

A motoros képességek több szempontú vizsgálata utánpótláskorú labdarúgók nyomon követéséhez

Doktori értekezés

Zalai Dávid

Testnevelési Egyetem
Sporttudományok Doktori Iskola



Témavezető: Dr. Hamar Pál, egyetemi tanár, PhD

Hivatalos bírálók: Dr. Szabó Tamás, főigazgató, CSc
Dr. Pucskó József, egyetemi tanár, DSc

Szigorlati bizottság elnöke: Dr. Istvánfi Csaba, professor emeritus, CSc
Szigorlati bizottság tagjai: Dr. Apó Péter, egyetemi tanár, CSc
Dr. Radák Zsolt, egyetemi tanár, DSc

Budapest
2016

TARTALOMJEGYZÉK	1
RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE	3
ÁBRÁK, TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	6
1. BEVEZETÉS	9
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	13
2.1. Utánpótláskorú labdarúgók antropometriai jellemzői.....	13
2.2. A sportág-specifikus fizikai teljesítmény növekedése.....	14
2.3. A prevenció bemelegítés jelentősége a labdarúgásban, FIFA 11+.....	16
2.4. Funkcionális Mozgásminta Szűrés.....	17
2.5. Csillag egyensúlyi-teszt és Y egyensúlyi-teszt.....	19
2.6. Sérülések a labdarúgásban.....	21
2.7. A sérülés-prevenció alkalmazási lehetőségei, prevenció teljesítményfejlesztő programok.....	24
2.8. Tesztelési eljárások a labdarúgásban.....	28
2.9. Helyből távolugrás.....	29
2.10. Gyorsulási és maximális sebesség.....	30
2.11. Agilitás, mozgékonyág-gyorsaság.....	31
2.12. Yo-Yo magas intenzitású ingateszt.....	33
2.13. Pozíció-specifikus különbözőségek elemzése.....	34
3. CÉLKITŰZÉSEK	37
4. ANYAG ÉS MÓDSZER	40
4.1. A vizsgált minta.....	40
4.2. A vizsgálati módszerek.....	43
4.2.1. Első fázis.....	43
4.2.2. Második fázis.....	46
4.2.3. Harmadik fázis.....	47
4.2.4. Negyedik fázis.....	52
4.3. Az alkalmazott statisztikai analízis.....	54
5. EREDMÉNYEK	55
5.1. A teljes vizsgált minta pozíció-specifikus vonatkozásban.....	56
5.2. A teljes vizsgált minta korosztály-specifikus vonatkozásban.....	60

5.3. Az U16-os korosztály pozíció-specifikus vonatkozásban.....	63
5.4. Az U17-es korosztály pozíció-specifikus vonatkozásban.....	67
5.5. Az U18-as korosztály pozíció-specifikus vonatkozásban.....	71
5.6. Az U21-es korosztály pozíció-specifikus vonatkozásban.....	75
6. MEGBESZÉLÉS.....	80
6.1. A Funkcionális Mozgásminta Szűrés korosztály-specifikus vizsgálati eredmények megbeszélése.....	80
6.2. A különböző pozíciókban szereplő játékosok Funkcionális Mozgásminta Szűréssel megállapított funkcionális aszimmetria vizsgálati eredmények megbeszélése.....	82
6.3. A Funkcionális Mozgásminta Szűrés főpontszámainak és a motoros tesztek vizsgálati eredmények megbeszélése.....	83
6.4. A sprint teszt vizsgálati eredmények megbeszélése.....	85
6.5. Az agilitás, mozgékonyág-gyorsaság pozíció-specifikus vizsgálati eredmények megbeszélése.....	86
6.6. Az állóképesség-teszt vizsgálati eredmények megbeszélése.....	88
7. KÖVETKEZTETÉSEK.....	90
8. ÖSSZEFOGLALÁS.....	93
9. SUMMARY.....	94
10. IRODALOMJEGYZÉK.....	95
11. SAJÁT KÖZLEMÉNYEK JEGYZÉKE.....	112
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	113

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

ACL	Elülső keresztszalag (anterior cruciate ligament)
AAT	Arrowhead agilitás-teszt
AATB	Arrowhead agilitás-teszt balra
AATJ	Arrowhead agilitás-teszt jobbra
AÁ	Akadály átlépés
AÁB	Akadály átlépés bal lábbal
AÁF	Akadály átlépés főpontszám
AÁJ	Akadály átlépés jobb lábbal
ANYL	Aktív nyújtott lábemelés
ANYLB	Aktív nyújtott lábemelés bal lábbal
ANYLF	Aktív nyújtott lábemelés főpontszám
ANYLJ	Aktív nyújtott lábemelés jobb lábbal
BKZT	Bal kéz szegmentális zsírmentes tömeg
BLZT	Bal láb szegmentális zsírmentes tömeg
BMI	Testtömegindex (Body Mass Index)
FIFA	Labdarúgó világszövetség (Fédération Internationale de Football Association)
F-MARC	Labdarúgó világszövetség orvosi és kutatóközpont (FIFA Medical and Research Centre)
FMS	Funkcionális Mozgásminta Szűrés
FMSFP	Funkcionális Mozgásminta Szűrés főpontszám
FTZT	Felsőtest-törzs szegmentális zsírmentes tömeg
GPS	Helymeghatározó rendszer (Global Positioning System)
HR	Pulzusszám (Heart Rate)
HT	Helyből távolugrás
ILL	Illinois agilitás-teszt
IT	Izomtömeg
JKZT	Jobb kéz szegmentális zsírmentes tömeg
JLZT	Jobb láb szegmentális zsírmentes tömeg
KE	Kitörés egyvonalban
KEB	Kitörés egyvonalban bal lábbal

KEF	Kitörés egyvonalban főpontszám
KEJ	Kitörés egyvonalban jobb lábbal
LH	Lábhossz
LPHC	Ágyéki, medence, csípő komplex (lumbo-pelvic-hip complex)
MG	Mély guggolás
RS	Rotációs stabilitás
RSB	Rotációs stabilitás baloldalra
RSF	Rotációs stabilitás főpontszám
RSJ	Rotációs stabilitás jobb oldalra
SAQ	Sebesség, agilitás, gyorsaság (speed, agility, quickness)
SEBT	Csillag egyensúlyi-teszt (Star Excursion Balance Test)
TF	Törzsstabilizációs fekvőtámasz
TM	Testmagasság
TMm ²	Testmagasság méterben mért négyzete
TT	Testtömeg
TZS	Testzsír
UEFA	Európai Labdarúgó Szövetség (Union of European Football Associations)
VM	Váll mobilitás
VMB	Váll mobilitás bal kézzel
VMF	Váll mobilitás főpontszám
VMJ	Váll mobilitás jobb kézzel
Vo2max	Maximális oxigén felvevő képesség
YBT	Y egyensúlyi-teszt (Y Balance Test)
YBTBLE	YBT bal láb előre
YBTBHB	YBT bal láb hátsó belső
YBTBHK	YBT bal láb hátsó külső
YBTJHB	YBT jobb láb hátsó belső
YBTJHK	YBT jobb láb hátsó külső
YBTJLE	YBT jobb láb előre
YYIR1	Yo-Yo időszakos regenerációs-teszt 1-es szint
YYIE2	Yo-Yo időszakos állóképességi-teszt 2-es szint

ZZ

Zig Zag agilitás-teszt

ÁBRÁK, TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

Ábrák jegyzéke

1. ábra: Csillag egyensúlyi-teszt.....	20
2. ábra: A Funkcionális Mozgásminta Szűrő rendszer hét gyakorlata.....	44
3. ábra: Y egyensúlyi-teszt.....	45
4. ábra: Arrowhead agilitás-teszt.....	49
5. ábra: Illinois agilitás-teszt.....	50
6. ábra: Zig Zag agilitás-teszt.....	52
7. ábra: Yo-Yo időszakos regenerációs-teszt 1-es szint.....	53
8. ábra: A teljes vizsgált minta funkcionális mozgásminta szűrés főpontszámainak korosztály-specifikus átlageredményei és szórásai.....	61
9. ábra: Az U16-os korosztály funkcionális mozgásminta szűrés főpontszámainak pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	65
10. ábra: Az U16-os korosztály agilitás-, mozgékony-ság-gyorsaság képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	66
11. ábra: Az U17-es korosztály funkcionális mozgásminta szűrés főpontszámainak pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	69
12. ábra: Az U17-es korosztály agilitás-, mozgékony-ság-gyorsaság képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	70
13. ábra: Az U18-as korosztály funkcionális mozgásminta szűrés főpontszámainak pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	73
14. ábra: Az U18-as korosztály agilitás-, mozgékony-ság-gyorsaság képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	74
15. ábra: Az U21-es korosztály funkcionális mozgásminta szűrés főpontszámainak pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	77
16. ábra: Az U21-es korosztály agilitás-, mozgékony-ság-gyorsaság képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	78

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat: Irodalmi áttekintés a labdarúgó futóteljesítmény elemzésekről, az első és második félidő, valamint az összes megtett távolság (\pm SD) vonatkozásában.....	15
2. táblázat: Pozíció-specifikus labdarúgó futóteljesítmény meghatározás...	35
3. táblázat: A teljes vizsgált minta humánbiológiai és antropometriai átlageredményei és szórásai pozíció-specifikus vonatkozásban.....	40
4. táblázat: A teljes vizsgált minta humánbiológiai és antropometriai átlageredményei és szórásai korosztály-specifikus vonatkozásban.....	42
5. táblázat: A teljes vizsgált minta domináns kéz-láb százalékos megoszlása korosztály-specifikus vonatkozásban.....	42
6. táblázat: A teljes vizsgált minta funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	56
7. táblázat: A teljes vizsgált minta motoros képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	57
8. táblázat: A teljes vizsgált minta funkcionális mozgásminőségének korosztály-specifikus átlageredményei és szórásai.....	60
9. táblázat: A teljes vizsgált minta motoros képességeinek korosztály-specifikus átlageredményei és szórásai.....	61
10. táblázat: Az U16-os korosztály humánbiológiai és antropometriai átlageredményei és szórásai pozíció-specifikus vonatkozásban.....	63
11. táblázat: Az U16-os korosztály funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	64
12. táblázat: Az U16-os korosztály motoros képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	65
13. táblázat: Az U17-es korosztály humánbiológiai és antropometriai átlageredményei és szórásai pozíció-specifikus vonatkozásban.....	67
14. táblázat: Az U17-es korosztály funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	68
15. táblázat: Az U17-es korosztály motoros képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	69

16. táblázat: Az U18-as korosztály humánbiológiai és antropometriai átlageredményei és szórásai pozíció-specifikus vonatkozásban.....	71
17. táblázat: Az U18-as korosztály funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	72
18. táblázat: Az U18-as korosztály motoros képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	73
19. táblázat: Az U21-es korosztály humánbiológiai és antropometriai átlageredményei és szórásai pozíció-specifikus vonatkozásban.....	75
20. táblázat: Az U21-es korosztály funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	76
21. táblázat: Az U21-es korosztály motoros képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai.....	77

1. BEVEZETÉS

A labdarúgás a 21. század egyik legnépszerűbb sportága. Jelentőségét tekintve olyan erővel bír, mely bizonyítottan hatást gyakorol a különböző országok társadalmi és kulturális állapotára, alakulására, továbbá a globalizált gazdaság folyamatára.

Napjainkban a sportágra jellemző nemzetközi versenynaptár minden évben közel kilenc hónapon keresztül támasztja a játékosokat extrém fizikai kihívás elé, illetve biztosítja a lehetőséget a szurkolók számára, hogy hetente akár kétszer nézhessék meg kedvenc csapatukat és játékosukat. Az éves szinten megrendezésre kerülő nemzeti bajnokságok, nemzeti kupák és ligakupák, illetve az elit klubok számára kiírt Bajnokok Ligája, továbbá az Európa Liga folyamatos teljesítmény-, illetve mérkőzésenkényszer alatt tartják a legjobb játékosokat. Ezen versenykiírások figyelembevételével megállapítható, hogy egy elit játékosnak megközelítőleg átlagosan 45-55 mérkőzést kell lejátszania az említett kilenc hónap alatt. Mindezek mellett és ennek okán a Union of European Football Association (UEFA) a fokozott fizikai és mentális teljesítménykényszer hatására aggodalmát fejezte ki a sérülések növekvő gyakoriságát illetően (Ekstrand és mtsai 2011).

A modernkori labdarúgás hivatalosan több mint 150 éve alakult Angliában. A labdarúgás kezdetének 1862-t tekintjük, amikor is a rugby és a futball kettéválik, illetve kialakítják az első önálló labdarúgásra kiterjedő szabályokat. Egy évvel később 1863-ban megalakul az első országos szakszövetség az Angol Labdarúgó Szövetség (Football Association – FA) (Hepp 1952).

Napjainkra a sportág progresszíven növekvő népszerűségének hatására a Fédération Internationale de Football Association (FIFA) felmérése alapján világ viszonylatban 265 millió aktív játékost regisztrálhatunk, melynek a 10%-a (26 millió) nő.

Az elmúlt évtizedben jelentős mértékben fejlődött a sporttudomány labdarúgásra specializálódott területe. A sport interdiszciplináris jellege miatt a természet és társadalomtudományok területei egyre szélesebb körben kapnak szerepet a 21. századi labdarúgásban. Napjainkban a professzionális klubok, illetve nemzeti szövetségek olyan támogatói háttérstábbal dolgoznak, melyek magában foglalják a sporttudomány szub-

diszciplínáit: az élettant, a biomechanikát, a táplálkozástudományt, a pedagógiát, a pszichológiát, a teljesítmény-diagnosztikát és a szociológiát.

A labdarúgás és a sporttudomány kapcsolata, fejlődése megközelítőleg a 20. század második felére tehető. Fontos azonban megjegyezni, hogy a sporttudomány labdarúgásban történő alkalmazása megelőzte azt a hivatalos formai elfogadást, mely szerint a sporttudomány egy elérhető egyetemi képzési terület (Reilly és Williams 2003).

Dél-Amerikai nemzeti csapatok kezdték el használni a csapatokat támogató szakspecialistákat. A nemzetközi versenyek felkészítésében mind a pszichológiai, mind a táplálkozási és élettani felkészítés is kiemelt szerepet kapott az 1970-es évektől kezdve, ahonnan az európai sportolók számára is elérhetővé vált a tudománynak, azaz átfogó rendszere, mely széleskörűen támogatta a játékosok felkészítését (Reilly és Williams 2003).

Az 1980-as években vált nyilvánvalóvá, hogy a labdarúgás nem támaszkodhat továbbra is a korábbi évtizedekben használt hagyományos módszerekre. A sportágban dolgozó szakembereknek, edzőknek és oktatóknak nyitni kellett a kortárs tudományos megközelítések felé, melyek a játékosok szisztematikus és megalapozott képzését és felkészülését támogatták. A tudományos módszerek hatékonyságát bizonyítja, hogy azok a klubok, amelyek változtattak addigi módszereiken sikeresebbek voltak, mint akik maradtak a korábban használt hagyományos módszereknél (Reilly és Williams 2003).

Az aktív játékosok magas száma miatt, illetve a korábban említett rendkívüli fizikai követelmények hatására a labdarúgás – a többi sportághoz viszonyítva – a sérülések előfordulási arányát tekintve, az egyik legnagyobb rizikófaktorral rendelkező sportolási formává vált (Schmikli és mtsai 2011).

