

# Budapesti kosárlabdázó fiúk testalkati jellemzőinek szekuláris trendje

Doktori tézisek

**dr. univ. Farkas Anna**

Testnevelési Egyetem  
Sporttudományok Doktori Iskola



Témavezető: Bartusné Dr. Szmodis Márta egyetemi docens, PhD

Hivatalos bírálók: Dr. Suskovics Csilla egyetemi docens, PhD

Dr. Lacza Zsombor tudományos főmunkatárs, DSc

Budapest

2021

## BEVEZETÉS

A humán vizsgálatok jelentős részét képezi a populációk szintjén megvalósuló és nyomon követhető változások, nevezetesen a szekuláris trend jelenségét leíró, az egymást követő nemzedékekben regisztrálható szerkezeti és működésbeli különbségek bemutatása. A szekuláris trend jelensége az antropológia, a humánbiológia szakirodalmában jól ismert, jelentését tekintve évszázados irányultságot, tartalmánál fogva pedig – röviden fogalmazva - az egymást követő nemzedékek testalkati, működésbeli és lelki jellemzőiben bekövetkező változásokat takarja.

A nemzedéki változások megismerése irányt adhat a felnövekvő ifjúság testi fejlettségének megítélésében, ugyanakkor a testnevelők, edzők, és minden sportszakember számára utat mutat a testnevelésben és sportban elvárható korosztályos teljesítmény-elvárásokban, valamint azok értékelésében is.

Jelen dolgozatban a szekuláris trend jellegű változásokat a budapesti kosárlabdázó fiúk körében elvégzett antropometriai vizsgálatok eredményei alapján tanulmányoztuk. Ezen információk birtokában az aktív, felnövekvő fiatalság körében az egymást követő korosztályok eltérő naptári időben mért testalkati paramétereiben bekövetkező, illetve megfigyelhető, regisztrálható változásait kívánjuk bemutatni.

## CÉLKITŰZÉSEK, HIPOTÉZISEK

A vizsgálat célja volt sportolói mintán:

- megjeleníteni utánpótláskorú sportolóknál a szekuláris trend jellegű változásokban felismerhető tendenciákat;
- bemutatni az egymást követő évtizedekben fellelhető különbségeket;
- nyomon követni a különböző születési kohorszokban, a testi mutatókban bekövetkező mérhető, számszerűsíthető változásokat;
- arra a kérdésre felelni, hogy megfigyelhető-e egyértelmű pozitív szekuláris trendet követő változás a fiatal kosárlabdázó fiúk testalkati mutatóiban; illetve
- mely változók, ha van ilyen, mutatnak ezzel esetleg ellentétes tendenciát, vagy stagnáló értékeket.

Fentiek alapján az alábbi kérdésekre kerestük a választ:

- Igazolhatók-e a sportoló fiúk esetében is a növekedéssel kapcsolatos szekuláris változások?
- Milyen paraméterekben nyilvánul meg a változás?
- Léptékében eltér-e az átlagos mintától?
- Hogyan érvényesülnek, tetten érhetők-e a sportági kiválasztás hatásai?
- Milyen belső kapcsolatok fedezhetők fel a kosárlabdázó fiúk testalkati jellemzőiben?

Az így megfogalmazható **hipotézisek** a következők:

1. Csakúgy, mint az átlagos populációs mintában, a sportolóknál is megfigyelhetők a szekuláris trend következtében létrejövő pozitív növekedési változások.
2. A sportolóknál kifejezettebb a szekuláris változás, azaz nagyobb léptékű az időbeni különbség.
3. A kiválasztás eredményeként a vizsgált paraméterekben az átlagmintától eltérő kapcsolatok megléte feltételezhető.
4. Feltételezhető, hogy az átlag populációra jellemző kedvezőtlen testzsírtartalom növekedésének trendje a sportolóknál nem jelenik meg.
5. A sportági sajátosságok módosíthatják a szekuláris trend eddigi ismert jelenségeit.

