkkel (Sekulic és mtsai, 2014), a szülők gyakori távolléte (Zenic és mtsai, 2015), a gyengébb iskolai teljesítmény és az iskolai hiányzások magas száma (Sekulic és mtsai, 2012), illetve a társasági elfogadottság alacsony szintje (Wichstron és Wichstrom, 2009).

## Megbeszélés és következtetések

A sportági típusok és a pszichoaktív szerhasználat közötti összefüggéseit vizsgáló, az elmúlt 15 év során megjelent tanulmányok áttekintését követően megállapíthatjuk, hogy az egyéni és csapatsportolók rizikóprofilja inkább eltéréseket mutat az alkoholfogyasztás és a kábítószer-fogyasztás tekintetében, ugyanakkor nem beszélhetünk sportági típus hatásról a dohányzás relációjában. Az is látható, hogy a sportági típus és a szerfogyasztás összefüggéseinek viszonylatában egymásnak ellentmondó eredmények is napvilágot láttak, melyek oka részben az eltérő kutatás-módszertani megközelítések alkalmazásában keresendő: nehéz összehasonlítani az eltérő mintaelemszámú és kormegoszlású, különböző vizsgálati eszközökkel kivitelezett kutatások eredményeit (**1. táblázat**). Ebből fakadóan további, módszertanilag sztenderdizált vizsgálatokra van szükség a sportági típus és a pszichoaktív szerhasználat közötti összefüggések pontosabb megértéséhez.

Az is vitathatatlan, hogy a sportolók pszichoaktív szerhasználatát – a sportági típuson kívül – más háttértényezők is befolyásolják, amelyek egy része sport specifikus tényező (sportegyesületi légkör, versenyzési szint), más része pedig – hasonlóan a normálpopulációs vizsgálatokhoz – pszicho-szociális tényező. Véleményünk szerint a sportági különbségek és a pszichoaktív szerhasználat összefüggéseire irányuló kutatásoknak előtérbe kell helyezniük a jövőben a szerfogyasztás előfordulását megbízhatóan predikáló pszicho-szociális háttértényezők együttes, komplex vizsgálatát. Ezen tényezők közül a legfontosabbak a csapattársakkal, klubtársakkal, vagy kortársakkal és barátokkal együtt töltött több idő (Boyes és mtsai, 2017: Márványkövi és mtsai, 2013), a kikapcsolódási szokások, a csapatot és egyesületet körbevevő légkör, a társas-ökológiai háttér (McLeroy és mtsai, 1988), a csapaton belüli csoportkohézió és kötődés (Grossbard és mtsai, 2009), valamint az olyan pszichés tényezők jelenléte, mint a fokozott stressz, szorongás (Bray és mtsai, 2000), a depresszió (Pikó, 2008) vagy a szenzoros élménykeresés magas szintje (Márványkövi és mtsai, 2013). Utóbbiak nem csak a normálpopulációban (Conway és mtsai, 2006), de a versenysportban is szerhasználathoz vezethetnek (Grace és mtsai, 2017), amiben az egyéni sportolók fokozottabb kockázatnak vannak kitéve (Vingender, 2003; Han és mtsai, 2006).

Szakirodalmi áttekintésünket követően megállapíthatjuk, hogy az eddigi vizsgálatok figyelmen kívül hagyták a fentiekben felsorolt háttértényezők együttes vizsgálatát, jóllehet mindezek figyelembe vételével pontosabb választ kaphatunk arra a kérdésre, hogy vajon a sportági típusnak tényleges szerep jut-e a versenysportolók rizikóprofiljának befolyásolásában, vagy annak hátterében más, a pszichoaktív szerfogyasztással szoros összefüggésben álló pszicho-szociális tényezők állnak.

Kérdéseink megválaszolására olyan kutatásokra lenne szükség, amelyek elkülönítve vizsgálják a sportolás különböző szintjein versenyzőket (élsport, élsport közeli versenysport, szervezett keretek közötti versenysport (iskolai vagy egyetemi versenysport), illetve a különböző korosztályokat (utánpótlás és felnőtt) azzal a céllal, hogy felfedjék a pszicho-szociális és a sportági típus tényezők (egyéni-csapatsport) egymáshoz viszonyított befolyásoló szerepét. A sportági típus mentén történő vizsgálódás mindezen túl lehetővé teszi a sportági differenciákat is szem előtt tartó prevenciós és intervenciós lehetőségek és módszerek kidolgozását és alkalmazását, amely a versenyzőket felkészítő edzők és edzői stáb hasznára lehet. Ebből fakadóan az ilyen célzatú kutatások tervezésekor és kivitelezésekor nagy hangsúlyt kell fektetni az egészségfejlesztési és megelőzési szempontokra is.

## Felhasznált irodalom


Boyes, R., O'Sullivan, D.E., Linden, B., McIsaac, M., Pickett, W. (2017): Gender-specific associations between involvement in team sport culture and Canadian adolescents' substance-use behavior. *SSM – Population Health,* **3:** 663-673.

Bray, S.R., Martin, K.A., Widmeyer, W.N. (2000): The relationship between evaluative concerns and sport competition state anxiety among youth skiers. *Journal of Sport Sciences*, **18:** 353-361.

Brenner, J., Swanik, K. (2007): High-risk drinking characteristics in collegiate athletes. *Journal of American College Health*, **56:** 3. 267-272.

Brisola-Santos, M.B., Joao Guilherme, M.G., Gil, F., Sampaio-Junior, B., Marin, M.C.D., Guerra de Andrade, A., Richter, K.P., Glick, I.D., Baltieri, D.A., Joao Mauricio, C.M., (2016): Prevalence and correlates of cannabis use among athletes – A systematic review. *The American Journal on Addictions*, **25:** 518-528.

Conway, K.P., Compton, W., Stinson, F.S., Grant, B.F. (2006): Lifetime comorbidity of DSM-IV mood and anxiety disorders and specific drug use disorders: Results from the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions. *The Journal of Clinical Psychiatry,* **67:** 2. 247-257.

Cottler, L.B., Abdallah, A.B., Cummings, S.M., Barr, J., Banks, R., Forchheimer, R. (2011): Injury, pain, and prescription opioid use among former National Football League (NFL) players. *Drug and Alcohol Dependence*, **116:** 188-194.

Cronin, C.J., Flemming, K., Shaw, I., Shaw, B.S. (2014): Behavioural risk factors among South African student athletes. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, Supplement **2:** 113-120.

Diehl, K., Thiel, A., Zipfel, S., Mayer, J., Schneider, S. (2014): Substance use among elite adolescent athletes: Findings from the GOAL Study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, **24:** 1. 250-258.

Ford, J.A. (2007): Substance use among college athletes: a comparison based on sport/team affiliation. *Journal of American College Health*, **55:** 6. 367-373.

Fujimoto, K., Unger, J.B., Valente, T.W. (2012): A network method of measuring affiliation-based peer Influence: assessing the influences of teammates' smoking on adolescent smoking. *Child Development*, **83:** 2. 442-451.

Grace, L.A., Knight, C.J., Rodgers, W.M., Clark, A.M. (2017): Exploring the role of sport in the development of substance addiction. *Psychology of Sport and Exercise*, **28:** 46-57.

Grossbard, E.B., Geisner, I.M., Nighbors, C., Kilmer, J.R., Larimer, M.E. (2007): Are drinking games sport? College athlete participation in drinking games and alcohol-related problems. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, **68:** 97-105.

Grossbard, J., Hummer, J., La Brie, J., Pederson, E., Neighbors, C. (2009): Is substance use a team sport? Attraction to team, perceived norms, and alcohol and marijuana use among male and female intercollegiate athletes. *Journal of Applied Sport Psychology*, **21:** 247-261.

Han, D.H., Kim, J.H., Lee, Y.S., Bae, S.J., Bae, S.J., Kim, H.J., Sim, M.Y., Sung, Y.H., Lyoo, I.K. (2006): Influence of temperament and anxiety on athletic performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, **5:** 381-389.

Kulesza, M., Grossbard, J.R., Kilmer, J., Copeland, A.L., Larimer, M.E. (2014): Take one for the team? Influence of team and individual sport participation on high school athlete substance use patterns. *Journal of Child Adolescent Substance Abuse*, **23:** 4. 217-223.

Lane, D.C., De Camp, W. (2017): Sports will keep 'em out of trouble': a comparative analysis of substance use among adolescents and young adults. *Journal of Sport and Health Research*, **9:** 1. 41-52.

Lisha, N.E., Sussman, S. (2010): Relationship of high school and college sports participation with alcohol, tobacco, and illicit drug use: A review. *Addictive Behaviours*, **35:** 399-407.

Lisha, N.E., Crano, W.D., Delucchi, K.L. (2014): Participation in team sports and alcohol and marijuana use initiation trajectories. *Journal of Drug Issues*, **44:** 1. 83-93.

Lorente, F.O., Souville, M., Griffet, J., Grelot, L. (2004): Participation in sports and alcohol consumption among French adolescents. *Addictive Behaviours*, **29:** 5. 941-994.

Martens, M., Watson, J.C., Beck, N.C. (2006): Sport-type differences in alcohol use among intercollegiate athletes. *Journal of Applied Sport Psychology*, **18:** 136-150.

Martinsen, M., Sundgot-Borgen, J. (2014): Adolescent elite athletes' cigarette smoking, use of snus, and alcohol. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, **24:** 439-446.

Márványkövi F., Rácz J., Németh Á. (2013): Szülők szerepe a probléma viselkedésekben: a szülők még számítanak? *Magyar Pszichológiai Szemle*, **68:** 3. 499-531.

Mays, D., Thompson, N., Kushner, H.I., Mays, D.F., Farmer, D., Windle, M. (2010): Sports-specific factors, perceived peer drinking, and alcohol-related behaviours among adolescents participating in school-based sports in Southwest Georgia. *Addictive Behaviours*, **35:** 235-241.

McLeroy, K., Bibeau, D., Steckler, A., Glanz, K. (1988): An ecological perspective on health promotion programs. *Health Education Quarterly*, **15:** 351-377.

Mikulán R., Keresztes N., Pikó B. (2010): A sport mint védőfaktor: fizikai aktivitás, egészség, káros szenvedélyek. In: Pikó B. (szerk): *Védőfaktorok nyomában*. Nemzeti Drogmegelőzési Intézet. L'Harmattan, Budapest, 115-130.

Mikulán R., Pikó B. (2012): Iskoláskorú sportoló fiatalok káros szenvedélyeinek vizsgálata sportmotivációik és a sportáguk típusa tükrében. *Iskolakultúra*, **12:** 4. 35-49.

O'Brien, K.S., Blackie, M., Hunter, A. (2007): Hazardous drinking in elite New Zealand sportspeople. *Alcohol and Alcoholism*, **40:** 239-241.

Partington, S., Partington, E., Heather, N., Longstaff, F., Allsop, S., Jankowski, M., Wareham, H., Stephens, R., Gibson, A.S.C. (2013): The relationship between membership of a university sports group and drinking behaviour among students at English Universities. *Addiction Research and Theory*, **21:** 4. 339-347.

Peretti-Watel, P., Beck, F., Legleye, S. (2002): Beyond the U-curve: the relationship between sport and alcohol, cigarette and cannabis use in adolescents. *Addiction*, **97:** 707-716.

Peretti-Watel, P., Guagliardo, V., Verger, P., Pruvost, J., Mignon, P., Obadia, Y. (2003): Sporting activity and drug use: alcohol, cigarette and cannabis use among elite student athletes. *Addiction*, **98:** 9. 1249-1256.

Perkins, H.W. (2002): Social norms and the prevention of alcohol misuse in collegiate contexts. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, **14:** 164-172.

Pikó, B. (2000): Health-related predictors of self-perceived health in a student population: the importance of physical activity. *Journal of Community Health*, **25:** 125-137.

Pikó B. (2008): Szegedi Ifjúságkutatás 2000, 2008: Káros Szenvedélyek és a depressziós tünetegyüttes előfordulása serdülők körében. *Magyar Epidemiológia*, **5:** 3-4. 213-227.

Pinczés T., Pikó B. (2013a): A sport mint mítosz? Összehasonlító egészségmagatartási vizsgálat sporttagozatos és általános tantervű középiskolások körében. *Magyar Epidemiológia*, **9-10:** 4-1. 55-65.

Pinczés T., Pikó B. (2013b): Debreceni Sportiskola serdülőkorú versenyzőinek dohányzási és alkoholfogyasztási szokásai sportág típus és az edzői nevelés tükrében. *Magyar Sporttudományi Szemle*, **14:** 3. 41-47.

Sekulic, D., Ostojic, M., Ostojic, Z., Hajdarevic, B., Ostojic, L. (2012): Substance abuse prevalence and its relation to scholastic achievement and sport factors: An analysis among adolescents of the Herzegovina-Neretva canton in Bosnia and Herzegovina. *BMC Public Health*, **12:** 274.

Sekulic, D., Ostojic, M., Vasilj, M., Coric, S., Zenic, N. (2014): Gender-specific predictors of cigarette smoking in adolescents: an analysis of sport participation, parental factors and religiosity as protective/ risk factors. *Journal of Substance Use*, **19:** 1-2. 89-94.

Taylor, E.A., Ward, R.M., Hardin, R. (2017): Examination of drinking habits and motives of collegiate student-athletes. *Journal of Applied Sport Management*, **9:** 1. 56-77.

Terry-McElrath, Y.M., O'Malley, P.M. (2011): Substance use and exercise participation among young adults: parallel trajectories in a national cohort-sequential study. *Addiction*, **106:** 10. 1855-1865.

Veliz, P.T., Boyd, C., McCabe, S.E. (2013): Playing through pain: sports participation and nonmedical use of opioid medications among adolescents. *American Journal of Public Health*, **103:** 5. 28-30.

Veliz, P., Schulenberg, J., Partick, M., Kloska, D., McCabe, S.E., Zarrett, N. (2015): Competitive sports participation in high school and subsequent substance use in young adulthood: Assessing differences based on level of contact. *International Review for the Sociology of Sport*, **52:** 2. 240:259.

Vingender I. (2003): *A droghasználat szociális kontextusa*. Semmelweis Egyetem, Egészségügyi Főiskolai Kar, Budapest, 227-264.

Wichstrom, T., Wichstrom, L. (2009): Does sport participation during adolescence prevent later alcohol, tobacco, and cannabis use? *Addiction*, **104:** 1.138-149.

Wyrick, D.L., Milroy, J.J., Reifsteck, E.J., Rulison, K.L:, Dudley, W.N. (2016): Investigating risk factors predictive of problem outcomes experienced by first year drinking and non-drinking collegiate student-athletes. *Journal of Alcohol and Drug Education*, **60:** 3. 22-41.

Zenic, N., Terzic, A., Rodek, J., Spasic, M., Sekulic, D. (2015): Gender-specific analyses of the prevalence and factors associated with substance use and misuse among Bosniak adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **12:** 6. 6626-6640.

Zhou, J., Heim, D., O'Brien, K. (2015): Alcohol consumption, athlete identity, and happiness among student sportspeople as a function of sport-type. *Alcohol and Alcoholism*, **50:** 5. 617-623.

Testmozgás receptre
a Mozgás = Egészség
www.mozgasgyogyszer.hu

# A súlyemelők relatív teljesítményét befolyásoló tényezők vizsgálata III. rész Energetikai, technikai és testtömeg eloszlási szempontok vizsgálata

## Investigation of the factors, influencing the relative performance level of weightlifters part III. Effect of factors of energetics, technique and bodyweight distribution

Szabó S. András[1], Ádámfi Attila[2]
[1]Élelmiszerfizika Közhasznú Alapítvány, Budapest
[2]Nemzetközi Súlyemelő Szövetség, Budapest
E-mail: andras.szabo@uni-corvinus.hu, attila.adamfi@iwfnet.net

### Összefoglaló

A súlyemelők relatív teljesítményét úgy értelmezzük, mint a saját testtömeggel (súlycsoport felső határa) osztott csúcseredmény. Bár a teljesítmény és a relatív teljesítmény is a testtömeg függvénye, de a biomechanikai számítások szerint a tendencia ellentétes. A teljesítmény a tömeg 2/3-ik hatványa szerint nő, ugyanakkor a relatív teljesítmény viszont a testtömeg függvényében csökken, a tömeg mínusz 1/3-ik hatványa szerint. A valós adatok (például világcsúcseredmények) értelmezésénél azonban figyelembe kell venni, hogy az emelő a guggolásból történő felállásnál nem csupán a súlyzót emeli, de egyúttal a saját testtömegét is! Az így korrekcióba vett teljesítmény már elég jó egyezést mutat az elméletileg számítható arányokkal az egyes súlycsoportok között.

Befolyásoló tényező még a versenyző testösszetétele (izom-, csont- és zsírarány), ezen belül döntően az izomarány. Az izomarány a legfelső súlycsoportban szignifikánsan kisebb, mint a többi kategóriában. A teljesítményt módosító paraméter a versenyző testalkata (elsősorban a testmagassága) is, hiszen a nagyobb emelési (felhúzási) magasság eléréséhez nagyobb sebességre, ezáltal a súlyzó nagyobb gyorsítására s következésképp – nem csupán kinematikai, de dinamikai szempontból is nézve a mozgást – nagyobb erőre van szükség.

A testmagasság energetikai szempontból is döntő – a magasabb emelőnél nagyobb a munkavégzés –, ez a regenerációs időt s a terhelhetőséget is befolyásolja, mérsékelve a sporteredményt. A testfelépítés és testösszetétel pedig kihatással van a mozgásstruktúrára, a gyakorlat technikai végrehajtására is, ólomsúlyban gyakran messze nem optimális a technika a biomechanikai elvárásokat (például: a nagy has zavaró hatása) tekintve. Az utolsó tényező a versenyzők súlycsoportonkénti eloszlása, hiszen, ha a merítési lehetőség nem azonos az egyes súlycsoportokban, akkor a várható teljesítményszintben is lehet különbség. Érdekes megfigyelni az egyes súlycsoportokban dobogóra lépő versenyzők számának eloszlását az egyes országokban a súlycsoportok függvényében.

**Kulcsszavak:** mozgásstruktúra, munkavégzés, súlycsoport, testmagasság, testtömeg

### Abstract

For the characterisation of the performance level of weightlifters world records were used; relative performance was determined as the ratio of the records and the individual's bodyweight (category weight). Even though performance and relative performance depend on body mass, according to biomechanical calculations the tendency is the opposite. Performance increases with body mass on the 2/3 power; however, relative performance as a dependant of body mass decreases on the minus 1/3 power. Evaluating the results, we have to take into account the lifter's own bodyweight as well, because the lifter not only lifts the barbell during the execution of the lift from squatting position powering up, but also his/her own bodyweight. The results with this correction show quite a good correspondence with the theoretically determined performance ratios of the different weight categories.

Another factor is the body composition (muscle-, fat- and bone ratios) of the lifters. The most dominant is the muscle-ratio, which is significantly less in the super-heavyweight category than in the others. The modification parameter is the physique of the athlete (dominantly their height), because in order to reach a higher level with the barbell during the pull, it is necessary to be faster, therefore the lifter has to perform a higher acceleration and needs more strength to carry it out.

Height is also important from the point of view of energetics: the physical work performed by a taller lifter is more. This has an influence on regeneration time and load capacity, reducing the level of results. Physique and body composition also has an impact on the structure of movement and the technical skill (level) of attempts. In the super-heavyweight category, the technique is below the optimum, in terms of biomechanical requirements (e.g. the disturbing effect of a big abdomen). The last factor is the distribution of lifters into different categories. If the number of lifters is dissimilar in the different categories, the expected performance level can be also different. It is really interesting to observe the distribution of the number of lifters as a function of categories in various countries.

**Keywords:** body height, body mass, category, movement structure, work

## Bevezetés

Úgy véljük nem vitatható, hogy a különböző súlycsoportokban nyújtott súlyemelő teljesítmények elemzése biomechanikai, fiziológiai, antropometriai, energetikai és edzéselméleti szempontból egyaránt érdekes lehet. Sőt ez a várható, illetve előre-jelezhető teljesítményfejlődést tekintve is izgalmas kérdés. Három részből álló munkánkban néhány olyan tényezőt elemeztünk, amelynek figyelembevételével a tapasztalati tényezők a súlyemelésben értelmezhetővé, matematikailag is leírhatóvá és egyúttal igazolhatóvá válnak.

Megemlítjük, hogy a sportolók teljesítménye és a testtömeg közötti összefüggést tekintve számos korábbi elemzés eredménye (Sztarodubcev, 1970; Rigler, 1973, 1979; Farmosi, 1975; Vorobyev, 1978; Szabó és mtsai, 1978, 1979, 2017, 2018; Szabó, 1980, 1981, 1986, 1989, 2003, 2007, 2012, 2017; Poletaev és Kopiszov, 1981; Ye és mtsai, 2013) ismert. Lényegében a súlyemelősportban a különböző súlycsoportokban elért eredmények összehasonlítására régóta alkalmazott számítási módszer – az ún. Sinclair koefficiensek használatán alapuló matematikai eljárás – is azt célozza, hogy a biomechanikai elvek alapján kalkulálható teljesítménynövekedés illetve a relatív teljesítménycsökkenés várható mértéke összehasonlítható eredményeket adjon az elért eredmények reális teljesítményszintjének meghatározására (Aján, 1998). Azaz például eldönthető legyen, hogy mondjuk a 62 kg-ban elért 300 kg-os, vagy pedig a 105 kg-ban elért 400 kg-os összetett eredmény a jobb! Vagy a női versenyzőknél az 58 kg-os súlycsoportban elért 200 kg-os, vagy a 90 kg-os kategóriában teljesített 250 kg-os összteljesítmény tekinthető-e jobbnak?

Egyébként az ún. Meltzer-féle koefficiensek használatával (Meltzer, 1995) az életkor is figyelembe vehető, hiszen ismert, hogy 35 év felett 10 korkategória van, az utolsó a +80 évesek csoportja. Itt talán érdekes lehet megemlíteni, hogy a világ legjobb súlyemelője – a testtömeg s az életkor figyelembevételével – a magyar Huszka Mihály, aki több, mint 100 világcsúcsot állított fel az egyes súlycsoportokban s korkategóriákban (Boskovics, 1996) (Szabó és Huszka, 2018). Huszka egyébként az évszázad (XX. évszázad) masters súlyemelője lett.

A súlyemelők teljesítményszintjét meghatározó rendkívül sokféle tényező (pl. a tehetség, a terhelhetőség, az edző tudása, a felkészülés körülményei, a teljesítményfokozó táplálkozás lehetőségei) közül a dolgozatunk csupán a teljesítményszintet meghatározó biológiai és biomechanikai tényezőket elemzi. A korábbi részekben leírt számítások során a 2016. december 31-ig elért világcsúcseredményeket használtuk fel a 8+7 súlycsoportban az abszolút és a relatív teljesítmények (abszolút teljesítmény osztva a testtömeggel) értékelésére. Megemlítendő ugyanakkor, hogy jelenleg mind a férfiaknál, mind a nőknél 8-8 súlycsoport van súlyemelésben, ugyanis 2017-től bevezetésre került a 90 kg-os kategória is a nőknél, azaz a korábbi +75 kg helyett jelenleg 90 kg és +90 kg-os súlycsoportok vannak érvényben.

Itt szükséges megemlíteni, hogy 2018 novemberétől az IWF új kategóriákat vezet be, mind a férfiak, mind a nők esetében 10 súlycsoportot. Ezek a következők: férfiaknál 55 kg, 61 kg, 67 kg, 73 kg, 81 kg, 89 kg, 96 kg, 102 kg, 109 kg és +109 kg, nőknél 45 kg, 49 kg, 55 kg, 59 kg, 64 kg, 71 kg, 76 kg, 81 kg, 87 kg és +87 kg.

Megítélésünk szerint biológiai, illetve biomechanikai szempontból elvileg 7 különböző, a teljesítőképességet befolyásoló tényező vizsgálható, ezek a következők:

- a testtömeg hatása a teljesítőképességre a biomechanika törvénye szerint,
- a testtömeg és az emelt tömeg összefüggése a súlycsoport függvényében,
- a testösszetétel (izomarány) hatása a teljesítményre,
- a testmagasság hatása az emelt súly sebességi és gyorsítási paramétereire, a mozgás dinamikájára,
- a testmagasság hatása a súlyzó emelésére energetikai szempontból,
- a testtömeg hatása a mozgásstruktúra technikai kivitelezésére,
- az adott súlycsoportokban emelő versenyzők eloszlása a testtömeg (súlycsoportok) függvényében.

Ezen tényezők közül munkánk I. részében (Szabó és Ádámfi, 2018) az első kettővel foglalkoztunk részletesen, matematikai számításaink e kettőre vonatkoztak. Megállapítható volt, hogy mind a férfi, mind a női emelőknél a teljesítmény és a relatív teljesítmény is természetesen a testtömeg függvénye, de a biomechanikai számítások szerint a tendencia ellentétes. Elméletileg a teljesítmény a tömeg 2/3-ik hatványa szerint nő, a relatív teljesítmény viszont a testtömeg függvényében csökken, a tömeg mínusz 1/3-ik hatványa szerint. A lökésben elért valós adatok értelmezésénél viszont figyelembe kell venni, hogy az emelő pl. a guggolásból történő felállásnál nem csupán a súlyzót emeli, de saját testtömegét is! Az így korrekcióba vett teljesítmény már egészen jó egyezést mutatott az elméletileg számítható arányokkal az egyes súlycsoportok között.

A dolgozat II. része (Szabó és Ádámfi, 2018) a harmadik és a negyedik tényezőt elemezte, azaz a testösszetétel és a testmagasság hatását vizsgálta a súlyemelők teljesítőképességére. Rámutattunk arra, hogy a testösszetétel – s ezen belül az izomarány – meghatározó tényező, s a legfelső súlycsoportban az emelők izomaránya lényegesen kisebb. Szerepe van a testmagasságnak is, hiszen a gyorsítási (erőközlési!) paramétereket a pályagörbe (trajektória) magassága is befolyásolja. Persze nem az adott súlycsoporthoz tartozó lehető legkisebb testmagasság a kívánatos, hanem az optimális testfelépítés. Hiszen nagyon rövid úton jelentős sebesség csak akkor érhető el, ha igen nagy a gyorsulás, ez pedig – az $F=m \cdot a$ dinamikai alaptörvény (Newton II. törvénye) alapján – nagy erőkifejtést igényel. (Matematikai szempontból nézve ez egy optimalizációs feladat a testmagasság, a gyorsítási út, a súlyzó sebessége és a súlyzó gyorsítása paraméterek között. Lényegében szélsőérték-keresés differenciálegyenletek alkalmazásával.)

A 7 paraméter közül a 3 utolsóról még nem esett szó, ezek

- a testmagasság hatása a súlyzó emelésére energetikai szempontból,

– a testtömeg hatása a mozgásstruktúra technikai kivitelezésére,
– az adott súlycsoportokban emelő versenyzők eloszlása a testtömeg (súlycsoportok) függvényében.

Ennek a 3 paraméternek az elemzéséről szól közleményünk mostani, III. része, ami egyúttal a cikksorozat befejező részét képezi.

## Anyag és módszerek

Az elemzés során szakirodalmi adatokat és saját tapasztalati eredményeket használtunk fel a következtetések levonásához, illetve a Nemzetközi Szövetség tagországaiból bekért adatokat elemeztük.

Az adatok feldolgozásánál korszerű matematikai módszereket használtunk, számítógépes feldolgozás segítségével.

*Energetikai szempontok*

Jól ismert fizikai tény, hogy munkát akkor végzünk, ha bizonyos úton erőt győzünk le. S ha a munkavégzés a gravitációs térben történik úgy, hogy az emelés során a súlyzó helyzeti energiája változik a dobogóhoz képest, akkor nyilvánvalóan annál nagyobb a munkavégzés, azaz a gyakorlat teljesítésének energiaigénye, minél magasabbra kell emelni a súlyzót. Ez pedig alapvetően a súlyemelő testmagasságának (s azon belül némileg a testalkatának) függvénye. Ha magasabb az emelő, nem csupán nagyobb sebességet és gyorsulást kell a súlyzóval elérni (azaz nagyobb teljesítményt), hanem energetikai szempontból a munkavégzés is nagyobb. Ha tehát két azonos testtömegű súlyemelő azonos súlyon hajt végre gyakorlatot, akkor a magasabb emelő munkavégzése a nagyobb. Ez kihat természetesen a terhelhetőségre s az edzést követően a regenerációs idő hosszúságára is, ami nyilvánvalóan befolyásolja a későbbi sportteljesítmény szintjét is. Megemlítjük, hogy amikor edzésterhelésről beszélünk a súlyemelésben, akkor a kérdést nem nézzük energetikai szempontból, hanem az elvégzett munkát a felemelt összes tömeggel (például 10 t), vagy a végrehajtott gyakorlatok számával (például 100 emelés), esetleg az átlagsúly s az emelések szorzataként (például 90 x 80 = 7 200 kg) értelmezzük, illetve definiáljuk (Jones és mtsai, 2010). Annak a ténynek, hogy a legmagasabb súlycsoportban többnyire csökken a terhelhetőség az egyik (nem a legdöntőbb!) oka éppen abban rejlik, hogy a magasabb versenyző energetikailag az adott súllyal nagyobb munkát végez, mint az alacsonyabb. (A döntő ok – mint erre korábban rámutattunk – egyrészt a relatív erő csökkenése, másrészt a súlyzón kívül a nagyobb saját testtömeg emelése.)

*Mozgásstruktúra, technika*

A technika akkor jó – azaz a mozgásstruktúra akkor optimális – ha az emelő a biomechanikai elvárásoknak legjobban megfelelő pályagörbén mozgatja a súlyzót (Hiskia, 2002; Szabó, 2012). A technika mindig individuális, hiszen a biomechanikai optimum függ a testfelépítéstől. A lényeg úgy fogalmazható meg, hogy akkor jó a versenyző által végrehajtott gyakorlat technikai kivitelezése, ha
– nem a súlyzó, hanem a súlyzó és a súlyemelő közös súlypontja emelkedik függőlegesen,
– a hasznos erőkifejtést gátló, a mozgást akadályozó forgatónyomatékok értéke minimális (ideális esetben 0),
– energetikai szempontból ideális az emelés, azaz a versenyző által felhasznált energia (kémiai energiából átalakított mechanikai energia) a lehető legkevesebb.

Mivel a legfelső súlycsoportban (esetleg férfiaknál a 105 kg-os és nőknél a 90 kg-os súlycsoportokban is) a részben magas testtömeg, az igen magas zsírszövetarány és esetenként a túlzottan fejlett izomzat miatt a technikai végrehajtás gyakran biomechanikai szempontból messze van az ideálistól – például túl nagy a has, s ezért a mellrevételnél kedvezőtlenül változik a trajektória – ezért a mozgásstruktúra nem optimális. Ez pedig nyilvánvalóan kihat a teljesítményszintre is, mérsékelve a relatív erőt, illetve a relatív teljesítőképességet. Az ízületi adottságok – például a váll- és a csípőízület lazasága – is hatással vannak a technikai végrehajtásra, a kötött, merev izomzat, kicsi ízületi amplitúdó általában a nagyobb testtömegű súlyemelőkre jellemző. Megemlítjük, hogy nőknél viszont – nem túl gyakran – előfordul a túlzott lazaság is, ami a gyakorlatok biztonságára, és a sérülésveszélyre is negatív hatást gyakorol.

*A versenyzők számának eloszlása a súlycsoportok függvényében*

A gyakoriságban mérhető különbségeknek is van/lehet szerepe az egyes kategóriák világcsúcseredményeinek eltérő szintjében. Az emberek (itt súlyemelők) gyakoriságának (versenyzői létszám) eloszlása a testtömeg függvényében nyilvánvalóan nem szimmetrikus, hiszen a közepes testtömegű (és testmagasságú) emberekből van a több, a nagyon kicsi és az extrém nagy testtömegű emberek előfordulásának valószínűsége sokkal kisebb. A sportolók teljesítmény-szintjét tekintve ezért inkább a középső súlycsoportokban várható némileg magasabb (az elméletileg számítotthoz mérten) eredmény, a legalsó és a legfelső súlycsoportokban ennek valószínűsége kisebb a testtömeg-eloszlás függvényében.

Nyilvánvalóan a sportágválasztás szempontjait tekintve azért kissé árnyaltabb és összetettebb a kép, hiszen a legtöbb sportágban (például: labdarúgás, asztalitenisz, atlétikai futások) többnyire a közepes testmagasságú emberek dominálnak, egyes sportágakban (például: kézilabda, kosárlabda) azonban csak a kifejezetten magas emberek számára terem sportbabér. Ugyanakkor a nagyon kistermetű emberek szinte csak a súlycsoportos sportágakban (például: ökölvívás, birkózás) tudnak érvényesülni, hiszen mondjuk dobó- vagy ugróatlétaként, úszóként vagy vívóként számukra nagyon-nagyon kicsi az eredményes sportpályafutás valószínűsége.

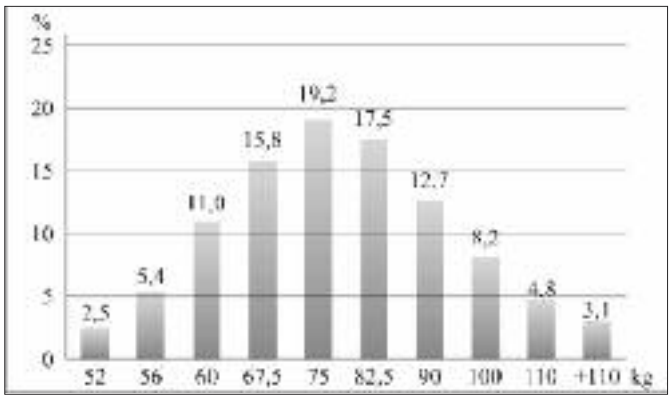
Az **1. táblázat** 10 dubnai (oroszországi város Moszkvától északra) súlyemelő verseny résztvevőinek eloszlását mutatja, még a régi, 10 súlycsoportos kategóriáknak megfelelően (Szabó, 1982). Jól látható, hogy a legalsó kettő s a legfelső kettő súlycsoportban a versenyen induló súlyemelők létszáma nagyon limitált volt, ugyanakkor a középső súlycsoportokban lépett dobogóra a versenyzők többsége. A legnagyobb arány a 75 kg-os súlycsoportban volt re-

gisztrálható, s igen jelentős volt a 82.5 kg-os súlycsoportban dobogóra lépők aránya is.