A modern labdarúgás nélkülözhetetlen eleme a sporttudomány felhasználása, illetve a kapott eredmények gyakorlatba való integrálása.

A FIFA Medical and Research Center (F-MARC) programja alapján - mely a sportágban eddig végbemenő legnagyobb volumenű tudományos kutatás -

megemelkedett a száma a sérülések gyakoriságának, ezen belül pedig a nem-kontakt módon létrejövő sérüléseknek. Emellett bizonyított, hogy a sérülések rizikótényezőinek vizsgálata során igen magas a jövőbeni sérülésekre való potenciálja a korábbi sérüléseknek (FIFA 2009, Kiesel és mtsai 2007).

A szakemberek szerint elsősorban a strukturált és professzionális utánpótlás-nevelés segíthet a magyar labdarúgás nemzetközi szinthez szükséges felzárkózásában (Vincze 2008). Éppen ezért rendkívül fontos, hogy a sporttudományi vizsgálatok kiemelten foglalkozzanak az utánpótlás korú labdarúgók folyamatos és strukturált vizsgálatával.

A multidiszciplináris sporttudományi kutatások széleskörű elemzései próbálják kategorizálni és meghatározni a magas rizikófaktorral rendelkező sérüléseket, illetve azokat a kiemelt képességeket, melyek biztosítják a magasabb szinten történő versenyzést (le Gall és mtsai 2008).

Témaválasztásom személyes vonatkozásában döntő jelentőséggel bírt az a közel 20 labdarúgásban eltöltött év, mely meghatározta és meghatározza jelenleg is pályaválasztásomat, életutamat. Azok a személyes tapasztalatok, melyeket 15 éven keresztül labdarúgóként szereztem a hazai utánpótlásképzés keretei között, illetve a szakemberként az elmúlt években szerzett ismeretek a Puskás Ferenc Labdarúgó Akadémia és a Magyar Labdarúgó Szövetség keretei között, döntően meghatározták disszertációm témáját. Az elmúlt közel 20 év minden egyes napja számomra a labdarúgás jegyében telt. Rendkívül szerencsésnek mondhatom magam, hogy olyan széleskörű ismeretek és tapasztalatok birtokába kerülhettem, korábbi edzőim, tanárain, mentoraim, kollegáim, illetve csapattársaim és évfolyamtársaim által, melyek mind közrejátszottak a labdarúgással kapcsolatos elképzeléseim, gondolkodásom formálásában. Hazai és nemzetközi tapasztalataim, melyeket számos nyugat-európai labdarúgó klub alapos tanulmányozása során szereztem, megerősítettek, hogy az utánpótlásképzés további fejlesztéséhez szükséges egy tudományos evidenciákon alapuló, objektív tesztrendszer kialakítása, mely széleskörűen támogatja a labdarúgó szakmai tevékenységet, a periodizált versenyfelkészítést, a prevenciót, a teljesítményfejlesztést, ezáltal a fiatal magyar labdarúgók hosszútávú fejlődését.

Vizsgálatom célja egy olyan széleskörű és összehasonlító felmérés volt, amely megvizsgálja a játékosok funkcionális mozgásmintájának minőségét, a motoros képességek szintjét, továbbá ezek kapcsolatát korosztály- és pozíció-specifikus vonatkozásban.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A vizsgálatom megalapozása céljából alapos és széleskörű szakirodalmi kutatást végeztem a hazai és a nemzetközi tudományos közlemények körében.

2.1. Utánpótláskorú labdarúgók antropometriai jellemzői

Számos labdarúgással foglalkozó tanulmány vizsgálja a játékosok antropometriai jellemzőit, különböző szempontok figyelembevétele mellett (Vanttinen és mtsai 2010, Reilly és mtsai 2000). A fokozódó fizikai követelmények hatására nélkülözhetlenné vált a testösszetétel folyamatos nyomon követése, mivel pozitív változása esetén javuló teljesítményt érhetünk el (Gil és mtsai 2007).

Az antropometriai jellemzők és a fizikai teljesítmény utánpótláskorban történő nyomon követése és optimalizálása elengedhetetlen indikátor a sikeres kiválasztás vonatkozásában (le Gall és mtsai 2008).

A 12 éves elit utánpótláskorú labdarúgók átlagos testmagassága 154-155 cm, testtömege 42-43 kg, ezzel szemben a hasonló életkorú nem elit játékosok 148-150 cm magasak és 39-40 kg-os testsúllyal rendelkeznek. A 14 éves korosztályban a kiemelt labdarúgók 172-173 cm magasak és 57-59 kg testtömegűek, míg a nem elit kategóriában 166 cm, illetve 53 kg a megállapított paraméter (Hansen és Klausen 2002, 2004). A 18 éves professzionális labdarúgók vonatkozásában 177 cm-es testmagasság és 70-71 kg-os testtömeg a viszonyítási érték (Chamari és mtsai 2004).

Russel és Tooley (2011) 14, 16 és 18 éves utánpótláskorú labdarúgókon végzett kutatással bizonyították az antropometriai paraméterek és a fizikai teljesítmény közötti kapcsolatot, így azok az idősebb játékosok, akik magasabbak voltak, nagyobb testtömeggel rendelkeztek, szignifikánsan jobb motoros eredményeket értek el, mint a kisebb és gyengébb társaik.

Malina és mtsai (2007) 13-15 éves labdarúgókon végzett kutatása során azt bizonyította, hogy szignifikáns előrejelző a pubertás szakasz, az aerob-anaerob küszöb és a magasság labdarúgó képességekre gyakorolt hatása.

Elit labdarúgók Sheldon-módszer alapján történő szomatotípezésének megállapítása kapcsán döntően a mezomorfi kategória van túlsúlyban (Gil és mtsai 2007), így az átlagos szomatotípus a 3-5-2-vel jellemezhető (Rienzi és mtsai 2000). Fiatalabb játékosok esetében (8-12 év) az ektomorfi alkat a domináns (Viviani és mtsai 1993).

2.2. A sportág-specifikus fizikai teljesítmény növekedése

A labdarúgás történetének tanulmányozása során az állandósági jegyek mellett megfigyelhetjük a dinamizmus és az egyes teljesítménykomponensek időszakos változását és fejlődését (Orosz 1994).

A labdarúgó mérkőzések két 45 perces félidőből állnak, a két félidő között 15 perces pihenőidővel (Wong és Hong 2005). A tiszta játékidő átlagosan 60-65 perc.

Azok a sportág-specifikus jellemzők, mint a játékos mozgásának, futóteljesítményének elemzése (lásd 1. táblázat, 15. oldal), vagy a lépésszám és a lépéshossz adatainak, valamint ezek gyorsaságának vizsgálata és értékelése, a nemzetközi kutatások körében már több évtizeddel ezelőtt is elérhetőek voltak (Raven és mtsai 1976).

Az elmúlt évek sportági fejlődése, a felgyorsult egyérintős játék (Dellal és mtsai 2011) azonban felerősítette az említett mutatók folyamatos nyomon követésének és elemzésének igényét. A 21. századi labdarúgás fizikai követelményeinek jellemzése 1200 aciklikus és 3-5 másodpercenként váltakozó mozgásformával kategorizálható, ahol 30-40 gyorsulási fázis és felugrás (Mohr és mtsai 2003), több mint 700 irányváltás (Bloomfield és mtsai 2007b) és további számos intenzív sportág-specifikus lövés, cselezés, szerelés és test a test elleni ütközés található (Bangsbo 1994). A 21. századi technológia által megalkotott mérkőzés- és teljesítmény-elemző rendszerek segítségével széleskörű támogatás érhető el a játékosok és a csapatok fizikális és taktikai felkészítésében (Di Salvo és mtsai 2007). Ezen rendszerek használatával megállapítható, hogy a nemzetközi szinthez szükséges fizikai teljesítményhez 2-3 km-t kell teljesíteni magas intenzitású (> 25 km/h) futással, valamint 800 métert sprintelve (> 20 km/h) (Rampinini és mtsai 2007, Di Salvo és mtsai 2007).

Az 1980-as években a labdarúgó mérkőzések elemzései megállapították, hogy a játékosok átlagosan 9700 métert teljesítenek a 90 perces mérkőzés során (Ekblom

1986). Az 1990-es évektől kezdve azonban rendkívüli módon megemelkedett a labdarúgó futóteljesítmény, így a legnagyobb futótávolságot teljesítő játékosok a 2x45 perc alatt akár 13 km-t is teljesítenek (Bangsbo 1994).

Bizonyított tény, hogy a labdarúgó futóteljesítmény átlagos intenzitása egyrészt megközelíti az aerob-anaerob küszöböt (Stolen és mtsai 2005), másrészt tele van irányváltásokkal, hirtelen megindulásokkal és megállásokkal. Ezek a sportág-specifikus mozgásformák folyamatosan tartós és erős izom-összehúzóásokat tartalmazva, az egyensúly folyamatos megtartását (törzsizomzat stabilizáló funkciója) követelik meg a játékosoktól. Ha ehhez még hozzávesszük az éves szinten megrendezésre kerülő mérkőzések számát (megközelítőleg 45-55), akkor megállapíthatjuk, hogy a nemzetközi szinten kiemelkedően teljesítő játékosok évenkénti futómennyisége elképesztő fizikális felkészültséget követel meg. A futóteljesítmény leginkább a gyakori és gyors futásokkal (<10mp) és a folyamatos irányváltásokkal jellemezhető, ami a mérkőzéseken teljesített összes futómennyiség közel 10%-a (Dos-Santos és mtsai 2012).

Az említett fokozott fizikai igénybevétel miatt a sportolóknak kiemelkedő sportág-specifikus képességekkel kell rendelkezniük (Csáki és mtsai 2013a).

1. táblázat: Irodalmi áttekintés a labdarúgó futóteljesítmény elemzésekről, az első és második félidő, valamint az összes megtett távolság (\pm SD) vonatkozásában (Barros és mtsai 2007)

Cikk	Játékosok	1. félidő (méter)	2. félidő (méter)	Összes megtett távolság (méter)	Különbség (%)
Barros és mtsai 2007	55 első osztályú	5173 (394)	4808 (375)	10012 (1024)	7
Di Salvo és mtsai 2007	300 első osztályú	5709 (485)	5684 (663)	11393 (1016)	9
Mohr és mtsai 2003	18 első osztályú	5510 (100)	5350 (90)	10860 (180)	3
	24 másod osztályú	5200 (140)	5130 (120)	10330 (260)	1
Rienzi és mtsai 2000	17 első osztályú	4605 (625)	4415 (634)	8638 (1158)	4

2.3. A prevenció bemelegítés jelentősége a labdarúgásban, FIFA 11+

A strukturált bemelegítés és stretching az edzések, illetve mérkőzések előtt már korábban is igazolta preventív hatását (Shellock és Prentice 1985). A folyamatosan fokozott fizikai teljesítménynek kitett játékosok körében azonban megnőtt a száma a nem-kontakt módon létrejövő sérüléseknek (FIFA 2009).

A rizikótényezők csökkentése érdekében a labdarúgás nemzetközi világszervezete 1994-ben megalakította az F-MARC-ot, amely létrehozott egy labdarúgó-specifikus strukturált bemelegítő gyakorlatsort, a „The 11+” programot (Bizzini és mtsai 2013). Ennek a kezdeményezésnek és a programnak a hatására (is) az elmúlt években folyamatosan megemelkedett a fontossága a strukturált és hatékony sportág-, illetve pozíció-specifikus előszűréseknek, a prevenciónak, a rehabilitációnak, valamint a teljesítménytesztekkel mért motoros képességeknek. A 11+ gyakorlatok elsősorban a statikus és dinamikus ízületi stabilizációkra összpontosítanak, különböző pozíciók, valamint mozgások tekintetében (Kilding és mtsai 2008). A program hatékonysága több esetben bizonyított a prevenció, a teljesítményfokozás, az izomerő és az egyensúlyozási képesség fejlesztése területén (Brito és mtsai 2010, Junge és mtsai 2010, Saho és mtsai 2011). Több összehasonlító kutatás is bizonyítja, hogy a hatékonyság érdekében alapvető az edző motiváló hatása a gyakorlatok végrehajtása során, valamint a játékosok bizalma a gyakorlatok és a teljes program felé (McKay és mtsai 2014, Soligard és mtsai 2010).

A FIFA 11+ program három egymáshoz kapcsolódó progresszív részt tartalmaz:

1. rész: Futógyakorlatok
2. rész: Izomerő, pliometrikus gyakorlatok, egyensúly
3. rész: Futógyakorlatok

Fontos megjegyezni, hogy a 2. rész Izomerő, pliometrikus gyakorlatok, egyensúly fázis során három fokozatosan nehezedő nehézségi szintet különböztetünk meg.

2.4. Funkcionális Mozgásminta Szűrés

A sérülések megelőzésének első lépése a fizikai szűrővizsgálatok alkalmazása. Nemzetközileg is validált, megbízható és komplex vizsgálati módszer (Teyhen és mtsai 2012), mely a sportolók funkcionális mozgásmintáinak, mobilitási-stabilitási képességeinek szűrésére szolgál a Funkcionális Mozgásminta Szűrés (FMS), illetve a rendszerhez kapcsolódó Y egyensúlyi-teszt (YBT). Schneiders és mtsai (2011) fiatal populáción végzett kutatása során bizonyította a rendszer megbízhatóságát, amelyet igazoltak Minick és mtsai is 2010-es kutatásukkal.

Az FMS hét különböző gyakorlatának (lásd 2. ábra, 44. oldal): Mély guggolás (MG), Akadály átlépés (AÁ), Kitörés egyvonalban (KE), Váll mobilitás (VM), Aktív nyújtott lábemelés (ANYL), Törzsstabilizációs fekvőtámasz (TF), Rotációs stabilitás (RS) elvégzésével meghatározható a sportoló izomzatának ereje, hajlékonysága, az ízületi mozgástartomány, a mobilitási és stabilitási képesség, a koordináció. Emellett a rendszer meghatározza a mozgásmintában az egyéni mozgáslimitációt és funkcionális aszimmetriát, amely az egyik legnagyobb rizikóhajlammal rendelkező terület a nem-kontakt sérülések tekintetében (Cook és mtsai 2006a, 2006b).

A funkcionális mozgásminőség optimális működéséhez és fenntartásához elengedhetetlen a mobilitási és stabilitási funkciók között a megfelelő egyensúly, illetve a kinetikus lánc hatékonysága.

A labdarúgás aszimmetrikus mozgásformája okán a játékosok a rúgásokhoz és a különböző sportág-specifikus mozdulatokhoz kiemelten csak az egyik oldalt használják (Reilly 1996), és ezek a kikényszerített mozgássorok megváltoztatják az alsó végtagok közötti erőegyensúlyt, illetve az agonista-antagonista optimális erőarányt (Fousekis és mtsai 2010). A labdarúgók esetében megállapított alsó végtagot érintő combfeszítő-combhajlító erő aszimmetria bizonyítottan sérülés potenciál, amely az életkor előrehaladtával növekszik (Sannicandro és mtsai 2014, Tsepis és mtsai 2006), továbbá gátolja az optimális agilitás, mozgékony-ság-gyorsaság teljesítmény kiépítését (Jones és Bampouras 2010). Az optimális erőarányok megléte egyaránt teljesítményfejlesztő és sérülés megelőző hatású (Bangsbo 1994).