### **Limitáló tényezők**

- bizonyos évek kimaradtak a mérésből,
- csak budapesti kosárlabdázó fiúk,
- a létszám nem növelhető tetszés szerint,
- nem pontosan dekádonként állnak rendelkezésre adatok,
- korcsoport és létszámkorlátok,
- aktuális/adott idejű kontrollcsoport nem áll rendelkezésre –vs. ONV,
- a kiválasztás alkati jegyekre gyakorolt „torzító” hatásai,
- a 2015-ös a Testnevelési Egyetem területén keletkezett tűzben részben megsemmisült alapadatok.

## VIZSGÁLT SZEMÉLYEK ÉS ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

A vizsgálatban budapesti sportegyesületekben kosárlabdázó fiúk 1993. és 2018. közötti adatait dolgoztuk fel (N=1 443 fő). A méréseket minden esetben egyetlen ember, a disszertáns végezte. Az adatok feldolgozása során a többszöri adatfelvétel esetén, ugyanarról a vizsgált személyről csak az utolsó adatfelvétel értékeit vettem figyelembe.

Tekintettel a tényre, hogy az egyes, általunk megválasztott vizsgálati periódusokban az alsó és felső korcsoportok létszáma nagyon alacsony volt, a nagyobb, statisztikailag is értékelhető alcsoportok kialakítása érdekében csak a 10-15 éves korcsoportok adatait elemezzük. Ezt a mintát neveztük el törzsmintának, amelynek az így „megtisztított” elemszáma 1 376 fő.

A törzsmintát, a szekuláris trend tradicionálisan elfogadott vizsgálati periódusához (dekádonkénti, tíz évenkénti változás jellemzése) igazítva, ugyanakkor a születési korok alapján dekádonként is kohorszokba osztottuk az alábbiak szerint – 1. kohorsz: 1978-1987 között születettek (n=746), 2. kohorsz: 1988-1997 (n=392), 3. kohorsz: 1998-2008 között születettek (n=238).

Látható, hogy a vizsgáltak elemszáma igen különböző, ám a statisztikai elemzéshez megfelelő, valamint a budapesti utánpótláskorú kosárlabdázó fiúk testalkati paramétereinek bemutatására alkalmas.

### **Alkalmazott módszerek**

#### **Antropometriai módszerek**

A vizsgált testméreti alapadatok felvétele során a Nemzetközi Biológiai Program ajánlásait követtük. Az adatfelvételkor a sportolók minimális alsóruhában voltak. Az antropometriai változókat a jobb testfélen mértük. A felvett testméretek, összesen 24 testméreti alapadat, a következők voltak:

- Testmagasság, testtömeg, szélességi, mélységi méretek, kerületméretek, bőrredőméretek,
- Testtömeg-index (BMI –  $\text{kg/m}^2$ )
- Testösszetételt a testzsírtartalommal, a négy frakciós testösszetétel módszerrel és a testtáji zsíreloszlással jellemeztük – törzs végtag hányad és centrális/perifériás hányad.

- Testalkat - növekedési típus - metrikus és plasztikus index

- szomatotípus I., II., III. komponensek

### **Alkalmazott matematikai statisztikai módszerek**

Az alapadatokat és a számított indexeket is Excel táblázatkezelő programban rögzítettük, valamint az ábrákat is itt készítettük.

Az adatok statisztikai elemzése során a Statistica programot használtuk (Statsoft Inc.), valamint a referenciaértékekkel történő összevetés során a <https://www.graphpad.com/quickcalcs/ttest1/?format=SD> programot vettük igénybe.

A csoportok antropometriai mutatóit évenként az átlaggal és szórással, illetve a minimális és maximális értékekkel jellemeztük. A változók normalitását Kolomogorov-Smirnoff teszttel ellenőriztük. Mivel a vizsgált változók normális eloszlásúak voltak, a statisztikai elemzések során paraméteres próbákat alkalmaztunk.

A vizsgált kohorszok átlagértékeinek különbségeit és a szórásokat kétmintás *t*-próbával, vagy F-próba után variancia-analízissel elemeztük (ANOVA). A változók közötti kapcsolatokat lineáris korreláció-analízissel elemeztük (Pearson-féle korrelációanalízis).