Az eloszlás – lásd az **1. ábrát** s a gyakoriságot leíró (a táblázat adataira illesztett) függvény képletét a testtömeg függvényében (nem szimmetrikus Gauss-görbe) – jól támasztja alá azt a jelenlegi álláspontot az antropometria oldaláról, hogy férfiaknál 75, a nőknél 63 kg-os átlag testtömeggel számolunk. Azaz átlagember esetében – a súlyemelésben végzett izomtömeg-növelő edzésmunka hatására – várhatóan a 75 kg-os a 82,5 és 90 kg-os kategóriákban induló emelők esetében lesz tehát a gyakoriság maximuma.

**1. táblázat.** A különböző súlycsoportokban dobogóra lépő versenyzők eloszlása (fő, %)
**Table 1.** Distribution of lifters as a function of weight-categories (person, %)

| A versenyzők számának eloszlása 10 verseny alapján | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Súlycsoport (kg) | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | Total | % |
| 52 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2,5 |
| 56 | 4 | 3 | 2 | 0 | 2 | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 | 19 | 5,4 |
| 60 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 | 7 | 4 | 1 | 6 | 2 | 39 | 11,0 |
| 67,5 | 5 | 7 | 9 | 4 | 4 | 6 | 4 | 2 | 13 | 2 | 56 | 15,8 |
| 75 | 5 | 9 | 8 | 12 | 7 | 4 | 10 | 2 | 8 | 3 | 68 | 19,2 |
| 82,5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 6 | 10 | 5 | 2 | 11 | 4 | 62 | 17,5 |
| 90 | 4 | 8 | 4 | 3 | 4 | 10 | 4 | 3 | 3 | 2 | 45 | 12,7 |
| 100 | 3 | 2 | 2 | 1 | 5 | 8 | 1 | 1 | 3 | 3 | 29 | 8,2 |
| 110 | 2 | 1 | 0 | 0 | 4 | 6 | 2 | 0 | 1 | 1 | 17 | 4,8 |
| +110 | 3 | 1 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 11 | 3,1 |
| Összesítve | 38 | 43 | 37 | 28 | 38 | 61 | 32 | 12 | 47 | 19 | 355 | 100,0 |




**1. ábra.** Az emelők %-os megoszlása az egyes súlycsoportokban
**Figure 1.** Percentile distribution of lifters in different categories

A gyakoriságot leíró függvény képlete:

$$y = f(x) = A_1 e^{-\frac{(x - x_0)\,(1 + A_2 \mathrm{sign}\,(x - x_0))^2}{2\sigma^2}}$$

ahol:
y= f(x) – az eloszlás frekvenciája
x = testtömeg (kg)

Megemlítjük, hogy a súlyemelősport csaknem másfél évszázados történetében kezdetben súlymeghatározás nélkül, majd 3 súlycsoportban versenyeztek az emelők. Később 5-re, majd 7-re nőtt a súlycsoportok száma és 1969-ben 9-re, 1977-ben 10-re bővült a kategóriák száma. Ez a 10 súlycsoport módosult némileg 1993-tól (például: a korábbi 52 kg-os lepkesúly helyett 54 kg-s súlycsoport lett, a felső kategória pedig nem 110 kg-tól, hanem 108 kg-tól indult), majd 1998-tól a jelenlegi 8 súlycsoport van érvényben a férfiaknál. A nőknél a 80-as években nyert polgárjogot a súlyemelés, az első vb-t 1987-ben rendezték az USA-ban, a kezdeti 9 súlycsoport (majd a kicsit módosított 9 súlycsoport) után 1998-tól 2016-ig 7 kategóriában versenyeztek a hölgyek.

A **2. és 3. táblázat** a 2017-re vonatkozó adatokat ismerteti. A Nemzetközi Súlyemelő Szövetségnek (IWF) jelenleg 192 tagállama van. Bekértünk adatokat a versenyzők számának eloszlásáról a súlycsoportok függvényében (Szabó S.A., 1982). A nagyon sok országból érkező adatok közül itt bemutatásra csak azokat választottuk, amelyek esetében a férfi versenyzők száma meghaladta az ezer főt, de jelentős a női emelők száma is, s ezáltal a számított eloszlás reprezentatívnak tekinthető. A nők esetében többnyire lényegesen kisebb a versenyzők aránya a férfiakhoz képest (általában mintegy fele), de vannak olyan országok is (például: Irán), ahol nincs gyakorlatilag női súlyemelés. Az azonban érdekesség, hogy mindössze egy olyan ország (USA) van, ahol a regisztrált női emelők száma némileg meghaladja a férfi súlyemelők létszámát. A **2. táblázat** a férfiakra, a **3. táblázat** a nőkre vonatkozóan közöl adatokat Kína, Franciaország, Japán s az USA esetében.

Jól érzékelhető a különbség az ázsiai (kínai és japán) és az európai és amerikai versenyzők eloszlásában. A kicsit alacsonyabb termetű kínaiaknál és japánoknál az 56, a 62 és a 69 kg-os súlycsoport dominál a férfiaknál, a nőknél pedig a 48 és 63 kg közötti kategóriák. Ugyanakkor a franciaországi és az USA-t képviselő emelőknél a férfiaknál a 77, a 85 és a 94 kg-os súlycsoportokban emel a legtöbb versenyző, nőknél pedig az 58 és 69 kg közötti kategóriák a legnépesebbek. Ennek pedig – ahogy már említettük – némi hatása lehet az egyes súlycsoportokban mérhető eredményszintekre is.

**2. táblázat.** Férfi súlyemelők számának %-os eloszlása néhány országban
**Table 2.** Distribution of male weightlifters in some countries (%)

| Ország | Testtömeg (kg) | Létszám (fő) | Százalék | Ország | Testtömeg (kg) | Létszám (fő) | Százalék |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kína | 56 | 191 | 14,8 | Franciaország | 56 | 23 | 1,5 |
| | 62 | 206 | 15,9 | | 62 | 71 | 4,5 |
| | 69 | 201 | 15,6 | | 69 | 234 | 15,0 |
| | 77 | 173 | 13,4 | | 77 | 432 | 27,7 |
| | 85 | 135 | 10,4 | | 85 | 441 | 28,2 |
| | 94 | 123 | 9,5 | | 94 | 237 | 15,2 |
| | 105 | 131 | 10,1 | | 105 | 88 | 5,6 |
| | +105 | 132 | 10,2 | | +105 | 36 | 2,3 |
| Japán | 56 | 273 | 18,8 | USA | 56 | 66 | 3,5 |
| | 62 | 198 | 13,6 | | 62 | 148 | 7,9 |
| | 69 | 190 | 13,1 | | 69 | 235 | 12,5 |
| | 77 | 186 | 12,8 | | 77 | 344 | 18,3 |
| | 85 | 205 | 14,1 | | 85 | 347 | 18,5 |
| | 94 | 162 | 11,1 | | 94 | 354 | 18,9 |
| | 105 | 127 | 8,7 | | 105 | 227 | 12,1 |
| | +105 | 112 | 7,7 | | +105 | 156 | 8,3 |

**3. táblázat**. Női súlyemelők számának %-os eloszlása néhány országban
**Table 3.** Distribution of female weightlifters in some countries (%)

| Ország | Testtömeg (kg) | Létszám (fő) | Százalék | Ország | Testtömeg (kg) | Létszám (fő) | Százalék |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kína | 48 | 159 | 14,2 | Franciaország | 48 | 32 | 5,6 |
| | 53 | 188 | 16,8 | | 53 | 92 | 16,0 |
| | 58 | 177 | 15,8 | | 58 | 143 | 24,8 |
| | 63 | 177 | 15,8 | | 63 | 127 | 22,0 |
| | 69 | 159 | 14,2 | | 69 | 91 | 15,8 |
| | 75 | 102 | 9,1 | | 75 | 48 | 8,3 |
| | 90 | 84 | 7,5 | | 90 | 31 | 5,4 |
| | +90 | 73 | 6,5 | | +90 | 12 | 2,1 |
| Japán | 48 | 125 | 17,7 | USA | 48 | 160 | 7,8 |
| | 53 | 161 | 22,7 | | 53 | 263 | 12,8 |
| | 58 | 115 | 16,2 | | 58 | 309 | 15,1 |
| | 63 | 114 | 16,1 | | 63 | 369 | 18,0 |
| | 69 | 78 | 11,0 | | 69 | 377 | 18,4 |
| | 75 | 54 | 7,6 | | 75 | 225 | 11,0 |
| | 90 | 45 | 6,4 | | 90 | 184 | 9,0 |
| | +90 | 16 | 2,3 | | +90 | 163 | 8,0 |

Érdekes kérdés, hogy a gyakorisági eloszlás függvényében hogyan lehetne olyan súlycsoport-határokat felállítani, amelyek esetében kb. azonos lenne a résztvevők aránya. Az **1. táblázat** adatainak felhasználásával elméletileg megadható, azaz matematikailag számítható súlyhatárokat 10 súlycsoportra vonatkozóan a **4. táblázat** mutatja. Jól érzékelhető, hogy ennek alapján a középső kategóriákban a különbség csökken. Persze figyelembe kell venni, hogy más adatok – például a **2. és 3. táblázatokban** megadott adatok – alapján más és más az eloszlás, s így a számítható kategóriák is jelentősen különbözhetnek. Persze az sem mindegy, hogy 10 vagy pedig csak 8 súlycsoportra vonatkozóan történik a számítás.

## Összegzés

A teljesítményt, illetve a relatív teljesítményt befolyásoló 7 tényező közül a cikk I. részében az első kettővel (testtömeg hatása, a testtömeg és az emelt tömeg összefüggése) foglalkoztunk. Ugyanakkor, ha

**4. táblázat.** Az 1. táblázat adatai alapján számított súlycsoport-határok azonos létszámú emelővel
**Table 4.** Category limits, based on the data, given in Table 1. with identical number of lifters

| Súlycsoporthatárok azonos létszámeloszlással | |
|---|---|
| Súlycsoport száma | Súlyhatár (kg) |
| 1 | 56,8 |
| 2 | 60,6 |
| 3 | 65,3 |
| 4 | 69,6 |
| 5 | 73,5 |
| 6 | 77,7 |
| 7 | 82,0 |
| 8 | 86,9 |
| 9 | 97,4 |
| 10 | +97,4 |

a számításokat a legfelső súlycsoport eredményeire vetítjük, akkor mind a nőknél, mind a férfiaknál világosan kitűnik, hogy a valódi teljesítményértékek jelentősen elmaradnak az elméletileg kalkulált arányoktól.

A II. részben a harmadik és a negyedik tényező (az izomarány hatása, a testmagasság hatása) kérdését elemeztük. Rámutattunk, hogy a testösszetétel – s ezen belül az izomarány – meghatározó tényező, s a legfelső súlycsoportban az emelők izomaránya lényegesen kisebb. Szerepe van a testmagasságnak is, hiszen a gyorsítási (erőközlési!) paramétereket a trajektória magassága is befolyásolja.

A 7 paraméter közül a cikksorozat befejező, jelenlegi, III. részében a 3 utolsó tényező (a testmagasság hatása a súlyzó emelésére energetikai szempontból, a testtömeg hatása a mozgásstruktúra technikai kivitelezésére s az adott súlycsoportokban emelő versenyzők eloszlása a testtömeg – súlycsoportok – függvényében) hatását elemeztük. Megállapítható volt, hogy a testmagasság energetikai szempontból is döntő – a magasabb súlyemelőnél nagyobb a munkavégzés – s ez a tény a regenerációs időt és a versenyző terhelhetőséget is befolyásolja, mérsékelve a sporteredményt. A testfelépítés és testösszetétel kihatással van a mozgásstruktúrára, azaz a versenygyakorlatok technikai végrehajtására is. Ólomsúlyban gyakran mesze nem optimális a technika a biomechanikai elvárásokat (például a nagy has, a kötött és/vagy túlfejlett izomzat zavaró hatása) tekintve. A versenyzők száma és súlycsoportonkénti eloszlása is tényező, hiszen, ha a merítési lehetőség nem azonos az egyes súlycsoportokban, akkor a várható sportteljesítmény szintjében is lehet különbség. Jelentős eltérés van az egyes súlycsoportokban dobogóra lépő versenyzők számának százalékos eloszlásában az egyes országokban (például: Kína és USA) a súlycsoportok függvényében.

## Felhasznált és javasolt irodalom


Aján, T. (ed.) (1998): *IWF handbook, The Sinclair formula*. Budapest, IWF, 155.

Boskovics, J. (1996): Long-term planning at age 63. Huszka still does not know the limits. *World Weightlifting*, **1:** 46-47.

Farmosi I. (1975): Az erő biológiai és biomechanikai vonatkozásai. *Testneveléstudomány*, **10:** 2. 9-20.

Hiskia, G. (2002): Biomechanical analysis of world and olympic champion weightlifters performance. *Proceedings of the International Weightlifting Symposium*, 28 Febr.- 03 March, 2002. Ostia, Rome, Italy, IWF, 27-39, Budapest.

Jones, L., Pierce, K., Keelan, M. (2010): *IWF Club Coach Manual*, IWF.

Meltzer, D.E. (1995): The effects of aging on weightlifting ability. *USA Weightlifting*, **24-25:** 1.

Poletaev, P.A., Kopiszov, V.Sz. (1981): O vzaimoszvjazi tempov roszta szportivnogo masztersztva i dinamiki szobsztvennogo vesza u tjazseloatletov. *Tjazsolaja atletika, jezsegodnik*, **42.**

Rigler E. (1973): Súlyemelők teljesítmény-, készség- és képességvizsgálata. *TF Tudományos Közlemények*, különszám, **1:** 219-267.

Rigler E. (1979): A súlyemelők edzésellenőrzése. *A sport és a testnevelés időszerű kérdései*, **21:** 91-132. Budapest, Sport.

Szabó S.A. (1980): A súlyemelés módszertani kérdései. *A sport és a testnevelés időszerű kérdései*, **23:** 124-151. Budapest, Sport,

Szabó S.A. (1981): A súlyemelősport egyes aktuális kérdései. III. A testtömeg és a sportteljesítmény összefüggésének vizsgálata. *Nehézatlétika*, **8:** 26-31.

Szabó S.A. (1982): A súlyemelősport egyes aktuális kérdései. IX. A súlyemelők számának eloszlása a különböző súlycsoportokban. *Nehézatlétika*, **2:** 24-29.

Szabó S.A. (1986): A súlyemelősport egyes aktuális kérdései. LXIII. A súlyemeléssel kapcsolatos biomechanikai jellegű kérdések. *Nehézatlétika*, **10:** 21-25.

Szabó, A.S. (1989): Investigation of the relation between height and bodymass of elite lifters. *Proceedings of the International Weightlifting Symposium*, Siófok, Hungary, 1989, eds.: Á. Lukácsfalvi, A. Németh-Móra, IWF, Budapest, 89-102.

Szabó S.A. (2003): Súlyemelők testfelépítése, tápláltsági állapota. *Magyar Súlyemelés*, 57-67.

Szabó S.A. (2007): A súlyemelés biomechanikájával kapcsolatos néhány gondolat. *Magyar Súlyemelés*, 113-115.

Szabó, A.S. (2012): Some questions of biomechanical character in weightlifting. *Sport Scientific and Practical Aspects*, **9:** 1. 59-64.

Szabó S.A. (2017): Miért jobb a súlyemelők relatív teljesítménye az alacsonyabb súlycsoportokban, mint a felsőkben. Vizsgálat biomechanikai szempontból. *Magyar Súlyemelés*, 20-29.

Szabó S.A., Maszlobojev Ju.V., Mezei I. (1978): A világcsúcseredmények és a testsúly összefüggésének vizsgálata súlyemelőknél. *Tanulmányok a testnevelés- és sporttudományok köréből*, Testnevelési Főiskola, **1:** 115-127.

Szabó, S.A., Maszlobojev, Ju.V., Mezei, I. (1979): Isszledovanije mossnoszti ot vesza stangisztov. *Teoriya I Praktika Fizicheskoi Kultury*, **8:** 8-12.

Szabó, S.A., Adamfi A. (2017): Investigation of some factors, influencing the level of performance and relative performance of top Olympic weightlifters. *Journal of Sports Research,* **4:** 1. 1-7.

Szabó S.A., Ádámfi A. (2018): A súlyemelők relatív teljesítményét befolyásoló tényezők vizsgálata. I. rész. Biomechanikai tényezők vizsgálata. *Magyar Sporttudományi Szemle,* **73:** 1. 51-55.

Szabó S.A., Ádámfi A. (2018): A súlyemelők relatív teljesítményét befolyásoló tényezők vizsgálata. II. rész. Testösszetételi és alkatbiológiai szempontok vizsgálata. *Magyar Sporttudományi Szemle,* **76:** 4. 55-59.

Szabó S.A., Huszka M. (2018): *85 kérdés és 85 válasz 8 és fél évtizedről. Egy diadalmas élet szóban és képekben.* MSSZ-IWF, G-Print Bt, Budapest.

Sztarodubcev, M.V. (1970): Ob uravnenijah, pokazivajussih szvjaz mezsdu szilovimi vozmozsnosztjami i szobsztvennim veszom szportszmenov. *Teoriya I Praktika Fizicheskoi Kultury,* **9:** 19-20.

Vorobyev, A.N. (1978): *A textbook on weightlifting.* IWF, Budapest.

Ye, X, Loenneke, J.P., Fahs, C.A., Rossow, L.M., Thiebaud, R.S., Kim, D., Bemben, M.G., Abe, T. (2013): Relationship between lifting performance and skeletal muscle mass in elite powerlifters. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness,* **53:** 4. 409-414.

# Funkcionális edzés során alkalmazott instabil súlyok hatása a vázizomzat elektromos aktivitására

## Effects of unstable load training for the skeletal muscles' EMG-activity in functional training methods

**Uhlár Ádám, Katona Péter**
Testnevelési Egyetem, Biomechanika Tanszék, Budapest
**E-mail: uhlaradam56@gmail.com**

### Összefoglaló

Manapság a szabadidősport és az élsport világában is széles körben elterjedtek a különböző alternatív erőfejlesztő eljárások, sporteszközök. Bosu labdával, Dynair párnával, TRX felfüggesztéses eszközzel stb. kondicionáló termekbe vagy sportági edzésekre látogatva gyakorta találkozunk. Ezen eszközökkel történő edzéseket leggyakrabban a "funkcionális edzés" kategóriájába sorolják. A funkcionális edzés kifejezés pontos fogalmi meghatározása mellett, bemutatunk egy eddig tudományosan nemzetközileg is kevésbé vizsgált, a mozgatórendszer számára instabil terhelést jelentő sporteszközt. A teherláncokkal történő erőfejlesztő gyakorlatok vizsgálata során jelentős különbségeket mértünk a hagyományos erősítő gyakorlatokhoz képest. Az instabil súllyal történő lökés gyakorlat esetében szignifikánsan magasabb izomaktivitást regisztráltunk, mint az ugyanakkora tömegű, de klasszikus súllyal történő végrehajtás esetében. A mért különbségek a mozgást létrehozó izmokon kívül (m. deltoideus, m. pectoralis major), a stabil egyensúlyi helyzet megtartásáért felelős törzs izmok (m. rectus abdominis, m. erector spinae) esetében is jelentősek voltak. Az eredményeket a gyakorló edzők mellett, az elméleti szakemberek is sikerrel adaptálhatják a sportolók, élsportolók felkészítési folyamatában, de akár a szabadidősport világában is.

**Kulcsszavak:** erőfejlesztés, instabil súlyos edzés, EMG, súlyemelés

### Abstract

Nowadays alternative strength training methods and alternative sport equipment are widely spread in recreation and elite sport. We can see BOSU, Dynair, TRX etc. exercises both in the gym and in the training of elite athletes. Training with these accessories is called functional training. Our aim is to show the effect of unstable load exercise for the skeletal muscles, which has not yet been broadly examined through scientific means. Exercise with chains as unstable load caused significant changes in the observed muscle activity compared to the classic barbell. In case of unstable loads we measured significantly higher activity in the skeletal muscles. These significant changes were detected in the deltoid muscles, pectoral muscles, abdominal muscles and spinal erectors. Coaches and trainers can adapt these results into the training of elite and recreation athletes.

**Keywords**: strength methods, unstable training, EMG, weightlifting

### Bevezetés

Napjainkban az élsport és szabadidősport területén is nagy népszerűségnek örvendenek a különböző sportszerekkel végrehajtott alternatív erőfejlesztő eljárások, módszerek. A funkcionális edzés kifejezést egyre több helyen hallhatjuk a médiában, illetve gyakran találkozhatunk a szóval a fitnesztermek, kondicionáló termek szolgáltatásait áttekintve. A hazai és nemzetközi szakirodalom egyes műveit olvasva azt láthatjuk, hogy ezt a kifejezést a különböző szerzők is többféleképpen használják és többféleképpen is értelmezik. Az operatív szinteken dolgozó edzők pedig előszeretettel alkalmazzák a kifejezést saját edzéseik, óráik promótálása, figyelem felkeltése érdekében. Az egyértelműség érdekében nagyon fontos a funkcionális edzés kifejezés pontos fogalmi tisztázása.

Az egyik legismertebb erőfejlesztő eszközöket forgalmazó nemzetközi cég a funkcionális edzést a gyakorlatokon keresztül közelíti meg. Ilyenek a mindennapi élet során alkalmazott természetes gyakorlatok, úgy mind húzások, tolások, guggolások, cipelések, forgatások, fordulások. Ezen gyakorlatok edzőtermi körülmények közötti végzésének célja, hogy a sportoló személy a hétköznapi életben megjelenő hasonló mozgásokat (guggolások, cipelések stb.) könnyebben, magasabb hatékonysággal tudja elvégezni (Trxtraining.com, 2017). A funkcionális edzés gyűjtőfogalom, ezen belül több edzéstípust, óratípust különböztetünk meg (Boyle, 2010, Trxtraining.com, 2017). Michael Boyle – a világ egyik vezető erőnléti edzője – saját könyvében a funkcionális edzés kifejezést tudományos igényességgel körüljárva, több álláspontot feldolgozva nyilatkozik (Boyle, 2010).

A funkcionális edzések megfordítják a gyakorlatok fókuszát, fő támadáspontjukként egységben kezelik a stabilitásért felelős izmokat, mivel a mozgásterapeuták szerint ezeknek az izmoknak a gyengesége a sérülések fő oka (Boyle, 2010). A funkcionális edzések valójában a funkcionális anatómia integrálását jelentik az edzéseken belül. Ezeket az edzéseket további altípusokra lehet bontani az alátámasztási felület milyensége vagy akár a gyakorlatok izomcsoportokra kifejtett fő hatása szerint. Ezek alapján például beszélhetünk instabil alátámasztási felületen (unstability-surface) végrehajtott gyakorlatokról, kifejezetten a törzs izmait erősítő (core training) gyakorlatokról. A csoportosítást tovább bonthatjuk döntően alsó vagy felső testes gyakorlatokra, ezen belül is boka-, térd- vagy csípő-domináns gyakorlatokra. A funkcionális edzés és az instabil alátámasztási felületen végzett edzés nem rokon értelmű kifejezések. Az instabil edzések csak egy szeletét alkotják annak a nagy rendszernek, amiből a funkcionális edzések felépülnek. Beszélhetünk kevésbé

funkcionális és jelentős mértékben funkcionális gyakorlatokról. Kevésbé funkcionális a fekvő helyzetből lábtoló géppel végrehajtott gyakorlat, a következő szint az álló helyzetből segédeszközzel – például erőkerettel – végrehajtott gyakorlat, majd segédeszköz nélkül végrehajtott gyakorlat. Jelentős funkcionális hatással bíró gyakorlat az álló helyzetből végrehajtott egy lábas guggolás, majd ennek a jóval nehezebb kivitelezési módja az instabil felületen végrehajtott egy lábas guggolás. Az utolsó kivitelezésnél kapcsolódik be a mozgásba a legtöbb izomcsoport úgy, mint a négyszögű ágyékizom, a középső farizom és a combközelítő izmok is (Boyle, 2010).

A vázizomzat elektromos aktivitásának vizsgálatára, azaz az erőkifejtés nagyságának meghatározására széles körben az elektromiográfiás (EMG) vizsgálatokat alkalmazzák. A nemzetközi szakirodalom eredményeit áttekintve azt láthatjuk, hogy a kutatócsoportok nagyrészt az instabil alátámasztási felületeken végrehajtott gyakorlatok emberi testre kifejtett hatásait vizsgálták (Anderson és Behm, 2005, 2007; Goodman és mtsai, 2008; Willardson és mtsai, 2009; Imai és mtsai, 2010; McBride és mtsai, 2010; Hyong és Kang 2013; Andersen és mtsai, 2014; Snarr és mtsai, 2016). Az instabil súlyokkal végrehajtott erőfejlesztő gyakorlatok hatásairól szóló kutatások száma nemzetközileg is elenyészőnek mondható (McCurdy és mtsai, 2009, Taylor és mtsai, 2010, Campbell és mtsai, 2014, Lawrence és Carlson 2015, Ostrowski és mtsai, 2017). A kutatók többnyire kétkezes súlyzóval végrehajtott guggolás gyakorlatokat vizsgáltak stabil felületen, illetve az instabilitást szolgáló valamilyen flexibilis, ingatag felületen. Az instabilitást többnyire felfújható gumipárna, Dynair párna, Bosu labda szolgáltatta. Az izommű-ködés elektromos jelenségeit EMG készülék segítségével detektálták az alsó végtag izmai (musculus rectus femoris, vastus lateralis és medialis, biceps femoris), valamint a törzs izmai (musculus rectus abdominis, external obliques, erector spinae) esetében. A stabil és instabil felületeken történő guggolás gyakorlatok összehasonlítása során az esetek egy részében szignifikánsan nagyobb izomaktivitásokat mértek az instabil felületen történő guggolás gyakorlatok végrehajtásakor (Anderson és Behm 2005; Hyong és Kang 2013). Más esetekben azonban a stabil felszínen végrehajtott guggolásoknál tapasztaltak megnövekedett izomaktivitásokat (Andersen és mtsai, 2014; Fábián, 2017) A vizsgálatok közötti eltérő eredmények esetlegesen visszavezethetők a megemelt súly nagyságából eredő különbségekre, vagy talán az eltérő típusú instabil eszközök alakbeli milyenségére.

Egyéb erőfejlesztő, instabil felületeken végrehajtott gyakorlatok esetében – például: fekvenyomás, vállból nyomás, felhúzás, páros karhajlítás állásból – sem találtak megnövekedett izomaktivitásokat a stabil felszínen történt végrehajtáshoz képest (Goodman és mtsai, 2008; Willardson és mtsai, 2009). A saját testsúlyos, instabil felszínen végrehajtott gyakorlatok például: alkartámasz, fekvőtámasz, kéztámasz, csípőemelés esetében – a stabil felszínen történt végrehajtáshoz képest – szignifikánsan nagyobb izomaktivitásokat mértek (Imai és mtsai, 2010; Snarr és mtsai, 2016).

Az előbbi példákból jól látszik, hogy az instabil eszköz erőfejlesztő hatékonysága nagyban függ a gyakorlat típusától, a végrehajtás módjától, az instabil eszköz fajtájától.

Az instabil súlyokkal – például: a súlyemelő rúdra a hagyományos súlytárcsák helyett kötélre függesztett súlyokat szerelnek – végrehajtott gyakorlatokat a fekvenyomás és a guggolás során vizsgálták. Fontos tisztázni, hogy ezekben az esetekben az alátámasztási felület stabil volt, kizárólag a megemelt súly volt instabil. Fekvenyomás esetében az instabil súly nagysága az egyéni egy ismétléses maximum 60%-a volt. A klasszikus súllyal történő végrehajtáskor pedig az egy ismétléses maximum 75%-a. A stabilizálásért felelős izmokban – musculus deltoideus, biceps brachii – a kisebb súly ellenére is magasabb volt az elektromos aktivitás, vagyis nagyobb erőkifejtés történt mint a nagyobb, de stabil súly esetében (Campbell és mtsai, 2014). Instabil súllyal végrehajtott guggolás – a tárcsák itt is kötélen függtek a rúdon – szignifikánsan nagyobb izomaktivitásokat eredményezett, főként a stabilitásért felelős törzsizmok (musculus rectus abdominis, external oblique) esetében a klasszikus súlytárcsás gyakorlathoz képest. II. osztályú baseball játékosok két csoportra osztva egyedi edzéseszközként instabil teherláncokkal végeztek erőfejlesztő edzéseket 9 héten keresztül. Az erőfejlesztő program után visszamért erőértékeik szignifikánsan növekedtek a kiindulási állapothoz képest, de a két csoport között (teherláncos és klasszikus súlyos) nem volt szignifikáns különbség az erőértékekben (McCurdy és mtsai, 2009). (A teherláncos edzés egyéb hatásait például: koordinációt, testérzékelést, illetve a vázizomzat elektromos aktivitását sajnálatos módon nem vizsgálta a kutatás.)

A fentebbi példák alapján látható, hogy bár a kutatókat széles körben foglalkoztatja az instabil eszközös tréning, ez inkább az instabil felületekre korlátozódik, az instabil súlyos gyakorlatokat kevésbé vizsgálták. Az instabil súlyos gyakorlatokról szóló tanulmányok azonban kellően érdekes eredményekkel szolgálnak, a gyakorlati élet szempontjából értékes információkat tartalmaznak. Éppen ezért jelen kutatásunkban egy eddig még nem vizsgált sportmozgást tanulmányozunk. A teherlánccal végrehajtott lökés gyakorlat vázizomzatra, illetve annak elektromos aktivitására kifejtett hatását vizsgáljuk.

*Hipotéziseink*

A teherlánccal végrehajtott lökés gyakorlat nagyobb terhelést fog jelenteni a törzsizomzat számára, tehát nagyobb elektromos aktivitások figyelhetők meg ekkor, mint a klasszikus súlytárcsás gyakorlatok esetében. Az egymást követő izom be- és kikapcsolásokra épülő edzésmódszer (auxotóniás edzésmódszer, mikor az erőkifejtés irányultsága folyamatosan változik, (Dubecz, 2009)) alkalmazásán belül a teherláncos (tehát instabil súlyos) gyakorlatok hatékonyabbak lehetnek.

## Anyag és módszerek

Vizsgálatunkban a Testnevelési Egyetem 12 egészséges felnőtt férfi sportoló hallgatója (életkor: 23±2 év,

testtömeg 73±10 kg, testmagasság: 179±7 cm) vett részt. A vizsgálati személyek közel hasonló erőnléti, kondicionális állapotban voltak, hasonló sportmúlttal rendelkeztek. A vizsgálatok helyszínéül a Testnevelési Egyetem Biomechanika Laboratóriuma szolgált. A vizsgálati személyek a vizsgálat napján normál, kipihent állapotban jelentek meg. Bemelegítésüket standard protokoll alapján végezték, amely minden résztvevő esetében ugyanaz volt. A bemelegítő program leginkább a felsőtest bemelegítését célozta meg. 20 db normál tempójú (1 sec/teljes kör) karkörzést végeztek előre, 20 db-ot hátra, 20 db malomkörzést váltott irányba. Ezt követően 10-10-10 db karhajlítást-nyújtást csináltak fekvőtámasz helyzetben, váll szélességű, szűk és széles kéztámaszban.

A bemelegítést követően a vizsgálati személyek az összesen 36 kg tömegű súlyemelő rúddal és a ráhelyezett nehezékekkel végeztek 3 db melltől lökés gyakorlatot álló helyzetben. Jó erőnléti állapotban lévő, kiemelkedő koordinációs képességekkel rendelkező, a lökés gyakorlatot készség szinten ismerő sportolókról lévén szó, a feladat a vizsgálati személyekhez és a vizsgálat céljához adekvát volt. A vizsgálat során az instabil súlyt kiskereskedelmi forgalomban kapható teherláncok biztosították, a stabil súlyokat pedig klasszikus merev súlytárcsák (**1. ábra**). Fontos kiemelni, hogy a megemelt teher nagysága mind két esetben ugyanúgy 36 kg volt. A vizsgálati személyek először végrehajtottak 3 db lökés gyakorlatot a teherláncokkal, majd pedig 3 db lökést a súlytárcsákkal, vagy pedig fordított sorrendben. A lökés véghelyzete oldalterpesz helyzet volt. A kilökött súlyt 4 másodpercen keresztül stabilizálva megtartották a fejük felett, majd pedig visszaengedték a mellkasukra. Térdből történő kis előlendületet követően elvégezték a második, majd pedig a harmadik végrehajtást is. Az eredmények összehasonlításánál mindig ugyanazon sportoló súlytárcsás és láncos végrehajtásait hasonlítottuk egymáshoz, nem pedig a 12 fő vizsgálati személy eredményeit egymáshoz, így az ellenállás nagyságának megváltoztatása a vizsgálat kimenetele szempontjából kevésbé lett volna releváns. Továbbá a láncok súlya a gyártó által meghatározott fix méretben kerül forgalmazásba, ennek átméretezése nem lehetséges.

A mozgás során létrejövő izommunka nagyságát a vázizomzat elektromos aktivitásának mérésén keresztül valósítottuk meg elektromiográf (EMG) készülék segítségével. A vizsgálati személyek testére felszíni elvezetésű elektródákat helyeztünk a stabilitásért felelős izmokra, valamint a mozgást létrehozó izmokra. A nagy mellizomra (m. pectoralis major), a deltaizom elülső és hátulsó részére (m. deltoideus), az egyenes hasizomra (m. rectus abdominis), külső ferde hasizomra (m. obliques externus) és a gerincfeszítő izomra (m. erector spinae). Az elektródák felhelyezése a SENIAM Project (Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles, www.seniam.org) ajánlásai alapján történt. A bőrfelület szisztematikus megtisztítása után az elektródákat az izomhas közepére helyeztük fel.

A felvett nyers EMG jeleket szűrtük (20-350 Hz-en sávszűrővel és 50-60 Hz-en sávzáró szűrővel), simí-

**1. ábra.** Lökés gyakorlat a klasszikus súlytárcsákkal, valamint lökés gyakorlat a láncokkal
**Figure 1.** Push press with classic barbell and unstable chains

tottuk (négyzetes középértéket – RMS – alkalmaztunk), idő alapján normalizáltuk, majd integrált EMG-t (IEMG) számoltunk belőle. Az adatok statisztikai feldolgozásához Excel és Statistica programot használtunk. A 3 ismétlés integrált középértékeit átlagoltuk. Az adatok normalitás vizsgálatát követően – a normalitás vizsgálat eredményétől függően – egymintás *t*-próbát (normál eloszlású adatoknál) vagy Wilcoxon próbát (nem normál eloszlást mutató adatoknál) alkalmaztunk. A statisztikai próbákkal összehasonlítottuk a stabil és a teherlánccal történt két végrehajtás átlagait az összes izomcsoport esetében. A két végrehajtási módozat közötti esetleges különbségek vizsgálatára a $p<0,05$ szignifikancia határt alkalmaztuk. Az adatok jobb vizuális megjelenítésre a kapott végső értékeket átszámoltuk százalékos formába is.