Witkowski és mtsainak (2011) utánpótláskorú labdarúgókon végzett korrekatív intervenciós programjának hatására csökkentek az előzetesen megállapított domináns és nem-domináns láb közötti aszimmetriák, amely pozitív változást eredményezett a játékosok mozgásmintájában.

További gyakorlatsorok bizonyítják az FMS pontszámok javulása mellett az aszimmetriák és mozgás-diszfunkciók csökkenését (Bodden és mtsai 2015).

Azok a sportolók, akik az FMS felmérés során a maximálisan megszerezhető 21 pontból 14 pont alatt teljesítenek 11x ($p < 0,05$) nagyobb valószínűséggel fognak sérülést szenvedni, illetve az aszimmetria megállapítása esetén 3x ($p < 0,05$) nagyobb a rizikófaktora a nem-kontakt sérülések bekövetkezésének (Kiesel és mtsai 2007).

Kiesel (2009) és munkatársainak FMS vizsgálata és hét hetes intervenciós programjának eredménye, hogy az előzetes FMS felméréseken megállapított 31 aszimmetria az intervenciós program végére 20-ra csökkent. Az FMS összpontszáma a hét hetes program előtt a kritikusnak vélt 14 pont fölött mindössze hét sportolónál volt bizonyított, a program után ez a szám 30-ra nőtt.

Lloyd és mtsainak 11-16 éves labdarúgók körében végzett kutatásában (2014) a teljesítménytesztekkel szignifikáns korrelációt mutatott az FMS gyakorlatok közül a Mély guggolás (MG), a Kitörés egyvonalban (KE), az Aktív nyújtott lábemelés (ANYL), illetve a Rotációs stabilitás (RS) is.

Frohm és mtsai (2011) az FMS rendszer alapjaira és gyakorlataira támaszkodva, kiegészítették még további két mozgással vizsgálatukat. Ez alapján kilenc különböző gyakorlaton keresztül vizsgálták a 17 és 28 éves kor közötti labdarúgók mozgásminőségét, ahol nem találtak szignifikáns különbséget ($p=0,31$) az első és a második vizsgálatuk tekintetében.

Tudományos kutatások bizonyították az FMS és a nem-kontakt sérülések korrelációját, amely vizsgálatok alapján az FMS értékek indikátorként szolgálnak a jövőbeni sérülések tekintetében (Peate és mtsai 2007, Zalai és mtsai 2014a). Ezen megállapítások okán rendkívül fontos a törzsizomzat edzése, illetve a preventív gyakorlatok edzésbe történő integrálása a sérülés megelőzés vonatkozásában is (Okada és mtsai 2011).

2.5. Csillag egyensúlyi-teszt és Y egyensúlyi-teszt

A labdarúgás sportági mozgásprofiljának szerves része a különböző síkokban végrehajtott erő kifejtés, az egyoldali aszimmetrikus statikus és dinamikus egyensúlyozási képesség és a neuromuszkuláris kontroll megléte.

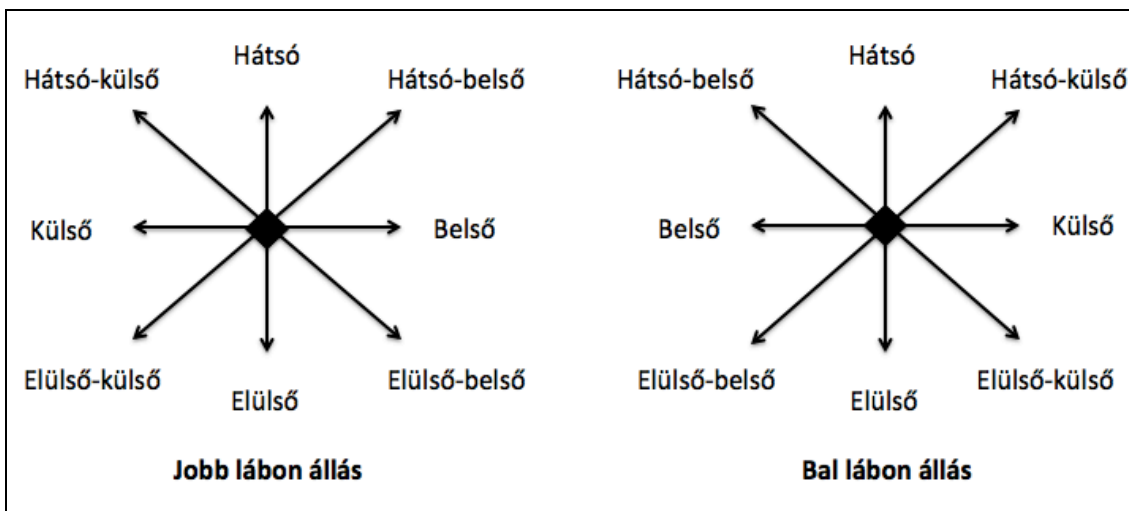
Egy integrált teljesítmény komplex felépítésénél fontos megérteni a statikus egyensúlyozási képesség jelentőségét, valamint a dinamikus egyensúlyozási képesség teljesítményfejlesztő hatásmechanizmusát. A nemzetközileg validált Y egyensúlyi-teszt (YBT) rendszer elvégzésével megállapítható a multidimenzionális síkú rotációs mozgásokban való erő kifejtés és stabilitás, a propriocepció, illetve az egy lábon állás közben az ellenoldali lábbal végrehajtott mozgástartomány (Gribble és mtsai 2012, Plisky és mtsai 2009), az azokban megjelenő aszimmetria, valamint a krónikus boka instabilitás (Hubbard és mtsai 2007).

A fokozódó fizikai teljesítmény, a sportág és pozíció-specifikus alsóvégtagi adaptáció, valamint a nem-kontakt módon létrejövő sérülések magas száma miatt jelentőségüket tekintve központi szerepet kapnak a prevenció elő-szűrési programok.

A prevenció tesztek bevezetésével, illetve a dinamikus mozgásokon keresztül történő testtartás kontrollal és egyensúlyi képességgel kapcsolatos első publikáció az 1990-es évekből Gary G. (1995) nevéhez fűződik.

A különböző elő-szűrési eljárások során a dinamikus egyensúlyi vizsgálatok sikeresen állapítják meg a sportolók sérülésének rizikótényezőit. Bizonyított tény, hogy a labdarúgók esetében rosszabb egyensúlyi képességről beszélhetünk, mint a tornászoknál, illetve a táncosoknál, azonban jobb képességgel rendelkeznek, mint a kosárlabdázók (Matsuda és mtsai 2008).

A Csillag egyensúlyi-teszt (SEBT) vizsgálat során a középpontból kiindulva, nyolc különböző irányban, egymástól 45 fokban eltérően helyeznek a padlóra szalagokat, amely egészét tekintve egy arányos nyolcágú csillag alakzatot alkot (lásd 1. ábra, 20. oldal). Ezeket az irányokat elülső, elülső-külső, oldalsó, hátsó-külső, hátsó, hátsó-belső, belső, illetve elülső-belső irányoknak nevezték el. Több tanulmány igazolja a rendszer megbízhatóságát (Hyong és Kim 2014, Gribble és mtsai 2013).



1. ábra: Csillag egyensúlyi-teszt (Gribble és mtsai 2012)

Számos tanulmány foglalkozott az irányok számának csökkentésével. Hertel és mtsai (2006), illetve Robinson és Gribble (2008) az elülső-belső, a belső és a hátsó-belső mozdulatsorok kapcsán állapították meg azt, hogy ezek a gyakorlatok voltak a leginkább képesek megállapítani a csípő- és térdhajlítás funkcionális állapotát, továbbá a krónikus boka instabilitást. Különösképpen a hátsó-belső irányú síkban végrehajtott gyakorlat támasztja komoly funkcionális kihívás elé a vizsgált egyént.

A nyolc különböző irányban végrehajtott csillagalakzat csökkentésével foglalkozó tanulmányok a leghatékonyabb kombinációnak a három irányra (lásd 3. ábra, 45. oldal) történő csökkentést állapították meg (Hubbard és mtsai 2007, Plisky és mtsai 2006, Plisky és mtsai 2009), melyek az:

1. elülső,
2. hátsó-külső,
3. hátsó-belső.

Plisky és mtsai (2009) kutatásukkal bizonyították az Y egyensúlyi-teszt háromirányú végrehajtásának megbízhatóságát a tesztek között (ICC=0,85-0,89) és a tesztek alatt (ICC=0,97-1,0).

Rasool és George (2007) négy hetes progresszív intervenciós programmal bizonyították, hogy szignifikáns javulás volt tapasztalható a SEBT gyakorlatok során minden irányban.

Butler és mtsai (2012) specializáltan labdarúgókon folytatott vizsgálatok során azt találták, hogy a különböző korosztályokban versenyző játékosok között eltérőek a dinamikus alsó végtagokat vizsgáló Y egyensúlyi-teszt eredményei. A három sztenderdizált irányban végrehajtott gyakorlat során az előre irányuló vizsgálatnál a középiskolai korosztály, míg a hátsó-belső és külső irányban végrehajtott mozgásmintánál az egyetemi és a felnőtt, professzionális labdarúgók teljesítettek jobban.

Imai és mtsai (2014) kutatásukkal bizonyították, hogy a törzsstabilizációs gyakorlatokat tartalmazó intervenció programok azonnali fejlődést eredményeznek mind a belső, mind a külső SEBT gyakorlatok kivitelezésében, amely eredmények megerősítik a törzsstabilizáció dinamikus egyensúlyozási képességre gyakorolt pozitív hatását.

2.6. Sérülések a labdarúgásban

A labdarúgó sérülések és azok rizikófaktorainak nemzetközi szintű vizsgálata és elemzése szempontjából kiemelten fontos, hogy több kritérium alapján kategorizálhassuk a sérülések gyakoriságát, előfordulását, körülményeit továbbá azok függő és független változóit (Dvorak és mtsai 2000, Ekstrand és mtsai 2004, Hagglund és mtsai 2005, Hawkins és mtsai 2001).

Az eredményesség érdekében (is) alapvető, hogy megértsük a nagyszámú sérülések előfordulásának ok-okozati összefüggéseit, a sérülések mechanizmusát és a különböző prevenció stratégiák működési alapelveit.

Mindezek mellett szükséges egy átfogó állásfoglalás, mely a labdarúgásban előforduló sérülések tekintetében széleskörűen felöleli a mechanizmusok felülvizsgálatát, meghatározza a rizikótényezőket, a különböző fizikai szűrővizsgálatokat és a különböző intervenció-prevenció eljárásokat a sportág modernkori változásainak figyelembe vétele mellett (Valovich McLeod 2011).

A 21. századi labdarúgás és a sérülések kapcsolatának vonatkozásában rendkívül fontos megemlíteni a FIFA és az UEFA hivatalos állásfoglalását is, miszerint a sérülések

kialakulásának csökkentése érdekében a harmadik generációs műfüvek használata javasolt (Ekstrand és mtsai 2006).

Hagglund és mtsainak (2006) kutatása alapján megállapítható, hogy az elszenvedett sérülések közel háromszorosára növelik a következő szezonban való sérülés valószínűségét (Nadler és mtsai 2002). Így kiemelten fontos az utánpótlásképzés folyamatába integrálni a különböző prevenciós programokat, melyek már fiatal korban csökkentik a sérülések kialakulásának lehetőségét.

Az utánpótláskorú labdarúgók sérüléseinek vizsgálatával már 1985-ben elkezdtek foglalkozni, amikor 6600, 9 és 19 éves kor közötti játékosnál 19,1 sérülést regisztráltak 1000 játszott percre figyelembe véve, amelynek 81%-a alsó végtagot érintő sérülés volt (Schmidt-Olsen 1985).

Wong és Hong (2005) sérülések mechanizmusára irányuló vizsgálata megállapította, hogy a nem-kontakt sérülések tekintetében a futás, lövés, csavaró, illetve irányváltó mozgás, továbbá a felugrás és a talajra érkezés a legnagyobb rizikófaktorral rendelkező mozgásforma.

Price és mtsai (2004) az akadémiai sérülések széleskörű felülvizsgálata során azt bizonyították, hogy az utánpótláskorú játékosok megközelítőleg fele annyi sérülést szenvednek el, mint a professzionális szinten versenyző labdarúgók. Korosztályos felosztásban az U19-es és U17-es játékosok körében a leggyakoribb a sérülések előfordulási aránya, míg pozíció-specifikus vonatkozásban a védők és a középpályások rendelkeznek a legnagyobb rizikófaktorral a sérülések bekövetkezését illetően. A mérkőzéseken kialakuló sérülések tekintetében az utolsó harmadban (61-90 perc) állapították meg a legtöbb sérülést az utánpótláskorú játékosok körében.

Tovább elemezve a sérülések előfordulásának lehetőségét megállapították, hogy a labdarúgók nagyobb százalékban szenvednek el sérülést mérkőzés közben, mint edzésen (Lewin 1989). Ezek a sérülések általában a két félidő első és utolsó 15 percében következnek be (Reilly 1997).

Igazolva a pozíció-specifikus és egyéni képzés szükségességét Hawkins és Fuller (1996), valamint Hawkins és munkatársai (2001) megállapították, hogy a többi poszton szereplő játékoshoz viszonyítva a védőjátékosoknál a leggyakoribbak a sérülések.

A labdarúgók nagyobb százalékban sérülnek meg a domináns oldalukon, mint a nem domináns oldalon, amely tény igazolja az aszimmetriák prevenciójának fontosságát. Ezt támasztja alá Kiesel és munkatársai (2011), valamint Jones és Bampouras (2010) kutatása, akik azt bizonyították, hogy az aszimmetriával rendelkező sportolóknál nagyobb az esélye egy jövőben bekövetkező nem-kontakt sérülésnek. Ennek okán a nemzetközi szintű teljesítmény elengedhetetlen feltétele a végtagok közötti erőszimmetria a jobb és bal, illetve az alsó és felső végtag vonatkozásában, továbbá a feszítő és hajlító izmok közötti egyensúly (Fowler és Reilly 1993, Shephard 1999).

Mivel a labdarúgó sportág-specifikus mozgásformát egyrészt az irányváltással történő rövidtávú gyors futás, másrészt a különböző testhelyzetekben végrehajtott rotáció, súlypontsüllyesztés és súlypontáthelyezés, majd az abból való robbanékony megindulás jellemzi, ezért a legnagyobb terhelésnek az alsó végtag izmai és ízületei vannak kitéve. Ebből kifolyólag, a labdarúgásban tapasztalt fizikai teljesítmény kiváltotta sportág-specifikus adaptáció leginkább az alsó végtagot érinti, ami viszont az egyik legnagyobb rizikófaktorral rendelkező terület, mivel az összes sportsérülés közel felét képezi (Pánics 2010).

A labdarúgóknál leggyakoribbak a bokaízületi és térdízületi sérülések – elülső keresztszalag (ACL) szakadások – valamint a combhajlító izom húzódása. Ennek oka, hogy a labdarúgók esetében a combfeszítő izomcsoport a legerősebb – a rendkívül nagyszámú rúgások miatt – és nem csak a jobb és baloldal közötti aszimmetria a rizikótényező a nem-kontakt sérülések tekintetében, hanem az agonista-antagonista (combfeszítő-combhajlító erőarány) izompárokban létrejövő is (Kim és Hong 2011). Így a labdarúgásban létrejövő gyakori combhajlító sérülések oka az erős combfeszítő és a gyenge combhajlító erőarány. Mindezek mellett Witvrouw és mtsai (2003) labdarúgókon végzett vizsgálatokkal bizonyították, hogy akik kevésbé voltak hajlékonyak a combfeszítő és combhajlító izmokban azok nagyobb arányban szenvedtek el nem-kontakt mechanizmussal járó sérülést. A combhajlítónál gyakori nem-kontakt izomhúzódasos sérüléseket elsősorban a gyors és robbanékony

izommunkával végrehajtott mozgásformák jellemzik (Inklaar 1994a, 1994b), amelyek a sportág fizikai követelményeinek hatására egyre gyakoribbak.