Minden statisztikai próba esetén  $p \leq 0,05$  szignifikanciaszintet választottunk.

### **EREDMÉNYEK**

Az antropometriai mérések abszolút értékei összehasonlíthatóvá teszik pl. a testméreteket, valamint az alapadatokból számolt jellemzők, arányok, indexek hozzájárulnak a komplex tulajdonságok jellemzéséhez.

A **testmagasság** változását az egyes születési kohorszokhoz tartozó azonos életkori csoportok átlagértékei jól jellemzik. Az átlagok a spontán fejlődés tendenciáját követik, bár az abszolút értékek, az életkor előrehaladtával nagyobb léptékű növekedést mutatnak az átlagos mintához képest. A 15 éves kosaras fiúk testmagassága minden születési kohorszban meghaladja a felnőtt magyar férfiakra jellemző átlagértékeket, a II. és III. születési kohorszban szignifikáns mértékben. Ez természetesen a kiválasztás alapját jelentő magasabb termet favorizálásának következménye.

Az I. kohorsz adatai egy fokozatosan emelkedő magasság-tendenciát jelez, míg a későbbi kohorszok esetében, nem folytonos, hanem szakaszos, de szignifikánsan nagyobb léptékű növekedését tudjuk nyomon követni. A III. kohorsz egyes korcsoportjai, szerényebb termetnagyságot is képviselnek, pl. 15 éves korban. Ennek oka lehet, az edzők által is elmondott csökkenő sportolási kedv, amely a sport iránti érdeklődés csökkenésével a „merítési minta” e tekintetben kedvezőtlenebb lehetőségeit tükrözi.

A **testtömeg** átlagértékei ugyancsak jellemzően követik a spontán fejlődést is jellemző korfüggő növekedési tendenciákat, bár közel sem olyan kiegyensúlyozottan, mint a termet esetében. Jellemzően nagy a szórás minden egyes alcsoportban.

A **termet** referenciaértékeit (ONV II) és a jelen vizsgálat eredményeit tekintve az egyes kohorszok életkori csoportátlagai nagy többségében jelentősen meghaladták a II. Országos Növekedésvizsgálatkor mért értékeket. Ez az eredmény a kosárlabdázó fiúknál elvárható jelentősen magasabb termetet jelez, amely részben a szekuláris trend jellegű változásoknak, részben a kiválasztás következményének tudható be.

A **bőrredőméretek** segítségével becsülhetjük a test zsírtartalmát, emellett jellemezhetjük a testtáji zsíreloszlást is, amely több korábbi vizsgálat alapján szintén korfüggő változást mutat. Egészséges és kiegyensúlyozott növekedés és fejlődés mellett, a bőrredők a serdülőkor második felében egyértelmű csökkenő tendenciája lenne elvárható a fiúk, főleg a sportoló fiúk esetében. A III. kohorszban, a mai tudásunk szerint a szekuláris változások legutóbbi irányultsága szerint többször megmutatkozó, kedvezőtlen következményének ítéltető a **bicepsredő** csak minimális szintű csökkenése, vagy inkább az érték stagnálása.

Ez a jelenség egészében az átlagos biológiai változásokkal szemben ható zsírákkumulációt jelenti.

A **tricepsredő** is hasonló, de eltérő abszolút értékekkel és ha lehet még nagyobb szórásokkal jellemezhető, a III. kohorszban, a 14 és 15 éves korcsoportokban korábban már látott stagnáló értékű, tehát a zsírárány növekedését jelző, sportolóknál nem várt tendencia.

A **lapockaredő**nél csak a 14 éveseknél volt szignifikáns különbség az I. és III. kohorsz között, valamint a II. és III. kohorsz között.

Az átlagos, egészséges növekedés és fejlődés során, a serdülő fiúknál a törzsön a korai életkorban felhalmozódó regionális zsír csökkenését várhatnánk, tehát mind a **lapocka-**, a **csípőredő**, mind pedig a **hasredő** vonatkozásában is. Ez az elvárás az I. és II. kohorszok esetében teljesül, de mint az előzőekben is láttuk, a III. kohorszban, a 2000-es évek fiataljai körében nemhogy csökkenne, de a korábbi értékeket is meghaladó mértékben emelkedik, a 14 és 15 éveseknél a legmagasabb az értékük.