## Eredmények

Az egymintás *t*-próba alapján szignifikáns különbséget találtunk az alábbi izmok elektromos aktivitásában a stabil tárcsás (T) végrehajtások és a láncos (L) végrehajtások összehasonlítása során, minden esetben a láncos gyakorlatok javára. A jobb oldali nagy mellizomban (J_NM_L 26,02±8,51 vs. J_NM_T 22,46±10,60 $\mu$V; p=0,0318), a bal oldali nagy mellizomban (B_NM_L 27,04± 8,98 vs. B_NM_T 21,36±8,34 $\mu$V; p=0,0005), a bal oldali gerincfeszítő izomban (B_GF_L 92,90±49,78 vs. B_GF_T 68,14±31,26 $\mu$V; p=0,0372). Nem találtunk szignifikáns különbséget a jobb oldali deltaizom hátulsó részében (J_DH_L 576,12±223,02 vs. J_DH_T 551,62±288,51 $\mu$V; p=0,5236), a bal deltaizom hátulsó részében (B_DH_L 640,32±279,24 vs. B_DH_T 611,53±353,28 $\mu$V; p=0,4330).

A Wilcoxon próba alapján szignifikáns különbséget találtunk az alábbi izmokban. Jobb oldali ferde hasizomban (J_FH_L vs. J_FH_T; p=0,0022), a jobb oldali egyenes hasizomban (J_EH_L vs. J_EH_T; p= 0,0029), a bal oldali egyenes hasizomban (B_EH_L vs. B_EH_T; p=0,0076), a jobb oldali gerincfeszítő izom-

ban (J_GF_L vs. J_GF_T; p=0,0096), a bal deltaizom elülső részében (B_DE_L vs. B_DE_T; p=0,0414). Nem találtunk szignifikáns különbséget a bal oldali ferde hasizomban (B_FH_L vs. B_FH_T; p=0,0712) és a jobb oldali deltaizom elülső részében (J_DE_L vs. J_DE_T; p=0,1166) (**1. táblázat, 2. ábra**).

**1. táblázat.** A mért IEMG jelek millivoltban kifejezve
**Table 1**. Calculated IEMG datas in millivolt

| | Láncos | Tárcsás | |
|---|---|---|---|
| Szignifikáns különbséget találtunk az alábbi izmokban a láncos végrehajtás javára | | | |
| | Int. Közép. | Int. Közép. | Szignifikancia p<0,05 |
| Bal delta elülső része | 532,88 | 470,35 | 0,0414 |
| Jobb nagy mellizom | 26,02 | 22,46 | 0,0318 |
| Bal nagy mellizom | 27,04 | 21,36 | 0,0005 |
| Jobb oldali ferde hasizom | 104,32 | 71,37 | 0,0022 |
| Jobb egyenes hasizom | 55,66 | 33,64 | 0,0029 |
| Bal egyenes hasizom | 51,65 | 30,88 | 0,0076 |
| Jobb oldali gerincfeszítő izom | 107,42 | 73,64 | 0,0096 |
| Bal oldali gerincfeszítő izom | 92,9 | 68,14 | 0,0372 |
| Nem találtunk szignifikáns különbséget az alábbi izmokban | | | |
| Bal oldali ferde hasizom | 89,52 | 66,57 | 0,0712 |
| Jobb delta hátsó része | 576,12 | 551,62 | 0,5236 |
| Bal delta hátsó része | 640,32 | 611,53 | 0,4331 |
| Jobb delta elülső része | 477,67 | 434,38 | 0,1167 |

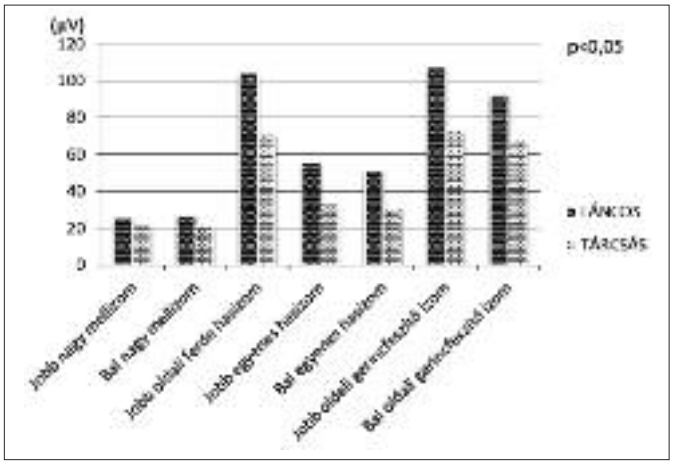
A jobb szemléltetés érdekében a teherláncos kivitelezés során mért szignifikánsan nagyobb izomaktivitásokat százalékban is megadjuk (**2. táblázat**). A százalékos számítás alapját minden esetben a tárcsás végrehajtás csúcserő értéke jelenti, ehhez viszonyítjuk a láncos végrehajtás során megjelenő "aktivitás többletet".

**2. táblázat.** A mért eredmények százalékban kifejezve
**Table 2.** Measured results expressed in percent

| Izom neve | Százalékos növekedés |
|---|---|
| Bal delta elülső része | 13 |
| Jobb nagy mellizom | 16 |
| Bal nagy mellizom | 27 |
| Jobb oldali ferde hasizom | 46 |
| Jobb egyenes hasizom | 65 |
| Bal egyenes hasizom | 67 |
| Jobb oldali gerincfeszítő izom | 46 |
| Bal oldali gerincfeszítő izom | 36 |

## Megbeszélés és következtetések

Amint eredményeinkből látszik, a vizsgált 12 izom esetében nyolcnál szignifikánsan nagyobb izomaktivitásokat mértünk a teherláncos (instabil) végrehajtási módozat során a klasszikus tárcsás (stabil) végrehajtási módozathoz képest. A maradék 4 izom esetében, bár szintén magasabb értékeket mértünk a láncos végrehajtás során, de ez nem volt szignifikáns. A mozgást létrehozó izmok közül a jobb és bal oldali nagy mellizmok szignifikánsan nagyobb aktivitást mutattak a láncos gyakorlat alatt, mint a tárcsás gyakorlat során. A mellizom stabilizáló funkciója ebben az esetben jelentősen érvényesült. A mozgást létrehozó izmokon kívül a test stabilizálásáért felelős izmok (jobb oldali ferdehasizom, jobb egyenes hasizom, bal egyenes hasizom, a jobb és bal oldali gerincfeszítő izmok) is jóval jelentősebben terhelődtek ezen típusú végrehajtás során. Bár a deltaizmok esetében statisztikailag kimutatható szignifikáns különbség a két végrehajtási mód közül csak a bal deltaizom elülső részében mutatkozott, azért a megnövekedett értékeket – ha az nem is szignifikáns – érdemes figyelembe venni. Felhívjuk arra a figyelmet, hogy a láncos végrehajtási mód során az egyenes hasizmokban több mint 60%-os, a gerincfeszítő izmokban átlagosan több mint 40%-os aktivitásnövekedés volt tapasztalható. Ez a típusú végrehajtás tehát jóval jelentősebben igénybe vette a törzsstabilizáló izmokat, ezek esetében az instabil végrehajtás nagyobb terhelést és nagyobb mértékű edzéshatást eredményezhet.




**2. ábra.** A láncos végrehajtások során mutatkozó szignifikánsan nagyobb értékek
**Figure 2.** Significantly higher values in case of chains exercises

A két végrehajtási mód közötti feltűnően nagy különbség oka a láncos "súlyzós rendszer" instabilitására vezethető vissza. A lökő mozdulat során a lánccal közölt mozgási energia a lánc teljes hosszán végig fut, melynek főleg függőleges, de részben oldalirányú komponense is van. A lökő mozdulat véghelyzetében hirtelen egy fékezés történik, de a lánc ettől függetlenül a már korábban vele közölt erő hatására folytatná a függőleges mozgását. Mivel a lánc egymáshoz lazán kapcsolt láncszemekből tevődik össze, ezért a vele közölt mozgási energia hatására minden egyes láncszem folytatja mozgását, de a rá ható ellentétes gravitációs erő fékezi, egy pillanatra megállítja, majd visszafelé gyorsítja az egyes láncszemeket. A lazán kapcsolt jellegből kifolyólag a lánc több irányú mozgást kényszerül végezni. A kilökés utáni pillanattól kezdve tehát az emberi testnek folyamatosan a lánc instabil, állandóan változó súlyponti helyzetéhez kell alkalmazkodnia. Ez az emberi testből kiváltott alkalmazkodási mechanizmus a vázizmok, főként a törzsizmok folyamatos be- és kikapcsolását jelenti,

aminek az eredménye a jóval nagyobb aktivitás a klasszikus tárcsás végrehajtáshoz képest. Ebből kifolyólag ez a fajta végrehajtás jelentősebben szolgálhatja a mozgást létrehozó izmokon kívül, a stabilitásért felelős törzsizmok terhelését. A törzsizmok auxotóniás (az erőkifejtés irányultsága váltogatja egymást, (Dubecz, 2009)) munkájáért döntően az elülső testfélen futó hasizmok és a hátulsó testfélen futó gerincfeszítő izmok a felelősek.

Több héten keresztül folytatott instabil típusú edzés az izmok nagyobb aktivitása miatt hatásosabb lehet. Ugyanakkora tömegű súllyal erősebb ingerek adhatók a vázizomzatnak. A teherlánccal végrehajtott gyakorlatok jól használhatók abban az esetben, ha rövid idő áll rendelkezésre a sportoló felkészítésére és ez alatt az idő alatt az erőfejlesztésnek minél több támadáspontot érintenie kell. Az erőfejlesztő edzések hatékonysága megnövelhető az instabil súlyok alkalmazása révén. A módszer az élsport világában is hatékonyan alkalmazható lehet, ha a versenyző az egyoldalú erőfejlesztő gyakorlatoktól már szaturálódott, akkor egy újabb fajta edzésinger további teljesítménynövekedést okozhat az esetében. A klasszikus súlyemelő gyakorlatokkal ellentétben ez a típusú végrehajtás a mozgást létrehozó izmokon kívül a stabilitásért felelős törzsizmok fejlesztését kiemelten célozza. Kezdő vagy alacsony szinten sportolók esetében az instabil súlyos gyakorlatok alkalmazását mindig nagyon körültekintően szabad csak végeztetni, pontosan a nagyobb terhelések és a kiváltott nagyobb izomaktivitások miatt. Az instabil súlyok által kiváltott többletterhelést a szervezetnek, főként a vázizomzatnak, ízületeknek fel kell tudnia dolgoznia. A nem kellően fejlett állapotban lévő mozgatórendszer aktív és passzív alkotói az alapozás nélküli instabil súlyos gyakorlatoktól – pontosan az erősebb ingerek miatt – könnyebben sérülhetnek. Így ezen gyakorlatoknak az alkalmazását csak a felkészülés bizonyos szintjétől felfelé javasoljuk. Az instabil súlyokkal végrehajtott gyakorlatok erőfejlesztő hatása vélhetően kiemelkedő, de emellett érdemes megemlékezni a koordinációt fejlesztő hatásáról is. A lánc folyamatosan változó súlyponti helyzetéből, vagyis a terhelés irányának változásából kifolyólag a központi idegrendszernek a szükséges izom bekapcsolásokat kell biztosítania. Az instabil súlyos végrehajtás a jobb innervációt, a jobb ideg-izom kapcsolatokat erősítheti. Az egymást követő izom ki- és bekapcsolások a belső "feed-back" alapú mozgásérzékelést (kinesztézist) is fejlesztik.

Az instabil súlyokkal történő erőfejlesztő gyakorlatok során fellépő erőhatások még pontosabb megfigyelésére, azok vizsgálatára kutatásaink kiterjesztését tervezzük. A részletes mozgáselemzés videorendszer és erőplató vizsgálat segítségével megvalósítható. A lökés gyakorlathoz hasonlóan érdemes lenne más erőfejlesztő gyakorlatokat is megvizsgálni, például a válltól tolást vagy akár a szakítást.

## Felhasznált irodalom


Andersen, V., Fimland, M.S., Brennset, O., Haslestad, L.R., Lundteigen, M.S., Skalleberg, K., Saeterbakken, A.H. (2014): Muscle activation and strength in squat and Bulgarian squat on stable and unstable surface. *International Journal of Sports Medicine*, **35:** 14. 1196-1202.

Anderson, K., Behm, D.G. (2005): Trunk muscle activity increases with unstable squat movements. *Canadian Journal of Applied Physiology,* **30:** 1. 33-45.

Boyle, M. (2010): *Advances in functional training: Training techniques for coaches, personal trainers and athletes.* California, USA, On Target Publications.

Campbell, B.M., Kutz, M.R., Morgan, A.L., Fullenkamp, A.M., Ballenger, R. (2014): An evaluation of upper-body muscle activation during coupled and uncoupled instability resistance training." *The Journal of Strength & Conditioning Research,* **28**: 7. 1833-1838.

Dubecz J. (2009): *Általános edzéselmélet és módszertan.* Budapest, Rectus Nyomda Kft.

Fábián D. (2017): A stabil és instabil guggolások elektromiográfiás összehasonlítása. Testnevelési Egyetem, Szakdolgozat, Budapest.

Goodman, C.A., Pearce, A.J., Nicholes, C.J., Gatt, B.M., Fairweather, I.H. (2008): No difference in 1RM strength and muscle activation during the barbell chest press on a stable and unstable surface. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **22:** 1. 88-94.

Hyong, I.H., Kang, J.H. (2013): Activities of the Vastus Lateralis and Vastus Medialis oblique muscles during. *Journal of Physical Therapy Science,* **25:** 8. 915-917.

Imai, A., Kaneoka, K., Okubo, Y., Shiina, I., Tatsumura, M., Izumi, S., Shiraki, H. (2010): Trunk muscle activity during lumbar stabilization exercises on both a stable and unstable surface. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy,* **40:** 6.369-375

Lawrence, M.A., Carlson, L.A. (2015): Effects of an unstable load on force and muscle activation during a parallel back squat. *The Journal of Strength & Conditioning Research,* **29:** 10. 2949-2953.

McBride, J.M., Larkin, T.R., Dayne, A.M., Haines, T.L., Kirby, T.J. (2010): Effect of absolute and relative loading on muscle activity during stable and unstable squatting. *International Journal of Sports Physiology and Performance,* **5:** 2. 177-183.

McCurdy, K., Langford, G., Ernest, J., Jenkerson, D., Doscher, M. (2009): Comparison of chain- and plate-loaded bench press training on strength, joint pain, and muscle soreness in Division II baseball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research,* **23:** 1. 187-195.

Ostrowski, S.J., Carlson, L.A., Lawrence, M.A. (2017): Effect of an unstable load on primary and stabilizing muscles during the bench press. *The Journal of Strength & Conditioning Research,* **31:** 2. 430-434.

Snarr, R.L., Hallmark, A.V., Nickerson B.S., Esco, M.R (2016): Electromyographical comparison of pike variations performed with and without instability devices. *The Journal of Strength & Conditioning Research,* **30:** 12. 3436-3442.

Taylor, E., Beam, J.R., Gilliam, S.T. (2010): Effect of Bosu balance trainer® vs Original step® on health- and skill-related components of physical fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research,* **24:** 1.

Trxtraining.com. (2017). What is functional training and why does it matter?, from https://www.trxtraining.com/train/what-is-functional-training-and-why-does-it-matter.

Willardson, J.M., Fontana, F.E., Bressel, E. (2009): Effect of surface stability on core muscle activity for dynamic resistance exercises. *International Journal of Sports Physiology amd Performance,* **4:** 1. 97-109.

## „A parasport csak a fogyatékos embereket érdekli?" – kérdések és állítások az attitűdformálás szolgálatában

**Anti Zsuzsanna**
*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest*
**E-mail:** anti.zsuzsanna@gmail.com

**Bevezetés**

A parasport fontosságát ma már nem csupán a fogyatékos személyek életében betöltött pozitív fizikai, pszichikai és szociális hatásai miatt hangsúlyozzák, de egyre szélesebb körben kerül felismerésre és elismerésre, mint a nem fogyatékos személyek fogyatékos emberekkel szembeni attitűdjeit formáló jelenség. Kiváltképp magyar viszonylatban azonban kevés információnk van azzal kapcsolatban, hogy vajon a parasport milyen csatornákon és milyen eredményességgel jut el a nem fogyatékos társadalomhoz, és – amennyiben ez nem kielégítő a társadalmi attitűdformálás szempontjából – milyen további lehetőségek merülnek fel a tudományosan már bizonyított jótékony hatások elérése érdekében.

**Anyag és módszerek**

A fogyatékosság és a fogyatékos személyek sportjának észlelését érintő szociálpszichológiai modellek vizsgálatát követően öt, a magyar parasport különféle szegmenseiben (parasport-újságírás – Zana Anita, sportvezetés – Szabó László, paralimpiai sport – Pásztory Dóra, szabadidős parasport – Farkas László, sportszociológia – Gál Andrea) tevékenykedő személlyel végeztem kvalitatív szakértői interjús kutatást. Célom az volt, hogy a szakértők válaszai alapján létrehozzak egy olyan kérdőívet, amely képes felmérni a magyar társadalom parasporttal kapcsolatos tudását, a parasporthoz és parasportolókhoz fűződő viszonyát, valamint azokat a lehetséges találkozási pontokat és módokat, amelyek elősegíthetik a parasport jobb megismerését és megbecsülését. A kérdőív összeállításához felhasználtam a szakértői interjús kutatás szemantikai tartalomelemzése során kapott tartalmakat, az ATDP-skála (Attitudes Toward Disabled Person) (Yuker és mtsai, 1966) magyar nyelvre fordított változatát (Szegő, 2004), valamint egy, az ATDP-Skála mintájára létrehozott, kifejezetten a parasporttal és parasportolókkal kapcsolatos attitűdökre specializált saját készítésű tesztet.

**Következtetések**

Úgy vélem, a szakértői interjús kutatás – egyfajta előkutatásként – kiegészítve az ide vonatkozó szociálpszichológiai modellek és korábbi kutatási eszközök feltérképezésével, elegendő információt biztosított egy olyan kérdőív létrehozásához, amely valóban képes felmérni a magyar társadalom parasporthoz fűződő viszonyát. Sőt, későbbi eredményei a parasport területén dolgozó szakemberek számára a gyakorlatban is hasznosítható ismereteket szolgáltathat, például a sportújságírás, a sportprogramok szervezése, vagy a parasportok iskolai megjelenése kapcsán.

**Kulcsszavak:** fogyatékosság-tudomány, fogyatékos személyek, parasport, attitűd, ATDP-skála

## Különböző életkorú vízilabdázók motoros képességeinek összehasonlítása – elővizsgálat

**Balázs Bence[1], Váczi Márk[2]**
[1]*Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Biológiai és Sportbiológiai Doktori Iskola, Pécs*
[2]*Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Sporttudományi és Testnevelési Intézet, Pécs*
**E-mail:** balazs.bence1994@gmail.com

**Bevezetés**

A modern sporttudományban csekély számú publikációt találhatunk az utánpótláskorú vízilabdázók motoros képességeinek vizsgálatáról. Vizsgálatunk célja, hogy különböző korosztályban játszó fiatal sportolók motoros képességeit összehasonlítsuk és különbségeket keressünk, melyekből később következtetéseket vonhatunk le. Minden sportágban beszélhetünk különböző szenzitív időszakokról, amikor egy adott motoros képesség a legjobban fejleszthető megfelelő terhelésadagolás mellett. Az eredmények tükrében képet szeretnénk kapni arról, hogy melyik életkorban vannak azok a szenzitív szakaszok, amelyek egy-egy motoros képesség fejlesztéséhez szükségesek a vízilabdázásban.

**Anyag és módszerek**

A vizsgálati mintában 48 fő (N=48) 12-17 éves vízilabdázó vett részt. A kutatásunk során több motoros képességet vizsgáló vízilabda specifikus tesztet alkalmaztunk. A tesztek során a rövid távú állóképesség (25,4 m gyorsúszás), agilitás képesség (kapufaérintéses agilitás teszt), középtávú állóképesség (102,4 m gyorsúszás), dobástávolság, hosszútávú állóképesség (204,8 m gyorsúszás), illetve a vízilabdázásban alkalmazott speciális maximális taposó lábtempó felmérése történt. A különböző életkorú játékosokat korosztály szerint (1. csoport: U12-13 (n=22), 2. csoport: U14-15 (n=15), 3. csoport: U15-16 (n=11)), a 2018/2019-es szezon elején, a tesztek között szabályozott pihenőidővel mértük fel.

**Eredmények**

A vizsgált korosztályok eredményei között minden esetben szignifikáns különbséget találtunk az U12-13-as korosztályban játszó játékosok és az idősebb játékosok eredményei között. Megfigyelhető, hogy az 1. csoport és a 2. csoport eredményei nagyobb százalékban térnek el egymástól, mint a 2. csoport és a 3. csoport eredményei. A legnagyobb különbségeket az agilitás, illetve a középtávú állóképesség eredményeiben találtuk.

**Következtetések**

Az eredmények arra engednek következtetni, hogy az általunk vizsgált motoros képességek esetében a szenzitív időszak 12 éves kortól 15 éves korig terjed. Ebben az életkori szakaszban irányítottan, célorientált edzésterheléssel könnyebben fejleszthetők azok a motoros képességek, amelyeket vízilabda specifikus motoros tesztekkel mértünk a vizsgálatunkban. Eredményeink segítségül szolgálhatnak az utánpótlás vezetőknek egy egységes képzési tematika, korosztályokra lebontott irányított edzésterv, illetve megfelelő edzői gárda összeállításához.

**Kulcsszavak:** vízilabda, motoros képességek, motoros teszt, utánpótlás

## A sport elköteleződés forrásai a válogatott és a hobbi sportolók körében

**Berki Tamás[1], Pikó Bettina[2]**
[1]*Szegedi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar, Neveléstudományi Doktori Iskola, Szeged*
[2]*Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar, Magatartástudományi Intézet, Szeged*
**E-mail**: berkitamas@edu.u-szeged.hu

**Bevezetés**

A különböző szinten sportoló diákok sport iránti elköteleződéséhez eltérő okok vezethetnek. Ezeket az okokat az ún. Sport Elköteleződés modell részletezi, mely kétféle elköteleződés típust és annak 7 forrását különbözteti meg.

Az elmélet alapján az élvezet, a lehetőségek és a teljesítés elengedhetetlenek ahhoz, hogy a sportoló lelkesen köteleződjön el a sportága iránt. Ugyanakkor a sportolás történhet kényszer hatására is, melyet a közösségi normák és támogatások, alternatívák és a befektetések határozhatnak meg. Vizsgálatunk célja, hogy megértsük a sport iránti elköteleződés különbségeit válogatott és hobbiszintű sportolók csoportjában.

**Anyag és módszerek**

Vizsgálatunkban önkitöltős kérdőíves felmérést végeztünk 126 válogatott (átlagéletkor=16,2 év, szórás=1,1 év) és 87 (átlagéletkor=16,9 év, szórás=1,4 év) hobbiszintű serdülő sportoló részvételével. A sport iránti elköteleződést az ún. Sport Commitment Questionnaire-2 skála segítségével mértük fel, mely 58 itemet és 12 alskálát tartalmazott (*lelkes elköteleződés, erőltetett elköteleződés, sportélvezet, értékes lehetőségek, személyes befektetések-mennyiség, személyes befektetések-veszteség, közösségi kényszer, közösségi támogatás-érzelmi, közösségi támogatás-informális, egyéb prioritások, törekvés a fejlődésre-egyéni, törekvés a fejlődésre-közösség*). Az adatainkat többcsoportos útelemzéssel vizsgáltuk.

**Eredmények**

A kapott elméleti struktúra megfelelő illeszkedést mutatott adatainkkal (CMIN/DF=1,74; CFI=0,99: TLI=0,90; NFI=0,99; RMSEA=0,06). A modellt vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy a válogatott sportolók *lelkes elköteleződését* ($R^2$=0,79) a *sportélvezet, közösségi támogatás-érzelmi* és a *törekvés a teljesítésre-közösség* határozzák meg, míg az *erőltetett elköteleződésüket* ($R^2$=0,48) a *társadalmi kényszer, egyéb prioritások* és *személyes befektetések-veszteség* magyarázza. A hobbiszintű sportolóknál is hasonló eredményt kaptunk. Esetükben a *lelkes elköteleződést* ($R^2$=0,76) a *sportélvezet, értékes lehetőségek, személyes befektetések-mennyiség* és *-veszteség*, valamint a *törekvés a fejlődésre-egyéni* változók határozzák meg. A hobbi sportolók *erőltetett elköteleződésében* ($R^2$=0,61) pedig a *társadalmi kényszer* és a *személyes befektetések-veszteség* játszik szerepet.

**Következtetések**

Kutatásunkban a sport iránti elköteleződést vizsgáltuk válogatott és a hobbiszintű sportolók körében. Úgy tűnik, a sportélvezet, az egyéb prioritások, a befektetések elvesztése, valamint a társadalmi kényszer fontos meghatározói mindkét csoportnak. Ugyanakkor a lehetőségek, a befektetett energia mennyisége és az egyéni célok megvalósítása inkább a hobbiszintű sportolókra, míg a családtól és barátoktól érkező támogatások és a szintén tőlük érkező elismerések, valamint a mások legyőzése inkább a válogatott sportolókra jellemzők a mintánkban. Vizsgálatunk kis elemszámmal történt, de azt láthatjuk, hogy a válogatott és hobbi sportolók sport iránti elköteleződésében hasonló tényezők játszanak szerepet.

**Kulcsszavak:** sport iránti elköteleződés, útelemzés, válogatott sportoló, hobbi sportoló

## A PPARG, a PGC-1α és a HIF1α polimorfizmusok összefüggései testszerkezeti jellemzőkkel és a relatív aerob kapacitással

**Bosnyák Edit, Trájer Emese, Protzner Anna, Móra Ákos, Alszászi Gabriella, Györe István, Szmodis Márta, Tóth Miklós**
*Testnevelési Egyetem, Budapest*
**E-mail**: bosnyak.edit@tf.hu

**Bevezetés**

A PPARG (peroxisome proliferator-activated receptor-gamma) szerepet játszik számos gén, illetve anyagcsere-útvonal szabályozásában. A PPARG gén rs1801282 számú polimorfizmusát egy prolin-alanin nukleotid csere okozza, melynek alanin homozigóta változata számos tanulmány szerint alacsonyabb BMI-vel (testtömeg-index) jár együtt. A PGC-1α (peroxisome proliferator-activated receptor-γ coactivator-1 α) gén rs8192673-as polimorfizmusa kapcsolatban áll az inzulin rezisztenciával, valamint több, elhízást jelző mutatóval. A HIF1A-nak (hypoxia indukálta faktor-1-alfa) az oxigén homeosztázis szabályozásában van szerepe, a gén Pro582Ser polimorfizmusának (rs11549465) Ser allélja a sportteljesítménnyel áll összefüggésben. Vizsgálatunkban meghatároztuk a gének allél és genotípus gyakoriságait magyar mintán, illetve feltártuk a lehetséges összefüggéseket a testszerkezeti jellemzőkkel és a sportteljesítménnyel.

**Anyag és módszerek**

A kutatásban résztvevők száma 324 fő volt, közülük 235 fő élvonalbeli sportoló és 90 fő egészséges kontroll személy. Az élsportolókat 3 csoportba soroltuk: állóképességi sportágak, erősportágak, vízilabdázók. 164 fő vett részt antropometriai vizsgálaton, a vizsgált személyek egy része vita maxima típusú futószalagos terhelést is végrehajtott. A genotípus meghatározás DNS chip segítségével történt. $Khi^2$ próbát használtunk a genotípus gyakoriságok vizsgálatára, míg a genotípusok szerinti csoportosításban a vizsgált paraméterek, a testszerkezeti változók és a rel$VO_2$max viszonyát egyszempontos varianciaanalízissel elemeztük. A szignifikancia-szintet 5%-ban határoztuk meg.

**Eredmények**

A sportolói csoportban a PPARG Pro illetve az Ala homozigóta genotípussal rendelkezők felkarkerület (p=0,032), és felkarkerület-bicepszredő (p=0,007) értékei között szignifikáns különbség volt. A kontrollcsoportban a tricepszredő értékében volt különbség a genotípusok alapján megkülönböztetve a résztvevőket (p=0,015). Az egyes BMI kategóriákban szereplők genotípus gyakoriságai szignifikáns különbséget mutattak (p=0,021). A PGC-1α genotípusok alapján kialakított csoportok humánbiológiai jellemzői között nem volt különbség. A HIF1A esetében szignifikáns különbség volt az allél- (p=0,002) és a genotípus-gyakoriságokban (p=0,01) a sportolók és a kontrollcsoport között. Az erősportolók vs. kontrollcsoport (p=0,04), az állóképességi- vs. erődomináns sportágak csoportja között (p=0,0002) allél-, míg az állóképességi vs. kontrollcsoport (p=0,002) genotípus frekvenciájában szignifikáns különbség volt. A HIF1α genotípusok és a rel$VO_2$max között nem volt összefüggés.

**Következtetések**

Az eredmények, a nemzetközi kutatásokhoz hasonlóan, nem utalnak egyértelmű kapcsolatra a PPARG polimorfizmus és a testszerkezeti jellemzők között. Az élsportolók és a kontrollcsoport HIF1A génváltozatainak gyakorisága megegyezett a nemzetközi irodalomban találtakkal. A PGC-1α változatok és a humánbiológiai sajátosságok között ebben a mintában nem volt összefüggés.

**Kulcsszavak**: PPARG, PGC-1α, HIF1α

*Támogatta: 20765/3/2018 FEKUTSTRAT*

## Mellékvesekéreg eredetű szteroidok változásának vizsgálata fizikai stressz hatására férfi sportolóknál

**Csöndör Éva[1], Karvaly Gellért[2], Ligetvári Roland[1], Vásárhelyi Barna[2], Komka Zsolt[2,4], Farkas István[5], Végh József [5], Szilágyi Gyöngyi[3], Tóth Miklós Viktor[3], Tóth Miklós[1,2,4], Stromájer-Rácz Tímea[1], Betlehem József[1], Oláh András[1], Ács Pongrác[1]**
[1]*Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Pécs*
[2]*Semmelweis Egyetem, Budapest*
[3]*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest*
[4]*Testnevelési Egyetem, Budapest*
[5]*Nemzetközi Oktatási Központ, Budapest*
**E-mail:** eva.csondor@etk.pte.hu

### Bevezetés

A mellékvesekéreg szteroid szerkezetű metabolitjainak hatása széleskörű, az egész szervezet működését befolyásolják különböző funkciókon keresztül. Stressz hatására több szakcikkben vizsgálták már egyes szteroidok változását. Jelen tanulmányban több szteroid metabolit változását vizsgáltuk fizikális, valamint mentális stressz hatására.

### Anyag és módszerek

Vizsgálatunk során különböző mellékvese specifikus szteroid (n=14) molekula változását vizsgáltuk akut fizikai és pszichés stressz hatására férfi kézilabdázóknál (N=44), a sportolók átlag életkora 23 év volt. A vizsgálatok a sportolók beleegyezésével és az etikai bizottság engedélyével történtek. Mindkét modell esetében monitoroztuk a kardiovaszkuláris paramétereket (pulzusszám, vérnyomás), fizikai stressz esetén a laktát értéket és a gázcserét is. A plazma szteroid értékeket folyadék-kromatográffal kapcsolt tömegspektrométerrel (LC-MS/MS) mértük. Az értékeket három időpontban mértük: nyugalmi állapotban, a maximális stressz idején és 30 perccel később, a restitúciós fázisban.

### Eredmények

Alapvonali értékként a terhelés előtt vett mintákból mért szteroid értékeket tekintettük, ehhez hasonlítottuk a maximális stressz idején vett minták értékeit, valamint a stressz után 30 perccel később vett minták értékeit. Az alapvonali értékekhez képest voltak metabolitok (n=7), melyek 10%-os emelkedést mutattak a restitúciós fázisban. 25%-os emelkedés szintén több szteroidnál (n=8) kimutatható volt, illetve 50%-os növekményt produkáltak egyes szteroidok (n=9). A legtöbb metabolitról elmondható azonban, hogy legalább egy fázisban szignifikáns változást mutatott. A vérnyomás és a pulzusszám érték mindkét modellben emelkedett.

### Következtetés

Míg a vérnyomás és a pulzusszám főként a terhelés csúcsán emelkedett meg mindkét modell esetén, addig a szteroid molekulák csak fizikai stressz esetén. Eredményeink alapján elmondható, hogy a mellékvesekéreg mindhárom vonala érintett fizikális stressz esetén. Sikerült reprodukálnunk a szakirodalmi vonatkozásokat egyes metabolitok esetén, illetve egyéb szteroidok változását is igazoltuk a fizikai stressz hatására. A mellékvesekéreg szteroid szerkezetű metabolitjai egyértelműen reagálnak a stresszre. A vizsgált metabolitok emelkedésének élettani szerepeinek tisztázása további vizsgálatokat igényel.

**Kulcsszavak:** stressz, mellékvese, szteroid, tömegspektrométer

*Támogatta: 20765/3/2018 FEKUTSTRAT*

## A FIBA U20 Sopron női kosárlabda Európa-bajnokság gazdasági hatásvizsgálata

**Csurilla Gergely[1,2], Kendelényi-Gulyás Erika[2], Sterbenz Tamás[2]**
[1]*Testnevelési Egyetem, Doktori Iskola, Budapest*
[2]*Testnevelési Egyetem, Sportgazdasági és Döntéstudományi Kutató Központ, Budapest*
**E-mail:** csurilla.gergely@tf.hu

### Bevezetés

A Magyar Edzők Társasága felkérésére a Kutató Központ azt a feladatot kapta, hogy vizsgálja meg egy 2018-as hazai rendezésű, nemzetközi sportesemény gazdasági és társadalmi hatásait. A rendelkezésre álló időszak alatt a FIBA U20-as női Európa-bajnokság volt talán a legnagyobb érdeklődéssel járó, a feltételeknek megfelelő esemény, amelynek 2018-ban Sopron volt a házigazdája.