Így míg az 1980-as években zajló vizsgálatok (Ekstrand és Gillquist 1983, Ekstrand és Tropp 1990) a bokarándulásokat tartották a leggyakoribb labdarúgó-specifikus sérülésnek, a napjainkban zajló vizsgálatok megállapították, hogy gyakoribbá váltak a nem-kontakt módon létrejövő combhajlító izom húzódások (12-16%), mely sérülések a két félidő utolsó 15 percében a leggyakoribbak. Ezek átlagosan 90 kihagyott edzésnapot és 15 elmulasztott mérkőzést jelent a sérült játékos számára (Greig és Siegler 2009, Hawkins és Fuller 1996, Hawkins és mtsai 2001, Woods és mtsai 2004).

Ekstrand és Gillquist (1983) különböző sportágak összehasonlító vizsgálata során megállapították, hogy az izomhúzódások 80 százalékát labdarúgó játékosok szenvedték el, s ezek 47 százaléka a combhajlító izomban következett be.

A labdarúgásban igen gyakori elülső keresztszalag sérülések tekintetében a mechanizmusok 70-75 százalékánál állapították meg a nem-kontakt módon bekövetkező sérüléseket, melyek túlnyomórészt a sportág-specifikus mozgásformára jellemzően, a rendkívül gyors lassításoknál következtek be (Hawkins és mtsai 2001).

Tovább elemezve a sportági sérüléseket megállapítható, hogy az összes labdarúgó sérülés körülbelül 17-20 százalékát képezik a bokaficamok (Ekstrand és Tropp 1990). A bokaízületi sérülések 75 százaléka külső szalagrándulásokból ered. A sérüléseket követően 76 százalékos valószínűséggel jelentkezik ismételten bokaízületi probléma, még az adott szezonban (Hawkins és mtsai 2001).

2.7. A sérülés-prevenció alkalmazási lehetőségei, prevenciók teljesítményfejlesztő programok

A labdarúgásban tapasztalt fokozott fizikai igénybevétel, valamint a sérülések előfordulásának nagy száma miatt számos nemzetközi tanulmány foglalkozik intervenciók, prevenciók programok hatékonyságának vizsgálatával (Junge és Dvorak 2004, Heidt és mtsai 2000, Caraffa és mtsai 1996).

1994-ben a labdarúgás nemzetközi világszervezete (FIFA) egy 15 éves tudományos kutatásba kezdett. A kutatás a labdarúgásban előforduló sérülések körülményeit, előfordulási arányát, mechanizmusát vizsgálta. A kutatás konklúziója a prevenció programok strukturált és folyamatos alkalmazása volt. A programoknak tartalmaznia kell strukturált bemelegítést, szabályos levezetést, koordinációfejlesztést, boka és térd ízületi, illetve törzs stabilizációs gyakorlatokat, továbbá hajlékonyság fejlesztést (Bizzini és mtsai 2013).

A „Core” avagy a törzsizmok meghatározzák az emberi mozgatórendszer ágyéki, medence, csípő komplex (LPHC), strukturált működését (Arakoski és mtsai 2001). A core izmok kapcsán alapvetően három funkciót kategorizálhatunk. A lokális és globális stabilizációt, illetve a komplex mozgásrendszert. Ezen integrált rendszerek biztosítják az aktív és passzív rendszer intervertebrális és interszegmentális stabilizáló funkcióját, az ágyéki és medence stabilizációt, illetve erőt, amely biztosítja a különböző síkú dimenziókban való mozgások teljesítményorientált végrehajtását. Edzése a test minden szegmentumában alapvető követelmény az integrált teljesítményprogramok alkalmazása során, mivel komplex hatása egyaránt érvényesül a fizikai teljesítmény javulásában, illetve a sérülések megelőzésében.

A törzsizmok erősítésére és a tartáskorrekciók szinergikus működésére koncentrált prevenció programok elsősorban a mozgásminták korrekciójára és fejlesztésére, illetve az ízület stabilitási és mobilitási funkciójára koncentrálnak. A strukturált törzsizomzat bizonyítottan csökkenti a nem-kontakt módon kialakuló sérülések rizikófaktorát a sportolók pályafutásában, hatására csökkennek a gyakori derék problémák, emellett pozitív fejlődést eredményez az alsó és felső végtag közötti erőátvitelre, illetve a teljes fizikai teljesítményre (Okada és mtsai 2011, Young 2006, Kibler és mtsai 2006).

A törzs és a gerincoszlop statikus és dinamikus stabilizálása, erősítése bizonyítottan csökkenti a labdarúgásban a nem-kontakt mechanizmussal előforduló combhajlító, és térd sérülések kialakulásának lehetőségét (Willson és mtsai 2005, Sherry és Best 2004). Javítja a dinamikus erő kifejtést és mozgáskontrollt, a mozgáskoordinációt, az egyensúlyozó képességet, a neuromuszkuláris kontrollt, a hatékony biomechanikai működést, az erőtranszfert az alsó és felső végtag között, valamint a teljes fizikai

teljesítményt (Shinkle és mtsai 2012, Willardson 2007, Zech és mtsai 2010, Hrysonmallis 2011, Hibbs és mtsai 2008).

Imai és mtsai (2014) utánpótláskorú labdarúgókon végzett intervenciós programmal bizonyították, hogy a törzsizom erősítésére irányuló statikus és dinamikus gyakorlatok javítják a játékosok egyensúlyozó képességét, az elugrási és felugrási teljesítményt, illetve a motoros képességeket.

Peate és mtsai (2007) 12 hónapos intervenciós nyomon követéssel bizonyították a törzsizom erősítés hatékonyságát, ahol a program végére 44%-al csökkentették a sérülések gyakoriságát, valamint 62%-al a sérüléssel eltöltött időszakot.

A labdarúgó mozgásformák alapját képezik a folyamatosan előforduló robbanékony izommunkával jellemezhető gyorsulások és lassítások, a gyors irányváltásos, törzs rotációval járó futások (Little és Williams 2006). E mozgásformák során fokozott terhelés nehezedik az alsó végtagi ízületekre, izmokra és a törzs stabilizátorokra. Az ízületek mobilizáló, illetve stabilizáló képességének hatékonysága elengedhetetlen a súlypontsüllyesztéseknél, talajra érkezéseknél. Az ebből kialakuló robbanékony irányváltásos meginduláshoz az izomzat excentrikus és koncentrikus hatékonysága, valamint a törzsizomzat rotációt elősegítő képessége szükséges. Az említett képességeknek a fejlesztésével javítható a sportág-specifikus fizikai teljesítmény és csökkenthető a sérülések előfordulása. Ezen állítás labdarúgó-specifikus vonatkozásban már több esetben bizonyított (Hoshikawa és mtsai 2013, Kubo és mtsai 2010, Vantinen és mtsai 2011), így az utánpótlásképzés keretein belül kiemelt fontosságú e terület integrált alkalmazása, mivel komplex hatása meghatározó a teljes sportolói pályafutás alatt (Junge és mtsai 2002).

Nemzetközi kutatások a proprioceptív edzések - az egyensúlyozó gyakorlatok, a pliometrikus edzések, továbbá a statikus és dinamikus stabilizáló gyakorlatok - alkalmazásával igazolták jelentőségüket és preventív hatékonyságukat a labdarúgó-specifikus nem-kontakt ACL sérülések, a bokaficamok, valamint a combhajlító húzódások, illetve a fizikai teljesítmény javulása terén (Alternon-Geli és mtsai 2009, Greig és Siegler 2009). A proprioceptív edzések pozitív hatása az edzések, illetve mérkőzések előtt több esetben bizonyított (Little és Williams 2006, McMillian és mtsai

2006). A gyakorlatok sportág-specifikus mozgássorokon keresztül való alkalmazása a labdarúgó bemelegítések szerves részeként végezhető.

Azt bebizonyították, hogy a labdarúgó versenyszezonon kívüli és a felkészülési időszakban alkalmazott ellenállásos edzések (gumiszalag), melyek a combhajlító izmok erősítésére szolgálnak, csökkentik a bajnokság közbeni izomhúzódások számát (Arnason és mtsai 2008, Askling és mtsai 2003).

A pliometrikus edzés széles körben használt edzésmódszer, amely fejleszti az izomzat robbanékony erejét. A labdarúgó-specifikus alsó végtagi terhelés és a fizikai követelmények miatt meghatározóak azok a kutatások, amelyek igazolták a pliometrikus edzés hatékonyságát az el- és felugrási képesség (Gheri és mtsai 1998), a gyorsulási képesség (Rimmer és Sleivert 2000), valamint a maximális és robbanékonyerő fejlesztésében (Saez-Saez és mtsai 2010).

A statikus és dinamikus egyensúlyozó képességfejlesztéssel foglalkozó programok különböző stabil és instabil alátámasztási felületeken végzett gyakorlatokon keresztül segítik a sportolók egyensúlyozó képességének fejlesztését. Statikus egyensúlyozási képességnek nevezhető a test vagy valamely testrész stabilizáló megtartása (Olmsted 2002), míg a dinamikus egyensúlyozás jellemzője a különböző irányban és síkban végrehajtott mozgások során történő egyensúlyi helyzet fenntartása vagy megszerzése (Ross és Guskiewicz 2004).

Alapvető fontosságú a sérülés-megelőzés szempontjából, hogy az említett képesség fejlesztése nem csak a rehabilitációs időszak alkalmával, hanem a teljes versenyidőszakba beépítve alkalmazandó. Hatásuk által javítják a különböző helyzetekben való végtagkontrollt (Gioftsidou és mtsai 2012) és az alsó végtagi ízületek stabilizáló képességét (Hrysomallis 2011).

Mindezek mellett és e szempontok okán (is) kiemelten fontos, hogy a különböző prevenció, sérülés megelőző programokon keresztül mind a játékosok mind az edzők oktatási tevékenységben részesüljenek a gyakorlatok technikai végrehajtása és a programok elméleti háttérének vonatkozásában (Brito és mtsai 2012, Zalai és mtsai 2013).

2.8. Tesztelési eljárások a labdarúgásban

A nemzetközi kutatások által ismert és elismert különböző objektív tesztelési eljárások egyik legfontosabb célja, hogy a kialakított periodizációval monitorizálni tudjuk az edzés hatékonyságát, illetve a meghatározott fiziológia célkitűzést.

Az objektív visszacsatolások az edző számára, a szubjektív tényezőkön túl, széleskörű támogatást nyújtanak a játékosok kiválasztásánál, illetve különböző szituációkban a döntések meghozatalánál.

Az utánpótláskorú labdarúgók széleskörű vizsgálata, mely a humánbiológiai értékektől az alsó végtagi láberőn és futógyorsaságon keresztül a spiroergometriai mérésig (maximális oxigénfelvevő képesség) értékeli a játékosokat (Botek és mtsai 2010) elengedhetetlen a tudatos és progresszív fejlesztés lehetőségének megteremtéséhez.

Bangsbo és mtsai (2006) szerint a legjobb teszt a sportolók számára maga a verseny, ahol azonban rendkívül nehéz izoláltan értékelni különböző objektív paramétereket a játékosok teljesítményének vonatkozásában. Éppen ezért (is) alkalmazzák széleskörűen a különböző teljesítményteszteket, melyek releváns információkat adnak a játékosokról.

A sportoló teljesítményének objektív értékelésével elérhető támogató funkciók:

- Az edzésprogram hatékonyságának elemzése
- A játékosok motiválása
- Objektív visszajelzés a játékosoknak, edzőknek
- A játékosok tudatos felkészítése, oktatása a különböző edzéscélok megértésében
- A játékos felkészítésének értékelése a versenyidőszak vonatkozásában
- A teljesítmény szintjének számszerű meghatározása a rehabilitációs folyamat során
- Rövid és hosszú távú periodizációs edzéstervezés
- A gyengeségek meghatározása és korrekciója

2.9. Helyből távolugrás

A helyből távolugrással meg tudjuk határozni az alsó végtagot érintő izomerőt (Cullen és mtsai 2013, Cronin és Hansen 2005, Reilly és mtsai 2000).

Számos nemzetközi kutatás igazolja, hogy a gyakorlatot befolyásoló tényezők között a leginkább releváns a fejlett térdfeszítők mellett az intramuszkuláris koordináció és a megfelelő agonista-antagonista izomaktivizáció (Bencke és mtsai 2002, Bobbert és mtsai 1987).

Bizonyított tény, hogy a helyből távolugrás gyakorlat tesztelésével következtetni lehet a gyorsaság aktuális szintjére (Harris és mtsai 2008).

Cronin és Hansen (2005), illetve Wisloff és mtsai (2004) egyaránt azt igazolták, hogy az ugróértékek és a 10 méteres ($r=-0,60$; $r=-0,72$), illetve 30 méteres maximális sebességű sprintfutás ($r=0,56$; $r=0,60$) között szignifikáns korreláció van. Az ugrások és a sprint képességek korrelációs vizsgálata során rendkívül érdekes tanulmány Weyland és mtsainak (2000) tudományos elemzése. A kutatás azt bizonyítja, hogy a nagyobb futósebesség eléréséhez nem a lépés frekvencia fokozása szükséges, hanem a talajra ható nagyobb erő generálása. Tehát, aki nagyobb erőt közöl a talajra (akció), az nagyobb erőt kap vissza (reakció).

Reilly és mtsai (2000) korábbi kutatásukban azt igazolták, hogy szignifikáns különbség állapítható meg a különböző szinten versenyző labdarúgók láberejének teljesítményében.

Tóth J jr és mtsai (2013) 11 éves utánpótláskorú labdarúgókon végzett kutatásukkal bizonyították a strukturált intervenciós program helyből távolugrásra gyakorolt hatékonyságát.

2.10. Gyorsulási és maximális sebesség

A labdarúgás nemzetközi élvonalának elemzése során Göttl (1994) már az 1990-es évek közepén úgy jellemezte a sportágat, hogy a vezető szerepet a gyorsasági mutatók töltik be, ahol a különböző technikai elemeket gyorsulás közben vagy nagy sebességgel kell minél kisebb hibaszázalékkal alkalmazni.

A gyorsasági képesség, a gyorsulás, a 25km/h feletti futás döntő jelentőséggel bír a nemzetközi labdarúgásban alkalmazott játékos-kiválasztás kritériumrendszerében.

A nemzetközi mérkőzések tekintetében a játékosok közel 100 magas intenzitású akciót hajtanak végre, melyek 1,9 és 2,7 másodperc közé esnek, továbbá melyek 49%-a rövidebb, mint 10 méter és 96%-a rövidebb, mint 30 méter (Mohr és mtsai 2003).

Az említett képesség mérése az egyik legelterjedtebb mérési eljárás a labdarúgó pályatesztek tekintetében.