A végtagokon akkumulálódott zsír mennyisége mintánkban felülírják eddigi ismereteinket. Bár a **combredő** stagnálást, és a **mediális alszárredő** átlagértékei csökkenő tendenciát mutatnak a III. kohorszot alkotó fiatalok körében is, de mértékük messze nem éri el a korábbi idők kohorszaira (I., II.) jellemző, életkorfüggő csökkenés mértékét, az átlagosan redőnkénti 2-4 mm csökkenést 13 és 15 éves kor között.

A fenti eredmények szemben állnak a korábbi, általános növekedési és fejlődési tendenciákban megismert azon szabályszerűséggel, amely szerint a serdülőkorú fiúk esetében a 12 éves kori csúcs után egyértelmű tendencia a főleg a végtagokon mutató „ún.” negatív zsírhullám, a redőértékekben nyomon követhető zsírákkumuláció csökkenése. Ez a jelenség a hormonális változások vezérelte érési folyamat következménye, amely jelen mintánkban nemhogy csökkenő, de sok esetben szignifikánsan növekvő zsírfelhalmozódást mutat, elsősorban a 14 évesek korosztályában. Ebben a korosztályban, a magyarországi ivarérettség elérését követő elvárható zsírvesztés nem érhető tetten, ami, különös tekintettel a sportolói mintára, még sürgetőbben hívja fel a figyelmet a negatív életmódi hatásokra.

### **Testösszetétel**

A test zsírtartalmát a bőrredmények segítségével meghatározott számítási eljárásokkal (egyenletekkel) becsülhetjük.

Az eredmények alapján azt látjuk, hogy a 2000-es évek gyermekei, szemben az elvárható, a növekedéssel, fejlődéssel, a serdülőkor második felében relatív (és abszolút) zsírcsökkenésével szemben, növekvő zsírárányt mutatnak, mindkét módszerrel becsült testzsírtartalom esetén. Az extrém nagy szórásértékek a szélsőséges testösszetételű sportolókra utalnak.

A becslési módok eredményei ugyanazon tendencia mentén változik, itt is egyértelműen megmutatva a III. kohorsz értékeiben tapasztalható kedvezőtlennek minősíthető tendenciákat.

Az egyes kohorszok átlagértékeiben különbség volt a 11 éveseknél, és a legtöbb a 14 éveseknél, a III. kohorsz értékei voltak a legmagasabbak.

A testzsírtartalom becsülő értékeként javasolt tricepsredő jelen vizsgálatunkban is a szorosabb együttjárást mutatott a zsírárány értékekkel.

Az **izomzat** arányának növekedése a sportolók körében az átlagos lineáris trendhez képest nagyobb arányú, de a III. kohorsz 14 és 15 évesei esetében elmarad a korábbi évtizedekben kapott értéknövekedéstől.

### **Testtájankénti zsíreloszlás**

A testösszetétel vizsgálata során a testtáji zsírákkumuláció is fontos ismeretekkel szolgálhat, amennyiben az eddigi tudásunknak megfelelő biológiai folyamatok szerinti, vagy attól eltérő változásokat tár fel.

A törzs-végtag redőarány fiziológiás életkorfüggő növekvő értékét döntően a perifériás zsír csökkenése határozza meg. A III. kohorsz értékeinek meredekebb növekvő tendenciája a perifériás zsírcsökkenéssel már nem magyarázható, tehát a törzsön felszaporodó nagyobb zsírmennyiség következménye.

Az ún. centrális/perifériás redőarányt esetében a II. és III. kohorsznál a 13 és 14 éves kor között már inkább a törzsön felszaporodó zsír mennyiségi megjelenését tükrözi. A 15 éves korcsoport egységesebb értékei feltételezésünk szerint inkább már a többlépcsős szelekció hatásának köszönhető.