### Anyag és módszerek

A Gratton, Dobson és Shibli (2000), valamint a Wilson (2006) féle tipológia szerint ez az esemény D vagy E típusú kategóriába sorolható be, azaz egy kisebb méretű, évente megrendezésre kerülő, korlátozott média megjelenésű és mérsékelt gazdasági jelentőségű rendezvényről beszélhetünk. Ennek tükrében készítettük el a kutatási tervünket, amely a rendezvény szervezőivel készített mélyinterjúkkal kezdődött. Ezt követően a rendezvény résztvevőinek költéseit és elégedettségét (játékosok, stáb és nézők) kérdőíves kutatással mértük fel, amelyet összesen 214-en töltöttek ki. A kérdőív adatainak elemzése során leíró statisztikai módszereket alkalmaztunk. Végül a Központi Statisztikai Hivatal soproni kereskedelmi szálláshelyek vendégforgalmi adatain végeztük el a szezonális vizsgálatot. Első körben a szezonális hatást kiszűrve néztük meg, hogy lehet-e látni a júliusi adatokon kiugró eredményt. Második körben a szezonális hatás nélküli adatokra egy lineáris regressziós modellt készítettünk, amelynek köszönhetően meg tudtuk vizsgálni, hogy a várható számokhoz képest látható-e valamilyen hatás az Eb-nek köszönhetően.

### Eredmények

A rendezvényen résztvevő játékosok és stábtagok gazdasági hatása elenyésző volt a kérdőíves adatok alapján. Ez nagyrészt annak köszönhető, hogy a FIBA előírása miatt a rendezvény szervezőinek szinte mindent biztosítania kell a résztvevőknek (szállás, étkezés, utazás). A rendezvény költségvetésében ez meg is jelent, ez a három tétel a rendezési költségek kétharmadáért volt felelős. A szezonális hatást kiszűrve az összes és a külföldi vendégéjszakák számában semmilyen olyan hatást nem lehetett felfedezni, amely az Európa-bajnoksághoz köthető. Egyedül az átlagos tartózkodási időben látható kiugró eredmény, amelyre viszont – hossza miatt (8 nap) – egyértelműen az esemény volt hatással. Ez a kereskedelmi szálláshelyek külföldi szállásdíj bevételein is megmutatkozott. A kérdőívek kiértékelése alapján az esemény sikeresnek minősíthető. A sportolók, sportszakemberek és szurkolók, családtagok véleménye különösen fontos, hiszen ők viszik tovább a magyar rendezés és Sopron jó hírnevét a kosárlabda világába.

### Következtetések

Magyarország és különösen Sopron, az európai női kosárlabdázás szempontjából kiemelt versenyek szervezője. Habár az utánpótlás rendezvények között a FIBA U20 női Európa-bajnokság a nagyobb rendezvények közé sorolható, nem beszélhetünk jelentős gazdasági hatásról. Az utánpót-

lás rendezvények célja viszont elsősorban nem is ilyen jellegű, sokkal inkább sportszakmai jelentősége van.
**Kulcsszavak:** kosárlabda, FIBA U20, gazdasági hatás, sportesemény, Sopron

## Sportági kiválasztás és gyorsasági paraméterek összefüggése az utánpótlás labdarúgásban

**Deli Balázs, Tékus Éva, Atlasz Tamás**
*Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Sporttudományi és Testnevelési Intézet, Pécs*
**E-mail:** delibalazs93@gmail.com

**Bevezetés**

A labdarúgásban evidenciának számít a sportolók permanens, objektív megfigyelése, monitorozása. A sportszakember társadalomban kiemelt kérdés az utánpótláskorú gyermekek kiválasztása, és teljesítményük megfelelő nyomon követése. Az utánpótlásképzésben állandóan változik a sportágspecifikus felmérések adatállománya, illetve nincs rendszeresség a mérésekben sem. Jelen vizsgálat célkitűzése volt az utánpótláskorú labdarúgók gyorsasági paramétereinek nyomon követése, továbbá a labdarúgó specifikus technikai elemekkel való összehasonlítása.

**Anyag és módszerek**

A vizsgálatban 26 fiatal labdarúgó vett részt (2007-ben születettek), akik rendszeresen sportágspecifikus edzéseken vettek részt. Kutatásunk 5 éves nyomon követést (2013-2018) foglalt magába, ahol az 5 m-10 m-30 m-es sprintfutást, valamint labdás, illetve labda nélküli agilitás tesztet mértünk. Méréseink alapján a labdarúgókat komplex pontszámmal jelöltük, majd ezek alapján két kategóriacsoportra osztottuk (versenycsoport, illetve felzárkóztató csoport). Kutatásunkban minden alkalommal fotocellás mérést alkalmaztunk. Az adatok normalitásának megállapításához Kolmogorov-Smirnov tesztet, az évek során mért értékek és a sorrendi besorolások között Pearson-féle korrelációt alkalmaztunk.

**Eredmények**

Eredményeink alapján a kezdeti években jelentős eltéréseket láttunk a gyorsasági besorolás, valamint az összpontszám között. Kutatásunk alapján az is elmondható, hogy a magas összpontszámot elért játékosok a kutatás végén is a jobb kategóriacsoportba sorolhatók voltak, míg azok a játékosok, akik a kezdetekben alacsony összpontszámot értek el, azonban a gyorsasági teszten jól szerepeltek, azok a későbbiekben a versenycsoportba kerültek.

**Következtetések**

Eredményeink alapján elmondható, hogy a fiatal korban kialakult gyorsasági jellemzők alapvetően befolyásolják a későbbi sportágspecifikus fejlődést. A játékosok szubjektív megítélésén túl, az extrém fizikai követelmények hatására, mind a túledzés, mind a teljesítményfejlesztés szempontjából elengedhetetlen az objektív vizsgálati megközelítés az utánpótlás labdarúgásban.
**Kulcsszavak:** labdarúgás, utánpótlás, gyorsaság, agilitás

## Az idősek otthonában lakók igényfontossági tényezőinek és életminőségének vizsgálata a Somogy megyei régióiban

**Dergez Teodóra[1], Karsai István[2]**
[1]*Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Doktori Iskola, Pécs*
[2]*Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar, Pécs*
**E-mail:** teodora0925@gmail.com

**Bevezetés**

Világjelenség, hogy az átlagos emberi élettartam nőtt, amely az életminőség javulásának és kedvezőtlen külső körülmények megszűnésének köszönhető. A hosszabb életidő egyidejűleg azt is tartalmazza, hogy megnő az idős kor szakasza, ami biológiai és pszichoszociális szempontból határozottan különbözik az aktív kortól. A modern társadalmakra jellemző életritmus azt is magával hozta, hogy az idősekről történő gondoskodás egyre inkább kikerül a családi környezetből, amely újabb problémák forrása lehet, de az új környezetben pozitív hatások is eszközölhetők. Jelen kutatásunk célja az, hogy hozzájáruljon az otthonokban élő időskorúak életminőségének javításához. A lehetőségek jobb kihasználhatóságához meg kell ismerni életkörülményeiket, igényeiket és az ezzel összefüggésbe hozható mentális és fizikai állapotukat.

**Anyag és módszerek**

Kutatásunkban való közreműködésre Somogy megyében található szociális otthonok lakóit kértük meg; N=25, 21 nő, kor: 69,4±10,6 év. Kérdőívünket az SF 36, Igények Kielégítésének Fontossága (http://phd.semmelweis.hu/mwp/phd_live/vedes/export/majercsik.d.pdf), valamint MMMS mentális állapotot meghatározó mérőeszközökből állítottuk össze. Az alapstatisztikai számítások mellett, a Fisher egzakt tesztet alkalmaztuk az IBM SPSS 22 programcsomag segítségével, a szignifikancia szintet $p<0,05$ értéken állapítottuk meg.

**Eredmények**

MMMS teszt alapján egyik válaszadó sem tartozik a „Markáns hanyatlás”, illetve a „Súlyos hanyatlás, önellátási képtelenség” kategóriába. Jelenlegi egészségi állapottal kapcsolatos kérdésre 14 fő „tűrhető”, 7 fő „jó”, 2-2 fő „kitűnő”, illetve „rossz” választ adott. Az igényfontossági teszt kérdései alapján az „elismerés, megbecsültség – testi szükségletek”, valamint a „szeretet szükséglet – biztonság szükséglet” alapján szignifikáns ($p<0,05$) differenciát mutató eltérést kaptunk, a szubjektív életminőséget mérő adatokkal történt összevetés alapján a „kimerültség”, illetve „boldogság” állapotában eltöltött időszakok időtartamára rákérdező kérdések között.

**Következtetések**

Vizsgálatunk eredményei alapján megállapítható, hogy az egymástól eltérő igény preferenciával rendelkező lakók, hasonló körülmények között másként élik meg a mindennapi életben fontos életminőségi tényezőket jelentő „kimerültség, illetve „boldogság” állapotában eltöltött időszakokat. Az otthonokban élők életminőségének javítása érdekében tett erőfeszítések során fontos szempont lehet az igény preferenciákhoz alakított foglalkoztatási programok kialakítása.
**Kulcsszavak:** időskor, életminőség, mentális állapot, igények kielégítésének fontossága

## A sport, mint szabadidős és életminőséget tényező egy szegedi vizsgálat tükrében

**Dinnyés Katalin[1], Polcsik Balázs[2], Tarkó Klára[1]**
[1]*Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kar, Alkalmazott Egészségtudományi és Egészségfejlesztési Intézet, Szeged*
[2]*Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kar, Testnevelési és Sporttudományi Intézet, Szeged*
**E-mail:** dinnyes.kato@gmail.com

**Bevezetés**

Az elmúlt évszázadokban tapasztalható gyors fejlődés a fejlett országokban élőket társadalmi-gazdasági problémákkal, valamint pszichológiai kihívásokkal is szembesítette. A fejlett társadalmakban a gazdasági növekedés mellett az emberek életminőségének javítása is kiemelt szerepet kap. A szabadidős tevékenységek az életminőségre számos pozitív hatást gyakorolnak: a szabadidős aktivitások segítik a fizikai egészség megőrzését, javítását és mentálisan is érintik az azokat végzőket (Iwasaki és mtsai, 2005; Jenkins-Patterson, 2008; Kiss és András, 2017). Jelen írásunkban empirikus kutatásunk példáján igazoljuk, hogy a szabadidős aktivitás, elsősorban a sport, az egyén életminőségének alakításában milyen szereppel bír.

**Anyag és módszerek**

Empirikus kutatásunkat 2018 nyarán végeztük, összesen 660 fő megkérdezésével, anonim módon, papíralapon és online, véletlenszerű mintavétellel. Vizsgáltuk a lelki egészséget, a pszichés stresszt a 12 kérdést tartalmazó General Health Questionnaire-12 (GHQ-12) (OEK, 2002) kérdőív segítségével. Ezen önbecslő skála a lelki egészség zavarainak, hangulati-szorongásos tünetekkel járó problémáinak becslésére szolgál. A kérdések az elmúlt két hétre vonatkoztak, az elérhető legtöbb pontszám 12, kórosnak 4 felett tekintendő (Örkényi, 2003). Az adatfeldolgozáshoz Microsoft Word és Excel, illetve SPSS 2.0 programcsomagot használtunk. A leíró statisztikai módszer keretén belül gyakoriságot, szórást számoltunk, a csoportok összehasonlítására Khi-négyzet próbát alkalmaztunk, varianciaanalízist, korrelációszámítást végeztünk, az eltéréseket $p<0,05$ érték mellett tekintettük szignifikánsnak.

**Eredmények**

A kérdőíves lekérdezésben részt vevő szegedi lakosok körében (N=660) a három legnépszerűbb szabadidős tevékenységnek a megkérdezést megelőző egy évben a számítógépezés, internetezés (86,51%), az olvasás (85,34%), valamint a tévénézés (84,90%) bizonyult. Kimagaslóan magas pontszámot értek el azok a pszichés stressz skálán, akik nem végeznek aktív vagy passzív pihenést a szabadidejükben. A megkérdezettek több mint 93%-a kóros értéket ért el a GHQ-12 kérdőív alapján. Szignifikánsan összefüggnek a GHQ-12 kérdőív eredményei a szabadidős tevékenységek eltöltésével, hiszen lényegesen alacsonyabb pontszámot értek el azok, akik szabadidejükben sportolnak (p=0,006).

**Következtetések**

A kapott eredmények alapján összességében megállapítható, hogy az általunk vizsgált lakosságcsoport szabadideje – saját megítélésük alapján – jó/megfelelő minőségű, a pszichés stressz skálán 93,4%, 4 feletti pontszámmal kóros a kapott érték. Összefüggés mutatkozott a sportolással eltöltött szabadidő és a pszichés stressz mértéke között. Nincs szignifikáns kapcsolat az internetezők, aktív, passzív pihenéssel eltöltött szabadidő és a GHQ-12 értékek között. Mindemellett fontos kiemelni, hogy szinte mindegyik szabadidős tevékenységnél magasabb volt a nőknél a megfelelőbb pontszámot elérők száma, abban az esetben, ha végeznek valamilyen rekreációs tevékenységet.

**Kulcsszavak:** sport, szabadidő, életminőség, Szeged

*Támogatta: az UNKP-18-2 kódszámú, Új Nemzeti Kiválósági Program.*

## A testképalkotás zavara, azok kapcsolata a szocializáció gyakorlatában

**Domonkos Zita[1], Gangl Judit[2], Ihász Ferenc[1]**
[1]*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógia és Pszichológia Kar, Sporttudományi Intézet, Szombathely*
[2]*Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Egészségtudományi Doktori Iskola, Pécs*
**E-mail:** dzitus96@gmail.com

**Bevezetés**

Az „életminőség" kutatás előtt álló egyik legnagyobb kihívás, a sokdimenziós fogalomrendszer egyes területein felhalmozódott ismeretek integrálása, az egyes elemek közötti kapcsolatok feltárása, illetve azok önálló hatásainak láttatása. Jelen vizsgálat célja a „testképalkotás" objektív jellemzőinek, illetve az azokat árnyaló, módosító, szubjektív elemek kapcsolatainak vizsgálata.

**Módszerek, vizsgált személyek**

A teljes minta N=253 személy, férfiak ($n_f$=73; 30,02±10,17 éves) és nők ($n_n$=179; 29,75±10,42 éves), akiket Győr-Moson-Sopron megyéből vontunk be a vizsgálatba. A testösszetételt "InBody720" (Biospace Co. Inc., Seoul, South Korea) bioelektromos impedancia módszerével vizsgáltuk. A szubjektív elemek vizsgálatát "*Body Shape Questionnaire*" (Cooper et al, 1987) és a "*Rosenberg Self-esteem Scale*" (Rosenberg, 1965) skálákkal végeztük.

**Eredmények**

A (BSQ1–BSQ8); ($R^2$=0,774; p=0,000): a kapcsolat egyértelműen jelzi, hogy a külső megjelenés egyik sikeres technikája a táplálkozási szokások radikális megváltoztatása. (BSQ1–BSQ2); ($R^2$= 0,664; p=0,000): a két elem szoros kapcsolata egy adott közösségben a testalkati kontrasztok megélése, azok tolerálása. (BSQ7–RSE2); ($R^2$=0,324; p=0,003): a vizsgáltak gyakori előfordulással jelölték meg azt az eseményt, ahol szégyellték a testüket és számukra kifejezetten rosszul élték meg. (BSQ14–RSE1); ($R^2$=0,221; p=0,024): összességében elégedett volt önmagával, bár többször szembesült azzal, hogy rövid időn belül tenni kell valamit külső megjelenésével. (RSE2–RSE6); ($R^2$=0,666; p=0,000): a közösségen belül elfoglalt szerepet jelöli, ahol többször is felvetődik a személyiség fontossága, illetve haszontalansága, vagy legalább is annak érzete. (RSE9–RSE6); ($R^2$=0,746; p=0,000): a kapcsolat gyakorta jelenik meg a kudarcok megítélése szempontjából, ahol az előnytelen külső megjelenés lehet a sikertelenség egyik okozója.

**Következtetések**

A testképpel való elégedetlenség az életkor előrehaladtával jelentős mértékben nő, függetlenül a nemtől. A testkép megítélésével kapcsolatos negatív élmények nagyban befolyásolják a napi rutin minőségét.

**Kulcsszavak:** kognitív gondolkodás, negatív testkép, sokdimenziós fogalomrendszer

## Irodában végezhető mozgásprogramok az ülő életmód káros hatásai ellen – egy pilot projekt bemutatása

**Dvorák Márton[1,2], Bábosik Dénes[3], Cziráki Péter[2], Tóth Miklós[1]**
[1]*Testnevelési Egyetem, Egészségtudományi és Sportorvosi Tanszék, Budapest*
[2]*Zöldpont Egyesület és Szerkesztőség, Budapest*
[3]*Force Gym, Budapest*
**E-mail**: dvorak.marton@zoldpont.hu

**Bevezetés**

Az ülőmunka káros hatásainak különösen kitettek a műszakos dolgozók, akik olykor napi nyolc óránál is többet töltenek a monitor előtt. Ugyan a vállalatok próbálkoznak sportkártyákkal, sportolási lehetőségekkel, esetleg edzőtermek kialakításával a munkahelyen, ám a munka utáni edzés nem tudja kompenzálni az ülve töltött 10-12 órát. Egy hazai nagyvállalat egyik divíziója vett részt a 12 hetes programban, ahol közvetlenül az irodába felszerelhető edzőeszközök kihasználtságát, és a munkaidő közben beiktatott, vezetett testmozgások hatásait vizsgáltuk a munkavállalók hangulatára és fizikai paramétereire.

**Anyag és módszerek**

Felmértük az egy irodában, három műszakban dolgozók (N=31, életkor 35,27±6,8 év, csak férfiak) sportolási szokásait és mozgásszervi panaszait saját készítésű kérdőív segítségével, testösszetételét Beurer BF100 mérleggel, gerincének állapotát SpinalMouse készülékkel. Ezek után 12 héten keresztül szabadon használhattak irodájukba telepített edzőeszközöket (két Concept2 evezőpad versenyrendszerrel összekötve, TRX-ek, húzódzkodóállvány, instabil eszközök, gumiszalagok), illetve heti négy alkalommal instruktor tartott 20-25 perces, erősítő edzéseket saját testtömeg és az eszközök felhasználásával. A program végén a visszamérésre jelentkezőket (n=17) újra felmértük.

**Eredmények**

A munkavállalók sportolási szokásaiban, testösszetételükben és gerincük állapotában nem tapasztaltunk különbséget a 12 hét után, ám az idő rövidsége miatt ez nem is volt várható. Azonban a kérdőíves megkérdezés alapján a program sikeres és hasznos (n=20) a dolgozók többsége szerint: javítja a közérzetüket (45,2%), javítja a munkahelyi légkört (35,5%) és hatékonyabbá teszi a munkavégzést (16,1%). Ezen kívül egyértelműen javuló tendenciát tapasztaltunk a mozgásszervi panaszok, fájdalmak csökkenésében testrészekre lokalizálva is. Az eszközök kihasználtsága megfelelő volt.

**Következtetés**

A vállalati egészségprogramok eredményességének előfeltétele a vezetői elkötelezettség és a munkavállalók nagyobb részének nyitottsága, legfőképpen egy olyan program során, ami végig a szemük előtt zajlik. Kulcsfontosságú a megfelelő motivációs eszközök (mint az instruktor személye/hozzáállása, napi emlékeztetők, versenyek, stb.) használata, amelyekkel az első hetek újdonsága után is fenntartható az érdeklődés. A mi pilot programunk sikeres volt, ám mind a motivációs eszközök, mind a hatékonyságának objektív mérésében további fejlesztésekre szorul.

**Kulcsszavak:** munkahelyi egészségfejlesztés, ülőmunka

*Támogatta: 20765/3/2018 FEKUTSTRAT*

## Magas és alacsony szárú kosárcipők összehasonlítása utánpótláskorú játékosok körében

**Ecet Géza István[1], Molics Bálint[2], Kiss Gabriella[1]**
[1]*Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar, Sportmedicina Tanszék, Pécs*
[2]*Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Fizioterápiás és Sporttudományi Intézet, Pécs*
**E-mail:** istvan.g.ecet@aok.pte.hu

**Bevezetés**

A konferencián bemutatni kívánt témámat a kosárlabdában előforduló sérülések magas arányának és a cipők szármagassága között tapasztalható különbözőségeknek a vélt összefüggése ihlette. Számos, a nemzetközi szakirodalomban megjelent közlemény firtatja a sérülések legkülönbözőbb típusait és a kialakulásuk körülményeit, azonban a sérülések folyamatában a cipőket is számításba vevő cikkre csak egyetlen példát találtunk, melyben a szerzők alacsony, közepes és magas szárú kosárcipőkkel foglalkoztak. A vizsgálat célja a sérülések és az elszenvedésük során viselt cipők szárának kialakítása közötti korreláció feltárása. Ennek során a magas és az alacsony szárú kosárcipők sérülésekben játszott szerepei kerültek összehasonlításra.

**Anyag és módszer**

Vizsgálatunk során egy saját szerkesztésű kérdőívet alkalmaztunk a sérülések elemzésére. A sérülésgyakoriságot 51 játékos kitöltött kérdőíve alapján elemeztük. Emellett műszeres mérésekkel vizsgáltuk egyes ízületekben a propriocepciót a Bretz-féle stabilométeren, a Romberg teszt felhasználása mellett. A vizsgálatban 20 játékos vett részt, közülük 10 alacsony, 10 pedig magas szárú cipőt visel a játékok során. A bokaízületet medio-lateralis, és antero-posterior irányú elmozdulásait, illetve az egyensúly kitérését mértük.

**Eredmények**

Az elvégzett vizsgálatok eredményeképpen nem minden esetben találtunk szignifikáns különbségeket. A bokaízületi medio-lateralis elmozdulást csukott szemmel mérve szignifikáns eltérést tapasztaltunk (p=0,038), a csukott szemes értékek átlagai: P=1,077 vs. P=1,204. A mozgásokra vonatkozó egyéb mérések nem mutattak szignifikáns különbséget. Sérülések tekintetében a két csoport térdízület sérüléseiben volt szignifikáns eltérés (p=0,024), ami azt mutatta, hogy az alacsony szárú csoportnál a térdsérülések magasabb arányban fordulnak elő.

**Következtetések**

Mindezekből az eredményekből az a következtetés vonható le, hogy a kosárcipők szárának hossza nem szignifikáns rizikófaktora a sérüléseknek. Az ízületi propriocepciót nem befolyásolja.

**Kulcsszavak:** sérülések, kosárlabda, kosárcipő, stabilométer

## Az induló gyorsaság, a gyorsulási képesség és a maximális vágtagyorsaság közötti összefüggés vizsgálata utánpótláskorú labdarúgók körében

**Elek Zsolt Tibor[1], Kéri Péter[2], Laki Ádám[3], Ihász Ferenc[1]**
[1]*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógia és Pszichológia Kar, Sporttudományi Intézet, Szombathely*
[2]*Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Egészségtudományi Doktori Iskola, Pécs*
[3]*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógia és Pszichológia Kar, Doktori Iskola, Budapest*
**E-mail**: zsolt.elek84@gmail.com

**Bevezetés**

A mai labdarúgásban az egyik legnagyobb kihívás a sebesség javítása. A sebesség egy része genetikailag meghatározott képesség, így fejlesztése nagy szakmai kihívást jelent. A reakció gyorsaság, a gyorsulási képesség és a maximális vágtagyorsaság közvetlenül fejleszthető képességegyüttes. Kutatásunk célja a három képesség közötti összefüggés megállapítása.

**Anyag és módszerek**

A felmérésben 51 utánpótláskorú labdarúgó vett részt (U15, n=17; U17, n=14; U19, n=20). Megmértük az antropometriai jellemzőket (TM, TT) és kiszámoltuk a testtömeg-indexet (BMI). A gyermekek motorikus képességének méréséhez infravörös fotocellás kapukat (OXA Sport Kft. által forgalmazott Oxa Starter többkapus mérőrendszer) használtunk, melyeket sztenderd pozíciókban 5, 15, 30, 50 méteres távolságokra helyeztünk el, a kiindulási pozícióhoz viszonyítva 1 méteres magasságokban. A játékosok kétszer hajtották végre a feladatot, megfelelő pihenőidő után. A két kísérletből a jobb időeredményt vettük figyelembe. Eredményeinket a Statistica for Windows 13. 2. programcsomaggal elemeztük. A korcsoportok közötti különbséget ANOVA módszerével vizsgáltuk, Spearmann korrelációt alkalmaztunk az egyes gyorsasági képességek kapcsolatának vizsgálatára.

**Eredmények**

A három vizsgált képesség korcsoportonkénti különbségei a rajttól, az első ellenőrző pontig (5 m) nem mutattak valódi különbséget. Szignifikáns különbség a második pontnál (15 m) rögzített idő- és sebesség átlagokban figyelhető meg a 15-19 évesek csoportjai között ($CS_{15}$-$CS_{19}$; 2,50± 0,13 sec – 2,365±0,14 sec; p<0,013). Ugyanez igaz a harmadik (30 m) ellenőrző pontig, míg az 50 méteres, tehát a végső időeredmény esetében szignifikáns különbséget találtunk ($CS_{15}$-$CS_{17}$; 7,24±0,41 sec – 6,89±0,37 sec; p<0,000), és ($CS_{15}$-$CS_{19}$, 7,24±0,41 sec – 6,60±0,36 sec; p<0,000). Ami a résztávok egymáshoz viszonyított kapcsolatát illeti, a táv növekedése és a teljesített időeredmények között a kapcsolat folyamatosan gyengül.

**Következtetések**

A sportteljesítmény fejlesztésének alapfeltétele a motoros képességek önálló fejlesztése. Természetesen a motoros képességek önálló fejlesztése sem garantálja a spotteljesítmény fejlődését, ehhez egyéb támogató tényezők jelenléte szükséges. Számos irodalom megerősítette, hogy a morfológiai folyamatok önmagukban kevésbé elegendők a motoros tevékenységek eredményes végrehajtásához. A motoros képességek integrált és szisztematikus fejlesztése és a folyamatos tanulás (hibajavítás, mozgásminták ellenőrzése) nélkül nem várható el teljesítménynövekedés.

**Kulcsszavak:** gyorsulási képesség, résztávok, motoros képességek

## Sportolók plazma visfatin koncentráció változása extrém fizikális terhelés hatására

**Far Gabriella[1], Ligetvári Roland[1], Csöndör Éva[1], Tóth Miklós Viktor[4], Tóth Miklós[1,2,3], Ács Pongrác[1], Betlehem József[1], Oláh András[1]**

[1] *Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Pécs*
[2] *Semmelweis Egyetem, Budapest*
[3] *Testnevelési Egyetem, Budapest*
[4] *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Budapest*

**E-mail:** far.gabriella@gmail.com

**Bevezetés**

A visfatin egy citokin típusú fehérje, melyet a viszcerális zsírszövet szintetizál, de megtalálható a májban, a csontvelőben és az izmokban is. Elhízással összefüggő adipokin, gyulladásos jelenségekben, inzulinszekrécióban vesz részt. Csökkenti az inzulin rezisztenciát és az aktív neutrofilek apoptózisát. Az N-terminális proBNP a bal kamra funkcióját is jellemző molekula, amelynek normális szintje kizárja a kamrai funkció zavart. A kutatás célja annak vizsgálata, hogyan változik a visfatin plazma koncentrációja sportolókban fizikális terhelés hatására.

**Anyag és módszerek**

A fizikális terhelésnél egy vita maxima típusú, futópados terhelést alkalmaztunk. Állandó sebesség és folyamatosan emelkedő dőlésszög mellett 27 sportoló (átlagéletkor: 27 év) vérnyomás (BP), pulzusszám (HR), gázcsere ($VO_2$max) és laktát paramétereinek a változásait rögzítettük. A fizikális terhelés előtt, a terhelés csúcsán és 30 perccel a terhelést követően vérvétel történt, melyből a plazma visfatin (VF: Elabscience), és plazma N-terminális proBNP (NT-proBNP: Biomedica) értékeket ELISA módszerrel mértük.

**Eredmények**

A sportolók átlagosan 11 percet töltöttek a futópadon. Ez idő alatt a vérnyomás: szisztole értéke:142±11,99 Hgmm vs. 178±17,72 Hgmm, ($p=1{,}014*10^{-11}$); a diasztole: 81±7,85 Hgmm vs. 79±10,60 Hgmm; (p=0,44), a szívfrekvencia 72,11±13,53 Hgmm vs. 189,30±8,57 Hgmm, ($p=8{,}39*10^{-18}$) és a laktát szint is jelentősen nőtt: 0,89±0,31 mmol/liter vs. 11,40±2,25 mmol/liter, ($p=4{,}10*10^{-29}$). A visfatin szintek eltérést mutattak a fizikális stimuláció maximumán (alap: 4,02±2,7 ng/ml; csúcs: 5,22±3,35 ng/ml; 30 perccel a csúcs után: 3,53±2,75 ng/ml). A vita maxima terhelésre az alanyok eltérő választ mutattak: az alanyok több mint 90%-a terhelés hatására emelkedéssel reagált. A terhelés után 30 perccel, a restitúciós fázisban az egyének 70%-ánál a visfatin koncentráció a kiindulási érték alá csökkent. Az N-terminális proBNP plazma koncentrációja nem változott statisztikailag igazolható módon. A fizikális aktivitás során az EKG felvételeken aritmia nem volt kimutatható.

**Következtetések**

A teljes kifáradásig történő spiroergometriás terhelés során a vizsgált személyek keringési, légzési és metabolikus paraméterei a vártnak megfelelően emelkedtek. Az N-terminális BNP plazmaszintje nem változott, ami egészséges bal kamra funkcióra utal. A szérum visfatin szintek a terhelés hatására egyéni variablilitást mutattak. Ennek élettani jelentősége további vizsgálatokat igényel.

**Kulcsszavak:** visfatin, elisa, fizikai aktivitás, terhelés

*Támogatta: EFOP-3.6.2-16-2017-00003.*

## Komplex munkahelyi egészségfejlesztés vizsgálat, és annak eredményességének bemutatása

**Fazekas Ádám**

*Testnevelési Egyetem, Budapest*

**E-mail:** fazekasadam94@gmail.com

**Bevezetés**

Az emberi élet legfontosabb eleme az egészség. Az emberek átlag napi 8 órát töltenek munkahelyükön, így az meghatározó színtérként jelenik meg az életükben. Így a cégek feladata megóvni alkalmazottaik egészségi állapotát különböző Munkahelyi Egészségfejlesztő (későbbiekben

MEF) szolgáltatásokkal. Mindezek ergonómiai felmérésekkel, mozgásfunkciós vizsgálatokkal, táplálkozási tanácsadásokkal, egyéb egészségügyi szűrésekkel, továbbá a dolgozók sportolásának támogatásával oldható meg. Mint látható, a MEF tárháza széles skálán mozog, hazánkban mégsem elterjedt gyakorlatról van szó. Ennek oka a hosszú távú gazdasági előny felismerésének hiánya.

**Anyag és módszerek**

A szakirodalmi áttekintés és a rendelkezésre álló adatbázisok átvizsgálásán túl, adatfelvételi módszerként saját kérdőív kitöltése szolgált alapul. A vizsgált populáció banki szektorban, ülőmunkát végző egyének köréből került ki. A kutatást saját gyakorlati tapasztalat is segítette. A kérdőívek kitöltése önbevallás alapján, a MEF szolgáltatást követően történtek meg jelenlétünkben, de a válaszadás befolyásolása nélkül. Az adatokat Stastica10-es programmal elemeztük.

**Eredmények**

A vizsgálatban N=50 fő vett részt, nők n=24 fő, férfiak n=26 fő, életkoruk átlagosan 35,1 év. A vizsgált populáció 46%-a már a jelenlegi vizsgálat előtt fél évvel is igénybe vette a kutatás tárgyát képező Munkahelyi Egészségfejlesztést, (MEF), ez által visszajelzést kaptunk egészségi állapotuk alakulásáról, és a szolgáltatás hatékonyságáról. A vizsgált populáció önbevallásuk alapján hasznosnak érzi a MEF szolgáltatást és szubjektív véleményük alapján hozzájárult egészségük fenntartásához. Ezeken túlmenően pedig igényük lenne rendszeresíteni ezen szolgáltatásokat.

**Következtetések**

A korábban MEF szolgáltatást igénybe vevő vizsgált személyek feed-back jelzései alapján megállapításra került többek között, hogy egészségük fejlesztése érdekében, hasznosság szempontjából a tanácsokat 83,47%-ban tartották maximálisan hasznosnak, és ez 69,56%-os hatásfokot eredményezett az egészségük megőrzésében, annak fejlesztésében, illetve ilyen mértékben prognosztizálható az egészségfejlesztésük. A válaszadók 76,52%-a pedig a maximális elégedettséghez képest elégedett a visszamérésen tapasztalt egészségükről képet adó eredményekkel.

**Kulcsszavak:** munkahelyi egészségmegőrzés, egészségfejlesztés

## Az eredményességbe vetett grit – A grit vonás eredményességre gyakorolt hatásának vizsgálata sportolói mintán

**Fejes Nikoletta, Járai Róbert**
*Pécsi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar, Pszichológia Intézet, Pécs*
**E-mail**: niki.fejes@gmail.com; jarai.robert@pte.hu

**Bevezetés**

A „grit" személyiségvonás vizsgálata 2007-ben kezdődött Duckworth és munkatársai által, mely mára már egy széles körben kutatott témává nőtte ki magát a pszichológiában. Mérésére ezidáig többnyire angol nyelven volt lehetőség a Grit Scale (12), a GSCA (12), valamint a Grit-S (8) kérdőívekkel. A Kriszbacher Ildikó Ösztöndíj keretein belüli, jelen tanulmány célja egyrészt a kérdőív magyar nyelven való bemérése, mint pilótavizsgálat sportolói populáción, másrészt a grit vonás összehasonlítása edzői értékeléssel – szintén sportolókra összepontosítva.

**Anyag és módszerek**

A vizsgálatban összesen 269 leigazolt sportoló – köztük 40 válogatott versenyző – vett részt, átlagéletkoruk 18,17 év (SD=5,51) volt. A méréshez a Cloninger-féle Temperamentum és Karakter Kérdőív (TCI) rövidített, magyar, 55 tételes változatát (TCI-RH) használtuk; az edzői értékelés pedig egy kosárlabda akadémia szakedzői által összeállított és alkalmazott tehetségtérkép mintája alapján történt. Mindezeken túl egy általános demográfiai kérdőív került még felvételre.