Mivel a különböző technológiák által elérhetővé vált a mérkőzéseken teljesített futóteljesítmény vizsgálta, ezáltal megállapíthatjuk, hogy a mérkőzések tekintetében a sprint teljesítmény általában 30 méterig befejeződik (Williams 2013). Ezeknek a távolságoknak a mérése nagy valószínűséggel jobb visszajelzést biztosít a játékosok gyorsaságáról, mint a rövidebb tesztek. Megfelelő objektív mérőeszközökkel felosztva egyaránt lehetőséget biztosít a start fázis és a gyorsulási fázis tekintetében is (Williams 2013).

Gissis és mtsai (2006) kiemelt, középszintű és rekreációs szinten lévő labdarúgókon végeztek összehasonlító vizsgálatot, ahol azt állapították meg, hogy az elit labdarúgók szignifikánsan jobb teljesítményre képesek mind a két csoportnál a 10 méteres sprint és a súlypontemelkedés tekintetében is.

Bloomfield és mtsai (2007b) kutatásukban azt bizonyították, hogy a programozott és edzés-módszertanilag megalapozott edzések hatására szignifikáns javulás állapítható meg a láberő, a gyorsulás, a lassulás és a dinamikus egyensúly képességnél, szemben, ahol véletlenszerű módszert alkalmaztak a fejlesztés érdekében.

Wisloff és mtsai (2004) kutatásukban azt igazolták, hogy az alsó végtagi láberő, a súlypontemelkedés és a sprint teljesítmények között szignifikáns kapcsolat található.

Elit utánpótláskorú labdarúgókon végzett nyolc hetes komplex intervenciós program hatására Shalfawi és mtsai (2012) szignifikáns javulást állapították meg a 20 és 40 méteres sprint futás és a súlypontemelkedés teljesítményének vonatkozásában.

A 14, 16 és 18 éves korosztályok közötti különbségeket vizsgáló kutatásukban Mendez-Villanueva és mtsai (2011) megállapították, hogy a 10 és 20 méteres sprint futás-teljesítmény tekintetében az idősebb korosztályok jobban teljesítenek. A 14 és 16 éves labdarúgók között nagy különbség lett megállapítva, a 16 és 18 évesek között viszont csak mérsékelt.

2.11. Agilitás, mozgékony-ság-gyorsaság

A labdarúgásban alkalmazott agilitás tesztek, melyek a gyorsulások, lassulások, irányváltásos futások, robbanékonyság, fordulások kombinációját tartalmazzák, talán a leginkább releváns objektív sportág-specifikus pályatesztek.

Az említett képességek magas fokú fejlettsége, hatékonysága meghatározó a mérkőzések és az azokban megjelenő játékhelyzetek eredményességének tekintetében.

A mérkőzéseken teljesített összes futómennyiség mindössze 11%-a a magas intenzitású tartományban végrehajtott mozgásforma, ezért az ebben a tartományban végrehajtott mozgások kiemelt szerepet játszanak a nemzetközileg eredményes játékosok fizikai teljesítményében, sikeres akcióiban, gólszerzési lehetőségeiben (Little és Williams 2005).

Az agilitás Draper és Lancaster (1985) kutatása alapján az a képesség, mely az erőt, a sebességet, az egyensúlyt és a koordinációt gyors kombinációban tudja megvalósítani a különböző irányváltásos mozgásformák keretein belül.

Számos kutatás talált szoros összefüggést az agilitás, a sebesség és a gyorsulás között.

Nemzetközileg elfogadott mérési eljárások állnak továbbá rendelkezésre, melyek összehasonlító elemzése és együttes alkalmazása egyaránt segít a játékosok agilitás teljesítményének komplex értékelési eljárásában (Kutlu és mtsai 2012).

Reilly és mtsai (2000) tehetségkutatással foglalkozó kutatásukban vizsgálták elit és szub-elit labdarúgók agilitás teljesítményét, ahol azt állapították meg, hogy az elit játékosok szignifikánsan jobb teljesítményre képesek az említett képesség vonatkozásában.

Több kutatás is azt bizonyítja, hogy az agilitás képesség kategorizálása nem csak jó indikátor a labdarúgók fizikai teljesítményének definiálására, hanem az egyik legjobb útja a különböző szinten játszó játékosok differenciálásának (Williams 2013).

Sporis és mtsai (2011) elit utánpótláskorú labdarúgóknál szignifikáns kapcsolatot állapítottak meg az irányváltásos futás és a 20 méteres ($r=0,603$), valamint 30 méteres ($r=0,560$) sprintfutás között. Nem találtak viszont szignifikáns kapcsolatot az irányváltásos és a 10 méteres futás ($r=0,323$) között, illetve a labdával végrehajtott agilitás-teszt és a gyorsulás között sem ($r=0,093$).

Young és mtsainak 2001-es vizsgálata alapján az egyenes irányú és az irányváltásos futás fejlesztésére irányuló edzések segítik az említett képességek fejlődését, de nem transzferálhatóak, így nem gyakorolnak hatást egyéb képességek fejlesztésére.

Chaouachi és mtsai 2014-es kutatásukon keresztül vizsgálták utánpótláskorú labdarúgók körében a kis területen végrehajtott labdarúgó edzés pozitív hatását az irányváltásos futás vonatkozásában. Az említett mozgásforma a gyakori és gyors megindulásokon, lassításokon és irányváltáson alapszik, mely meghatározó korunk labdarúgásának hatékonyságában, sikerességében.

Versenyidőszak közben az agilitás edzés az egyik leghatékonyabb útja a fiatal labdarúgók körében a teljesítmény-szegmensek fejlesztésének (Jovanovic és mtsai 2011).

2.12. Yo-Yo magas intenzitású ingateszt

A nemzetközi szintű labdarúgásban körülbelül 70 másodpercenként kell képesnek lenni a 25km/h feletti akciók elvégzésére (Reilly és mtsai 2000, Stolen és mtsai 2005).

Labdarúgó mérkőzések széleskörű elemzése alapján megállapították, hogy a játékosok eltérő futóteljesítményt mutatnak a mérkőzés különböző szakaszaiban, ahol az erősebb fázisokat követően döntően gyengébb periódusok következnek (Krustrup és mtsai 2006, Mohr és mtsai 2003). Ezek az elemzések és a kapott adatok megerősítik az igényét a váltakozó és időszakos magas intenzitású fizikai teljesítmény fejlesztésének az edzések vonatkozásában (Reilly és mtsai 2000, Vaeyens és mtsai 2008).

Csányi és Petrekanits (2008) az intenzív periódusok és az azokat követő gyors regeneráció tekintetében látja a professzionális labdarúgók fizikai teljesítményének kulcsát.

A Yo-Yo időszakos állóképességi-teszt 1-2 (YYIE1-2) és a Yo-Yo időszakos regenerációs-teszt 1-2 (YYIR1-2) napjaink legelterjedtebb labdarúgásban alkalmazott magas intenzitású állóképességet és regenerációt vizsgáló valid és reprodukálható eljárásai (Krustrup és mtsai 2003).

Számos tanulmány foglalkozik az utánpótláskorú labdarúgók (13-18 év) fizikai állapotának vizsgálatával, a különböző edzések hatására bekövetkező élettani adaptációk folyamatával, a mérkőzéseken teljesített fizikai teljesítmények elemzésével, hogy tudni lehessen mely változók alapján lehet előre jelezni a mérkőzéseken várható fizikai teljesítményt (Aandstad és Simon 2013, Castagna és mtsai 2009, 2010, Malina és mtsai 2007, McMillan és mtsai 2005). Az utánpótlásban releváns pályatesztek közül a YYIR1 az egyik leginkább elterjedt, nemzetközileg elfogadott és megbízható rendszer, mely a mérkőzéseken várható állóképességi teljesítmény tekintetében előrejelző, továbbá támogatja a periodizált edzéstervezés folyamatszabályozását (Bangsbo és mtsai 2006, Castagna és mtsai 2006, 2009, Rampinini és mtsai 2010, Rebelo és mtsai 2014).

A 25-30 km/h feletti futás és a sprintek között szoros összefüggés állapítható meg, mint ahogy az ismételt és gyakori sprintek és a YYIR1 teszt teljesítménye között is (Bangsbo és mtsai 2008, Krustrup és mtsai 2003).

Bradley és mtsai (2009) elit labdarúgókon végzett kutatással bizonyították, hogy a YYIE2 szintű teszt által nemcsak a mérkőzéseken várható teljesítmény tekintetében kapunk releváns és megbízható információt, hanem kategorizálni tudjuk a versenydőszak különböző fázisaiban megjelenő teljesítmények szintjét, a különböző sportági pozíciókból fakadó fizikai különbségeket, illetve a korosztályok közötti eltéréseket.

A YYIR1 és YYIR2 tesztekkel leginkább megfigyelt élettani értékek a maximális pulzus és a maximális oxigén felvevő képesség (Bangsbo és mtsai 2008).

Wong és mtsai 2011-es tanulmányukban azt bizonyították, hogy a teszt során teljesített távolság és a VO₂max közötti szoros a korreláció ($p=0,0001$). Emellett a YYIR1 teszt mérsékelt korrelációt mutat a 30 méteres sprintteljesítménnyel ($p=0,002$) és alacsony korrelációt a vertikális súlypontemelkedéssel ($p=0,28$).

2.13. Pozíció-specifikus különbségek elemzése

A labdarúgó-specifikus pozíciók elemzésekor rendkívül fontos megérteni a játékosokkal szemben támasztott és a különböző pozíciókból adódó fizikai követelmények rendszerét.

Számos nemzetközi kutatás igazolja az eltérő posztokon szereplő játékosok tekintetében a különböző energetikai folyamatok különbözőségét, illetve az eltérő élettani paraméterek és fizikai teljesítőképeség specifikus megjelenési formáját (Buchheit és mtsai 2010, Di Salvo és Pigozzi 1998, Hencken és White 2006, Mendez-Villanueva és mtsai 2013, Mohr és mtsai 2003, Reilly 1997, Rienzi és mtsai 2000). A labdarúgó pozíciók tekintetében a játékosoknak különböző fizikai követelményeknek kell megfelelniük. Akár az összes megtett távolság (lásd 2. táblázat, 35. oldal), akár a különböző sebességi zónákban teljesített futómennyiség tekintetében, illetve az irányváltások, a fordulások és a mozgási dimenziók vonatkozásában is.

2. táblázat: Pozíció-specifikus labdarúgó futóteljesítmény meghatározás (Di Salvo és mtsai 2007)

Labdarúgó pozíció	Átlagos megtett futótávolság (méter)	Szórás (méter)
Pozíciótól függetlenül	11 393	1 016
Középhátvéd	10 627	893
Szélső hátvéd	11 410	708
Középső középpályás	12 027	625
Szélső középpályás	11 990	776
Támadó	11 254	894

Az aszimmetriák vonatkozásában alapvető, hogy megértsük a sportági mozgásprofilból adódó, kiemelten egyoldali terhelésre koncentráló mozgásformákat, továbbá a labdarúgó pozíciók tekintetében a szélső játékosok speciális sportági mozgásprofilját. A mezőnyjátékosok tekintetében a jobb vagy a bal oldali játékosok döntően a domináns oldali alsó végtagot használják és terhelik (Fouseki és mtsai 2010), ami adódik a pálya határaiból, illetve a játéktéren betöltött szerepkörből. Ennek okán azonban a két oldal között olyan aszimmetrikus funkcionalitás, hajlékonysági képesség, továbbá beszűkült ízületi mozgástartományok jönnek létre, melyek indikátorai a nem-kontakt sérüléseknek (Daneshjoo és mtsai 2013).

A sérülések előfordulási arányát tekintve is megállapítható a pozíciókból adódó különbség (Kucera 2005). Zalai és mtsai (2014b) elit labdarúgók FMS vizsgálata során a különböző pozíciókban szereplő játékosok eltérő FMS értékeit a különböző pozíciókkal szemben támasztott különböző fizikai követelményekkel és a sportági pozíciókból adódó differens mozgásprofilokkal magyarázták.

Éppen ezért fontos a különböző prevenciós eljárások, mozgáskorrekciós, intervenciós gyakorlatsorok fiatal korban történő edzésprogramba illesztése. Az edzéséletkor kezdeti fázisában a fejlesztő és preventív specifikus gyakorlatok széleskörűen támogatják az agonista-antagonista erőarány optimális egyensúlyát, a koordinációt, továbbá a mobilitási és stabilitási funkciók szimmetrikus és szinergikus kialakulását. Pozitív hatása a teljes sportolói pályafutás vonatkozásában meghatározó.

Egy U19-es utánpótlás labdarúgókon végzett kutatással azt bizonyították, hogy mind az antropometriai jellemzők, mind a fizikai teljesítmény, illetve technikai képesség tekintetében eltérő értékek állapíthatók meg a mérkőzéseken betöltött pozíciók alapján

(Rebelo és mtsai 2013). Az élettani és az antropometriai jellemzők közötti kapcsolat pozíció-specifikus elemzésekor Gil és mtsai (2007) a csatárok izomszázalékát találták a legmagasabbnak a többi poszthoz viszonyítva, illetve az ő teljesítménytesztjeik voltak a legjobbak az állóképesség, a gyorsaság, az agilitás és az erő tekintetében is.

Turgut és mtsai (2009) professzionális labdarúgókon végzett kutatásukkal azt igazolták, hogy a sportági pozíciók vonatkozásában az agilitás tekintetében a védők teljesítménye a legjobb, míg a kapusok és a csatárok teljesítménye a leggyengébb, a robbanékony erő tekintetében pedig a kapusok rendelkeznek a legjobb teljesítménnyel, a védők a leggyengébbel. Deprez és mtsai (2015) megállapították, hogy fiatal korban a legjobb technikai képességgel rendelkező labdarúgók a legnagyobb százalékban középpályás pozícióban szerepelnek a pályafutásuk során. Mohr és Krusturp (2014) YYIR1 teszt vizsgálatával azt bizonyították, hogy a középhátvédek állóképességi teljesítménye volt a leggyengébb a többi poszthoz viszonyítva.

Ezek a különbségek megalapozottan illeszkednek a mérkőzések különböző pozíció-specifikus munkaterheléseihez, ezért az utánpótlás-képzési programoknak javasolt tartalmazniuk a specifikus, különböző pozíciókhoz kapcsolódó módszertani eljárásokat (Gil és mtsai 2007).

3. CÉLKITŰZÉSEK

Tapasztalataim szerint a magyar labdarúgásban ma használt tudományosan validált és objektív módszerek, fizikai szűrővizsgálatok, elő-szűrések és motoros teljesítménytesztek nem egységesek.

Azt feltételeztem, hogy minél átfogóbb felmérést végzek, minél több képességet vizsgálok a nemzetközi tudományos szakirodalmak által leginkább elfogadott módszerek segítségével, annál inkább kapok globális képet a magyar utánpótláskorú játékosok fizikai paramétereiről, amely hosszútávon széleskörű támogatást nyújthat a kiválasztás és a tehetséggondozás területén. Az utánpótlás-nevelés, illetve a teljes magyar labdarúgás szerves része kell, hogy legyen egy olyan széleskörű sportág-specifikus tudományos kutatás, mely élettani, erőnléti, prevenciós, rehabilitációs vonatkozásban (is) vizsgálja a sportolókat.

Az utánpótlásképzés területén változó részletességűek a sportág-specifikus felmérések, a mért változók nyomon követése nem mutat rendszerességet, a speciális sérülés prevenciós és teljesítményfejlesztő alkalmazások nem elterjedtek, illetve az adatbázisok használata sem gyakori.