A BMI értékek életkorfüggő növekedő tendenciája a sportolói csoportokban is megfigyelhető, a referenciaértékekhez képest valamelyest alacsonyabb értékekkel. Ennek oka feltehetően egyrészt a fizikailag aktív csoportokra jellemző alacsonyabb testzsírtartalom lehet, amely csökkent a testtömeg értékét, másrészt a referenciaértékeket jelentősen meghaladó termet. Csak a III. kohorsz 14 és 15 évesei közelítik, vagy haladják meg az átlagos értékeket, az I. és II. kohorsz azonos korú csoportjaihoz képest jelentősebbnek tűnő mértékben.



## Testalkat

### - Szomatotípus

Az alapvető testméretek és a testösszetétel jellemzőinek bemutatásán túl, a nemzetközi szakirodalomban általánosan elfogadott testalkati eljárások közül a szomatotipizáló módszert alkalmaztuk az **endomorf-, mezomorf- és ektomorf** jellegek leírására. A humánbiológiai ismereteink alapján – ahogy azt az irodalmi áttekintésben már láthattuk –, a fiúknál az életkor függvényében, a komplex serdülőkori változások hatására, az endomorf jelleg átlagainak csökkenése, míg az ektomorfia komponens egyértelmű növekedése várható. A mezomorfia értékei inkább stagnálnak, a vizsgált korintervallumban elsősorban a nagyobb mértékű ektomorfia növekedése okán.

Az átlagos változási tendenciákkal ellentétben, a III. kohorsz esetében a 11, 14 és 15 éveseknél egyértelműen magasabb komponensértékű, lényegében növekvő tendenciájú **relatív zsírosságot** találtunk.

A mezomorfia esetében nem ennyire egyértelmű a kép, bár inkább azt mondhatjuk, hogy mindhárom kohorsz életkori átlagértékei kiegyensúlyozottabb képet mutatnak. A harmadik kohorsz relatív izmossága a 12, 14 és 15 éveseknél ugyan meghaladja a II. kohorsz csökkenő értékeit, ez azonban nem takar lényeges relatív robuszticitás növekedést. A biológiai növekedés és fejlődés alapján későbbi életkorokban várhatjuk az izmosság erőteljesebb kifejeződését.

A szomatotípus relatív nyúlánkság összetevője, az **ektomorfia** a teljes minta tekintetében inkább az egyre nyúlánkabb felépítés felé mutat, ami elsősorban, a megszokott életkori változásoknak köszönhetően, az átlagos populációban tapasztalható tendenciát követi, de a III. kohorsz átlagértékei igen változatos képpel szolgálnak. A III. kohorsz értékei kevésbé nyúlánk alkatkomponenst jeleztek. Ez az eredmény emellett felhívja a figyelmet a II. kohorsz a kosárlabdázókra leginkább jellemző, így feltételezhetően kedvezőbb ektomorfia markáns életkorfüggő növekedésére – a 14 és 15 éves korúaknál.

### - Növekedési típus

A testalkatot a növekedési típust két indexével, a test arányait, a nyúlánkságot a **metrikus indexszel** (MIX), valamint a csont-izomrendszeri fejlettséget a **plasztikus indexszel** (PLX) jellemezhetjük. A metrikus index normál értékei a negatív

értéktartományban helyezkednek el, minél negatívabb az értékük, annál nyúlánkbabb testarányokkal, testfelépítéssel jellemezhetjük a vizsgált személy(ek)e)t. A növekedéssel, fejlődéssel párhuzamosan zajló változások által megrajzolt életkori trend a fiúk esetében a serdülőkori nyúlánkbabbá váló testarányokkal jellemezhető, amely a posztpubertásban fokozatosan csökkenő nyúlánkság irányába változik.

Érdemes és érdekes megfigyelni a párhuzamot a növekedési típus **metrikus indexe**, valamint a korábban bemutatott szomatotípus ektomorfia komponenseinek változási tendenciái között, mert bár a kiszámításuk módja – más-más testméreteket felhasználva – alapvetően eltér, mindkét humánbiológiai paraméter hasonló alkati tulajdonságot, a testarányokat, a nyúlánkságot jellemzi.