**Eredmények**

1. Konfirmatív faktorelemzés eredményei alapján egy 10 állítást tartalmazó, kétfaktoros kérdőívet kaptunk. A Grit Kérdőív KMO értéke=0,751 (p=0,000); Cronbach-alfa értéke 0,741 [PE-faktor ($\alpha$=0,675); CI-faktor ($\alpha$=0,768]. Az elvárásoknak megfelelő irányú és mértékű korrelációt mutat a bemérés pilótavizsgálatához alkalmazott TCI-RH mérőeszközzel, valamint időbeli stabilitását a teszt-reteszt korreláció is alátámasztotta [$r_{(40)}$=0,697 p=0,000].
2. Nem mutatható ki szignifikáns kapcsolat a serdülő sportolók saját magukról vélt gritessége és az edzők megadott kategória szerinti értékelése között.
3. A korcsoportra bontás után statisztikailag igazolt különbség született a felnőtt (M=159,98) – fiatal felnőtt (M=125,10) – serdülő (M=115,75) csoportok között a felnőtt javára: $X^2$ (2)=7,701 p=0,021.
4. A válogatott sportolók (M=88,48) magasabb grit-pontszámot értek el, mint a nem válogatott sportoló (M=70,78) társaik: U=1681,0 p=0,027.

**Következtetések**

A statisztikai mutatók alapján a kérdőív érvényessége és megbízhatósága megfelelőnek bizonyul – TCI-RH kérdőív P (kitartás) és S (önirányítottság) dimenzióival való erős és pozitív irányú kapcsolat megerősíti a Grit Kérdőívvel mérteket: erőfeszítések fenntartása (PE), érdeklődés fenntartása (CI). A 2. pontban olvasható eredmény okaként feltételezhetjük az edzői szubjektivitást, valamint a még nem megjelent insight-ra való képességet. További eredményeket a gritességgel, mint egyfajta hajtóerővel magyarázhatjuk, amely személyiségjegy segíti és végigkíséri a sportolót az általa kitűzött cél megvalósításában és a magasabb szintű (pl. válogatottság), eredményesebb sportolóvá válásban.

**Kulcsszavak:** sport, grit, személyiségvonás, edzői értékelés, válogatottság

## Tanulói attitűdök vizsgálata a mindennapos testneveléssel kapcsolatban

**Fintor Gábor**
*Debreceni Egyetem Nevelés- és Művelődéstudományi Intézet Doktori Program, Debrecen*
**E-mail**: fintor.gabor@gmail.com

**Bevezetés**

A gyermekek testi, lelki, szellemi egészségében a rendszeres, a mennyiségileg és minőségileg is megfelelő testmozgás elengedhetetlen fontossággal bír (Minarro, 2009; Shephard és mtsai, 2013; Csányi és Révész, 2015). Ehhez nagymértékben járulhat hozzá a testnevelés tantárgy (Kirk, 2003; Rétsági, 2015; Vass és mtsai, 2015), melynek rangja megemelkedett (Hamar, 2016) a többi tantárgyhoz viszonyítva. Utalunk ezzel egy jelentős oktatáspolitikai beavatkozásra, a mindennapos tanórai testnevelés bevezetésére, amely kutatásunk központi témája. Előadásunk elméleti alapját az implementációs kutatások (Fullan, 2015) jelentik.

**Anyag és módszerek**

Kutatásunkkal feltérképeztük a 10-14 éves tanulók „Testnevelés és sport" műveltségi területhez való hozzáállását, attitűdjeit, a tantárgy szerepét, fontosságát, relevanciáját. Olyan változási-változtatási folyamatot vizsgáltunk, amelyben egy oktatáspolitikai beavatkozás gyakorlatban történő megvalósítása volt a feladat. Az általunk megalkotott önkitöltős kérdőívet 2016 januárja és márciusa között töltötték ki pedagógusok jelenlétében a tanulók. A minta elemszáma 1 153 fő. A kutatás mintavételi kerete az észak-alföldi régióba tartozó három megye minden olyan intézményét jelentette, amely az általános iskola felső tagozatos osztályait iskolai képzésben működteti. A minta az adott régióra vonatkozóan megyei, településtípus szintű és diákszám alapján is reprezentatívnak tekinthető.

**Eredmények**

A mindennapos testneveléssel kapcsolatos attitűd-vizsgálat eredményeképpen (ahol a NAT-ban meghatározott célokat vizsgáltuk) a nemek tekintetében tapasztaltunk különbségeket. A fiúknál a tanórán kívüli sporteredmények, a fizikai aktivitás iránti elköteleződés, míg a leányoknál a tanórán kívüli kevesebb sportolás és a fáradékonyság tényezői jelennek meg hangsúlyosként, ugyanakkor a mindennapos testnevelés jótékony hatásait általánosan elismerik. Az infrastrukturális feltételek tekintetében azonban világosan látszik, hogy a vizsgált területen jellemzők a hiányosságok.

**Következtetések**

A tanulók állítására támaszkodva a testnevelés iránti attitűdök pozitív összefüggéseiről számolhatunk be. Ezt nem tekinthetjük a mindennapos testnevelés bevezetés eredményének, hiszen nem hatásfelmérést, nem változást vizsgáltunk, hanem a változások utáni „állapotfelmérést" mutattunk be. Kutatásunk alapján azt mondhatjuk, hogy a mindennapos testnevelésben (céljainak vizsgálata után) rejlő lehetőségek hasznosítása fontos az egészséges társadalom működéséhez. A „Testnevelés és sport" műveltségi terület minőségi oktatása a mindennapos testnevelés keretein belül a tűpontosan megfogalmazott problémák megoldásáért sokat tehet: a testkulturális tudás pszicho-motoros és elméleti tudásbázisának megteremtésével.

**Kulcsszavak:** mindennapos testnevelés, általános iskolások, NAT 2012

## Az európai labdarúgás átigazolási piacának regionális sajátosságai – „Nyílik, vagy záródik az olló?" Nyugat-európai bajnokságok és a közép-kelet-európai régió játékospiaci trendjeinek empirikus összehasonlítása

**Fűrész Diána Ivett[1], Havran Zsolt[2]**
[1]*Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Doktori Iskola, Pécs*
[2]*Budapesti Corvinus Egyetem, Vállalatgazdaságtan Intézet, Budapest*
**E-mail:** diana.furesz@etk.pte.hu, zsolt.havran@uni-corvinus.hu

**Bevezetés**

A hivatásos labdarúgásban a legnagyobb verseny a kiemelkedő képességű játékosokért zajlik, ugyanis ők jelentik a sportvállalatok szűk erőforrását és jövőbeli eredményeinek alapját. Az európai vezető nyugat-európai bajnokságok (angol, spanyol, olasz, német, francia) meghatározó trendje a játékosok átigazolási díjainak folyamatos emelkedése, valamint a sportszakmai sikerek és üzleti bevételek koncentrációja. Kutatásunk célja, hogy a Nyugat-Európában tapasztalható játékospiaci trendeket össze tudjuk hasonlítani szűkebb régiónk, Közép-Kelet-Európa kilenc bajnokságának játékospiaci helyzetével. Tanulmányunk relevanciáját adja, hogy kevés kutatás készül az európai labdarúgás nem vezető bajnokságairól, továbbá eredményeink a hazai játékospiaci trendeket is segítik értelmezni a regionális, illetve globális hivatásos labdarúgás világában.

**Anyag és módszerek**

Empirikus vizsgálatunk a 2005 és 2016 között, Nyugat- illetve Közép-Kelet-Európában lezajlott 7 477 db játékospiaci tranzakciót elemzi. Első lépésként meghatároztuk a két régió azon 20-20 csapatát, amely az elmúlt évtizedben a transzferpiacon a legnagyobb aktivitást mutatta (vagyis a legnagyobb értékben adott el, illetve vásárolt játékosokat). A vizsgált 40 csapat átigazolásaira építve (4 120 db) felrajzoltuk az európai futballklubok egymás közötti tranzakciójára vonatkozó hálózatot és a hálózatelemzés eszköztárának segítségével meghatároztuk a legfontosabb mutatókat (bejövő és kimenő fokszám, centralitás, presztízs és közöttiség-centralitás).

**Eredmények**

A kapott hálózatelemzési eredmények segítségével megállapítottuk, mely csapatok tekinthetők az átigazolási piac uralkodóinak a két régióban. Meghatároztuk a legtöbb játékost igazoló és értékesítő, valamint a legnagyobb transzferdíjakat realizáló és kifizető klubokat mindkét sokaság esetén. Eredményeink azt mutatják, hogy sem Nyugat-Európában, sem Közép-Kelet-Európában nem feltétlenül a pályán legerősebb klubok a legaktívabbak a transzferpiacon. Az elmúlt évtized transzferadatai alapján meghatároztuk a klubok presztízs-rangsorát, amely azt mutatja, mely klubok tudják magukhoz csábítani a legtöbb játékost, illetve hol képesek ennek finanszírozására. A nyugat-európai TOP klubok alapvetően negatív transzferegyenleggel rendelkeznek, míg a közép-kelet-európai régió klubjai jellemzően nyereséget tudnak realizálni. Érdekes trendként azonosítottuk, miszerint a játékosok átigazolási díjának átlagos relatív változása a közép-kelet-európai régió esetében nagyobb növekedést mutat, vagyis e tekintetben az olló záródik a nyugati klubokhoz viszonyítva (bár még mindig jelentős a különbség).

**Következtetések**

Az elmúlt évtizedben a nyugat-európai bajnokságokat meghatározó trend – vagyis a játékosok átigazolási díjainak folyamatos emelkedése – elérte Közép-Kelet-Európát is, méghozzá olyan mértékben, hogy ezen régió csapatainak egy tranzakcióra jutó kifizetése a nyugat-európai növekedési ütemnél nagyobb mértékben növekszik. Ez a közép-kelet-európai klubok gazdasági erősödésére is utal, ami az alapja lehet annak, hogy hosszú távon komolyabb nemzetközi sportsikereket érjenek el. Klubszinten a tehetséges játékosok minél hosszabb ideig történő megtartása, illetve vásárlása jelenthet elmozdulást a megszokott transzferpiaci „szállító" szerepből.

**Kulcsszavak:** hivatásos labdarúgás, játékospiac, Közép-Kelet-Európa, hálózatelemzés, sportgazdaság

*Támogatta: EFOP-3.6.2-16-2017-00003*

## Sport, ami utazásra ösztönöz – A sport megjelenése a szabadidős fogyasztásban és a turisztikai keresletben magyar fiatalok körében

**Gáti Mirkó[1], Kiss Kornélia[1], Kiss Róbert[2], Kökény László[1]**
[1]*Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest*
[2]*I-Shou University, Kaohsiung*
**E-mail:** mirko.gati@uni-corvinus.hu

**Bevezetés**

Napjainkra számos kutatás igazolja, hogy szabadidős aktivitásaink szubjektív életminőségünknek (más szóval jóllétünknek) és szubjektív egészségünknek (más szóval annak, amennyire egészségesnek érezzük magunkat) fontos tényezői. Jelen kutatás célja annak vizsgálata, hogy a magyar fiatalok milyen sporttevékenységeket végeznek, illetve utazásaikban megjelenik-e, s amennyiben igen, milyen mértékben és hogyan realizálódik a sporttevékenységek végzése, mint utazási motiváció. Kutatásunk során arra a kérdésre kerestük a választ, hogy az otthoni sportolás mellett napjaink egészségorientált életvitelét követő fiatalok közül milyen nagyságrendben gyakorolják szabadidős sportjaikat utazásaik során, illetve, hogy akár a szabadidőben, akár az utazások alatt végzett sporttevékenységek kapcsolatba hozhatók-e, s ha igen, milyen mértékben a jólléttel, illetve a szubjektív egészséggel.

**Anyag és módszer**

Kutatásunk kiindulópontját az International Social Survey Programme (ISSP) Szabadidő és sport című, 2007-ben számos – részben európai, részben Európán kívüli – ország részvételével összeállított, s azóta több országban lekérdezett kérdőíve adta. Kérdőívünket 2018 májusában, a Budapesti Corvinus Egyetem másodéves hallgatói körében, illetve segítségével, a Qualtrics kérdőívszerkesztővel online módon kérdeztük le. Adatbázisunkban 542 megkérdezett adatai szerepelnek, akiknek 93,9%-a tanuló, 6,1%-a egyéb státuszú. Az alábbiakban bemutatásra kerülő eredmények kizárólag a tanulókra vonatkoznak.

**Eredmények**

A kérdőívben szereplő 53 sportágat egyesével és összesítve is megvizsgáltuk a tekintetben, hogy miképpen kapcsolódik össze a szabadidőben végzett és az utazási motivációk között megjelenő sporttevékenység. Mintánkban a legnépszerűbb – amatőr szinten végzett – szabadidős sporttevékenységnek a fitness, a jogging és a kerékpározás bizonyult. Ezt követően arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a különböző sportágak helyszínen való megtekintése érdekében utazna-e Magyarországon belül, illetve külföldre a megkérdezett. Ezek alapján a labdarúgás „mozgatja meg" leginkább a válaszadókat: Magyarországon a válaszadók 10%-a, külföldre 7%-uk utazna, hogy megtekintsen egy labdarúgó mérkőzést. Annak a kérdésnek a tekintetében, hogy a megkérdezettet érdeklő sportok befolyásolják-e az úti céljai megválasztásában számos sportág (amerikai futball, jégkorong, labdarúgás, kézilabda, vízilabda, röplabda, tollaslabda, tenisz, stb.) esetében is szignifikáns különbségek mutatkoztak, azaz, az ezen sportok iránt érdeklődők esetében a sport az úti cél és az utazás alatt végzett tevékenységek kiválasztásában is szerepet játszik. Az utazásra ösztönző sportok között leginkább a csapatsportok dominálnak.

**Következtetések**

Mintánkban egy válaszadó átlagosan kicsit több, mint öt sportot űz amatőr szinten. Az 53 sportágra vetítve elmondható, hogy egy válaszadóra a belföldi utazás tekintetében átlagosan 0,59 sportág, míg külföldi utazás tekintetében 0,23 sportág jut, ami másképpen megfogalmazva azt jelenti, hogy kicsit kevesebb, mint minden második fiatal utazna valamely sportért itthon, és körülbelül minden negyedik fiatal utazna valamely sportért külföldre. A szabadidőben végzett, többé-kevésbé rendszeres – szokásos környezetben történő – viszonylagosan aktív sportolás mellett a fiatalok utazásaiban a sporttevékenységek tehát jelenleg mérsékelten jelennek meg, iskolai tanulmányaik befejeztével és munkába állásukkal azonban anyagi helyzetük vélhetően javulni fog, s ez mind az aktív, mind a passzív sportfogyasztással kapcsolatos utazásaik számára ösztönzőleg hathat majd.

**Kulcsszavak:** sport, turizmus, tanulók

## Kajaksportolók állóképességének mérése sportágspecifikus környezetben

**Horváth Alexandra Enikő, Győri Ferenc**
*Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kar, Testnevelési és Sporttudományi Intézet, Szeged*
**E-mail:** lexa.17@gmail.com

**Bevezetés**

Az állóképesség mérésére számos általános és sportágspecifikus próbát ismerünk (Meszler és mtsai, 2015). Ugyanakkor tapasztalataink szerint a kajaksportolók állóképességét a különböző felkészülési időszakokban többnyire egyfajta, általános és nem sportágspecifikus módszerrel mérik. Pedig az állóképesség mérésére szolgáló, megszokott eljárások módosítása, az újítások bevezetése a sportág további fejlődését is eredményezheti. Az e célra kialakított msnX technológia (részei: hajó egység, EKG mellpánt, fülhallgató, msnX szenzor, lapát erőmérő, edzői terminál, elemző számítógép) segítséget nyújt a sportolók pillanatnyi energetikai folyamatainak monitorozásában kajak-ergométeren és nyílt vízen egyaránt. Érdemesnek találtuk a fent említett mérőműszer hatékonyságát megvizsgálni, kapott értékeket kielemezni.

**Anyag és módszerek**

Munkánk szakirodalmi elemzésre, korábbi mérésekből kapott értékek újrafeldolgozására, valamint a kajak-kenu sportágban tevékenykedő szakemberekkel, edzőkkel elkészített mélyinterjúkra támaszkodik. Továbbá az új technológia használatával kialakított hatlépcsős teszttel állóképességi vizsgálatokat végeztünk ifjúsági korosztályú férfi versenyzőkkel.

**Eredmények**

Az elemzés során fény derült arra, hogy az új mérőműszer használata a téli alapozó időszak edzésein pontosabb értékeket mutat, mint a futópadon elvégzett tesztek. Erősebb kapcsolatot találtunk a sportolók aerob-anareob képessége és a threshold görbéje között, mellyel az edzési pulzuszónákat is személyre szabottan lehet behatárolni. A futópados tesztek eredményei általános állóképességi állapotot határoztak meg, hiszen a sportolónak nem sportágspecifikus izomcsoportokat kellett megmozgatnia, amely következtében a kardiovaszkuláris rendszer, az oxigénfelvétel és leadás, valamint a pulzusgörbe alakulása is eltérő zónákat eredményez a kajak-ergométeren mért értékekhez képest.

A mélyinterjúk elemzése során képet kaptunk arról, hogy az edzők és szakemberek miben találják hasznosnak az új technológiát. Egyöntetű véleményük, hogy az új, sportágspecifikus mérőeszköz segítségével hatékonyabb edzéstervet lehet kialakítani a síkvízi edzésekre. Az edzőknek lehetősége nyílik a tréningek során a folyamatos monitorozásra, azonnal láthatják a sportolók állapotát, és ha szükséges, változtatni tudnak az edzésterven.

**Következtetések**

Az eredményeket figyelembe véve, jogos az igény arra, hogy – akár szövetségi támogatással – az egyesületek számára meg kell teremteni a mérőeszköz elérhetőségét, hiszen ez már a serdülő és az ifjúsági korosztályban segíteni tudná az edzők munkáját, akár a kiválasztásban is. Továbbá minden egyes felnőtt válogatott sportolónak célszerű lenne biztosítani saját mérőeszköz használatát, ami nagy segítséget nyújtana számukra akár a 2020-as tokiói olimpiára való felkészülésben is.

**Kulcsszavak:** kajaksport, állóképesség, aerob-anaerob zóna, laktát küszöb, kajak-ergométer

## A proprioceptív pontosság és a sportolás összefüggései

**Horváth Áron[1,2], Ferentzi Eszter[1,2], Köteles Ferenc[2]**
[1]*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Pszichológiai Doktori Iskola, Budapest*
[2]*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Egészségfejlesztési és Sporttudományi Intézet, Budapest*
**E-mail:** hor.aron95@gmail.com

**Bevezetés**

A proprioceptív pontosság a személyek arra vonatkozó képességét jelenti, hogy milyen precízen tudják megítélni a testhelyzetüket az izmokból, ízületekből és ínszalagokból érkező információk alapján. A képességnek fontos szerep tulajdonítható a sportteljesítmény és a sérülések kialakulásának szempontjából. A kutatások szerint a rendszeres fizikai aktivitás által fejlődik a proprioceptív pontosság. Élsportolóknál azonban nem jár együtt a sportágspecifikus edzés mennyisége és a proprioceptív pontosság, esetükben feltehetően plafonhatás mutatkozik. Náluk is lehetséges azonban a képesség fejlesztése speciális, proprioceptív edzésprogrammal. A kutatásunk fő kérdése, hogy a nem élsportolói szinten, de rendszeres fizikai aktivitást végző személyek esetén hogyan függ össze a sportágspecifikus edzés mennyisége és típusa, valamint a könyökízületben mért proprioceptív pontosság.

**Anyag és módszerek**

A proprioceptív pontosság mérésére egy olyan eszközt alkalmaztunk, amely a könyökízület helyzetét képes mérni. A feladatban a résztvevők szemét letakartuk, az egyik karjukat pedig passzív mozgatással beállítottuk egy előre meghatározott helyzetbe. A személyeknek ezt a helyzetet kellett ugyanazzal, vagy az ellentétes oldali karjukkal, aktív mozgással reprodukálniuk. Emellett felmértük a személyek sportolási szokásait is (egy héten átlagosan edzéssel töltött idő, űzött sportágak típusa).

**Eredmények**

Az eredmények szerint nincs szignifikáns együttjárás a proprioceptív pontosság és a sportágspecifikus edzés mennyisége között. A könyökízület precíz használatát igénylő sportokat űző személyek azonban eltérő mintázatot mutatnak a könyökízület helyzetének észlelésében.

**Következtetések**

Arra következtethetünk, hogy a proprioceptív képesség rendszeresen sportoló személyek esetén nem függ össze az edzésmennyiséggel, az edzés típusával azonban kimutatható kapcsolat. Fontos megjegyezni, hogy más ízületek esetén eltérő eredmények születhetnek, illetve, hogy az ok-okozati összefüggések feltárásához további vizsgálatok szükségesek.

**Kulcsszavak:** proprioceptív pontosság, könyökízület, edzésmennyiség, sportág típus

## A rendszeres testmozgás preventív szerepe az időskori hipertónia kialakulásában – nemi specifikumok

**Karácsony Atilla[1,2,3], Albert Bettina[1,3], Kántor Márk[1,2,3], Herfert Zsolt[1,2], Dawson Anna[1,2], Lelbach Ádám[1,2,3,4,5], Koller Ákos[1,3,4,6]**
[1]*Testnevelés Egyetem, Sportélettani Kutató Központ, Sport- és Egészségtudományi Intézet, Budapest*
[2]*Semmelweis Egyetem, II. számú Belgyógyászati Klinika, Geriátriai Tanszéki Csoport, Budapest*
[3]*Semmelweis Egyetem, Kórélettani Intézet Általános Orvostudományi Kar, Budapest*
[4]*Pécsi Tudományegyetem, Transzlációs Medicina Intézet, Általános Orvostudományi Kar, Pécs*
[5] *Dr. Rose Magánkórház és Rendelőintézet, Budapest*
[6]*Semmelweis Egyetem, Morfológiai és Fiziológiai Tanszék, Egészségtudományi Kar, Budapest*
**E-mail:** karacsonyatilla@gmail.com

**Bevezetés**

A hipertónia a szív- és érrendszeri betegségek egyik legfontosabb rizikófaktora, előfordulása számottevő a fejlett országokban (Mozaffarian D, *Circulation*, 2016). A hipertónia megfelelő kezelése kiemelkedő népegészségügyi jelentőséggel bír, hiszen az iszkémiás szívbetegség a hazai halálozási statisztikában vezető szerepet tölt be. A nemek között az átlagos vérnyomásértékek eltérnek, ami jelzi a genetikai és hormonális különbségek szerepét a hipertónia kialakulásában (Dodoo, *Cardiol Clin,* 2017). Nőkben menopauzát követően vérnyomás-emelkedést észleltek (Gardner, *J Gerontol A Biol Sci Med Sci,* 1995), mely átlagosan 5-20 év alatt fejlődik ki, ami azt sugallja, hogy a vérnyomás emelkedésének a női nemi hormonok nem az egyedüli okai. Az időskori hipertónia egyik meghatározó patomechanizmusa a nagy- és középméretű artériák rugalmasságvesztése, mely számos párhuzamosan ható folyamat következményeként jön létre (szénhidrát- és lipid-anyagcsere eltérések, obezitás, diszlipidémia, 2-es típusú diabétesz, a gyulladást (pro-inflammatarikus) és trombusképződést (pro-trombótikus) előidéző, illetve oxidatív stresszel összefüggő mechanizmusok (Lelbach és Koller, *Hypertonia és Nephrologia,* 2015; Bedros és mtsai, *Klinikai Obezitológia,* 2017). A rendszeres fizikai aktivitás, különösen a dinamikus jellegű sportolás az egyik legfontosabb tényező a hipertónia kialakulásának megelőzésében (Pavlik, *Hypertonia és Nephrologia*, 2002).

**Módszerek**

Az időskori emelkedett vérnyomás nemek közötti eltéréseit elemeztük a szakirodalom kritikai áttekintésével, különös figyelmet fordítva a mindennapi rendszeres testmozgással, testneveléssel való összefüggésekre.

**Eredmények**

A MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis, Vella és mtsai, 2017) tanulmány megfigyelései alapján a mérsékelt és fokozott fizikai aktivitás hatásosan csökkenti az elhízással, magas vérnyomással is összefüggő gyulladásos markerek szintjét (leptin, interleukin-6, rezisztin), de nemi különbségek azonban nem mutathatók ki. Görögországban 65 év felett végzett egyénekkel történt kutatások eredményei azt mutatták, hogy nőkben a hipertónia előfordulása 83,3% volt, ami az életkoruk növekedésével egyre nagyobb mértékben fordult elő (Ninios és mtsai, 2008). Férfiak esetében a hipertónia a testtömeg-index (BMI) növekedésével független korrelációt mutatott, valamint a stroke és a miokardiális infarktus előfordulásával is, nőkben pedig az életkor növekedése, a megnövekedett BMI és a diabétesz mutatott független összefüggést. Idős nőkben a hipertónia előfordulása a férfiakénál gyakoribb volt, de a gyógyszeres kezelés

hatékonysága alacsonyabbnak bizonyult. Guo munkacsoportja (2016) Kínában érdekes megfigyelést tett, a rövidebb ideig alvó (<6 óra/éjszaka) vizsgáltak (45-60 év felett) nagyobb valószínűséggel voltak hipertóniásak, mint a hosszabban alvók, azonban érdekes módon a hosszan alvó (>9 óra/éjszaka) középkorú nők (45-60 év) esetében is magasabb volt a hipertónia előfordulása a többi csoporthoz képest. Idős hipertóniás nőkben a pszichés stresszre bekövetkező vérnyomás-emelkedés csökkenését figyelték meg ún. rezisztenciaedzést követően (Gauche és mtsai, 2017). Hasonló korú, inaktív férfiaknál – a futással szemben – a mérsékelt fizikai aktivitást jelentő séta bizonyult az optimális mozgásformának a kardiorespiratorikus fitness javítására (Freire és mtsai, 2017).

**Következtetések**

A hipertónia nem- és kor-specifikus előfordulásának hátterében a genetikai és hormonális különbségek szerepe feltételezhető (ösztrogén-, androgén hatás), de az életmód – változtatható tényező! – (étkezés, testmozgás, élvezeti szerek használata, szocio-ökonómiai körülmény) is jelentősen befolyásoló tényező. Időskorban a gondosan, lépcsőzetesen felépített fokozott fizikai aktivitás kiemelten fontos, ami nélkül a metabolikus elváltozásokra ható diéta vagy nem eredményes, vagy dominálni fognak esetleg a mellékhatásai (pl. izomvesztés). Számos nemzetközi tanulmány eredményeinek összegzése azt mutatja, hogy mindkét nemben, a statikus (anaerob) és mobilis (aerob) lépcsőzetesen növelt erőkifejtés kombinációja a legoptimálisabb a hipertónia és a kapcsolódó kardiometabolikus eltérések kontrolljában (kardiovaszkulatúra, hemorheológiai hatások, metabolikus hatások, vázizomrendszer). Szintén fontos a rövid pihenők, illetve csökkentett intenzitásbeli szakaszok (kardiális alkalmazkodás optimalizálása) beiktatása a programba: frekvencia (F), intenzitás (I), típus (T) és idő (T) – FITT program.

**Kulcsszavak:** időskor, hipertónia, testmozgás, nemi specifikumok, prevenció, FITT program

*Támogatta: a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NFKI/OTKA-K 108444)*

## A portugál és a magyar úszásoktatási metodika eredményességének összehasonlító vizsgálata

**Kovács Zsófia[1], Tóvári Ferenc[2], Prisztóka Gyöngyvér[3]**
[1]*Pécsi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar, „Oktatás és Társadalom" Neveléstudományi Doktori Iskola, Pécs*
[2,3]*Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, Sporttudományi és Testnevelési Intézet, Pécs*
**E-mail:** kovacszsofia0224@gmail.com

**Bevezetés**

Szakmai gyakorlatom (2018) alatt lehetőségem volt részt venni a 41. Tudományos Úszókonferencián Portugáliában, ahol betekintést nyertem a legfrissebb kutatásokba és megismerkedtem a hazai gyakorlattól eltérő úszásoktatási módszerekkel. Az elmélet gyakorlatban való alkalmazását is megfigyelhettem, amely ötletet adott a két oktatási program eredményeinek összehasonlítására. Munkám célja a közel azonos lélekszámú, területű, de más kultúrájú és társadalmi háttérrel bíró ország úszásoktatási módszertanának összehasonlítása a hazánkban alkalmazott oktatási metodikával. Feltételezem, hogy egy tengerparti országban, a megtapasztalt magas szintű szakmai tudományos háttérrel eredményesebben teljesítenek a diákok, mint a hazai körülmények között úszómozgást tanuló diákok.

**Anyag és módszerek**

A 2017/18-as tanév végén felmértem az azonos életkorú (7-8 éves), azonos óraszámban foglalkoztatott portugál (Braga, n=50) és magyar (Kaposvár, n=50) tanulókat. A felmérést úszástudás felmérő lap alapján különböző feladatok teljesítésével végeztem. Dokumentumelemzéssel összevetettem a két nemzet tantervét az úszás mozgásanyagának oktatására vonatkoztatva. A mérési eredményeket egyszerű matematikai-statisztikai módszerekkel (átlag és százalékszámítás), Excel program segítségével elemzem. Összefüggéseket és különbségeket keresek a kapott eredmények, valamint az oktatást meghatározó nemzeti tantervek között.

**Eredmények**

Az eredmények értékelése, valamint a két nemzet úszás oktatásra vonatkozó tantervének összehasonlító elemzése alapján az úszásoktatás hatékonyságát segítő összetevők meghatározására és felhasználhatóságának bemutatására nyílik lehetőségem, amelyet a hazai iskolai úszásoktatában lehet alkalmazni.

**Kulcsszavak:** úszásoktatás, hatékonyság, nemzeti tanterv

## Kardiovaszkuláris jellemzők vizsgálata különböző csapatsportokban

**Kósa Lili, Kéri Péter, Laki Ádám, Tóth Eliza Eszter, Ihász Ferenc**
*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pszichológiai Doktori Iskola, Budapest*
**E-mail:** casio134@hotmail.com

**Bevezetés**

A kondicionális képességek a mozgásnak az energetikai hátterét, feltételeit biztosítják, a sportteljesítmények alapjait biztosító testi képességek csoportja. Ide tartozik az erő, a gyorsaság és az állóképesség, az ízületi mozgékonyság. Az állóképesség azoknak az élettani folyamatoknak az összessége, amelyek a nagy fizikai megterhelés mellett a szervezet homeosztázisát, biológiai egyensúlyát hosszú időn keresztül fenntartja, biztosítja. Az állóképesség nem más, mint a szervezet fáradással szembeni ellenálló képessége hosszantartó erőkifejtés közben.

**Anyag és módszerek**

A vizsgálatba N=46 férfi sportolót vontunk be. A mintát sportágak szerint három csoportra osztottuk: kosárlabdázók ($n_{kosár}$=15), vízilabdázók ($n_{vízi}$=13), illetve labdarúgók ($n_{labdr}$=18). A testösszetételt „InBody 720" típusú bioimpedancia elvén működő műszerrel, a kardiorespiratorikus rendszer jellemzőit H/P Cosmos LE200CE típusú (DE 83365 Nussdorf-Traunstein Germany) műszerrel, teljes elfáradásig mértük. A terhelés előtt, alatt és után „Polar H7 Bluetooth 4.0 Smart" mellkasi jeladóval követtük a pulzus változásait. A nyugalmi (Po), (ütés·perc–1), és maximális pulzust (Mp), (ütés·perc–1) az aerob kapacitást ($VO_2$max), a ventilációt VE (BTPS l·min–1), annak komponenseit Master Screen CPX 50/60 Hz típusú (CareFusion Germany 234 GmbH 97204 Hoechberg) műszerekkel mértük.

**Eredmények**

A különböző sportágak tekintetében valódi különbséget találtunk a keringési és a légzőrendszer, illetve a metabolikus háttér szempontjából is. Kiváltképpen igaz ez a terhelés csúcsán mért pulzus (MP) tekintetében kosárlabdázók: 186, vízilabdázók 193,08, labdarúgók 193,44 ütés·perc$^{-1}$; $p<0,05$. Ami a relatív aerob állóképességet illeti (r$VO_2$max), szignifikáns különbséget találtunk a kosárlabdázók: 48,38 és a labdarúgók: 52,92 ml*kg$^{-1}$*perc$^{-1}$ értékei között; $p<0,05$. Ami a testösszetétel (izom-zsír) arányát illeti, nem találtunk lényegi eltérést.

**Következtetések**

Az energiaszolgáltató rendszerek különböző szintű fejlettsége elképzelhető, hogy direkt módon is lehetőséget ad egy csapatsportág beazonosítására. Az, hogy egy adott térben és időben végzett váltakozó intenzitású tevékenység hosszabb anaerob tartózkodást kell, hogy jelentsen, nem feltétlenül igaz. Így a játék és annak minden jellemzője szükséges az edzettség magas szintű kezeléséhez.

**Kulcsszavak:** keringési rendszer, légző rendszer, állóképesség, csapatsportok

## Sportolói megküzdési stratégiák vizsgálata magyar élvonalbeli utánpótláskorú kézilabdázóknál

**Kőnig-Görögh Dóra, Ökrös Csaba, Gyömbér Noémi**
*Testnevelési Egyetem, Budapest*
**E-mail:** kgoroghdora@gmail.com

**Bevezetés**

A megfelelő sportteljesítmény eléréséhez a sportolóknak és edzőiknek meg kell tanulniuk mozgósítani és fenntartani a versenyzők megfelelő érzelmi szintjét (Gyömbér és Kovács, 2012), mivel az érzelmek befolyásolhatják a teljesítményt (Leunes, 2011). Az edzettségi állapot változásával a pszichés működések is megváltoznak, illetve a funkcióik módosulhatnak (Révész, 2008). A motiváció, a megküzdési stratégiák, a motivációs környezet érzékelése, a stressztűrés és az adaptációs képesség befolyásolja a versenyző felkészülésének sikerességét és annak eredményességét (Révész, 2008).