A hazai kiválasztási rendszer és az akadémiákon alkalmazott teljesítmény tesztelési protokollok tanulmányozása után (Csáki és mtsai 2013b, 2014) egyértelműen látszik, hogy szükséges lenne egy központilag meghatározott, a kiválasztást és a folyamathatékonyt támogató tesztrendszerre. Ezáltal objektív eszközök segítségével, a legnagyobb valószínűséggel lehetne kiválasztani a labdarúgó tehetséget, detektálni a képzési folyamat során bekövetkező folyamatos fejlődést vagy az esetleges visszamaradást, illetve a sportági pozíció sajátossága okán bekövetkező pozíció-specifikus adaptációt.

A 21. században evidenciának számít a sportolók folyamatos objektív nyomon követése. A játékosok szubjektív megítélésén túl, az extrém fizikai követelmények hatására, mind a sérülés prevenció, mind a teljesítményfejlesztés elengedhetetlen feltétele az objektivitás.

Ezek alapján a következő célokat tűztem magam elé:

1. Egységes és sztenderdizált tesztrendszer bevezetése, mely kiindulásként szolgálhat a játékosok hosszú távú strukturált objektív nyomon követésére.
2. A kiválasztási és a tehetséggondozási folyamat támogatása.
3. A sérülés prevenció és a fizikai teljesítmény fejlesztése.
4. Az edzői munka hatékonyságának komprehenzív támogatása.
5. Minőségellenőrzési rendszer bevezetése, mely keresztmetszetileg és longitudinálisan is biztosítja a progresszív, innovatív módszerek lehetőségének jövőbeni bevezetését.

Hosszú távú céloom:

6. Referenciaértékek felállítása a különböző korosztályok különböző posztokon szereplő játékosainak különböző képességeinek vonatkozásában. Ez által korosztály- és pozíció-specifikus profilok kialakítására nyílik lehetőség.

Az így kapott objektív értékek széleskörűen támogatják a szakma számára a fizikai teljesítmény elemzésének különböző szempontok alapján történő lehetőségét (Hughes és Bartlett 2002).

Kutatásom során az alábbi hipotéziseket állítottam fel:

1. Az U18-U21 korosztályban szereplő játékosok jobb Funkcionális Mozgásminta Szűrés főpontszámmal rendelkeznek, mint az U16-U17 korosztályban szereplők.
2. A szélső védők és szélső középpályások a pozíciójukból adódó mozgásprofil okán magasabb funkcionális aszimmetriával rendelkeznek, mint a belső pozícióban szereplő játékosok.
3. A Funkcionális Mozgásminta Szűrés főpontszáma előrejelzőként szolgál a motoros képességek hatékonyságának tekintetében.
4. A 30 méteres sprint teszten az U18-U21 korosztályban szereplő játékosok teljesítménye jobb lesz, mint az U16-U17 korosztályban szereplőké.
5. Az agilitás, mozgékonyág-gyorsaság teszteken a szélső középpályások és a támadók teljesítménye lesz a legjobb.

6. Az állóképességi teszten a belső védők teljesítménye lesz a leggyengébb, illetve a középpályások jobb teljesítményre képesek, mint a támadó pozícióban szereplő játékosok.

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

4.1. A vizsgált minta

Kutatásom során Magyarország négy kiemelt fiú labdarúgó utánpótlás akadémiájának U16-os, U17-es, U18-as és U21-es (N=253) korosztályát vizsgáltam.

A vizsgált mintát figyelembe véve a kutatásban részt vett játékosok között hat sportági pozíciót különböztettem meg, amely alapján a résztvevő személyeket elemeztem:

1. Kapus: 23 fő
2. Szélső védőjátékos: 40 fő
3. Belső védőjátékos: 42 fő
4. Szélső középpályás: 39 fő
5. Belső középpályás: 65 fő
6. Támadó: 44 fő

A 3. és 4. táblázatban (lásd 40-42. oldal) a teljes vizsgált minta pozíció és korosztály-specifikus humánbiológia és antropometriai átlageredményeit és szórásait ismertetem, míg az 5. táblázatban (lásd 42. oldal) a domináns kéz-láb százalékos eloszlását mutatom be.

3. táblázat: A teljes vizsgált minta humánbiológiai és antropometriai átlageredményei és szórásai pozíció-specifikus vonatkozásban

	Kapus (N=23)	Szélső védő (N=40)	Belső védő (N=42)	Szélső középp. (N=39)	Belső középp. (N=65)	Támadó (N=44)
TM (cm)	181,82±5,06	180,07±6,74	182,54±5,51	177,10±7,75	177,75±7,19	177,61±6,32
TT (kg)	72,65±8,09	70,36±8,94	71,74±7,12	65,51±8,01	67,12±9,04	67,97±5,94
BMI (TT/TM²)	21,83±1,88	21,68±1,74	21,55±1,53	20,95±1,38	24,38±2,33	26,30±1,90
IT (kg)	37,75±4,70	36,48±4,48	37,35±4,56	34,05±4,50	34,44±4,96	34,82±4,32
TZS (%)	8,24±2,91	8,54±3,67	8,62±4,02	9,30±3,88	9,72±3,40	9,55±3,99
JKZT (kg)	3,60±0,56	3,67±0,92	3,50±0,53	3,48±0,97	3,29±0,56	3,37±0,45
BKZT (kg)	3,60±0,56	3,64±0,65	3,52±0,51	3,49±0,73	3,32±0,56	3,40±0,45
FTZT (kg)	28,04±3,27	28,57±4,98	27,58±3,09	27,65±5,41	26,36±3,38	26,80±2,67
JLZT (kg)	10,51±1,16	10,92±2,70	10,51±1,23	10,36±2,93	10,07±1,37	10,15±1,14
BLZT (kg)	10,60±1,19	10,96±2,71	10,57±1,26	10,44±2,93	10,17±1,41	10,21±1,16

Az elemszám és a pozíció-specifikus eloszlás a különböző korosztályok vonatkozásában a következőképpen alakult:

U16-os korosztály:

- 67 fős vizsgált mintát rögzítettem.
- Az adott korosztály vizsgált populációjában 7 kapust, 13 szélső védőjátékost, 7 belső védőjátékost, 13 szélső középpályást, 21 belső középpályást, 6 támadó játékost különböztettem meg.

U17-es korosztály:

- 65 fős vizsgált mintát rögzítettem.
- Az adott korosztály vizsgált populációjában 7 kapust, 10 szélső védőjátékost, 12 belső védőjátékost, 10 szélső középpályást, 13 belső középpályást, 13 támadó játékost különböztettem meg.

U18-as korosztály:

- 59 fős vizsgált mintát rögzítettem.
- Az adott korosztály vizsgált populációjában 3 kapust, 6 szélső védőjátékost, 10 belső védőjátékost, 8 szélső középpályást, 16 belső középpályást, 16 támadó játékost különböztettem meg.

U21-es korosztály:

- 62 fős vizsgált mintát rögzítettem.
- Az adott korosztály vizsgált populációjában 6 kapust, 11 szélső védőjátékost, 13 belső védőjátékost, 8 szélső középpályást, 15 belső középpályást, 9 támadó játékost különböztettem meg.

4. táblázat: A teljes vizsgált minta humánbiológiai és antropometriai átlageredményei és szórásai korosztály-specifikus vonatkozásban

	Összes (N=253)	U16 (N=67)	U17 (N=65)	U18 (N=59)	U21 (N=62)
TM (cm)	179,1±6,89	177,04±8,71	180,03±5,89	179,05±5,66	180,64±6,25
TT (kg)	68,80±8,28	64,65±9,68	68,90±7,43	69,74±5,88	72,29±7,66
BMI (TT/TMm²)	23,06±1,84	20,57±1,75	27,63±1,90	21,80±1,05	22,14±1,45
IT (kg)	35,55±4,77	33,11±5,60	35,62±4,49	35,91±3,51	37,78±3,96
TZS (%)	9,12±3,70	9,67±4,75	8,17±3,30	9,67±3,57	9,01±2,64
JKZT (kg)	3,46±0,69	3,22±0,61	3,37±0,54	3,58±0,99	3,67±0,44
BKZT (kg)	3,47±0,58	3,23±0,58	3,42±0,55	3,53±0,67	3,73±0,40
FTZT (kg)	27,34±3,93	25,84±3,68	26,92±3,17	27,98±5,43	28,78±2,36
JLZT (kg)	10,38±1,89	9,70±1,38	10,27±1,20	10,76±3,14	10,87±0,93
BLZT (kg)	10,45±1,90	9,73±1,35	10,32±1,25	10,85±3,15	10,96±0,96

5. táblázat: A teljes vizsgált minta domináns kéz-láb százalékos megoszlása korosztály-specifikus vonatkozásban

	Összes (N=253)	U16 (N=67)	U17 (N=65)	U18 (N=59)	U21 (N=62)
Jobb kéz (%)	87,7	89,6	87,7	81,4	91,9
Bal kéz (%)	12,3	10,4	12,3	18,6	8,1
Jobb láb (%)	76,7	68,7	83,1	81,4	74,2
Bal láb (%)	23,3	31,3	16,9	18,6	25,8

A leíró statisztika alapján megállapítottam, hogy a vizsgált mintában dominánsan jobb kezesek (87,7%) és jobb lábások (76,7%) szerepeltek. Ezen a ponton érdemes megemlíteni, hogy a magyar labdarúgásban évek óta probléma a bal lábás játékosok hiánya.

4.2. A vizsgálati módszerek

A funkcionális mozgásminőség, a motoros képességek és a fizikai teljesítmény megállapítására négy egymásra épülő fázist állítottam fel.

Minden esetben a nemzetközileg elfogadott és validált kritériumoknak megfelelően végeztem a gyakorlatokat.

Testösszetétel és antropometriai vizsgálat

A vizsgált minta testmagasságát sztenderd stadiométer technikával mértem. A játékosok testsúlyának, izomtömegének, testzsír százaléknak mérésére bioimpedancia mérési eljárást alkalmaztam (Inbody 230 Biospace Co.).

A testmagasság megállapítására hitelesített testmagasság mérő eszközt alkalmaztam. A vizsgált személyeknél frankfurti-horizontális fejtartás mellett végeztem a testmagasság mérését.

A testtömeg adatokat 0,10kg, a testmagasságot 0,10cm pontosságú mérési eljárással állapítottam meg és rögzítettem.

A játékosok minimális öltözetben (rövidnadrág) végezték a vizsgálatokat.

4.2.1. Első fázis

Kutatásom módszerének 1. fázisa a sérüléshajlamok kiszűrésére, a rizikótényezők megállapítására, továbbá a teljesítmény komplex funkcionális alapját jelentő tényezőkre (törzsizomzat, mobilitás, stabilitás) koncentrálni.

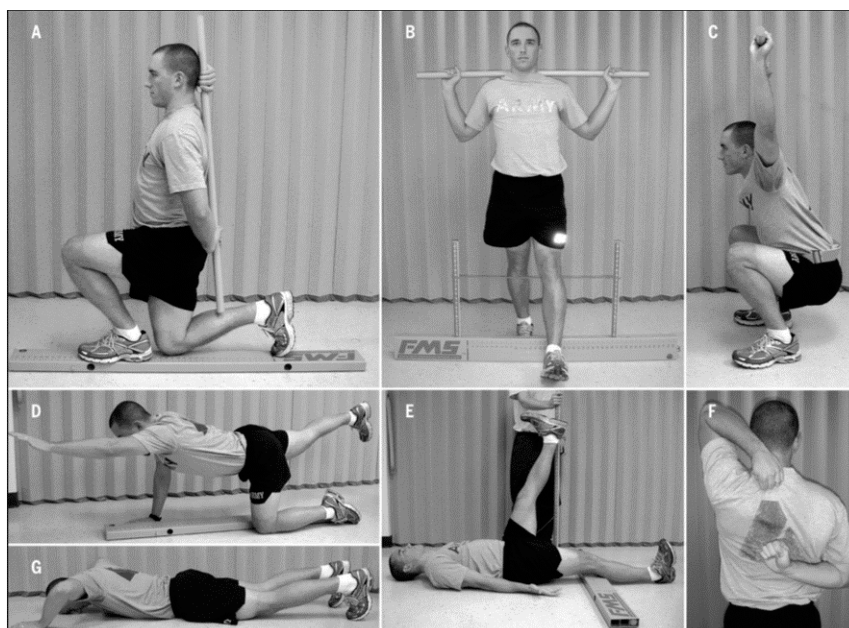
A mérésekre az alábbi tesztek alkalmaztak:

Funkcionális Mozgásminta Szűrés

A felmérést megelőzően a vizsgált minta alanyaival ismerttettem a gyakorlatokat és a tesztelés folyamatát. A különböző gyakorlatokat megelőzően vizuális és verbális formában egyaránt ismerttettem az adott gyakorlat végrehajtását és annak kritériumait.

A rendszer hét általános funkcionális mozgásminőség szűrő gyakorlata:

1. Mély guggolás (MG)
2. Akadály átlépés (AÁ)
3. Kitörés egyvonalban (KE)
4. Váll mobilitás (VM)
5. Aktív nyújtott lábemelés (ANYL)
6. Törzsstabilizációs fekvőtámasz (TF)
7. Rotációs stabilitás (RS)



2. ábra: A Funkcionális Mozgásminta Szűrő rendszer hét gyakorlata (Teyhen és mtsai 2012)

A=Kitörés egyvonalban; B=Akadály átlépés; C=Mély guggolás; D=Rotációs stabilitás;
E=Aktív nyújtott lábemelés; F=Váll mobilitás; G=Törzsstabilizációs fekvőtámasz

A gyakorlatokat egy 0-3-ig terjedő skálán értékeltem. A 3 pont a kompenzáció nélküli optimális mozgásminta minőséget jelenti, a 2 pont a kompenzációval végrehajtott mozgást mutatja, 1 pont, ahol nem tudja végrehajtani a mozgásgyakorlatot, míg 0 pont kerül rögzítésre, ahol a gyakorlat fájdalommal van végrehajtvva. A játékosoknak minden gyakorlatra, illetve oldalra maximálisan 3 ismétlési lehetőség állt rendelkezésre.

A játékosok a felmérést mezítláb végezték.

A sportolók a hét gyakorlattal maximum 21 pontot érhetnek el. A hét gyakorlatból öt külön vizsgálja a jobb és bal oldali mozgásmintát, amellyel megállapítható a két oldal között esetlegesen fennálló aszimmetria (Kiesel és mtsai 2011).

A vizsgálatokat minden esetben FMS szakértő végezte el.

Y egyensúlyi-teszt

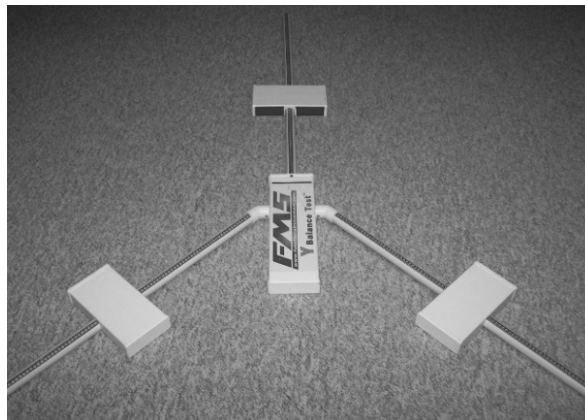
A felmérést megelőzően a vizsgált minta alanyaival egy oktató videó film segítségével ismerttettem a gyakorlatokat és a tesztelés folyamatát.