A **plasztikus index** (PLX), mint a csont-izomrendszeri fejlettséget kifejező mutató átlagértékeiben az életkorral megvalósuló növekedés mellett, a szekuláris trend jellegű változások általános irányultsága is érvényesül, és az egymást követő kohorszok index értékei folyamatosan növekvő tendenciát jeleznek. A kohorszok között nem volt szignifikáns különbség az életkori csoportok értékei között.

Néhány paraméter esetében (testmagasság, testtömeg, zsírárányok, BMI) a három kohorsz átlagainak összehasonlítását egyszempontos varianciaanalízissel (**ANOVA**) elemeztük. Az eredmények tanúsága szerint a legtöbb különbséget a 11 és 14 éves korcsoportokban találtuk. A 11 évesek testtömeg átlagai és a BMI átlagok magasabbak, az izomarány értékek pedig alacsonyabbak voltak a II. és III. kohorszban, mint az I. kohorsz értékei. A 14 éveseknél hasonló volt a kép, azzal a különbséggel, hogy itt az I. kohorsz értékeihez képest a II. kohorsz átlagai kedvezőbb, a III. kohorsz pedig határozottan kedvezőtlenebb képet mutatott, növekvő testtömeg, testzsírtartalom és csökkenő izomaránnal. A 12 éveseknél a testmagasság és testtömeg különbözött a III. kohorszban, magasabb értékeket mutatva, míg a 15 éveseknél az I. és II. kohorsz pozitív termétkülönbsége, valamint az I. és III. kohorsz növekvő zsíráránya különbözött,

A **korrelációanalízis** eredményeképpen nagyszámú szignifikáns összefüggést találtunk a teljes minta vizsgált paraméterei között. Jellemző volt a redőértékek szoros együttjárása. A BMI értékek a kerületméretekkel, nevezetesen a combkerülettel, valamint a nyugalmi- és feszített felkarkerülettel mutattak erős kapcsolatot.

Az egyes kohorszokon belüli összefüggések hasonló eredményeket mutattak, ám a III. kohorsz e tekintetben külön említést érdemel. A BMI a redőértékek közül a törzsredőkkel minden kohorszban szorosabb kapcsolatot mutatott, mint a végtagi redőkkel, de a III. kohorszban a BMI szorosabb kapcsolatát találtuk, mint az I. és II. kohorszok közepesen erős összefüggéseivel szemben. A legutolsó felmérés során a BMI és további kerületi méretek összefüggése szintén szorosabb számszaki kapcsolatot jelzett.

A III. kohorszban a szomatotípus komponensek közül az endomorfiával a testtömeg-index szoros pozitív, míg az ektomorfiával szoros negatív együttjárását találtuk. Ezen felül a Pařízková módszerrel becsült testzsírtartalom a teljes mintánál és az I. és II. kohorsznál is szorosabb kapcsolatot mutatott. Ezek az eredmények a III. kohorsz testösszetételének, zsírparamétereinek kedvezőtlen irányú változását jelzik.

A Rolland-Cachera (1993) ajánlása szerint a teljes test zsírtartalmát önmagában is becsülő tricepsredő mintánkban is a legszorosabb összefüggést mutatta a becsült zsírhányaddal minden születési kohorszban.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Eredményeink alapján az alábbi következtetéseket fogalmazhatjuk meg:

- Egyértelműen bebizonyosodott az 1. hipotézisünk, hogy a vizsgált utánpótláskorú sportoló fiúk mintájában tetten érhetők a szekuláris trendet jellemző pozitív növekedési változások, amelyek a termet és a testtömeg átlagértékeinek növekedésében mindhárom kohorsz esetében kimutathatók voltak. A testtömeg esetében döntően a 12 éves kort követően növekedett a különbség az életkori csoportok között, illetve a III. kohorsznál volt a legnagyobb mértékű a változás.
- A 2. hipotézis is igazolható, hiszen a II. Országos Növekedési Vizsgálatban nyomon követhető általános változási tendencián túl, lényegesen nagyobb léptékű változásokat láthatunk, mint a hazai referenciaértékek, főleg a 1998-2008 között született fiú kosárlabdázók esetében.
- Feltételeztük, hogy az átlagos korosztályos értékekhez mérten, attól eltérő kapcsolatokat tárhatunk fel, amelyek elsősorban a sportolókra vonatkoznak, illetve a sportra való kiválasztás okán mutatkoznak meg. Hipotézisünk csak