**Anyag és módszerek**

Élvonalbeli utánpótláskorú (14-19 éves) kézilabdázók (N=288) megküzdési stratégiáit vizsgáltunk nem, életkor és kézilabda poszt alapján. A sportolók megküzdési stratégiájára az Athletic Coping Skills Inventory-28 (ACSI-28, Smith és mtsai, 1994) kérdőívet alkalmaztuk, amely önértékelő skála segítségével méri a sportolók megküzdési stratégiáit. Az alskálák kérdései a *Csapásokkal való megküzdést*, a *Teljesítmény téthelyzetben*, a *Célkitűzés-mentális felkészülést*, a *Koncentrációt*, a *Szorongás mentességet*, az *Önbizalom és teljesítménymotivációt* és az *Edző általi irányíthatóságot* méri.

**Eredmények**

A *Csapásokkal való megküzdés* (11,69 vs. 11,00; F=2,670 p<0,01) és a *Szorongás mentesség* (9,94 vs. 9,12; F=2,670 p<0,01) skálákon a férfiak értek el szignifikánsan magasabb átlagot. Ezzel szemben a nők magasabb átlagot mutattak a *Célkitűzés/mentális felkészültség* (12,12 vs. 11,56; F=-2,121 p<0,05) és az Edző által irányíthatóság (13,28 vs. 12,12; F=-4,107 p<0,01). A *Szorongás mentesség* (10,55 vs. 9,88 vs. 8,83; F=6,880 p<0,01) skálán a legidősebb játékosok érték el a legmagasabb értékeket. Az Edző általi irányíthatóság (F=9,617 p<0,01) a legfiatalabbak körében volt a legmagasabb. A kézilabda posztok alapján megállapíthatjuk, hogy a *Koncentráció* (F=2,612 p<0,05) és az *Önbizalom/teljesítmény motiváció* (F=3,067 p<0,05) skálákon mutatkoztak szignifikáns különbségek a csoportátlagokban. A *Koncentráció* tekintetében az irányítóknál látunk magas átlagot, amely szignifikánsan magasabb, mint a többi támadó poszton játszók esetében. Nem szignifikánsan, de szintén az irányítók érték el a legmagasabb értékeket a *Csapásokkal való megküzdés*, a *Teljesítmény téthelyzetben*, a *Célkitűzés/mentális felkészültség*, és az *Edző által irányíthatóság* skálákon. Az *Önbizalom* esetében a szélsők csoportjában találhatók a legmagasabb értékek.

**Következtetések**

A női kézilabdázók számára kiemelten fontos az edzői információ és instrukció, a külső megerősítés, jobban el tudják fogadni az építő kritikát, mint a férfi kézilabdázók. Továbbá, a nők mentálisan is felkészülnek a versenyekre, végig gondolják azt és az odavezető utat. A kézilabdázó férfiak téthelyzetben magasabb teljesítményre képesek, a kihívások ösztönzően hatnak rájuk. A legidősebb játékosok kevésbé aggódnak azon, hogy mások hogyan ítélik meg teljesítményüket, mint fiatalabb társaik. Az irányítónak, mint a csapat egyik vezetőjének, túl kell látnia a saját játékán és képesnek kell lenni az egyes csapatrészek összekapcsolására, az edzői utasítás betartására, vagyis sok és szerteágazó feladat hárul rá.

**Kulcsszavak**: megküzdés, ACSI, kézilabdázás, nem, életkor, kézilabda poszt

## Döntéshozatali képességvizsgálat kosárlabdázók körében

**Laki Ádám, Kósa Lili, Kéri Péter, Tóth Enikő, Tóth Eliza, Szabó Attila, Ihász Ferenc**
*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógia és Pszichológia Kar, Savaria Egyetemi Központ, Szombathely*
**E-mail:** lakiadam6@gmail.com

**Bevezetés**

A labdajátékok tempója folyamatosan gyorsul, ez igaz a kosárlabdára is. A mérkőzések alatt a folyamatos aerob munka a jellemző, valamint a rövid, intenzív, szakaszos terhelés, aminek energia igénye belenyúlik az anaerob tartományba. A kosárlabdázók folyamatos döntéshozatali kényszerhelyzetekben állnak a játék során. A korábban leírtaknak megfelelően, döntéseiket aerob és anaerob tartományban egyaránt meg kell hozniuk. A kosárlabdázók antropometriai jellemzőinek vizsgálata mellett, érdemes vizsgálni kognitív képességeiket is, melyek nagymértékben befolyásolják a sportágspecifikus technikák és taktikák végrehajtásának eredményességét.

**Anyag és módszerek**

A vizsgálatba 15 felnőtt NBI/A, NBI/B csoportos férfi kosárlabdázót vontunk be. A testösszetételt „InBody 720" típusú bioimpedancia elvén működő műszerrel, a kardiorespiratorikus rendszer jellemzőit H/P Cosmos LE200CE típusú (DE 83365 Nussdorf-Traunstein Germany) műszerrel, anaerob küszöbig mértük. A nyugalmi ($P_O$), (ütés·perc$^{-1}$), és maximális pulzust (Mp), (ütés·perc$^{-1}$), a ventilációt VE (BTPS l·min$^{-1}$), annak komponenseit Master Screen CPX 50/60 Hz típusú (CareFusion Germany 234 GmbH 97204 Hoechberg) műszerekkel mértük. A döntéshozatali képességüket WinPsycho 2000 (Colour perception, Speed perception) pszichológiai tesztekkel, laptoppal, projektorral (Epson LCD projector, H719B, 3-5, Owa 3 chome, Suwashi, Nagano-ken 392-8502 Japan), Hama Gaming Mouse „uRage Unleashed WL" (Hama GmbH & Co KG D-86652 Monheim) típusú egérrel vizsgáltuk a terhelés különböző szakaszaiban a metabolikus háttér függvényében.

**Eredmények**

A kapott eredmények bemutatásakor a hangsúlyt a pszichológiai teszt reakció és hibázási eredményeire helyeztük, illetve ezek terheléshez viszonyított összefüggéseire. Különös figyelmet fordítottunk az egyéni eltérésekre, sajátosságokra. Jelentős különbségeket találtunk a terhelés különböző szintjein a reakcióidő és a hibázási arány tekintetében egyaránt.

**Következtetések**

A fizikai terhelés hatására változik a sportolók döntéshozatali képessége, az anaerob munkavégzés során jelentős mértékű egyéni eltérések figyelhetők meg. A jövőben szeretnénk egyéb nyílt és zárt mozgáskészségű sportot űző sportolók döntéshozatali képességét is, valamint 14 éves sportoló gyermekeket is vizsgálni, mely hosszútávon a sportágválasztáshoz nyújthat segítséget.

**Kulcsszavak:** terhelés, diagnosztika, kardiorespiratorikus rendszer, sportfiziológia

## Az úszás teljesítményfokozó hatása a szinkronúszásban

**Laski Vivien[1], Soós Rita[2], Gyebrovszki Ádám[1], Cselkó Alexandra[3], Wilhelm Márta[3]**

[1]*Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Biológiai és Sportbiológiai Doktori Iskola, Pécs*

[2]*Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Egészségtudományi Doktori Iskola, Pécs*

[3]*Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Sporttudományi és Testnevelési Intézet, Pécs*

**E-mail:** laskivi@windowslive.com

**Bevezetés**

A szinkronúszás összetett képességeket igénylő sportág, amelyben az idegen közegben az erő/állóképesség, és a mozgásvégrehajtás minősége egyaránt fontos. Vizsgálatunkban arra kerestük a választ, hogy szinkronúszó sportoló leányok úszásteljesítménye és a kötelező elemek minőségi végrehajtása között van-e összefüggés.

**Anyag és módszerek**

14 főt vizsgáltunk, átlagéletkoruk 15,62±1,16év; edzésévek száma: 6,83±2,42 év. Standard bemelegítés után a sportolóknál felmértük a 4x100 m gyorsúszást és a 200 m vegyes úszást. A 200 m vegyes úszóteszt előtt és után vér laktátszint meghatározást végeztünk ujjbegyből vett vérből (Lactate Scout Analyzer) a terheléseket követő 1., 3. és 5. percben. A vizsgált populáció tagjai kitaposás, kiszúrás és vertikális elemeket hajtottak végre, amelyeket videóra vettünk, majd 5 gyakorlott versenybíró egymástól függetlenül pontozta azokat. Páros *t*-próba és Pearson-féle korreláció analízis felhasználásával statisztikai elemzést végeztünk. Statisztikailag szignifikánsnak fogadtuk el, ha $p \leq 0,05$.

**Eredmények**

A vizsgált minta testösszetétele nem változott jelentősen a vizsgált időszakban. A terhelés előtt és után is mért laktát értékek az úszásnál átlagban az 1. percnél volt a legmagasabb 12,03±2,08 mmol/l, míg a 3. percnél 11,51±2,7 mmol/l, az 5. percnél 10,39±2,5 mmol/l értékeket kaptunk. Az értékek között szignifikáns különbséget nem tapasztaltunk. 1 min, p=0,80; 3 min, p=0,95; 5 min, p=0,75. Az ekkor mért pulzusértékek között szintén nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget (1 min, p=0,23; 3 min, p=0,65; 5 min, p=0,93).

A kar erejét vizsgálva a kézi szorítóerő-mérés átlagai: domináns kéz esetén 30,78±4,01 kg; nem domináns kéz esetében 27,65±2,5 kg. A 200 m vegyes úszás ideje javulást mutatott (előtte: 209,38±16,60 s; utána: 194,06±8,15 s, p=0,02). A vertikális magasság és a kézi szorítóerő között pozitív korrelációt találtunk (r=0,76). A kitaposás-200 m vegyes úszás esetén r=-0,57; barracuda-200 m vegyes úszás r=-0,37; vertikális-200 m vegyes r=-0,59. Magyar műúszó sportolók mért technikai elemek átlagos pontszámai: kitaposás 6,82, kiszúrás 6,83, vertikális 6,18. A 4*100 m gyors és vertikális magassági pontszám között negatív korrelációt tapasztaltunk (r=-0,48), míg a 200 m vegyes és vertikális között r=-0,60, tehát az erő nagyban befolyásolja a vertikális elem végrehajtását. A kiszúrás a 4*100 m gyorsúszással (r=-0,51) és a 200 m vegyes úszással (r=-0,52) is negatív korrelációt mutatott.

**Következtetések**

A kapott eredmények alapján az erő, valamint az úszás technikai tudása alapvetően befolyásolja a szinkronúszó elemek minőségi végrehajtását.

**Kulcsszavak:** szinkronúszás, erőállóképesség, úszás

## Magyar férfi kézilabdázók plazma Endothelin-1 (ET-1) szintjének változása fizikális és pszichés terhelés során

**Ligetvári Roland[1], Ács Pongrác[1], Far Gabriella[1], Farkas István[5], Végh József[5], Szilágyi Gyöngyi[3], Csöndör Éva[1], Komka Zsolt[2,4], Szokodi István[1], Tóth Miklós Viktor[3], Tóth Miklós[1,2,4], Stromájer-Rácz Tímea[1], Betlehem József[1], Oláh András[1]**

[1]*Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Pécs*

[2]*Semmelweis Egyetem, Budapest*

[3]*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest*

[4]*Testnevelési Egyetem, Budapest*

[5]*Nemzetközi Oktatási Központ, Budapest*

**E-mail:** roland.ligetvari@gmail.com

**Bevezetés**

Az erek belső falát képező endothelium számos vazoaktív anyag kiválasztására képes. Ezek közül az Endothelin-1 az egyik legerősebb endogén vazokonstriktor. Az endothel réteg mellett a szívizomsejtek is képesek ET-1 termelésre, amelynek hatása a szívizomban pozitív inotrópia és koronária kontrakció. Direkt arrhythmogén potenciálja miatt azonban patofiziológiás hatással is rendelkezik, a hirtelen szívhalálban lehet fontos szerepe. Az N-terminális pro-BNP a szív funkciózavarainak jellemzésére használható nátriuretikus peptid, amelynek változatlan szintje kizárja a szív funkciózavarait és a kamrai funkció vizsgálatára használható.

**Anyag és módszerek**

24 egyetemista korú kézilabdázó vizsgálatára került sor. Fizikális terhelésként egy vita maxima típusú, futószalagos terhelésen estek át az alanyok, a mentális terhelés pedig egy szimulációs gyakorlatból állt. A terhelések előtti nyugalmi időszakban történt egy vérvétel, a terhelés maximumán és a terhelés után 30 perccel is vért vettünk az alanyoktól. A 3 különböző időpontban történt vérvételt követően a keringő peptidek (ET-1, NT-proBNP) szintjének meghatározása ELISA módszerrel történt. A mérések az etikai bizottság engedélyével és a sportolók írásos beleegyezése után történtek.

**Eredmények**

Fizikális terhelés során az Endothelin-1 szint jelentősen emelkedett a vizsgált alanyokban. A kezdeti érték a terhelés előtt 6,12 pg/ml volt, amely a terhelés csúcsán 7,06 pg/ml értékre emelkedett. A terhelés után 30 perccel az érték még ennél is magasabb volt, 7,37 pg/ml. Pszichés terhelés során a kezdeti érték 6,5 pg/ml volt, amely a szimulációs gyakorlat végén lecsökkent 6,13 pg/ml-re, majd a kezdeti érték fölé emelkedett a restitúciós fázisban. Az NT-proBNP plazmaszintje mindkét modell esetén csökkenést mutatott a terhelés csúcsán, majd a restitúciós fázisban enyhe növekedést. A fizikális terhelés során az EKG nem mutatott ki ritmuszavart.

**Következtetés**

A terhelés hatására jelentkező plazma Endothelin-1 válasz nem egységes a vizsgált populációban. Az alanyok 70%-a ET-1 szint növekedéssel reagált a terhelésre, 30%-ukban viszont csökkenés következett be a terhelés csúcsán. Az ET-1 kórélettani potenciálja miatt különösen fontos az extrém választ mutató sportolók monitorozása annak eldöntésére, hogy egyéni variabilitásról vagy esetleges patológiás potenciállal bíró eltérésről van-e szó.

**Kulcsszavak:** fizikális terhelés, Endothelin-1, NT-proBNP

*Támogatta: 20765/3/2018 FEKUTSTRAT*

## Kézilabdázók szívfrekvencia változékonyságának alakulása eltérő edzésterhelés esetén ötnapos edzőtábor alatt – pilot study

**Móra Ákos[1], Bosnyák Edit[2], Elek László[3], Betlehem József[1], Szmodis Márta[2], Ács Pongrác[1], Tóth Miklós[1,2], Oláh András[1]**

[1]*Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Pécs*
[2]*Testnevelési Egyetem, Egészségtudományi és Sportorvosi Tanszék, Budapest*
[3]*Veszprémi Építők Kézilabda Club, Veszprém*
**E-mail:** akosmora86@gmail.com

**Bevezetés**

A szívfrekvencia (HR) és a szívfrekvencia-változékonyság (HRV) folyamatos monitorozása fontos információkat biztosít számunkra egy edzőtábor ideje alatt a sportolókat ért terhelés és regeneráció mértékéről. Kiss és munkatársai (2016) arra a megállapításra jutottak, hogy a reggeli, nyugalmi HRV mérés alapján kialakított edzésterhelés hatékonyabb, mint az előre eltervezett edzésprogram megvalósítása, ugyanakkor továbbra sem ismert ezeknek az adatoknak az értékelési protokollja. A kutatás célja a sportolók edzésre adott válaszának megfigyelése volt egy 5 napos edzőtábor alatt.

**Anyag és módszerek**

15 férfi, első osztályú kézilabdázó (18,9±0,8 év) vett részt a kutatásban. A sportolókat véletlenszerűen 3 csoportba osztottuk: az 1-es csoport tagjai két intenzív edzésen vettek részt naponta, a 2-es csoport tagjai napi egy intenzív, valamint egy regeneráló, a 3-as csoport tagjai pedig egy intenzív edzésen vettek részt 5 napon keresztül. Az intenzív edzések futó, erőfejlesztő, funkcionális, valamint sportági edzéseket tartalmaztak. Minden reggel az edzés előtt a sportolók nyugalmi HRV mérésen vettek részt Polar V800 pulzusmérő segítségével. A mérés 9 percig tartott, melyből 5 perc került értékelésre. Minden edzés pulzusértékeit, valamint a sportolók szubjektív terhelés értékelését (Borg skála) rögzítettük. A sportolók antropometriai vizsgálaton is részt vettek, a mérést a Nemzetközi Biológiai Program (Weiner és Lourie, 1969) alapján végeztük.

**Eredmények**

Nem találtunk szignifikáns különbséget a pNN50, LF/HF és a TP (ms) értékeiben a csoportok között, azonban az 1-es és 3-as csoport pNN50 adatai szignifikáns különbséget mutattak a 6. napon ($p=0,0069$). Szignifikáns különbség volt a HRmax értékének 80%-a felett töltött időtartamban az edzésnapok között mindhárom csoportban (1. csoport $p<0,0001$, 2. csoport $p=0,0253$, 3.csoport $p=0,0240$), továbbá az első edzés alatt a három csoport között ($p=0,0320$). Nem volt összefüggés a mért Ttraining Load, valamint a sportolók szubjektív terhelés értékelése között sem a teljes mintában, sem pedig az egyes csoportokon belül, és nem találtunk összefüggést a Training Load, valamint az LF/HF értékek között sem.

**Következtetések**

Kiviniermi és munkatársai (2014) szerint a magas intenzitású interval edzések (HIIT) nagyobb mértékben emelik meg a HF és LF komponensek értékeit, mint az aerob edzés, valószínűleg a megemelkedett vagus aktivitás miatt, melyet jelen kutatásunk részben igazolt. Makivic és munkatársai (2013) esettanulmányukban igazolták az LF/HF érték növekedését egy 6 napos, intenzív kerékpáros edzőtábor alatt, ugyanakkor a ciklikus sportágakban megfigyelt változások nem alkalmazhatók az agilitás alapú, aciklikus sportágak esetén.

**Kulcsszavak:** HRV, intenzitás, kézilabda

*Támogatatta: 20765/3/2018 FEKUTSTRAT*

## Munkaerő piaci szabályozás és a kosárlabdázók karrierlehetőségeinek vizsgálata a magyar férfi első osztály tekintetében

**Nagy Máté[1,2], Oláh Dávid[1,3], Sterbenz Tamás[2]**

[1]*Testnevelési Egyetem, Doktori Iskola, Budapest*
[2]*Testnevelési Egyetem, Sportgazdasági és Döntéstudományi Kutató Központ, Budapest*
[3]*Nyíregyházi Egyetem, Testnevelés és Sporttudományi Intézet, Nyíregyháza*
**E-mail:** nagy.mate@tf.hu

**Bevezetés**

A munkaerőpiaci szabályozások az Európai Unióban a játékospiacra is kiterjednek. A nemzeti szövetségek különböző szabályozásokkal igyekeznek korlátozni a külföldi sportolók számát, védve ezzel többek között saját utánpótlás-nevelésüket és a nemzeti válogatottak hosszú távú sikerességét. Ez azonban többnyire csak a hazai nevelésű sportolók irányába történt pozitív diszkriminációval elérhető a jogviták elkerülésének érdekében. Sterbenz és munkatársai 2016-ban átfogó vizsgálat alá vetették az európai férfi kosárlabda ligák összetételét a hazai nevelésű és EU-n belüli, valamint az Európán kívülről érkező játékosok arányát, illetve azok hozzájárulását a csapatok sikerességéhez. Jelen kutatás ennek utánkövetéses vizsgálata a magyar férfi felnőtt bajnokság elmúlt két szezonjának tekintetében.

**Anyag és módszerek**

A kutatáshoz a 2016/2017-es és 2017/2018-as férfi kosárlabda NB I/A sportolóinak adatait használtuk fel (n=210 és 223), melyeket a Magyar Kosárlabdázók Országos Szövetségének adatbázisából nyertünk ki. A kapott adatokat leíró statisztikai módszerekkel elemeztük. Megvizsgáltuk az összes sportoló és a légiósok, valamint a honosított játékosok arányát. Külön elemeztük, hogy a légiósok milyen szerepet játszanak a ligában, mennyire hatékony játékosok az átlaghoz képest. Ezen felül összesítettük, hogy milyen országokból érkeztek a sportolók.

**Eredmények**

A magyar játékosok aránya a 2016/2017-es szezonban 67%, a 2017/2018-ban 68% volt, míg a légiósoké 33%, illetve 32%, ebből a honosítottak aránya 7% és 10% a két év tekintetében. A legtöbb játékos mindkét szezonban az Amerikai Egyesül Államokból érkezett (41 és 42 fő), mely az összes külföldi közel 60%-a. A második legtöbb játékost adó ország Szerbia, míg a harmadik helyen Montenegró és Horvátország áll. Az összesített statisztikai mutató (VAL érték) alapján a bajnokság legjobb 20 játékosa közé a 2017/2018-as szezonban csupán öt magyar tudott bekerülni, míg a 2016/2017-es szezonban csupán kettő.

**Következtetések**

Az eredményekből látható, hogy a magyar bajnokság minőségét legnagyobb részben a teljes minta 1/3-ad részt kitevő légiósai biztosítják. Megállapítható, hogy a korábbi kutatásban megállapított arány javult a hazai játékosok arányának tekintetében, azonban ez nem feltétlenül jár együtt a hazai játékosok szereplésének, játékuk minőségének javulásával. További vizsgálatok szükségesek a részletes statisztikai mutatók, mint a pályán töltött percek figyelembe vételével, illetve arra, hogy a nemzeti válogatott eredményessége és az arány változása között van-e összefüggés.

**Kulcsszavak:** hazai nevelésű játékos, légiós, munkaerőpiac, professzionális kosárlabda

## A maximális izometrikus erő és a robbanékony erőkifejtés kapcsolatának vizsgálata fiatal kézilabdázókon

**Pálinkás Gergely, Petridis Leonidas, Szabó Tamás**
*Testnevelési Egyetem, Sporttudományi és Diagnosztikai Laboratórium, Budapest*
**E-mail**: palinkas.gergely@tf.hu

**Bevezetés**

Az alsó végtagi aszimmetriák vizsgálata gyakori téma a sporttudományi kutatásokban, jelentősége fontos lehet egyaránt a sérülés kockázatának megállapítása, valamint a teljesítményt befolyásoló szerepe szempontjából. Jelen munkában az erőkifejtésben domináns lábat vizsgáltuk dinamikus és statikus körülmények között, valamint a maximális erő hatását a robbanékony erőkifejtésre.

**Anyag és módszerek**

Kutatásunk során 16-18 éves válogatott kézilabdázókat vizsgáltunk (N=20, 9 leány és 11 fiú) statikus és dinamikus erőkifejtés közben. Méréseinket HUR Labs pneumatikus lábtoló géppel, HUR Labs pneumatikus térdhajlító- és feszítő erőt mérő géppel, valamint erőmérő platformmal végeztük. A vizsgálatok során lábtoló géppel és ugróplatón dinamikus, térdhajlító- és feszítő erőmérő géppel statikus erőkifejtést mértünk.

**Eredmények**

Szignifikáns korrelációt találtunk a maximális izometrikus erőkifejtés és a lábtológépen kifejtett erő ($r=0,78$; $p<0,01$), a guggolásból felugrás erőkifejtése ($r=0,84$; $p<0,01$), valamint az ellenmozgásos felugrás közben kifejtett erő ($r=0,78$; $p<0,01$) között. Továbbá megfigyeltük, hogy a megvizsgált sportolók 55%-ánál a domináns láb erőkifejtése nagyobb volt a másik végtagnál, de a dinamikus teszt során ez nem érvényesült.

**Következtetések**

A maximális erő nagymértékű összefüggése a robbanékony erővel megerősíti a maximális erőfejlesztés fontosságát a sportolók felkészítésében. A maximális erő fejlesztése megfelelő alapot teremt a robbanékonyság fejlesztésére. A statikus és dinamikus körülmények között mért aszimmetriák közötti különbségek eltérő képességekre utalnak, azaz azok mérése, értékelése különböző metodikát igényelnek. Figyelembe véve, hogy számos sportágban főleg dinamikus terhelésnek vannak kitéve a sportolók, a domináns láb teljesítményét hasonló körülmények között érdemes meghatározni.

**Kulcsszavak**: erőmérés, függőleges felugrás, robbanékony erő, aszimmetria

## Labdarúgók élettani paramétereinek életkorspecifikus összehasonlítása

**Pápai Zsófia, Faragó Beatrix, Lengvári Balázs, Szakály Zsolt**
*Széchenyi István Egyetem Egészség- és Sporttudományi Kar, Győr*
**E-mail:** papaizsofi94@gmail.com

**Bevezetés**

A labdarúgó sportág edzéselmélete és módszertana jól kidolgozott, azonban hazánkban a labdarúgás még kevésbé eredményes (Hanin, 1980; Harsányi, 1992). Számos próbálkozás történt az utánpótláskorúak felkészítésének egységesítésében (labdarúgó akadémiák), azonban az akadémiák eddigi működése alatt a hazai színvonal elmarad az európai átlagtól (Landers, 2000; Lepers, 2013; Nádori, 1985).

**A kutatás célja**

A sportági teljesítményeket meghatározó, illetve azokban jelentős szerepet játszó paraméterek vizsgálata. Arra keressük a választ, hogy a két vizsgált csoport, a vizsgált paraméterekben fejlődést mutat-e, illetve a Felnőtt korosztály jobb volt-e az Utánpótlás korosztálynál.

**Anyag és módszerek**

Az edzésmódszerek hatékonyságát spiroergometriás vizsgálat (vita maxima) során mért teljesítménnyel és azokkal az élettani paraméterekkel jellemeztük, amelyek a hosszú távú fizikai teljesítményekben meghatározó szerepet játszanak. A terheléses vizsgálatot futószalag ergométeren (Marquette S2000) végeztük, a berendezéshez a SENSOR MEDICS Vmax29 C Gas Analizátor és 12 elvezetéses EKG monitor is tartozik. A vizsgálati protokoll során a futószalag sebessége 5 $km \times h^{-1}$ volt 2 percig, a meredekség 0%, majd 11 $km \times h^{-1}$ 3%-on 2 percig, a továbbiakban változatlan szalagsebesség mellett a meredekséget emeltük 2 percenként 3%-kal a teljes kimerülésig. Az általunk alkalmazott spiroergometriás vizsgálati módszer a nemzetközi szakirodalomban elfogadott, számos szerző igazolta, hogy a spiroergometriás teszten nyújtott teljesítmény jó prediktora a pályán várható teljesítménynek (Schabort és mtsai, 2000; Van Schuylenbergh és mtsai, 2004; Cejuela Anta és mtsai, 2008; Suriano és Bishop, 2010).

**Eredmények**

Feltételeztük, hogy a Felnőtt korosztály eredményei minden paraméterben szignifikánsan jobbak lesznek az Utánpótlás korosztályénál. Hipotéziseink tesztelésére egyszempontos varianciaanalízist és kétmintás *t*-próbát alkalmaztunk.

**Következtetések**

Kutatásunkra, valamint a nemzetközi tapasztalatokra alapozva, a labdarúgó sportág eredményesség növelésének módszerének feltárása volt az elsődleges célunk. Vizsgálati eredményeink értelmezésekor azonban figyelembe kell vennünk az elemszámokból eredő korlátokat, ezért csak óvatos, mérsékelt következtetések levonására szorítkozunk. A sportági eredményességet meghatározó élettani jellemzők mellett, a szintén teljesítménybefolyásoló tényezők közé sorolható testösszetételt is jellemeztük (Suriano és Bishop, 2010). Vizsgáltjaink alapvető alkati jellemzői (BH, BW) és a testösszetételük (rMM, rFM) optimálisnak tekinthető a sportágak sikeres űzéséhez (dos Anjos és mtsai, 2003; Bottoni és mtsai, 2011; Brunkhorst és Kielstein, 2013).

**Kulcsszavak:** labdarúgás, spiroergométer, keresztmetszeti vizsgálat, teljesítménynövelés, edzésmódszer

*Támogatta: EFOP-3.6.2-16-2017-00003 azonosítószámú „Sport-, Rekreációs- és Egészséggazdasági Kooperációs Kutatóhálózat létrehozása” című, projekt.*

## Az edzők táplálkozási tanácsadási gyakorlatának felmérése

**Pfeiffer Laura[1], Kiss Anna[1], Fritz Péter[2]**
[1]*Szent István Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Budapest*
[2]*Ferencvárosi Torna Club, Budapest*
**E-mail:** laura.pfeiffer23@gmail.com

### Bevezetés

Napjainkban egyre növekvő tendenciát mutat a fitnesz klubok látogatottsága, ezzel párhuzamosan, az edzőtermek és az edzők száma is folyamatosan nő. Az edzők és a fitnesz területén dolgozók fontos szerepet tölthetnek be a lakosság egészségnevelésében és a primer prevencióban, azonban az edzők gyakorlati tevékenységéről kevés információ áll rendelkezésre. Az edzőtermeket látogató szabadidő sportolók táplálkozási szokásait és táplálkozással kapcsolatos tudásukat az edzők nagymértékben képesek befolyásolni. A vizsgálat célja az edzők táplálkozási tanácsadási gyakorlatának, a tanácsadással kapcsolatos attitűdjeik, továbbá az edzők táplálkozási tudásának felmérése volt. A kutatásban az edzők saját jogkörükre vonatkozó meglátását is feltérképeztük, valamint azt, hogy ez milyen hatással van a táplálkozási tanácsadásban történő tevékenységükre.

### Anyag és módszerek

Az edzők táplálkozási tudásban és táplálkozási tanácsadásban érzett magabiztosságát a validált Nutcomp kérdőív segítségével mértük fel, táplálkozási tudásuk meghatározására két validált kérdőívből összeállított kérdéssort alkalmaztunk, amely öt témakört ölelt fel. Az edzők táplálkozási tanácsadási gyakorlatáról fókuszcsoportos interjúk segítségével kaptunk képet. A dietetikus szakembereknek az edzők táplálkozási tanácsadási gyakorlatáról alkotott véleményét szintén fókuszcsoportos interjúval térképeztük fel. A kutatásban összesen 164 edző vett részt, a nemek megoszlását tekintve 37,2%-uk férfi, 62,8%-uk pedig nő volt. A válaszadó edzők fele személyi edzőként tevékenykedik, csoportos óraadóként 43,3%-uk dolgozik.

### Eredmények

Eredményeink szerint minden második edző ad táplálkozási tanácsot, az edzők táplálkozási tanácsadásának jellemzően három témája van: az egészséges táplálkozás, a testtömegcsökkentés, és az étrend-kiegészítők fogyasztása. A táplálkozási tanácsadás legtöbbször szóbeli tanácsadás formájában történik, ezen túl minden második edző foglalkozik étrendtervezéssel, és táplálkozási napló elemzésével is. Az edzők 41,6%-a az edzői munkakörének keretein belül az idejének felét táplálkozási tanácsadással tölti. Az edzők nagy része táplálkozási tudását nagyon jónak ítéli meg, valamint magabiztos hozzáállást tanúsítottak a táplálkozási tanácsadáshoz. Ezzel ellentétben csupán minden második edző tudott helyesen válaszolni a táplálkozási tudást mérő kérdésekre. A fókuszcsoportos interjúból kiderült, hogy az edzők igényt tartanának a szakmai szervezetek által kidolgozott hiteles, szakmai anyagokra, és szívesen dolgoznának együtt dietetikusokkal.

### Következtetések

A kutatás eredményei megmutatják, hogy a jövőben fontos lenne odafigyelni az edzők kompetencia határaira és annak tudatosítására, valamint az edzők és a dietetikusok közötti együttműködési lehetőségek feltárására. Az edzők táplálkozási tanácsadási gyakorlatát modernizálni kell annak érdekében, hogy biztonságos és hatékony módon tudják átadni klienseik számára a megbízható táplálkozási ajánlásokat.

**Kulcsszavak:** táplálkozási tudás, táplálkozási tanácsadás, táplálkozási tévhitek

## Antropometriai módszerek felhasználása az utánpótláskorú vízilabdázók kiválasztásában

**Pintér Vanda**
*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Egészségfejlesztési és Sporttudományi Intézet, Budapest*
**E-mail:** pinter.vanda@ppk.elte.hu

### Bevezetés

A magyar gyermekpopulációt is egyre jobban érintő túlsúly és elhízás problémája (Antal, 2009; Photiou, 2008) az utánpótlásnevelésben is jelentkezik. Az antropometriai eredmények felhasználása a sportban hosszú múltra tekint vissza (Stepnicka, 1976), segítségével az edző számos objektív adathoz jut, amelyek segíthetik a sportági kiválasztás folyamatát. Jelen tanulmányunkban arra voltunk kíváncsiak, hogy az antropometriai mérések és az edzők véleménye alapján a vizsgált vízilabdázók hány százalékánál találkozik a kedvező testalkat és testösszetétel az edző szempontú alkalmassággal.

### Hipotézisek

1. A 11-12 éves fiúk és leányok testméretei eltérnek egymástól.
2. Az elhízás gyakorisága a BMI illetve a testzsír tartalom alapján különbözik
3. Az edzők által legjobbnak ítélt játékosok alkatilag is megfelelnek az élsport követelményeinek.

### Anyag és módszerek

Vizsgálatunkban előzetes szülői hozzájárulással az Újpest Vízilabda Utánpótlás Sportegyesület 60 fiú és 17 leány (életkor=12,28±0,80 év) sportolója önként vett részt. Az adatgyűjtés Budapesten történt 2010 augusztusában. Az antropometriai méréseket az ISAK (Norton és mtsai, 2006) módszerrel végeztük a délelőtti órákban, valamint megkértük a gyermekek edzőit, hogy a rendszeres edzéslátogatás és vízilabda játék alapján 1-től 5-ig osztályozzák sportolóikat. Az átlagok és szórások meghatározásához a Statistica for Windows 9.0 programot használtuk. A fiúk és leányok közötti különbségeket kétmintás *t*-próbával vizsgáltuk.

### Eredmények

A gyermekek 10,3%-ánál a decimális és morfológiai életkor közötti különbség nagyobb volt, mint 1 év, így kizártuk őket a további elemzésből, mert a későbbi eredményeket is torzíthatják. Érdekes eredmény, hogy a testtömeg-index (Cole, 2000) alapján, a sportoló gyermekek 2,6%-át találtuk elhízottnak, míg a bőrredő alapján becsült testzsír tartalom (Parizkova, 1961) szerint ez az arány 24,7% volt. Az elhízott kategóriába sorolt, illetve az extra leptoszóm és extra piknomorf alkatú gyermekeket kizártuk a vizsgálatból, mert a szélsőséges alkattípusok és az elhízás nem kedvező a versenysport szempontjából (Tomazo-Ravnik és Kalan, 2004). Szomorú tény, hogy az edzők megítélése szerint a gyermekek 31%-a nem alkalmas az élsportra. Pozitív eredmény, hogy a legmagasabb osztályzatot kapott gyermekek közül egy sem volt elhízott, illetve 67%-uk metromorf, azaz atletikus testalkatú volt.