A játékosok teljesítményét egy 0 ponton elhelyezett bázis vonaltól mértem. Közvetlenül a vonal mögött helyezkedett el a passzív láb, és ettől a ponttól számítottam az aktív láb teljesítményét centiméterben.

A játékosok a felmérést mezítláb végezték.

A gyakorlatokat az alábbi sorrendben hajtották végre a sportolók:

1. Jobb láb elülső vizsgálata
2. Bal láb elülső vizsgálata
3. Jobb láb hátsó belső vizsgálata
4. Bal láb hátsó belső vizsgálata
5. Jobb láb hátsó külső vizsgálata
6. Bal láb hátsó külső vizsgálata



3. ábra: Y egyensúlyi-teszt (Plisky és mtsai 2009)

Az elülső gyakorlatok tesztelésénél (jobb és bal láb elülső vizsgálata) a játékosok elhelyezték a passzív lábukat a 0 ponton a bázis vonalon. Az aktív lábbal plantarflexióban és nyújtott térddel megpróbálták annyira előrenyúlni, amennyire lehetséges úgy, hogy közben a passzív lábbal súlypontosüllyesztést végeztek, de a lábfej helyzete nem változott.

A hátsó belső gyakorlatok tesztelésénél (jobb és bal láb hátsó belső vizsgálata) a játékosok elhelyezték a passzív lábukat a 0 ponton elhelyezett bázis vonalon. Majd az aktív lábbal plantarflexióban és nyújtott térddel a belső oldalon megpróbálták annyira hátranyúlni amennyire lehetséges úgy, hogy közben a passzív lábbal súlypontosüllyesztést végeztek, de a lábfej helyzete nem változott.

A hátsó külső gyakorlatok tesztelésénél (jobb és bal láb hátsó külső vizsgálata) a játékosok elhelyezték a passzív lábukat a 0 ponton a bázis vonalon. Majd az aktív lábbal plantarflexióban és nyújtott térddel a külső oldalon megpróbálták annyira hátranyúlni amennyire lehetséges úgy, hogy közben csipőrotációt hajtanak végre. A passzív lábbal súlypontosüllyesztést végeztek, de a lábfej helyzete nem változott.

Mindkét lábbal minden irányba a játékosok három kísérletet tehettek. Csak azt az ismétlést vettem alapul, amelynél a játékos stabil pozícióban volt képes maradni a gyakorlat végéig, és a passzív láb nem mozdult el.

A statisztikai analízis során minden irányba a legjobb eredményt vettem alapul.

Alsó végtag hosszának meghatározása

Az alanyok jobb alsó végtagjának hosszát centiméterben mértem, hanyattfekvésben a csipőcsont spina iliaca anterior superiortól a bokacsontig (Plisky és mtsai 2009).

4.2.2. Második fázis

A labdarúgásban megállapított 30-40 gyorsulási fázis és az azonos mértékben megjelenő gyakori felugrások (Mohr és mtsai 2003) magas fokú teljesítéséhez

kiemelkedő alsó végtagi erővel kell rendelkezni. Ezért vizsgálatom 2. fázisa specializáltan az alsó végtagi erőt vizsgálja.

A mérésekhez az alábbi tesztet alkalmaztam:

Helyből távolugrás karlendítéssel

A horizontális síkban végrehajtott helyből távolugrás karlendítéssel vizsgálat az egyik leggyakoribb módja az alsó végtagi robbanékony erő meghatározásának (Almuzaini és Fleck 2008, Deprez és mtsai 2014).

A játékosok számára a felmérést megelőzően szóban és vizuálisan is ismertettem a gyakorlatot.

A játékosok minden esetben, sportcipőben, függőleges álló kiinduló helyzetből, páros lábról, lendületvétellel karlendítés súlypontosüllyesztés mozgásformán keresztül hajtották végre a gyakorlatot páros lábra érkezve.

Minden játékos három alkalommal teljesítette az elugrási mozgásformát, az ismétlések között egy perc pihenőidőt biztosítottam a regenerálódásra (Wisloff és mtsai 2004).

A mérési eljárás során minden esetben a hátul lévő sarok helyzetét vettem alapul. A teljesítmény mérését hitelesített mérőszalaggal végeztem 1 centiméteres pontossággal.

A statisztikai analízis során a legjobb eredményt vettem alapul.

4.2.3. Harmadik fázis

A multidimenzionális sebesség, az agilitás, a gyorsulás (SAQ), a gyorsaság továbbá az irányváltás, a fordulékonyaság meghatározó a labdarúgó sportteljesítmény vonatkozásában.

Vizsgálatom 3. fázisa e képességek komplex vizsgálatára irányul.

A mérésekhez az alábbi tesztek alkalmaztam:

30 méteres sprint-teszt

Megvizsgáltam a játékosok sprint teljesítményét, hogy milyen gyorsan képesek teljesíteni a 30 méteres távolságot álló helyzetből úgy, hogy az elől lévő lábuknak közvetlenül a kezdővonal mögött kellett elhelyezkedni. Vizsgálatom módszerének alapjául Mendez-Villanueva és mtsai (2011), valamint Chamari és mtsainak (2004) kutatásai szolgáltak.

A játékosok a felmérést speciális (stoplis) labdarúgó cipőben végezték.

Infravörös fotocellás kapukat (Fusion Sport Smartspeed, Australia) használtam a teljesítmény méréséhez, melyeket sztenderd pozíciókban 5, 10 és 30 méteres távolságra helyeztem el, a kezdő pozícióhoz viszonyítva 1 méteres magasságokban. A start pozíció mögött 50 cm-re elhelyezett kezdővonalról indultak a játékosok álló helyzetből úgy, hogy az elől lévő lábuk közvetlenül a kihelyezett vonal mögött helyezkedett el.

A sportolóknak három lehetőségük volt a táv teljesítésére. Az ismétlések között 5 perces pihenőidő volt, amely által biztosítottam a teljes regenerációt.

A statisztikai analízis során a 30 méteren leggyorsabb teljesítményt, a legjobb időeredményt vettem alapul.

Arrowhead agilitás-teszt

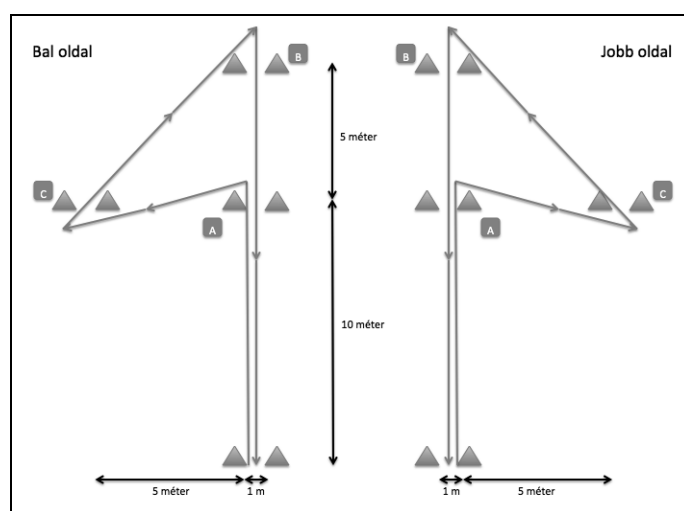
A teszt segítségével mértem a labdarúgók agilitásának, mozgékony-ság-gyorsaságának és irányváltásos futásának képességét.

A játékosok számára a felmérést megelőzően szóban és vizuálisan is ismerttettem a gyakorlatokat.

A játékosok a felmérést speciális (stoplis) labdarúgó cipőben végezték.

A teljesítmény méréséhez Infravörös fotocellás kaput (Fusion Sport Smartspeed, Australia) használtam, melyet sztenderd pozícióban 1 méteres magasságban a start-cél pozícióban helyeztem el.

A start pozíció mögött 50 cm-re elhelyezett kezdővonalról indultak a játékosok álló helyzetből úgy, hogy az elől lévő lábuk közvetlenül a vonal mögött helyezkedett el. A játékosoknak a kezdővonalról kellett indulni maximális sebességgel, majd a 10 méterre található „A” bóják között átfutni. Onnan a lehető leggyorsabb irányváltással a „C” bójapár között elfutni, majd felgyorsítani és a futási oldalról megkerülve a „B” bójapárt egy gyors kitámasztással visszafordulni és maximális sebességgel az „A” bóják között átfutni a kezdővonalon az infravörös fotocellás kapuk között (Bangsbo és Mohr 2012) (lásd 4. ábra).



4. ábra: Arrowhead agilitás-teszt (Bangsbo és Mohr 2012)

A vizsgálatban részt vett sportolóknak a lehető leggyorsabban kellett teljesíteni a tesztet. Mindegyiküknek 2-2 lehetősége volt mindkét oldalon a táv teljesítésére. Az ismétlések között 5 perces pihenőidő volt, amely által biztosítottam a regenerációt.

A statisztikai analízis során a leggyorsabb teljesítményt, a legjobb időeredményt vettem alapul a jobb és a baloldal vonatkozásában is.

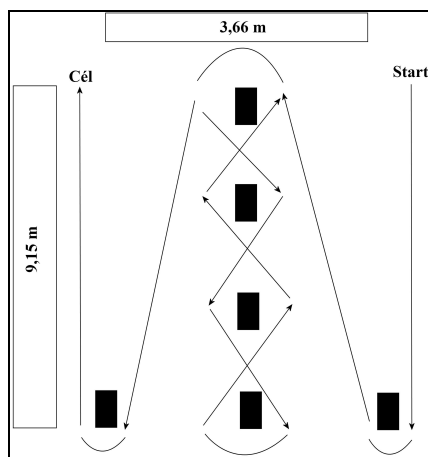
Illinois agilitás-teszt

A teszt végrehajtásával meghatároztam a labdarúgók agilitását, mozgékonyaság-gyorsasági és lassulási képességét, irányváltásos futását a különböző helyzetekben és szögekben történő mozgássorok teljesítésével.

A játékosok a felmérést speciális (stoplis) labdarúgó cipőben végezték.

A teljesítmény méréséhez Infravörös fotocellás kaput (Fusion Sport Smartspeed, Australia) használtam, melyet sztenderd pozícióban 1 méteres magasságban a start-cél pozícióban helyeztem el.

A start pozíció mögött 50 cm-re elhelyezett kezdővonalról indultak a játékosok álló helyzetből úgy, hogy az elől lévő lábuk közvetlenül a kihelyezett vonal mögött helyezkedett el. A játékosoknak a start pozícióban elhelyezett kezdővonalról kellett indulni maximális sebességgel, majd a 9,15 méterre található bóját megkerülve visszafutni a középén a kezdővonal magasságában található bójához. Onnan szlalom futásban végigmenni a bóják között, majd az utolsó bóját 180 fokban megkerülni és visszafele is szlalom futásban maximális sebességgel elhaladni a bóják között. Visszaérve a start és a cél vonallal egy magasságban lévő bójához azt 180 fokban megkerülni, majd maximális sebességgel elfutni a céllal szemben 9,15 méterre található bójához. Onnan maximális sebességgel átfutni a célvonalon az 1 méter magasságban elhelyezett infravörös fotocellás kapuk között (Sheppard és Young 2006) (lásd 5. ábra).



5. ábra: Illinois agilitás-teszt (Sheppard és Young 2006)

A vizsgálatban részt vett személyeknek a lehető leggyorsabban kellett teljesíteni a tesztet. A sportolóknak két lehetőségük volt a táv teljesítésére. Az ismétlések között öt perces pihenőidő volt, amely által biztosítottam a regenerációt.

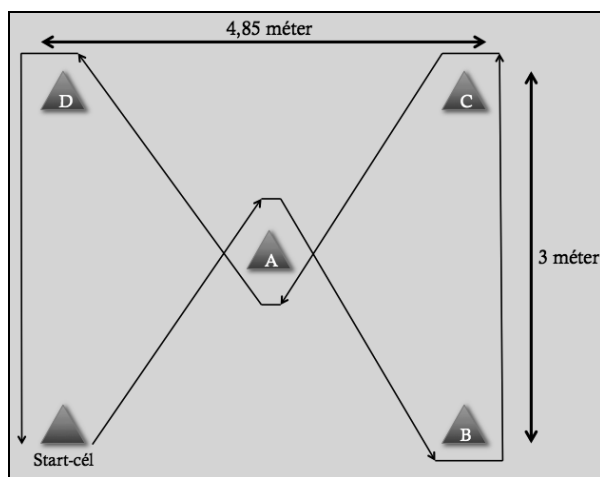
A statisztikai analízis során a leggyorsabb teljesítményt, a legjobb időeredményt vettem alapul.

Zig Zag agilitás-teszt

A tudományosan validált Zig Zag agilitás-teszt elvégzésével meghatározható a játékosok irányváltásos, sportág-specifikus mozgékonyasága, gyorsasága képessége. Az agilitás tesztek tekintetében a Zig Zag bizonyítottan kevesebb tanulást igényel, így a felmérés során a játékosok könnyen megértik a gyakorlat végrehajtását (Miller és mtsai 2006).

A teljesítmény méréséhez Infravörös fotocellás kaput (Fusion Sport Smartspeed, Australia) használtam, melyet sztenderd pozícióban 1 méteres magasságban a start-cél pozícióban helyeztem el.

A start pozíció mögött 50 cm-re elhelyezett kezdővonalról indultak a játékosok álló helyzetből úgy, hogy az elől lévő lábuk közvetlenül a kihelyezett vonal mögött helyezkedett el. Maximális sebességgel megindulva a középén található „A” bóját baloldaltól kellett megkerülni, ahol egy jobb oldalra történő irányváltással kellett tovább haladni a „B” bójához. Azt jobb oldalról megkerülve maximális sebességgel kellett elfutni a „C” bójához, ahonnan egy gyors irányváltással visszafutni a középén található „A” bójához. Onnan egy gyors kitámasztással tovább futni a „D” bójához, majd azt megkerülve maximális sebességgel átfutni a célvonalon az 1 méter magasságban elhelyezett infravörös fotocellás kapuk között (lásd 6. ábra, 52. oldal).



6. ábra: Zig Zag agilitás-teszt

A vizsgálatban részt vett személyeknek a lehető leggyorsabban kellett teljesíteni a tesztet. A sportolóknak két lehetőségük volt a táv teljesítésére. Az ismétlések között öt perces pihenőidő volt, amely által biztosítottam a regenerációt.

A statisztikai analízis során a leggyorsabb teljesítményt, a legjobb időeredményt vettem alapul.

4.2.4. Negyedik fázis

A korábban felsorolt képességeknek az együttes és magas fokú érvényesülése 90 percen keresztül a nemzetközi labdarúgás alapvető fizikai követelménye.

Ehhez megfelelő állóképességgel és a gyakori magas intenzitású futások közötti regenerációs képességgel kell rendelkezni. A Yo-Yo labdarúgó-specifikus magas intenzitású tesztek több nemzetközi kutatás által bizonyították, hogy a kapott adatok indikátorként szolgálnak a mérkőzéseken várható fizikai teljesítmény vonatkozásában a fiatal labdarúgók körében. Ezért vizsgálatom 4. fázisa ezeknek a képességeknek a vizsgálatára irányul.