részben bizonyult igaznak, amennyiben a I. és II. kohorszba tartozó utánpótláskorú kosárlabdázók morfológiai változásai hasonlóak voltak az általános trendhez, esetenként mind a korosztályos, mind a szekuláris változás mértékének eltérő alakulásával. Mintánkban azonban újszerű jelenség figyelhető meg a bőrredők és a testzsírtartalom átlagos, fiúkra jellemző tendenciózus változásában, szemben a normál populációs trend szerinti, a 12 éves csúccsal jelentkező zsírákkumulációt követő fokozatos csökkenés, azaz a „zsírhullám” elmaradása miatt. Ez a szabályos tendencia a III. kohorszban nem valósult meg, „köszönhetően” ez elsősorban a modern élet szokásrendszerében bekövetkező változásoknak, ami sajnálatosan ellenkező hatást gyakorol még a sportoló fiatalok alkalmazkodási folyamataira is, zsírfelhalmozódást eredményezve.

- Sajnos hiába feltételeztük, hogy a sportolóknál nem jelenik meg az átlag populációra jellemző fokozott zsírgyapodás, ezt a feltételezésünket eredményeink megcáfolták. A civilizációs hatások a sportoló fiatalok életére feltételezhetően ugyanúgy hatással vannak, mint nem sportoló kortársaikéra. A sportolók között megfigyelhető zsírfelhalmozódás mértéke azonban mindenképpen elmarad a fizikailag egyáltalán nem aktív fiatalokéhoz képest, és a hosszú távú egészség megőrzése szempontjából társadalmi szinten is fontos és intő jelnek kell tekintenünk a sportolók körében is megjelenő túlsúlyt, netán elhízást.
- Jelen vizsgálatunk remélhetőleg hiánypótló és figyelemfelhívó eredményei a sportolók körében végzett, szekuláris trendhez kapcsolódó változásokkal kapcsolatban új ismeretekkel gazdagítják a sporttudomány területét is: felismerésre érdemes, hogy a kosárlabdázásban, ahol a testmagasság, a testméretek igazoltan előnyt jelenthetnek a sportági sikerességben, a szekuláris trend jellegű változások ismeretében, és még azon is túl, az öröklötten nagyobb testmagasság, az erőteljesebben fejlett csont-izomrendszer és a kedvezőbb alkati mutatók, testarányok a szelekciós folyamatba beépíthető és alkalmazható tudással szolgálhatnak. A sportági sajátosságok és a rendszeres edzések alkalmazkodási jeleként pl. a felső végtag nagyobb igénybevételeből adódóan erőteljesebb csontozat – mérhetően a könyökszélesség – felépítését teszik lehetővé. Ez a referenciaértékekhez képest 12 éves kortól megmutatkozó, az átlagos

fejlődésmenethez viszonyított előny is azt bizonyítja, hogy a csontegészség magasabb szintű kialakításához rendszeres fizikai aktivitásra van szükség.

Mindezek alapján közvetve megállapítható, hogy a rendszeres sportolás, szinte bármely sportág választása esetén, jelentős mértékben hozzájárul és elősegíti a fiatalok egészséges(ebb), kiegyensúlyozott testi – és természetesen a lelki, szociális stb. – fejlődését, hozzájárulva ezzel az egészségesebb generációk felnövekedéséhez.

Mindezekon túl azonban vizsgálatunk a sportszakemberek számára olyan tudást kínál, amelynek birtokában pl. az egymást követő generációk eltérő növekedési és fejlődési jellemzőire hívhatjuk fel a figyelmet, amely alapul szolgálhat a „bevett” edzésmódszerek alkalmazásának módosításra, az esetlegesen a korábbi életkorra tolódó, a növekedéssel és fejlődéssel együtt járó nagyobb rizikót jelentő sérülésveszély megelőzésére is lehetőséget ad.