### Következtetések

A utánpótláskorú vízilabdásoknál a kedvező testalkat és testösszetétel, valamint az edzők megítélése a versenysportra való alkalmasságról a gyermekek 38,9%-ánál esett egybe. Az antropometriai módszerek nagy segítséget jelentettek az edzők számára a gyermekek megítélésében és kiválasztásában, továbbá tudományos adatgyűjtésünkkel számos utánpótláskorú csapat érdeklődését keltettük fel. A

létező adatbázis alapján jelenleg internetes kutatást végzek a korábban vizsgált személyek felnőttként elért sporteredményei és a kutatási eredményeim összefüggéseivel kapcsolatban.

**Kulcsszavak:** vízilabda, kiválasztás, antropometria

## Sportrendezvényeken végzett önkéntes munka motivációs preferenciái és életkori sajátosságai

**Pohl Krisztina**
*Testnevelési Egyetem, Sportmenedzsment Tanszék, Budapest*
**E-mail:** krisztinapohl@yahoo.com

### Bevezetés

Az elmúlt néhány évben több világméretekben is nagyszabású eseménynek számító (EYOF, Vizes Világbajnokság) sportrendezvénynek adhatott otthont hazánk. Örvendetes módon a hazánkban rendezett nemzetközi sportesemények száma növekvő tendenciát mutat. A lebonyolítás sikerességéhez nagymértékben hozzájárultak az önkéntesként dolgozók. Nemzetközi vonatkozásban a témával kapcsolatos információk jól dokumentáltak (Cuskelly és mtsai, 2004), hazánkban azonban még kevés kutatási eredményt publikáltak annak ellenére, hogy a téma igen nagy jelentőséggel bír. A sportban vállalt önkéntes tevékenységek olyan pozitív társadalmi attitűdök kialakulását támogatják, amelyek a sportolás során kialakuló értékeken alapulnak. Ilyen viselkedésforma lehet például a fair play, a csapatmunka, a kitartás, a felelősség, a vezetői készségek, a tolerancia, a mások iránt tanúsított tisztelet, az akadályok leküzdésének képessége. A kutatás során arra a kérdésre kerestem válaszokat, hogy milyen motiváció áll a sportrendezvényeken végzett önkéntes tevékenység mögött, illetve azok hogyan változnak a különböző korosztályok között.

### Anyag és módszerek

Az adatgyűjtésre a Sport-Önként Egyesület internetes közösségi oldalán került sor, 2018 októberében. Az Echo Szociológiai Kutatóintézet által összeállított kérdőív (https://www.surveymonkey.com/r/onkentesmotivacio) témához kapcsolódó kérdései alapján 20 állítást tartalmazó kérdőívet állítottam össze (Likert-skála: 1-5). A kérdőívet 94 önkéntes tag töltötte ki, amelyből 84 fő nő (89,4%). Az elemzéshez 67 válaszadó adatait használtam fel 3 életkori csoport kialakításával (19-25, 26-35 és 36-45) a férfiak, a fiatalabb, illetve idősebb válaszadók adatait az elemzésnél nem vettem figyelembe. Az alapstatisztikai számítások mellett, a Kruskal-Wallis tesztet alkalmaztam az IBM SPSS 22 programcsomag segítségével, a szignifikancia szint $p<0,05$ értéken került megállapításra.

### Eredmények

A legmagasabb egyetértési értékekkel a „Betekintést nyerek ezáltal a sport világába" (4,85±0,39) majd az „Osztozni mások örömében, sikerében" (4,47±0,76) és a „Közösségben lenni" (4,46±0,74) kérdések szerepeltek, a legkevésbé preferált állítások a „Segíthet elhelyezkedni a munkaerő-piacon" (3,29±1,29) „Kevésbé érzem magam magányosnak" (2,83±1,44) „Segít a problémáimon túllépni" (2,55±1,41). Szignifikáns eltéréseket találtam a korcsoportok között ($p<0,05$) a „Kevésbé érzem magam magányosnak", valamint a „Betekintést nyerek ezáltal a sport világába" kérdések esetében.

### Következtetések

Az eredmények alapján megállapítható, hogy sportrendezvények területén önkéntes munkát végzők által preferált motivációs tényezők között a magas sport iránti érdeklődés mellett szerepelnek a legfontosabb közösségi értékeket jellemző tényezők. A korosztályok közötti eltérések pedig tükrözik az adott életkorra jellemző sajátosságokat.

**Kulcsszavak:** sportrendezvények, önkéntesség, motiváció, közösségi értékek, életkori sajátosságok

## Nemzetközi sportrendezvények Magyarországon. A szervező város lakosainak véleménye a 2017. évi Európai Ifjúsági Olimpiai Fesztivál hatásairól

**Polcsik Balázs[1], Győri Ferenc[2]**
[1,2]*Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kar, Testnevelési és Sporttudományi Intézet, Szeged*
**E-mail:** polcsik.balazs@gmail.com

### Bevezetés

2010 óta Magyarország Kormánya a sportot kiemelt stratégiai ágazatnak tekinti, és ennek részeként kiemelt szerepet kap a sportrendezvények állami támogatása, amely a magyar gazdaság több területére, a városok fejlődésére és a turizmusra is fejlesztő hatást gyakorol. Az Emberi Erőforrások Minisztériuma Sportért Felelős Államtitkárságának adatai szerint 2017-ben több mint száz nemzetközi sportrendezvény támogatására került sor, közülük kiemelkedőnek számít a Győrben megrendezett Európai Ifjúsági Olimpiai Fesztivál (EYOF).

### Anyag és módszerek

Kutatásunk keretében primer adatfelvétel történt arról, hogy Győr város lakosainak milyen várakozásaik, észlelésük volt az EYOF hatásairól. A nemzetközi minta alapján (Üngüren és mtsai, 2015; Knott és mtsai, 2015) összeállított kérdőív segítségével a kitöltők ötfokozatú Likert-skálán értékelték a húsz pozitív és negatív állítást, amelyek a sportrendezvénnyel kapcsolatosan a gazdasági hozzájárulásra, forgalomtorlódásra vonatkozó problémákra, a sportkultúra inspirációjára, a város infrastruktúrájára, a társadalmi interakciókra és a város imázs értékére vonatkoztak. A kérdőíves lekérdezésekre a rendezvény előtti hónapban, a rendezvény alatt, a rendezvényt követő hónapban, majd egy év elteltével került sor. Az első alkalommal papíralapon, majd azt követően online történt az adatfelvétel. A mintát kizárólag Győr városában élő helyi lakosok alkották; csak azokét értékeltük, akik mind a négy alkalommal kitöltötték a kérdőívet (n=339). Az adatokat SPSS 22.0 program segítségével elemeztük.

### Eredmények

A kutatás eredményei választ adnak arra, hogy a hatásokhoz kapcsolódó pozitív és negatív állításokkal mennyire értenek egyet a megkérdezettek, véleményük hogyan változott. A kitöltők közül összesen 76% érdeklődött valamilyen módon (helyszín, online, tévé) az esemény iránt. A rendezvény után a megkérdezettek 80%-a támogatta azt, hogy a város a jövőben nemzetközi sportrendezvényeknek adjon otthont, a támogatottsági kedv egy évvel az EYOF után is 77% maradt. A várt negatív életminőségi mutatók – mint a forgalomtorlódás, a zaj és a szurkolói rendbontások – megítélése csökkent a sportesemény követően. A legnagyobb perspektívát abban látták, hogy az esemény növeli a város szállodai kapacitásainak kihasználtságát. A turisztikai szolgáltatók elégedetten nyilatkoztak a rendezvény hatásairól (Bánhidi és mtsai, 2018), az EYOF sportturisztikai attrakcióként is értelmezhető.

**Következtetések**

Az eredmények megmutatták, hogy változás van a lakosok véleményében a rendezvény előtt és után. A hatások megítélése – egy állítás kivételével, amely a magas rendezési költségekre vonatkozott – pozitív irányba változott a rendezvényt követően. Feltételezhető, hogy a pozitív elmozdulások egyik oka a kockázatok túlbecsülése, kedvező tapasztalások megélése az EYOF ideje alatt. A várható társadalmi hatásokat – sportolási kedv növekedése, nemzetközi kapcsolatok kialakítása – pedig alábecsülték. A sportrendezvény szervezése az eredmények alapján pozitívan hatott a társadalmi kohézióra és a nemzeti büszkeségre, ugyanakkor ezek a hatások rövid távúaknak bizonyultak.

**Kulcsszavak:** sportrendezvények, Győr, EYOF, sportturizmus

*A szerző[1] az UNKP-18-2 kódszámú, Új Nemzeti Kiválósági Program támogatásában részesült.*

## A sportoló-edző kapcsolat vizsgálata labdarúgók és vízilabdázók körében

**Ratalics Kata, Paic Róbert, Meszler Balázs, Prisztóka Gyöngyvér**
*Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Sporttudományi és Testnevelési Intézet, Pécs*
**E-mail:** paic@gamma.ttk.pte.hu

**Bevezetés**

A sportoló-edző kapcsolata kulcsfontosságú a kiemelkedő sportteljesítmény szempontjából. Az edző amellett, hogy szakmailag befolyásolja a neveltje(i) teljesítményét, szociális alapon is nagyon sokat tehet a sportoló jólléte érdekében. Kutatásunk a Jowett (2003, 2005) által kialakított 3+1 C modellen alapul, amelyet a sportoló és edzője kapcsolatának szubjektív mérésére hoztak létre, amely részletesen vizsgálja a résztvevők érzéseit, érzelmeit. A szisztéma gerincét a 3 C-t alkotó fogalmak adják, ezek a Closeness, vagyis a közelség, a Commitment, azaz az elkötelezettség, illetve a Complementary, ami a komplementaritást, azaz egymás kiegészítő szerepét jelenti. Ezek mind olyan tényezők, melyek alapjaiban határoznak meg egy sikeres sportoló-edző kapcsolatot, ugyanakkor rámutathatnak olyan tényezőkre is, amelyek valamelyik fél elégedetlenségét okozhatják, esetenként a kapcsolat felbomlását is eredményezhetik.

**Anyag és módszerek**

A kutatásunkhoz két standardizált kérdőívet, a CART-Q és a CARM-Q kérdőíveket használtuk, amelyeket az eredeti nyelvről fordítottunk magyar nyelvre. A visszafordítás és a kiscsoportos kitöltés után – miután a tesztcsoport észrevételeit is figyelembe vettük – alakítottuk ki a kérdőívek végleges magyar változatát. Célunk az volt, hogy első alkalommal teszteljük a kérdőív használhatóságát. Ezután léptünk kapcsolatba a sportszervezetekkel és vettük fel az adatokat. A minta N=62 férfi sportoló (átlagéletkor: 17,8 év, SD=2,11), amelyekből n=34 labdarúgó és n=28 vízilabdázó. Az alkalmazott statisztikai módszerek a kétmintás *t*-próba és korrelációanalízis voltak.

**Eredmények**

Az eredmények alapján a két kérdőív vizsgált faktorai között a következő jelenségeket tapasztaltuk: A CART-Q kérdőív vizsgált faktorai között (Közelség, Elköteleződés, Komplementaritás) nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget a két sportág művelői között. A CARM-Q kérdőívnél szignifikáns eltérés ($r<0,04$) mutatkozott a Szociális háló (Social network) faktorában a két vizsgált sportág sportolói között. A korreláció-analízis azt mutatta, hogy a vizsgált faktorok között csak a Motiváció és a Szociális háló, a Komplementaritás és a Szociális háló, valamint a Motiváció és a Megelőzés között nem volt semmilyen korreláció, az összes többi faktor pozitív irányú szignifikáns korrelációt mutatott.

**Következtetések**

Az eredmények tükrében megállapítjuk, hogy a két kérdőív magyar változata alkalmas lehet a magyar sportolók edzővel való viszonyának vizsgálatára, ezért érdemes lesz a validálás folyamatát elvégezni nagyobb és szerteágazóbb sportolói mintán. A jelen mintára vonatkozó megállapításunk az, hogy a sportolók és az edzők szociális kapcsolatai mutatták a legalacsonyabb értékeket, ezért a jobb kapcsolat és az eredményesebb szereplés érdekében ezen a területen kell a legnagyobb fejlődést felgyorsítani.

**Kulcsszavak:** sportoló-edző kapcsolat, 3+1 C modell, szociális kapcsolatok

## Labdarúgó akadémisták neveléstudományi megközelítésű kérdőíves vizsgálata

**Rábai Dávid**
*Debreceni Egyetem Humán Tudományok Doktori Iskola, Nevelés- és Művelődéstudományi Doktori Program, Debrecen*
**E-mail:** david.rabai67@gmail.com

**Bevezetés**

Jelen kutatásunk fókuszában három utánpótlás bázis, nevezetesen a Békéscsabai Labdarúgó Akadémia, a Debreceni Labdarúgó Akadémia és az UTE Labdarúgó Akadémia akadémistái jelentek meg. A kutatás fő céljaként arra vállalkoztunk, hogy a terepmunka segítségével az egyes akadémiák akadémistáinak tükrében betekintést nyerhessünk az ezekben az intézményekben folyó pedagógiai és nevelési munkába, az akadémisták életébe, véleményeikbe, edzőikkel való viszonyába, illetve a jövővel kapcsolatos elképzeléseikbe.

**Anyag és módszerek**

Az elemzéseinkhez a kérdőíves lekérdezés kvantitatív módszerét (N=222) alkalmaztuk és két fő nézőpontra fókuszáltunk, méghozzá az akadémisták aktuális akadémiai létére, edzőikkel való kapcsolatára, emellett a jövőbeli aspirációikra.

**Eredmények**

Az eredményeink szerint több kérdés esetében is szignifikáns különbségeket véltünk felfedezni az egyes akadémiák fiataljainak válaszaiban. Az akadémisták fővárosi vagy vidéki akadémia választását az összes bevont magyarázó változó közül szignifikánsan két változó, méghozzá a más akadémiában való korábbi szereplés ($p=0,000$), illetve a jövőbeli profizmus elérésének szubjektív megítélése ($p=0,002$) befolyásolja. Emellett szintén szignifikáns különbséget találtunk ($p=0,000$) a három labdarúgó akadémia között a fiatal futballisták akadémista múltjának tekintetében, illetve az akadémisták véleményeiben annak a kérdésnek a megválaszolásában, hogy mennyi reális esélyt látnak a profizmus elérésére ($p=0,000$). Eredményként kaptuk továbbá, hogy az akadémisták legnagyobb része (közel 62 %-a) nagyon jól érzi magát a saját akadémiáján, illetve az összes megkérdezett akadémista közel 82%-a legalább elégedett az akadémiákon található infrastrukturális feltételekkel. Az akadémisták 72%-ának szubjektív megítélése szerint az őket fejlesztő edzők szakmailag felkészültek arra, hogy kellőképpen segítsék a fejlődésüket a különböző akadémiákon, emellett az akadémisták a saját szakmai fejlődésükkel szintúgy elégedettek összességében, hiszen mindhárom akadémiáról a legtöbben (52%) az „elégedett” választ választották. Az akadémisták mintegy 91%-a profi

labdarúgó vagy edző szeretne lenni a későbbiekben, illetve nagyobb részük (94%) szeretne majd külföldön játszani elsősorban a szakmai fejlődés céljából.

**Következtetések**

Összességében elmondható, hogy az akadémisták a nekik feltett kérdések megválaszolásának esetében többnyire pozitívan nyilatkoztak, jól érzik magukat az egyes akadémiákon és elégedettek az utánpótlás bázisokon található feltételekkel, edzőikkel és saját maguk szakmai fejlődésével. A szignifikáns különbségeket eredményező kimutatások mégis további vizsgálatokat igényelnek a továbbiakban, amelynek az első fontos lépése lesz további akadémisták hasonló jellegű kérdések és módszerek mentén történő megszólaltatása.

**Kulcsszavak:** labdarúgó akadémiák, akadémisták, neveléstudomány, kérdőíves lekérdezés, akadémiai lét, edzők, aspirációk

## Térdízületi stabilizáció unilaterális felugrásnál és instabil leérkezésnél

**Sebesi Balázs, Nyisztorné Mayer Petra, Vass Lívia, Vadász Kitty, Varga Mátyás, Meszler Balázs, Atlasz Tamás, Váczi Márk**
*Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Sporttudományi és Testnevelési Intézet, Pécs*
**E-mail:** sebesibalazs@gmail.com

**Bevezetés**

Azokban a sportágakban, melyekben megjelennek az unilaterális felugrások és leérkezések, általában a térdízületben fellépő sérülések a leggyakoribbak. Korábbi kutatásokban a térdízületi extenzorok felugrási teljesítményben játszott szerepét már széles körben vizsgálták, azonban a térdízület stabilizációjára kifejtett hatását célzó vizsgálatok irodalma jóval ritkább. Az unilaterális felugrási képesség és a térdízület stabilizációja közötti összefüggések ismeretében egyszerű tesztekkel könnyebben előre jelezhetnénk a térdsérülések kockázatát.

**Anyag és módszerek**

A vizsgálatunkat 18 egészséges fiatal férfin végeztük el. Először megmértük a maximális izometriás erőt térd extenzióban és flexióban, illetve csípőízületi abdukcióban. Ezt követően megmértük a maximális unilaterális felugrások során a talajra kifejtett erőt erőplató segítségével, amelyből propulziós impulzust számoltunk. Ezután a vizsgált személyek unilaterális leérkezéseket végeztek 30 cm-es magasságból instabil felületre (ToguJumper). Mindhárom felmérés során felületi elektromiográf elektródák segítségével mértük a vastus lateralis, a vastus medialis, a biceps femoris és a gluteus medius aktivitását. A felugrásoknál és a leérkezéseknél nyert EMG értékeket az erőméréskor kapott értékekhez normalizáltuk.

**Eredmények**

Az unilaterális felugrásnál az izmok normalizált aktivitásának sorrendje: GM (172%), VL (122%), VM (108%), BF (52%). A leérkezéskor mért EMG értékek ugyanilyen aktivitási sorrendet mutattak (114%, 94%, 92%, 50%). A leérkezéskor vizsgált térdstabilizáció kvantitatív mutatói (GM aktivitás, valamint a BF és VM aktivitásának aránya) nem korreláltak a felugrás erejével. A relatív abdukciós erő korrelált az felugrási impulzussal. Negatív korrelációt mutat a térdextenziós relatív erő a leérkezéskor mért VM aktivitásával, valamint a csípőízületi abdukciós relatív erő a leérkezéskor mért BF aktivitásával.

**Következtetések**

A gluteus medius magas aktivitási értékeiből arra következtethetünk, hogy mind az unilaterális felugrásoknál, mind pedig a leérkezéseknél a térd valgus kontrollja fontos.

Az unilaterális felugrási képességet a gluteus medius relatív ereje befolyásolja. Kisebb térdextenziós erővel rendelkező személyek fokozott VM aktivitással kompenzálnak instabil leérkezéskor. Kisebb csípőabdukciós erővel rendelkező személyek fokozott BF aktivitással kompenzálnak instabil leérkezéskor. A leérkezéskor a térd stabilitásának mértéke független a felugrási erőtől, tehát a jó felugrási képességgel rendelkező sportolóknál is javasolt a térdstabilizátorok rendszeres ellenőrzése és fejlesztése a sérülések rizikóinak csökkentése érdekében.

**Kulcsszavak:** térdstabilizáció, felugrás, leérkezés, gluteus medius, térdfeszítők, térdhajlítók, instabil felület, EMG

## Level of satisfaction among stroke patients towards mode of physical therapy

**Syed Rehan Iftikhar Bukhari[1], Berkes Istvan[2]**
[1]*Semmelweis Egyetem, Budapest*
[2]*Testnevelési Egyetem, Budapest*
**E-mail:** dr.syedrehan@gmail.com

**Background**

Stroke (cerebrovascular accident) results in the brain damage of ischemic or haemorrhagic cause which may ultimately lead to the paralysis of one or multiple body parts and other disabilities.

**Objectives**

The current research was conducted to find the best method of physical therapy for stroke patients by determining their level of satisfaction; the research was conducted amongst educated and uneducated stroke patients who weretreated by male or female physiotherapists and technicians.

**Methodology**

A total of 72 stroke patients (40-80 years old) were recruited for the study based on particular selection criteria, and they were treated by male and female therapists. A non-probability purposive sampling technique was used. Questionnaire-based data was obtained and analyzed statistically by frequency and tabulation.

**Results**

The results have shown that out of 72 stroke patients, 23 (32%) were satisfied from medical treatment, 44 (61%) were satisfied from physiotherapy treatment, and 3 (4%) from other treatments. 42 (58%) patients were satisfied with themale therapist, 18 (25%) were satisfied with the female therapist, 9 (12%) were satisfied with the male technician, and 3 (4%) were satisfied with the female technician. 25 (35%) patients considered electrical modalities, 37 (51%) patients considered exercise therapy, 05 (7%) patients considered manual therapy, and 05 (7%) patients considered other modes as the most beneficial intervention for their recovery.

**Conclusions**

It was noted that most of the stroke patients (specially educated patients) were more satisfied with physiotherapy than any other mode of treatment, and the majority of these patients preferred exercise/manual therapy as compared to electric modalities from a male therapist.

**Keywords:** physiotherapy, stroke, rehabilitation, satisfaction, manual, electrical

## Az alvás ideje alatt jelentkező oxigén szaturáció csökkenés és a BMI kapcsolata

**Szabó Krisztina[1], Ihász Ferenc[2]**
[1]*Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Egészségtudományi Doktori Iskola, Pécs*
[2]*Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Savaria Egyetemi Központ, Szombathely*
**E-mail cím:** krisztinaszab60@gmail.com

**Bevezetés**

Számos tanulmány alátámasztja, miszerint az alvás ideje alatt jelentkező légzészavar epizódokkal jellemezhető betegség, az alvási apnoe szindróma egyik vezető rizikótényezője az elhízás. A kórkép részben fragmentált alvást eredményezve fokozott nappali aluszékonyságot, teljesítőképesség csökkenést okozva hajlamosít a közúti és munkahelyi balesetek előfordulására, és szignifikáns összefüggést mutat számos más krónikus megbetegedéssel. Az éjszakai hypoxaemia összefüggésben áll az intellektuális teljesítmény csökkenésével és a pszichomotoros feladatok végrehajtási képességének hanyatlásával is.

**Anyag és módszerek**

Jelen vizsgálat az alvás ideje alatt fellépő oxigén szaturáció csökkenés hatását elemzi a kóros testtömeg-index megjelenésének esélyére vonatkozóan. A vizsgálatban 76 személy (N=76) adatai kerültek feldolgozásra. Az alvás ideje alatt mért oxigén szaturációs értékeket poliszomnográfiás szűrőkészülék rögzítette. A tápláltság mértéke testtömeg-indexben került meghatározásra. Az éjszakai oxigén szaturáció csökkenés mértékének és időtartamának BMI-re gyakorolt hatását, esélyhányados számítással szemléltettük.

**Eredmények**

A 25-30 közötti BMI-vel jellemezhető személyek esetében, az alvás 30-60%-a alatt jelentkező oxigén szaturáció 90% alá történő csökkenése esetén 1,6-os esélyhányadost találtunk. Az éjszaka több mint 60%-ban jelentkező csökkent szaturáció esetén ez az esélyhányados több mint a duplájára nőtt. A 30 feletti BMI értékkel rendelkezők esetében, már a rövidebb csökkent oxigén szaturációs időszakok is több mint tízszeresére, míg az éjszaka döntő többségében jelentkező szaturáció csökkenés több mint tizenegyszeresére növelte az esélyhányadost.

**Következtetések**

Vizsgálatunkban résztvevő 76 személy esetében az éjszakai légzészavar epizódok és tápláltság mértéke közötti szoros összefüggést találtunk. Kérdésként merül fel, hogy az oxigén szaturáció csökkenése hat-e a tápláltsági mutatóra, avagy a kóros mutató érték okozhatja az alvás ideje alatt fellépő oxigén szaturáció csökkenést.

**Kulcsszavak:** oxigén szaturáció, BMI

## Sportszakos hallgatók körében végzett attitűd vizsgálat a fogyatékossággal élők sportjával kapcsolatban

**Szabó Zoltán Tamás[1,2], Vass Lívia[2]**
[1]*Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Doktori Iskola, Pécs*
[2]*Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Sporttudományi és Testnevelési Intézet, Pécs*
**E-mail:** zoltantamasszabo@gmail.com; livivass@gamma.ttk.pte.hu

**Bevezetés**

Napjainkban a fogyatékkal élők problémái egyre inkább beépülnek a köztudatba. Mind a nemzetközi, mind pedig a hazai szakpolitikában fontos kérdéssé nőtte ki magát az integrált oktatás megvalósíthatósága. A fogyatékkal élő vagy a magát annak valló populáció aránya 10-15% közé tehető Európában (European Disability Forum, 2002). Számos hazai és nemzetközi szakirodalom emeli ki az integrált oktatás kiváló eszközeként a sportot. Ezért vizsgálatunk célja az volt, hogy a PTE sportszakos hallgatói körében felmérjük a társadalmi befogadásuk szintjét: a sportban és a sport által. Ennek ismerete azért kiemelten fontos, mert leendő testnevelőként, edzőként, tanárokként szinte bizonyosan találkoznak majd sajátos, vagy valamely szempontból hátrányban szenvedő tanulóval. Ezt támasztja alá a 2016/2017-es Köznevelési Statisztikai gyorstájékoztató és a Statisztikai Tükör (KSH) adatai, amely alapján elmondható, hogy az adott tanévben 741,5 ezer fő vett részt a közoktatásban, miközben sajátos nevelési igényű tanuló 54,7 ezer fő van hazánkban melyből 38,2 ezer fő integráltan oktatott. Így valóban jelentős a kérdés, hogy a megvalósuló integrált oktatásban a testnevelők és edzők milyen attitűddel végzik munkájukat.

**Anyag és módszerek**

Vizsgálatunkhoz Osváth (2009) által alkalmazott kérdőívet használtuk, amelyet saját kérdésekkel egészítettünk ki, a PTE Támogató Szolgálatával egyeztetve. A kérdőív nyílt (14 db) és zárt (12 db) kérdésekből, illetve 25 db állításból (Likert-skála) épült fel. A vizsgálatban a PTE TTK STI Sportszakos nappali tagozatos hallgatói (N=250) vettek részt. Papír alapú tesztkitöltést alkalmaztunk, amelyre 2018 januárjában került sor. A tesztek kiértékelésére deskriptív statisztikai próbákat alkalmaztunk.

**Eredmények**

A vizsgálatból kiderült, hogy a PTE sportszakos hallgatói pozitív attitűddel rendelkeznek a fogyatékossággal élők sportjával kapcsolatban. Felismerik a sport általi integráció akadályait mind szakmai, mind infrastrukturális értelemben. Az eredmények alapján azonban az is elmondható, hogy többségük nem kívánna még lehetőség esetén sem részt venni a fogyatékossághoz köthető szakmai munkában. Kiderült továbbá, hogy előzetes ismereteik hiányosak, fogalmi színtér, fogyatékossági besorolás tekintetében.

**Következtetések**

Összességében elmondhatjuk, hogy bár az egyetemen rendszeresen találkoznak a hallgatók fogyatékossággal élők sportjával (kurzusok, programok, ismeretterjesztő előadások), fogalmi színterük és motivációjuk mégis hiányos, amely azonban szükséges a befogadó légkör megteremtéséhez az iskolákban és sportegyesületekben. Ezért továbbra is kiemelten fontosnak tartjuk az integrált neveléshez kapcsolódó szakmai elméleti és gyakorlati ismeretek átadását a leendő tanároknak, edzőknek.

**Kulcsszavak:** fogyatékossággal élők, életminőség, integrált sport

## Kardiorespiratorikus változók és a morfológiai életkor összefüggéseinek vizsgálata 15-16 éves labdarúgó játékosoknál

**Tánczos Bettina, Györe István, Petridis Leonidas, Utczás Katinka, Tróznai Zsófia, Szabó Tamás**
*Testnevelési Egyetem, Sporttudományi és Diagnosztikai Laboratórium, Budapest*
**E-mail:** tanczoshk@gmail.com

**Bevezetés**

Utánpótlássportban a fiatal sportolók teljesítménye szoros összefüggésben áll biológiai fejlettségükkel. Jellemzően a biológiailag fejlettebb gyermekek jobb teljesítményt érnek el a fizikai próbákban, mint a kevésbé fejlett társaik, aminek hatásai tetten érhetők többek között a kiválasztásban és a tehetséggondozásban is. Kutatásunkban vizsgáltuk a spiroergometriás terhelés során mért mutatókat a morfológiai fejlettség függvényében.

**Anyag és módszerek**

88 fő 15-16 éves labdarúgó játékos adatait elemeztük (kor: 15,9±0,5 év; testmagasság: 176,1±5,6 cm; testtömeg: 65,4±7,2 kg). A kardiorespiratorikus állóképesség mérésére „vita-maxima" eljárást alkalmaztunk, Woodway futószalagon. A gázcsere paramétereket Vmax típusú készülékkel mértük. A játékosokat a morfológiai életkoruk alapján három csoportra osztottuk. Normál biológiai státuszúnak tekintettük azokat a sportolókat, akiknek a morfológiai és naptári koruk közötti eltérés ±0,5 év volt. A fejlett csoportba kerültek azok a sportolók, akiknél a morfológiai kor legalább fél évvel meghaladta a naptári kort, míg a kevésbé fejlettek csoportjába kerültek azok, akiknél a morfológiai kor legalább fél évvel elmaradt a naptári kortól. A csoportok vizsgálati eredményeinek összehasonlítására ANOVA-t, a post-hoc analízisre Tukey-tesztet alkalmaztunk. Az antropometriai és a spiroergometriás változók közötti összefüggéseket Pearson-féle korrelációval vizsgáltuk. Minden esetben $p<0,05$ szignifikancia szintet határoztunk meg.

**Eredmények**

A három csoport decimális átlag életkora 15,9 év volt. A kevésbé fejlett csoport morfológiai átlag életkora 15,1 év, a normál csoporté 15,8 és a fejlett csoporté 16,7 volt. Abszolút teljesítményben mind a három csoport között szignifikáns különbséget találtunk. Továbbá, ventillációban és a maximális oxigénfelvételben a kevésbé fejlett csoport szignifikánsan elmaradt a másik két csoporttól, ugyanakkor a relatív értékekben nem volt különbség a csoportok között. Az oxigénpulzus a kevésbé fejlett csoportnál szignifikánsan alacsonyabb volt a másik két csoporthoz képest A morfológiai életkor összetevői közül a decimális életkorban és a testmagasságban nem volt különbség, míg a testtömegben és a plasztikus indexben mind a három csoport szignifikánsan különbözött egymástól. Az izomtömeg mind a három csoportban különbözött, a zsírszázalékban azonban nem találtunk eltérést. A mellkaskerület és a maximális oxigénfelvétel között szoros összefüggést találtunk ($r=0,61$; $p<0,001$).

**Következtetések**

Az eredmények alapján jól látszik az, hogy a biológiailag fejlettebb sportolók jobb teljesítményt értek el és magasabb kardiorespiratorikus funkciókkal rendelkeznek. Ugyanakkor a különbségek hiánya a relatív értékekben arra enged következtetni, hogy az abszolút értékekben megfigyelt különbségek nem az edzésadaptáció eredménye, hanem inkább a morfológiai különbségekből, ezen belül is a testtömegből és a plasztikus indexből (vállszélesség, alkarkerület, kézkerület) adódnak. A fejlett sportolók magasabb teljesítménye a hormonális változások következtében kialakult nagyobb izomtömeggel állhat összefüggésben.

**Kulcsszavak:** spiroergometria, labdarúgás, morfológiai életkor

## A gazdasági szervezetek, különösen a sportvállalatok társadalmi felelősségvállalásának jellemzői

**Tóth Dávid Zoltán[1], Gősi Zsuzsanna[2]**
[1]*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar Sporttudományi Intézet, Szombathely*
[2]*Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Egészségfejlesztési és Sporttudományi Intézet, Budapest*
**E-mail:** toth.david@sek.elte.hu

**Bevezetés**

A gazdasági társaságoknak, különösen a sportvállalatoknak fontos szerepe van a társadalmi felelősségvállalásban. A sportgazdasági szektor különleges helyzete miatt hatással van az utánpótláskorú sportolókra is. Az amerikai major ligákban számos jó példát találunk ennek a megvalósulására: adománygyűjtések, kórházlátogatások, közösségi munkák végzése. A CSR (corporate social responsibility, vállalati felelősségvállalás) tevékenységnek pozitív hatása van a társadalomra és mellette megtalálható a gazdaságélénkítő szerepe is. Hazánkban is több vállalat felismerte ennek jelentőséget, azonban a sportszektorban még kevés jó példát találhatunk.

**Anyag és módszerek**

A kutatás során a társadalmi felelősségvállalás témakörben dokumentumelemzést végeztem, annak érdekében, hogy egy XXI. századi fogalmi kört tudjak kialakítani. A vizsgálat során arra kerestem választ, hogy melyek az előnyei, buktatói a CSR-nak, és hogyan lehetne meghonosítani hazánk sportéletében. Részletesen feltártam egy sikeres, magyar sportszektorban működő szervezet, a Decathlon Magyarország CSR programját.

**Eredmények**

A vizsgálat során kiderült, hogy a magyar sportéletben kettősség figyelhető meg a társadalmi felelősségvállalás felhasználásában. A magyar hivatásos sportban érdekelt sportvállalatok elvétve használják. Ennek egyik oka, hogy a vezetők rövidtávon gondolkoznak, a rövidtávon elérhető profit nagyságát helyezik előtérbe. A jól felépített CSR stratégia hatása 10-15 éves időtávon jelentkezik a vállalati felelősségvállalás szakirodalma szerint. Hazánkban a sportszektorban a CSR tevékenységet gyakran adományozásként értelmezik, amely szintén gátolja ennek a tevékenységformának az elterjedését. Ennek a „trendnek" mond ellent a Decathlon Magyarország áruházának több éves projektje, a „Swimthalon", ami egyszerre gyűjt felajánlásokat és hívja fel a figyelmet a mozgásra és annak fontosságára.