A jelen mintánkban kapott eredmények alapján, a kosárlabdázásra való kiválasztás szempontjaira tekintettel, a II. kohorsz értékei azok, amelyek a leginkább kedvező paramétereket tartalmazzák; egyrészt az elemszámok tekintetében is előnyösebb helyzetet teremtve a nagyobb „kínálatból való merítésre” (elemszám); másrészt figyelembe véve a szekuláris trend jellegű pozitív változásokat (termetnövekedés, kedvező testösszetételi arányok) az I. kohorszhoz képest; és főleg a III. kohorsz többszörösen kedvezőtlen tendenciáihoz képest (redőarányok, testtáji zsíreloszlás változása, testzsírtartalom növekedése). Mindezek háttérében a fiatalokat különösen érintő civilizációs hatások, azaz az utóbbi időszak jelentős mértékben átalakuló szokásrendszere, elsősorban a képernyőhasználat széleskörű, robbanásszerű terjedése állhat, amely már a sportolói csoportban is megmutatkozó negatív következményekkel jár.

Ugyanakkor azt se felejtsük el, hogy egy sportoló, nevezetesen egy labdajátékos aktuális teljesítőképessége és hosszú távú lehetőségei nem egyszerűen csak az egyes rész-képességek összegeként jelennek meg, hanem a teljes személyiségével, tulajdonságai komplexitásával hozza létre a sportteljesítményt, éri el az eredményeket, a sikereket, sok olyan, esetleg fel nem tárt jelleg befolyásával, amelyet jelen vizsgálatunk nem érintett.

### **Kiemelve a vizsgálat új eredményeit:**

- A szekuláris trend első sportolói hatásvizsgálata.
- A szekuláris trend mértékét meghaladó testszerkezeti változások igazolása fiatal kosárlabdázó fiúknál.
- A szekuláris trend jellegű változások időbeni mintázatának feltárása.
- A sportolói alkalmazkodásra utaló morfológiai jelek megjelenésének életkori bemutatása.
- Az utánpótláskorú sportoló fiúk legfiatalabb kohorszában megjelenő, az általános biológiai fejlődési folyamatoknak ellentmondó tendenciák megjelenése: az ún. „zsírhullám”, azaz a növekedéssel párhuzamos, fiúkra jellemző raktárzsír veszteségének elmaradása.
- Kimutattuk az utánpótláskorú fiúk mintájában az adekvát, elvárt testösszetétel kedvezőtlen irányú változását - az abszolút redőméretekben, a zsírhányadban és az izomarányban is.
- A testtáji zsíreloszlás III. kohorszbeli mintázata jelentősebb törzsre lokalizálódó zsírákkumulációt mutatott, amely jelenkorunk már sportoló ifjúságát is érintő hosszú távú egészségkockázatra hívhatja fel a figyelmet.

## **SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE**

Szabó A, Péronnet F, Frenkl R, Farkas A, Petrekanits M, Mészáros J, Szabó T. (1994) Blood Pressure and Heart Rate Reactivity to Mental Strain in Adolescent Judo Athletes. *Physiology and Behaviour*, 56: 219-224.

IF: 1,11

Szmodis M, Zsákai A, Bosnyák E, Protzner A, Trájer E, Farkas A, Szóts G, Tóth M. (2017) Reference data for ultrasound bone characteristics in Hungarian children aged 7–19 years. *Annals of Human Biology*, 44: 704-714.

IF: 1,531

Szmodis M, Szmodis I, Farkas A, Mészáros Z, Mészáros J, Kemper HCG. (2019): The Relationship between Body Fat Percentage and Some Anthropometric and Physical Fitness Characteristics in Pre- and Peripubertal Boys. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16: 1170.

IF: 2,849

Farkas A, Szmodis M. (2021) Secular Growth Trend Characteristics of the Body Structure in Hungarian Athlete Boys. *Anthropologische Anzeiger* DOI: 10.1127/anthranz/2021/1436.

IF: 0,877