**Következtetések**

Nyugat-európai és amerikai példákból kiindulva, jól látható mennyire fontosnak tartják a sportvállalatok a társadalmi felelősségvállalást. Legyen szó bármilyen akcióról, gyűjtésről, a csapatok céljairól mindig pontos képet kapunk. Két dolog rajzolódik a programok és a CSR tevékenység körül. Az első, hogy a CSR mindenhol a stratégia fontos részeként jelenik meg. A másik pedig az, hogy közösségépítésre használják. A közösségépítés a szurkolói bázis kialakítása mellett a sport nevelő tevékenységére is hatással van. A leggyakrabban használt eszközök ezekhez a programokhoz a közösségi média felületei.

**Kulcsszavak:** CSR, közösségi média, stratégia, stratégiaalkotás

## Fiatal állóképességi versenysportolók és szenior atléták teljesítménydiagnosztikája

**Tóth Eliza[1], Kósa Lili[1], Tóth Miklós[2], Ihász Ferenc[3]**
[1]*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pszichológiai Doktori Iskola, Budapest*
[2]*Testnevelési Egyetem, Budapest*
[3]*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Savaria Egyetemi Központ, Szombathely*
**E-mail**: eliza.toth0823@gmail.com

### Bevezetés

Egyes fiziológiai paraméterek (szívfrekvencia (HR), maximális oxigénfelvétel ($VO_2$max), percventilláció (VE), tejsavszint, az edzés terhelésének növekedésével – egy bizonyos pontig – lineárisan változnak, majd meredekebb vagy laposabb emelkedést mutatnak. Az összefüggés megtörése („anaerob küszöb") után a kardiorespiratorikus rendszer teljesítménye gazdaságtalanná válik. Élettani evidencia ezen mutatók életkorfüggő változása, azonban a teljesítmény értékeléséhez szükség van a változások alapjául szolgáló mechanizmusok feltárására.

### Anyag és módszerek

A vizsgálatban 8 (életkor: 24,87±5,86 év) fiatal állóképességi versenysportoló (f.a.), és 11 (életkor: 65,45±9,32 év) aktív szenior atléta (s.a.) vett részt. A két csoport vita maxima körülmények között történő terheléses vizsgálatát két alkalommal bonyolítottuk le, ugyanazon protokoll alapján. A teljesítménydiagnosztika előtt testösszetételt mértünk „InBody 720" típusú bioimpedancia elvén működő műszerrel. A kardiorespiratorikus rendszer jellemzőit "Marquette" 2000 spiroergométeren vizsgáltuk, 2 percenként növekvő sebességgel és/vagy dőlésszöggel, teljes elfáradásig. Az eredményeket Statistica for Windows programcsomaggal elemeztük, a véletlen hiba 5%-os ($p<0,05$) szintjén.

### Eredmények

A két csoport testmagasság ($TTM_{f.a.}$: 178,7±7,3 cm; $TTM_{s.a.}$:174,5±6,2 cm) és testtömeg ($TTS_{f.a.}$: 72,8±7,5 kg; $TTS_{s.a.}$: 75,8±7,7 kg) átlaga között nem találtunk különbséget. A nyugalmi és maximális pulzusátlagok az edzettségi és életkori sajátosságoknak megfelelnek. A fiatal atléták közel kétszer annyi időt töltöttek a futószalagon ($L_{f.a}$: 895±114 sec), mint a szeniorok ($L_{s.a}$: 529±170 sec), azonban összteljesítményük csupán 11%-át töltötték anaerob körülmények között, míg ez átlag az utóbbi csoport esetében 43%. A légzési mutatók (VE, $VO_2$max, $RVO_2$max, BF) anaerob küszöbnél és a terhelés csúcsán mért átlagainak aránya a szenior atléták esetében 80%-os, míg a fiatal versenysportolók esetében eléri a 90%-ot ($p<0,05$).

### Következtetések

A testfunkciók életkorfüggő változása egyrészt genetikailag kódolt folyamat, másrészt életmódbeli tényezők gyakorlásának függvénye. A tüdő diffúziós kapacitásának csökkenése, a szívizomsejtek egy részének kötőszöveti átalakulása, a teljesítmény csökkenését vonhatja maga után. Azonban mindkét csoport teljesítménye a saját korosztályuk átlagához képest kiemelkedő. Bizonyos életkor felett a testedzés célja már nem az állóképesség teljesítményközpontúsága, hanem a minél magasabb szintű időskori életminőség elérése, a szervrendszerek teljesítőképességének fenntartása, a testgyakorlás és sportolás lehetősége által.

**Kulcsszavak:** állóképesség, anaerob-küszöb, versenysportolók, szenior atléták, kardiorespiratorikus rendszer

## Amatőr kosárlabdázók észlelt motivációs környezetének és külső-belső motivációs tényezőinek összehasonlító vizsgálata

**Tóth Enikő, Laki Ádám, Némethné Tóth Orsolya**
*Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Savaria Egyetemi Központ, Szombathely*
**E-mail:** teniko85@gmail.com

### Bevezetés

A nemzetközi szakirodalom széles körben kutatja a sportolók eredményességét, sikerességét befolyásoló tényezőket, illetve, hogy a sportoló személyisége és környezete hogyan viszonyulnak egymáshoz. A motiváció olyan képesség, ami felelős egy viselkedés és a cselekvés megindításáért (Szabó, 2004). A motiváció a sporttevékenységeknek is hangsúlyos eleme, ugyanis hatással van a verseny- és edzői viselkedésformákra, a kitartásra, a tanulásra és a teljesítményre (Duda, 1998), valamint a sportban való részvételre és kitartásra is (Hagger és Chatzisarantis, 2007; Standage, Ryan, Vallerand, 2007).

### Anyag és módszerek

A mintát 14 férfi és 30 női kosárlabdázó alkotta, akik az SMS (Sport Motivációs Skála) és a PMCSQ-2 (Észlelt Motivációs Környezet Kérdőív a Sportban-2) kérdőívek magyar nyelvű változatát töltötték ki. Vizsgálatunkban összesen 44 (serdülőkorú, ifjúsági és felnőtt) amatőr kosárlabdázó vett részt, akik 15 és 33 év közöttiek voltak (életkor=19,65±5,6 év). Mindannyian a Szombathelyi Egyetemi Sportegyesület leigazolt versenyzői. A vizsgálathoz az angol nyelvű Sport Motivation Scale (Pelletier és mtsai, 1995) egyik magyarra fordított változatát (Tsang és mtsai, 2005) a H-SMS kérdőívet (Paic és mtsai, 2017) és a Perceived Motivation Climate in Sport Questionnaire-2 (Newton és mtsai, 2000) magyar adaptációját (Révész és mtsai, 2014) használtuk. A Sportmotivációs Skála 19 tételből áll, melyek egyszerre mérik a három külső és a három belső motivációtípust, valamint az amotivációt is. Észlelt Motivációs Környezet Kérdőív 33 tételből áll, melyek az én- és a feladatorientációt, azokon belül pedig 3-3 alskálát vizsgálnak. A kérdőívek leíró és matematikai statisztikai elemzéséhez az SPSS Statistics 25.0 programot alkalmaztuk.

### Eredmények

Jelen vizsgálatunkban még az adatok feldolgozása folyamatban van. A korábbi kutatásokban a nemek szerint elvégzett vizsgálat eredményei azt mutatják, hogy mindkét nem esetében a Task orientáció a jellemző, ezen belül is a nők Task-orientációs értéke magasabb volt, mint a férfiaké. Kutatások igazolták továbbá, hogy szignifikáns kapcsolat áll fenn a belső motiváció és a feladatorientált klíma, valamint a külső motiváció és az énorientált klíma egyes alskálái között (Kipp és Amorose, 2009), amit végleges kutatási eredményeink vélhetően igazolni fognak.

### Következtetések

Eddigi eredményeink biztatók, hogy érdemes a továbbiakban nagyobb mintán és más szempontok alapján is vizsgálódni. Sportmotivációs kutatásokat a labdarúgásban számos alkalommal végeztek már, azonban a felmérések nagy része a profi labdarúgók rétegét vizsgálta, hosszú távú céljaim között szerepel, hogy a fiatal, nem profi labdarúgók motívumait, céljait ismertessem és összehasonlítsam a hasonló életkorú elit sportolókkal.

**Kulcsszavak:** sportmotiváció, észlelt motivációs környezet, kosárlabda

## A kardiorespiratorikus állapot összefüggése a rendszeres fizikai aktivitással felnőtt vesetranszplantált recipienseknél

**Trájer Emese[1], Tóth Szabolcs[2], Protzner Anna[1], Bosnyák Edit[1], Szmodis Márta[1], Komka Zsolt[1], Török Szilárd[2], Tóth Miklós[1]**
[1]*Testnevelési Egyetem, Budapest*
[2]*Transzplantációs és Sebészeti Klinika, Budapest*
**E-mail:** trajer.emese@tf.hu

**Bevezetés**

A krónikus vesebetegség utolsó stádiumát végstádiumú vesebetegségnek (ESRD) nevezik, amikor szükségszerűvé válik a dialízis vagy a szervátültetés. Ezekre a betegekre jellemző a fizikai inaktivitás, ami izomatrófiához vezet. Az ülő életmód és a betegség életminőségük súlyos romlásához vezet. Bár a sikeres szervtranszplantáció a betegek számára hosszabb várható élettartamot és jelentős életminőség javulást jelent, a szív-érrendszeri megbetegedés ezt követően is vezető halálok a recipienseknél. A betegek a transzplantációt követően sokszor szenvednek magas vérnyomás, diabetes mellitus, súlyos kövérség betegségben, valamint továbbra is jellemző rájuk az ülő életmód, melyek mind rizikó faktorok a kardiovaszkuláris megbetegedésnek. A fizikai aktivitásnak óriási szerepe lehet ezen a rizikó faktorok csökkentésében.

**Anyag és módszerek**

Vizsgálatunkban 35 fő (12 nő, 23 férfi) önkéntes, vesetranszplantált személy vett részt. A fizikai aktivitási szint alapján két csoportba osztottuk a pácienseket. A Magyar Transzplantált Válogatottba tartozó recipiensek a sportolói csoportot (n=21), a maximum 3 óra/hét fizikai aktivitású páciensek a kontrollcsoportot (n=14) alkották. Az antropometriai mérést terheléses vizsgálat követte kerékpárergométeren teljes kifáradásig. 12 elvezetéses EKG-val monitoroztuk a szívfrekvenciát (HR). Légvételről-légvételre történő gázcsere analízist végeztünk és mértük a maximális oxigénfelvételt ($O_2$peak), a ventilációt (VE), az oxigénpulzust ($O_2$p) és a teljesítményt (P). A vesefunkció jellemzésére az alábbi laborparamétereket rögzítettük: karbamid, szérum kreatinin (SeCr), becsült glomeruláris filtráció (eGFR), hemoglobin és hematokrit. A habituális fizikai aktivitást triaxiális akcelerométerrel mértük 7 egymást követő napon. Az adatok elemzéséhez Statistica for Windows és Microsoft Excel programokat használtunk. A szignifikancia szint minden esetben kevesebb, mint 5% volt.

**Eredmények**

A két csoport nem különbözött a testtömeg-index, az életkor, a beültetett szerv kora alapján. Nem volt különbség továbbá a vesefunkciót jelző eGFR, hematokrit, SeCr értékek alapján sem. A hemoglobin és a karbamid (p=0,010) szint szignifikánsan különbözött a két csoportban. Szignifikáns különbség volt a teljesítményt jelző paraméterek esetén is. Az aktív csoport tagjai szignifikánsan magasabb $VO_2$peak (p=0,009), VE (p=0,016), P (p=0,000) és HR (p=0,001) értéket értek el. Szignifikánsan több időt töltött az aktív recipiens csoport a közepes-erős intenzitású fizikai intenzitású zónában (MVPAsum; p=0,0047) és szignifikánsan kevesebb időt az ülő, vagyis a sedentary zónában (SEDsum; p=0,0094).

Szignifikáns összefüggést találtunk a teljes mintában az eGFR és a $VO_2$peak (r=0,49), a VE (r=0,51), a teljesítmény (r=0,54), az életkor (r=-0,46), graft kor (r=-0,44), SeCr (r=-0,87), hemoglobin (r=0,48) és a karbamid (r=-0,69) között. A kontrollcsoportban szignifikáns összefüggés volt az eGFR és a $VO_2$peak között (r=0,69).

**Következtetések**

A habituális fizikai aktivitás (például szervezett keretek között működő rendszeres sporttevékenység, az MVPA zónában töltött több idő) fejleszti a kardiorespiratorikus kapacitást és a teljesítményt a vesetranszplantált recipiensek esetében. Ez a jobb teljesítmény és magasabb szintű fizikai aktivitás összefüggésben van a jobb graft funkcióval és javíthatja a metabolikus kapacitást.

**Kulcsszavak:** vesetranszplantáció, habituális fizikai aktivitás, graft funkció, teljesítmény

## Térdízületi és medencestabilizáció frontális síkú neurokinematikai mechanizmusai unilateralis felugrásnál

**Varga Mátyás, Nyisztorné Mayer Petra, Vass Lívia, Vadász Kitty, Sebesi Balázs, Meszler Balázs, Atlasz Tamás, Váczi Márk**
*Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Sporttudományi és Testnevelési Intézet, Pécs*
**E-mail:** matyi0515@gmail.com

**Bevezetés**

Az unilaterális felugrási képesség egyes sportágakban nagymértékben befolyásolja az eredményességet. Az unilateralis felugrásoknál azonban jelentős terhelés hárul az alsó végtagi izmokra és ízületekre, amelynek egyik következménye a térdvalgus fokozódása. Másrészt, az ilyen ugrások jellemzően aszimmetrikus kinematikát eredményeznek a frontális síkban, elsősorban a medencében és a gerincben. Vizsgálatunkban feltételeztük, hogy unilateralis felugrások során a gluteus medius, mint térdstabilizátor összefügg a térdvalgus mértékével, illetve a quadratus lubmorum és az erektor spinae, mint medencestabilizátorok összefüggnek a medence frontális síkú elmozdulásának mértékével.

**Anyag és módszerek**

A vizsgálat során 15 fiatal férfinél maximális csípőízületi abdukció és törzsfeszítés alatt mértük a gluteus medius (GM), illetve az ugrólábbal ellenoldali quadratus lumborum (QL) és erector spinae (ES) lumbáris szakaszának EMG aktivitását. Ezt követően erőplatón végzett maximális unilateralis felugrásnál ugyanezeknek az izmoknak az EMG aktivitását mértük, illetve kiszámoltuk a propulziós impulzust. A felugrás során mozgáskövető szenzorokkal mértük a comb illetve a medence orientációs szögelfordulását.

**Eredmények**

A felugrásnál az alábbi normalizált EMG értékeket kaptuk: ES: 311%, QL: 292%, GM: 142%. A felugrási impulzussal egyetlen kinematikai és EMG paraméter sem korrelált. A felugráskor mért GM aktivitás és a comb valgusba dőlésének mértéke negatívan korrelált.

**Következtetések**

Eredményeink azt mutatják, hogy az unilateralis felugrásnál mindhárom vizsgált izom erősen aktiválódik. A felugrási képesség független a stabilizátor izmok aktivitásával. A GM aktivitása azonban befolyásolja comb valgusba dőlésének mértékét, így annak erősítése jelentősen csökkentheti a térdízület sérüléseit.

**Kulcsszavak:** elektromiográfia, quadratus lumborum, erector spinae, gluteus medius, stabilizáció

## Sportesemények jegyárainak meghatározása – a jégkorong és az igazságosság kapcsolata

**Zimányi Róbert G.**
*Testnevelési Egyetem, Sporttudományok Doktori Iskola, Budapest*
**E-mail:** zimanyi.robert@evopro-sc.com

**Bevezetés**

A jégkorong világbajnokság (legmagasabb osztálya a Világcsoport) a kiemelt sportesemények közé tartozik. A nagyobb érdeklődés egy mérőszáma a néző látogatottság. Mi határozza meg a helyszíni nézők számát? Egy sportesemény látogatottsága nagy mértékben attól függ, miként határozzák meg a szervezők a hivatalos jegyárakat. Jogosak a jegyárak? A tanulmány a jogosság alapjának az igazságosságot tekinti. Az élet bármely területéhez hasonlóan, a sportban is törekszünk az igazságosságra. Hogyan lehet igazságosan meghatározni a jegyárakat? A kérdés megválaszolásához először tisztáznunk kell adott sportesemény téloszát.

**Anyag és módszerek**

A tanulmány bemutatja az eseménnyel kapcsolatban felmerülő igazságosság-elméleteket: az evolucionista felfogástól kezdve, többek között Arisztotelész igazságosság-elméletén át, a meritokráciáig és az egalitarianizmusig, vizsgálva a pozitív diszkriminációt is. A tanulmányban bemutatott igazságosság-elméletek alapján el kell dönteni, mely igazságosság-elméletet követik a szervezők adott sportesemény jegyárainak meghatározásával kapcsolatban, és miért? A tanulmányban vizsgált sportesemény a jégkorong világbajnokság. Miként tudnak a szervezők igazságos jegyárakat megállapítani? A vizsgálat az egy mérkőzésre szóló belépőjegyekre (individual games) terjed ki, és a hivatalos, szervezők által meghatározott eredeti jegyárakra vonatkozik.

**Eredmények**

A kutatás igazolja, hogy több igazságosság-elmélet is megjelenik, többek között az arisztotelészi kiválóság, a meritokrácia és a pozitív diszkriminációt is – azonban egyik igazságosság-elmélet sem tud egyedüliként tökéletesen megvalósulni a jégkorong világbajnokság szervezői által meghatározott hivatalos jegyárak vizsgálatakor.

**Következtetés**

A szervezők akármelyik igazságosság-elméletet is követik, annak a rendezvény téloszával összhangban kell lennie. Megállapítható: a szervezők általi hivatalos jegyárak meghatározása igazságosnak tekinthető, csak attól függ, melyik igazságosság-elméletet alkalmazzák. Melyik a legindokoltabb adott esetben, és miért? Az esettanulmány rávilágít, hogy vannak kizáró igazságosság-elméletek is (például Rawls igazságosság-elmélete). A versenysportra, a télosszal összeegyeztethetően jogosan és igazoltan jellemző a meritokratikus és kiválóság-alapú szemlélet, amely joggal lehet az igazságosság alapja is. Emellett a jégkorong világbajnokság jegyáraival kapcsolatban megállapítható az egalitariánus és utilitarista igazságosság is, csak kérdés, melyik elemet vizsgálva jutottunk erre a következtetésre. A téma továbbgondolásaként vizsgálni lehet más sportesemények jegyárképzését is, vagy elemezni lehet a viszonteladói felfogást: mi alapján érzik igazságosnak az árképzést.

**Kulcsszavak:** télosz, igazságosság, jégkorong, jegyárak

Testmozgás receptre
a Mozgás = Egészség
www.mozgasgyogyszer.hu

# Beszámoló a 36th International Conference of Biomechanics in Sports-ról

A Magyar Sporttudományi Társaság (MSTT) és a Testnevelési Egyetem támogatásának köszönhetően 2018. szeptember 10-14. között részt vehettem az International Society of Biomechanics in Sports (ISBS) évente megrendezésre kerülő, idén 36. alkalommal megrendezett konferenciáján Auckland-ben, Új-Zélandon. Ez a már évtizedes hagyományokkal rendelkező esemény igen hasznosnak bizonyult számomra a sportági körülmények között alkalmazott biomechanikai vizsgálatok naprakész módszertanának és eredményeinek megismerése által.

A több mint 30 órás repülőút során kialakuló, már-már természetesnek számító több órás késés miatt a nyitóceremónián nem tudtam részt venni. Ezt azért is igen bántam, mert a rendezők minden országból kiválasztottak egy résztvevőt, aki – az olimpiai hagyományokhoz hasonlóan – országa zászlajával bevonult és utána az első sorban helyet foglalva vett részt a nyitóbeszédeken. Mivel hazánkból csak én vettem részt a konferencián, engem ért volna ez a megtiszteltetés, de így sajnos lemaradtam róla. Megérkezés után, már a reptérről kilépve érezhető volt az évszakváltás, az itthoni nyár végi-ősz eleji melegből az ottani tél végi-kora tavaszi időjárásba csöppentem. A város modern világváros, felhőkarcolókkal, bevásárló utcával, forgalmas kikötővel, szórakozó negyeddel. A határőrök mindenkit alaposan kikérdeztek, mivel komoly gondot fordítanak a környezetvédelemre és az őshonos flóra és fauna védelmére, a messziről érkező látogatóknak ügyelniük kell arra, hogy mit visznek be ebbe az elzárt ökoszisztémába.

A szakmai program igen változatos volt, a legtöbb olimpiai és sok nem olimpiai sportág biomechanikai vizsgálatairól megtalálhatók voltak szóbeli- és poszter-előadások a tematikusan rendezett szekciókban. Számomra újszerű módon a poszter-szekciókat megelőzően minden előadónak 1 perc állt rendelkezésére bemutatni az anyagát egy külön teremben, majd ezután mindenki a saját poszterénél várta az érdeklődőket a posztereknek helyet adó aulában. Természetesen meghívott előadók előadásait is meghallgathattuk. Nagyon vártam, és nem is csalódtam Mounir Zok előadásában (2018. májusáig az USA Olimpiai Csapatának technológiai igazgatója volt). Fő mondandója volt (és egy külön szekciónak is később) a különböző hordható és egyéb szenzorok/mérési lehetőségek alkalmazásának szükségessége az élsportban. Egy másik általam igen várt rendezvény egy kerekasztal beszélgetés volt, melynek címe igen beszédes: „Wise Wizards' Words of Wizdom" – azaz „Bölcs Varázslók Bölcs Szavai". Itt igen elismert professzorok (Joe Hamill, Bruce Elliott, Juris Terauds, Walter Herzog, Patria Hume) kerekasztal beszélgetésén volt alkalma részt venni az érdeklődőknek. A konferencia résztvevői által korábban, írásban feltett kérdések mellett szóban is lehetett kérdezni a „Varázslókat", és ezt ki is használták a jelenlévők: kutatásmetodikai kérdések, az akadémiai életpálya részletei és a „Varázslók" saját munkájuk során elkövetett legnagyobb hibái-tévedései is érdekes és tanulságos beszélgetéseket indítottak.

Számomra a kajak-kenu sportágban alkalmazott biomechanikai vizsgálatok voltak a legfontosabbak, ezek mind igen hasznosnak bizonyultak jelenlegi munkám során. Emellett emlékezetes volt számomra szakmailag a félnapos látogatás az Új-Zélandi Olimpiai Központban. Alkalmazott szekciók keretében ismerkedtünk az itt folyó, változatos sportágakat érintő munkával. Sajnálatomra nem indult az általam kinézett kajak-kenu szekció (a regisztráció során leadott jelentkezések száma elmaradt a szekció indításának minimumától; bár itthon igen népszerű, világszinten kevesen űzik ezt a sportágat, és még kevesebben kutatják), így az evezős és a kerékpározós szekción vettem részt. Ebben a központban található a déli félteke egyetlen hitelesített beltéri magasugró állványa, több élettani és biomechanikai laboratórium, egy fedett uszoda és egy szabadtéri atlétika pálya, mindegyikben világszínvonalú infrastruktúra foglal helyet és nemzetközi kutatógárda dolgozik. A tudományos program után itt még egy fogadást is tartottak a konferencia résztvevői számára, ahol az élmények megbeszélésén és a szakmai diszkurzus mellett oldottabb beszélgetésekre is volt lehetőség.

A programok végéhez közeledve került megrendezésre a kulturális program, ahol két lehetőség közül választhattunk: látogatás a Sky Tower-ben, ami a déli félteke legmagasabb épülete, majd városnéző séta, vagy ismerkedés a maori kultúrával és egy tradicionális „hangi" vacsora elfogyasztása. Én az utóbbit választottam, a várost szabadidőmben fedeztem fel és a Sky Tower-t is volt alkalmam meglátogatni. A rendező egyetem (Auckland University of Technology) őslakos (maori) kultúrával foglalkozó tanszékének munkatársai egy hagyományos „haka"-t és egy helyi éneket tanítottak meg nekünk, természetesen maori nyelven (a „Haka" egy hagyományos maori harci tánc, ami az elterjedt információval ellentétben főképpen nem a harcosok moráljának emelését hívatott elősegíteni, hanem ezzel igyekeztek az ellenfelet elrémiszteni és így elkerülni a harcot). Miután ezeket elsajátítottuk, megvendégeltek minket egy földbeásott üregekben, felhevített köveken órákon át sütött, húsokat és zöldségeket tartalmazó „hangi" vacsorával. A megtanult „haka"-t és éneket a záró ceremónián elő is adtuk az ezen a programon részt nem vevő társainknak. Érdekes élmény volt, hogy a betanítás során mellettem „haka"-zó idősebb japán professzor ezután életműdíjat vett át a rendezőktől.

Összességében szakmailag és egyéb szempontokból nézve is igen hasznos és emlékezetes konferencián volt alkalmam részt venni, és ha tehetem, az ISBS további konferenciáin is igyekszem részt venni és képviselni hazánkat, az MSTT-t és a Testnevelési Egyetemet.

**Katona Péter**

# Beszámoló az „International Conference on Nutrition, Health and Aging” című konferencáról

## Frankfurt – 2018. szeptember 26-27.

2018. szeptember 26 és 27. között, Frankfurtban került megrendezésre a Madrige Conferences szervezésében az International Conference on Nutrition, Health and Aging konferencia, melyre a Magyar Sporttudományi Társaság jóvoltából, a konferencia csütörtöki napjára, a poszterszekcióban kaptam pénzügyileg kompenzált részvételi lehetőséget. A konferenciára utánpótláskorú és felnőtt élsportoló kézilabdázók testösszetételének sajátosságaival foglalkozó tudományos összefoglalót vittem, melyben több magyarországi, NBI. besorolású játékos testösszetételét elemeztem InBody 720 bioelektromos impedancia analízis segítségével, valamint felnőttek esetén a posztok közötti testösszetételbeli különbségeket, javasolt testzsírszázalék-besorolásokat is összevetettem a nemzetközi adatokkal.

Több érdekes előadást meghallgattam, mely a nutrigenomika témakörét ölelte fel. A Q10 enzim és szelén szupplementációjával kapcsolatos kutatás (Urban Alehagen) keltette fel legjobban a figyelmemet. A sejtek normál működéséért felelős szelén és Q10 enzim mennyisége az életkor előrehaladtával csökken, előtérbe helyeződnek a gyulladásos, oxidatív stresszel járó folyamatok, elősegítve a fibrózisok kialakulását. 4 éves követéses vizsgálat alatt a szelén és Q10-enzimet fogyasztó kardiológiai érintettségű páciensek körében az oxidatív stresszért felelős biomarkerek szintje, az apoptózis, a gyulladás és a fibrózis szintje is alacsonyabb volt. Érdekes lenne sportolók körében is további, hosszabb távú vizsgálatokat végezni. E több közül kiragadott előadáson kívül természetesen voltak sporttudományi indítattásúak is, például: futballisták és futsallosok tápláltsági állapotának felmérésével kapcsolatosak, valamint nemzeti válogatott triatlonisták sporttáplálkozással kapcsolatos edukációjának felmérése, melyek érdekes rálátást biztosítottak a nemzetközi kollégák munkájára, még ha esetszámban igen alacsonyak is voltak (n=14; n=18) ezek a vizsgálatok.

Rengeteg inspirációt merítettem a kinti előadásokból saját, a sportolók táplálkozását elemző vizsgálataimhoz, és azt is fontosnak tartom, hogy a sport, a sporttáplálkozás téma legyen ezen a konferencián is.

**Sziráki Zsófia**

Testmozgás receptre
a Mozgás = Egészség
www.mozgasgyogyszer.hu

## Referátum

Apor Péter rovata

Sawka, M.N. és Friedl K.F. (2018): **A testen viselt élettani monitorozási technológiák és döntési segédletek az egészség és a teljesítőképesség segítésére. (Emerging wearable physiological monitoring technologies and decision aids for health and performance.)** *Journal of Applied Physiology,* **24:** 430-432.

Georgia Inst. Technol; Atlanta; University of California San Francisco

E-mail: mike.n.sawka@gmail.com

A NASA és a Department of Defense az asztronauták és katonák védelmére, valamint egy sereg gyártó a népes szabadidős sportolók igényei kielégítésére, az élettani mutatók gyűjtését, interpretációját, esetleg tárolását és távolra továbbítását szolgáló készülékeket kínál a rohamosan bővülő piacon, élve a technológia rohamos fejlődése adta lehetőséggel is.

A szívfrekvencia (EKG), a vérnyomás, a testhő, a verejték iontartalma és pH-ja, a vércukorszint, a légzésszám és légzésmélység, a lépésszám, a haladási sebesség, az útvonal, a magassági szint változások regisztrálása, tárolása és szükség esetén telemetrálása – például veszélyes munkahelyről – „mindennapi" feladat. Ezek akut, az egyénre szabott, real time kiértékelése (smart megoldások – rosszabbodás, javulás) segíthet a rekreációs sportolók, a rehabilitációs aktivitást végzők egészségvédelmében. Bonyolult algoritmusokon alapulnak ezek, amelyekről alig olvasható az élettani irodalomban, ezért a JAP szerkesztősége új rovatot indít „Emerging wearable physiological monitoring technologies & decision aids for health and performance" fejléccel. A 2017. novemberi számban az első ilyen a hőmunka optimalizációjáról, a hipovolémia érzékeléséről (vérzéses sokk stb.) a balliszto- és szeizmokardiogramról, a metabolikus monitorozásról, a térd vizsgálatáról impedancia, ultrahang, ízületi szögváltozás révén, az akut magaslati betegség diagnosztikájáról, az agy vizsgálatára infravörös technologiáról tájékoztat.

• • •

Skoradal, M-B. és mtsai (2018): **A labdarúgó edzés csontépítő hatása az 55-70 éves prediabéteszes nőkön és férfiakon. (Osteogenic impact of football training in 55- to 70-year-old women and men with prediabetes.)** *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports,* 2018 July 26.
doi: 10.1111/sms.13252.

E-mail: mahnim@setur.fo

A Faroe Islandon ötven prediabéteszes személy (átlagéletkor: 61 év, BMI: 29,7 kg/m$^2$, testzsír: 37%, $VO_2$max: 22,7 ml/kg/perc, közép vérnyomás: 104 Hgmm) közül 27 fő labdarúgó edzést végző csoportba került randomizáltan. Induláskor a femur oszteopéniája 73%-uknál, oszteoporózis 24%-ban került diagnózisra. A heti kétszer, 30-60 perces edzés 16 héten át folyt. Az egésztest csont ásványi anyag tartalma (BMC) és a csontsűrűség (BMD) nem változott egyik csoportban sem. Az edzett csoport femur nyak csontsűrűsége 3,2%-kal, a femur nyél csontsűrűsége 2,5%-kal nőtt. A nyugalmi osteocalcin, P1NP és CTX-1 nőtt: 23,52 és 38 százalékkal. A csontépülés/felszívódás arány (P1NP/CTX-1) az edzetteken 127-ről 150-re nőtt, a kontrolloké nem változott (124/123). A labdarúgó edzés komoly mértékű csontépítési hatással volt az időseken is.

• • •

Ortiz, J.G. és mtsai (2018): **A kispályás labdarúgó edzés hatásai az egészségre és a teljesítőképességre edzetlen nőkön. (Effects of 8 weeks soccer training on health and physical performance in untrained women.)** *Journal of Sports Science and Medicine,* **17:**17-23.

Universidade Federal de Santa Catarina, Flrianópolis, SC, Brazil

A labdarúgást (foci) mintegy 270 millióan játsszák a világon, kb. 10%-uk nő. A kispályás (5x5-8x8 méter) focizás rekreációs aktivitás, főleg a nagyvárosokban ad testmozgásra lehetőséget. A rövid, de intenzív terhelések váltakozása, a rövid, kisebb intenzitású mozgással, tipikus nagyintenzitású mini-interval edzést képvisel. A hatásai az izomerőre, a csontösszetételre, a biokémiai adaptációra több közlemény tárgya volt már. Ebben a vizsgálatban a futóedzéssel vetették össze a hatását a 28,8 év körüli, egészséges, az utóbbi hónapokban-években sport-edzést nem végzett nők közreműködésével. A futóedzés 5x5 perc volt a laktát-küszöb intenzitással, egyperces pihenőkkel, a játék heti háromszor folyt 55x40 méteres pályán. (A futó csoport testtömeg átlaga 55-56 kg, a focizóké 63 kg körüli volt, az értékek változtak.) Az aerob kapacitás és annak minden egyéb jelzője – laktát küszöb, aerob hatásfok stb. – 11,1-19,8 százalékban javult mindkét edzésféle hatására, mindkét csoportban csökkent az LDL/HDL koleszterin arány. A kispályás labdarúgás is hatékonyan fejleszti az aerob funkciókat.

• • •

Vincent, H.K. és mtsai (2018): **A futás mechanikája és energiaigénye a kézben tartott vagy az övre csatolt vizespalackkal. (Running mechanics and metabolic responses with water bottles and bottle belt holders.)** *International Journal of Sports Physiology and Performance,* 2018. Jan 18. doi:10.1123/ijspp.2017-0184.

Edzett, 27 év körüli futók (42 fő) futószalagon palack nélkül, a kézben 454 gramm, a kézben 227 gramm, az övön 676 gramm palackkal futottak, közben gázanyagcsere mérés és 3D videográfiás mozgáselemzés történt. Egyik körülmény sem idézett elő jelentős változást az energiaigényben, sem a mozgás kinetikában.

• • •

# FELHÍVÁS

**A Magyar Sporttudományi Társaság**
**mint főrendező**
**és a**
**Nyíregyházi Egyetem**
**mint társrendező**

**2019. június 5-7. között**

**Nyíregyházán rendezi meg**

## XVI. Országos Sporttudományi Kongresszusát

**Helyszín: Nyíregyházi Egyetem**
**(4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31. b.)**

**Jelentkezés és absztrakt leadási határidő:**
**2019. február 24.**

**További információk később a honlapon (www.sporttudomany.hu)**

## „Sporttudomány az egészség és a teljesítmény szolgálatában”

**Hamarosan megjelenik...**

Megvásárolható és megrendelhető:
Magyar Sporttudományi Társaság
1146 Budapest, Istvánmezei út 1-3.
E-mail: bendinora@hotmail.com