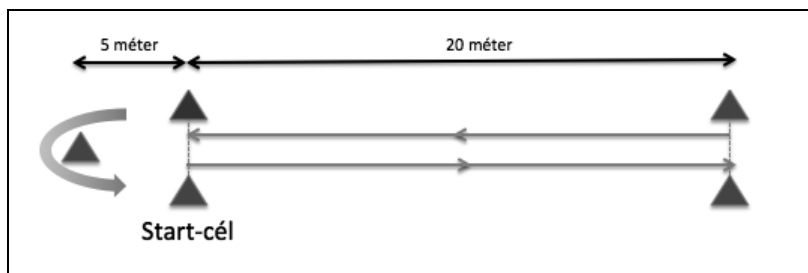
A mérésekhez az alábbi tesztet alkalmaztam:

Yo-Yo időszakos regenerációs-teszt 1-es szint

A YYIR1 teszt elvégzését Krstrup és mtsai (2003), illetve Castagna és mtsai (2006) korábbi módszerével végeztem.

A játékosoknak a felmérést megelőzően ismertettem és lejátszottam az előre rögzített YYIR1 hangjelzéseket (Bangsbo és Mohr 2012).

Ezt követően a játékosok a hangjelzéseknek megfelelően, folyamatosan fokozódó sebességben 20 métert futottak, megfordultak és visszafutottak a kezdővonalhoz. Amikor beérkeztek a kezdővonal mögötti 5 méter hosszú tartományba mindig volt 10 másodperc aktív pihenőidejük (lásd 7. ábra).



7. ábra: Yo-Yo időszakos regenerációs-teszt 1-es szint (Bangsbo és Mohr 2012)

A teszt akkor ért véget, ha egy játékos már nem volt képes fenntartani a protokoll által előírt sebességet és az ehhez kapcsolódó követelményeket. Az első alkalommal „sárga lap” figyelmeztetésben részesült, míg a második hivatalos jelzésre be nem fejezett távolságteljesítés a teszt hivatalos végét jelentette.

Az eredmények értékelése során a teljesített és befejezett 2x20 méteres távolságot vettem alapul, míg a pihenő során előírt 2x5 méteres távolságot kizártam.

Maximális oxigénfelvevő képesség (Vo2max) mérése

Gyakran feltett kérdés, hogy a Vo2max becsülhető-e a YYIR1 teszt eredményéből.

Bangsbo és mtsainak (2008) kutatása során 141 vizsgálat analizálása után kimutatták a szignifikáns korrelációt a YYIR1-2 és Vo2max között (YYIR1: $r=0,70$; YYIR2:

$r=0,58$). Így a Vo_{2max} a YYIR1 és YYIR2 teszt eredményeiből tudományosan bizonyítva kalkulálható, az alábbi egyenletek használatával:

Yo-Yo időszakos regenerációs-teszt 1-es szint:

$$Vo_{2max} \text{ (ml/min/kg)} = \text{YYIR1 távolság (méter)} \times 0.0084 + 36.4$$

Yo-Yo időszakos regenerációs-teszt 2-es szint:

$$Vo_{2max} \text{ (ml/min/kg)} = \text{YYIR2 távolság (méter)} \times 0.0136 + 45.3$$

Kutatásomban a YYIR1-hez kapcsolódó egyenletet használtam a Vo_{2max} becsléséhez.

4.3. Az alkalmazott statisztikai analízis

Vizsgálatomban az SPSS 21.0 Statisztikai Programot használtam. A minta jellemzéséhez leíró statisztikát, a korosztályok és a posztok közötti különbségek meghatározásához paraméteres ANOVA Fischer-féle LSD (Least Significant Difference) post hoc vizsgálatot alkalmaztam. A korosztályok és posztok közötti különbségek meghatározásához a Hayter-féle korrekciós eljárást (Hayter 1986) is alkalmaztam. A korosztályok esetében (négy csoportbontás) szignifikancia szintnek a $p=0,05*(0,05/0,1222)=0,021$ értéket, míg a pozíciók esetében (hat csoportbontás) szignifikancia szintnek a $p=0,05*(0,05/0,2857)=0,0088$ vettem alapul.

A korosztályok és pozíciók homogenitásvizsgálatához egy kontingencia táblázatos khi-négyszet vizsgálatot (William 2005) alkalmaztam. A khi-négyszet próba értéke $p=0,45$, így a minta homogén, nem állapítottam meg szignifikáns inhomogenitást.

A motoros teljesítmények közötti kapcsolat bizonyítására Pearson-korrelációt végeztem. Szignifikancia szintnek a tudományos kutatásokban legtöbbször alkalmazott 5%-os hibahatárt vettem alapul ($p < 0,05$).

5. EREDMÉNYEK

Az alábbi (6-21.) táblázatokban és (8-16.) ábrákon foglaltam össze a vizsgált minta felmérései alapján kapott átlag és szórás eredményeket.

A statisztikai eredményeimet több szempont alapján elemeztem, melyek a következők:

1. A teljes vizsgált minta pozíció-specifikus vonatkozása

- A 6. táblázatban (lásd 56. oldal) ismertetem a teljes vizsgált minta funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlag és szórás eredményeit.
- A 7. táblázatban (lásd 57. oldal) ismertetem a teljes vizsgált minta motoros képességeinek pozíció-specifikus átlag és szórás eredményeit.

2. A teljes vizsgált minta korosztály-specifikus vonatkozása

- A 8. táblázatban (lásd 60. oldal), továbbá a 8. ábrán (lásd 61. oldal) ismertetem a teljes vizsgált minta funkcionális mozgásminőségének korosztály-specifikus átlag és szórás eredményeit.
- A 9. táblázatban (lásd 61. oldal) ismertetem a teljes vizsgált minta motoros képességeinek korosztály-specifikus átlag és szórás eredményeit.

3. A különböző korosztályok pozíció-specifikus vonatkozása

- Az U16-os korosztály humánbiológiai és antropometriai pozíció-specifikus átlag és szórás eredményeit, a funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlag és szórás eredményeit, továbbá motoros képességeinek pozíció-specifikus átlag és szórás eredményeit a 10., 11. és 12. táblázatban (lásd 63-65. oldal), illetve a 9. és 10. ábrán (lásd 65-66. oldal) ismertetem.
- Az U17-es korosztály humánbiológiai és antropometriai pozíció-specifikus átlag és szórás eredményeit, a funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlag és szórás eredményeit, továbbá motoros képességeinek pozíció-specifikus átlag és szórás eredményeit a 13., 14. és 15. táblázatban (lásd 67-69. oldal), illetve a 11. és 12. ábrán (lásd 69-70. oldal) ismertetem.
- Az U18-as korosztály humánbiológiai és antropometriai pozíció-specifikus átlag és szórás eredményeit, a funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlag és

szórás eredményeit, továbbá motoros képességeinek pozíció-specifikus átlag és szórás eredményeit a 16., 17. és 18. táblázatban (lásd 71-73. oldal), illetve a 13. és 14. ábrán (lásd 73-74. oldal) ismertetem.

- Az U21-es korosztály humánbiológiai és antropometriai pozíció-specifikus átlag és szórás eredményeit, a funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlag és szórás eredményeit, továbbá motoros képességeinek pozíció-specifikus átlag és szórás eredményeit a 19., 20. és 21. táblázatban (lásd 75-77. oldal), illetve a 15. és 16. ábrán (lásd 77-78. oldal) ismertetem.

5.1. A teljes vizsgált minta pozíció-specifikus vonatkozásban

6. táblázat: A teljes vizsgált minta funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai

	Kapus (N=23)	Szélső védő (N=40)	Belső védő (N=42)	Szélső középp. (N=39)	Belső középp. (N=65)	Támadó (N=44)
FMSFP	14,17±2,30	13,55±1,85*	13,69±1,85*	14,79±2,07*	14,87±1,94*	14,20±2,26
MG	1,73±0,54	1,65±0,48**	1,69±0,46**	1,92±0,35**	1,90±0,42**	1,84±0,47
AÁB	2,04±0,20*	1,67±0,52*	1,95±0,43*	2,00±0,64*	2,06±0,46*	2,04±0,42*
AÁJ	2,00±0,30*	1,70±0,56*	1,88±0,50*	2,17±0,45*	1,96±0,55*	2,00±0,43*
AÁF	2,00±0,30	1,67±0,52	1,83±0,53	1,97±0,66	1,93±0,55	1,93±0,39
KEB	2,04±0,56	1,90±0,37	1,83±0,43	1,92±0,66	2,06±0,80	1,88±0,57
KEJ	1,95±0,63	1,72±0,71**	1,76±0,53**	2,02±0,74**	2,10±0,77**	1,97±0,54
KEF	1,95±0,63**	1,60±0,54**	1,66±0,52**	1,84±0,70	2,00±0,82**	1,81±0,62
VMB	2,78±0,42	2,42±0,63	2,64±0,48	2,76±0,42	2,64±0,69	2,52±0,69
VMJ	2,55±0,59	2,47±0,67	2,61±0,49	2,82±0,38	2,61±0,70	2,54±0,66
VMF	2,55±0,59	2,37±0,66	2,50±0,50	2,76±0,42	2,61±0,70	2,47±0,69
ANYLB	2,34±0,88	2,30±0,46	2,09±0,61**	2,12±0,57**	2,46±0,53**	2,25±0,68
ANYLJ	2,47±0,66**	2,12±0,56**	2,28±0,45	2,23±0,42**	2,47±0,50**	2,27±0,67
ANYLF	2,30±0,87	2,12±0,56	2,07±0,60	2,12±0,57	2,38±0,52	2,22±0,67
TF	1,60±0,65*	2,22±0,53*	2,00±0,73*	2,30±0,73*	2,12±0,59*	2,02±0,62*

RSB	2,00±0,00*	2,00±0,00*	2,00±0,00*	2,02±0,16*	2,00±0,00*	1,88±0,32*
RSJ	1,91±0,28	1,87±0,33	1,95±0,30	1,87±0,33	1,89±0,31	1,88±0,32
RSF	1,91±0,28	1,87±0,33	1,92±0,26	1,87±0,33	1,89±0,31	1,88±0,32
YBTJLE (cm)	60,47±8,90	54,50±6,51	57,04±8,62	59,84±9,82	59,23±8,04	54,27±7,03
YBTBLE (cm)	61,60±8,38	55,45±7,58	58,07±8,98	57,92±8,62	57,46±8,22	54,31±6,68
YBTJHB (cm)	155,69±12,40	151,62±6,86	152,38±11,61	151,84±11,09	154,13±10,75	145,45±12,55
YBTBHB (cm)	157,47±12,97	155,00±8,90	154,19±14,84	152,35±9,75	155,03±13,05	148,77±12,41
YBTJHK (cm)	153,17±19,38	151,80±20,61	152,31±15,86	152,12±10,17	153,23±12,83	146,81±16,05
YBTBHK (cm)	153,73±13,91	149,80±15,29	149,97±15,96	148,28±12,31	151,70±13,63	146,45±14,48
LH (cm)	81,52±8,87	79,12±5,55	80,92±8,87	79,15±6,25	78,22±4,44	79,4±7,98

*Szigntifikáns különbség a posztok között ($p<0,01$)

**Szigntifikáns különbség a posztok között ($p<0,05$)

7. táblázat: A teljes vizsgált minta motoros képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai

	Kapus (N=23)	Szélső védő (N=40)	Belső védő (N=42)	Szélső középp. (N=39)	Belső középp. (N=65)	Támadó (N=44)
HT (m)	2,34±0,58	2,31±0,68	2,36±0,82	2,28±0,7	2,24±0,54	2,34±0,8
5 méter (mp)	1,04±0,86	1,08±0,07	1,09±0,07	1,07±0,09	1,07±0,07	1,07±0,07
10 méter (mp)	1,83±0,95	1,84±0,08	1,84±0,08	1,86±0,10	1,84±0,08	1,82±0,09
30 méter (mp)	4,35±0,15	4,30±0,18	4,32±0,15	4,36±0,17	4,32±0,14	4,30±0,14
AATJ (mp)	8,21±0,40	8,10±0,35	8,08±0,39	8,12±0,31	8,08±0,29	7,92±0,35
AATB (mp)	8,24±0,45	8,13±0,32	8,13±0,40	8,14±0,29	8,12±0,33	7,92±0,35
ILL (mp)	15,56±0,48	15,40±0,49	15,28±0,53	15,22±0,41	15,30±0,35	15,17±0,40
ZZ (mp)	6,4±0,93	6,64±1,08	6,58±1,02	6,66±1,02	6,48±1,03	6,39±0,99
YYIR1 (m)	2364,35±266,69	2426,50±297,31	2394,76±290,23	2414,36±244,25	2465,23±294,83	2382,73±261,25
VO2max (ml/min/kg)	52,73±6,94	53,36±4,60	54,32±4,71	53,63±5,07	54,10±4,95	53,90±4,03

A teljes vizsgált minta (N=253) pozíció-specifikus leíró statisztikája alapján, megállapítottam, hogy a kapusok (TM: 181,82±5,06; TT: 72,65±8,09; IT: 37,75±4,70)

és a belső védőjátékosok (TM:182,54±5,51; TT: 71,74±7,12; IT: 37,35±4,56) rendelkeznek a legnagyobb testmagassággal, testtömeggel és izomtömeggel. Ez a labdarúgás pozíció-specifikus fizikai követelményeivel és annak mozgásprofiljával magyarázható. A két poszton kiemelt szerepe van a testi, fizikális adottságoknak, mivel rendkívül sok a test-test elleni küzdelem, ahol az optimális fizikum a különböző játéksituációkban való eredményesség és hatékonyság feltétele.

A teljes mintát figyelembe véve a játékosok az FMSFP alapján a nemzetközi határérték (14 pont) felett teljesítettek (14,27±2,07). A pozíció-specifikus elemzés során két kategória is a kritikus határérték (14 pont) alatt teljesített. A szélső védők 13,55±1,85, míg a belső védők 13,69±1,85 FMSFP értéke is rizikófaktort jelent a játékosok mozgásmintájának minőségében, mely megemeli a kockázatát a nem-kontakt mechanizmussal járó sérülések kialakulásának. A pozíció-specifikus elemzés további szempontok alapján történő analízise során azt állapítottam meg, hogy „valószínűsíthetőleg” a sportági pozíciók hatására, adaptációja okán, a szélső játékosok rendelkeznek nagyobb százalékban funkcionális aszimmetriával. A kapusok 21%, a szélső védőjátékosok 44%, a belső védőjátékosok 30%, a szélső középpályások 36%, a belső középpályások 32% és a támadók 23%-ban teljesítették aszimmetrikusan az FMS rendszer öt gyakorlatát, mely külön vizsgálja a jobb és a baloldal mozgásminőségét. A hét különböző gyakorlat vizsgálata során a teljes mintát figyelembe véve megállapítottam, hogy a leggyengébb átlageredményt az MG gyakorlat alkalmával (1,80±0,46) teljesítettek a játékosok, míg a legjobb átlageredményt a VMB gyakorlat (2,61±0,60) során.

Feltételezésem alapján ez a sportág-specifikus fizikai követelmények hatására létrejövő speciális adaptáció miatt (is) lehet, mely kiemelten a sportági mozgásprofilból adódóan, az alsó végtagok tekintetében hatványozottan érvényesül (aszimmetrikus alsó végtagi mozgásformák), míg a felső végtagok vonatkozásában kevésbé.

A motoros képességek felmérésének leíró statisztikája alapján azt találtam, hogy az 5 méteres sprint teszten a kapusok teljesítenek a legjobban (1,04±0,86). Az agilitás, a mozgékony-ság-gyorsaság teljesítményének értékelése során azt kaptam, hogy minden esetben a támadók teljesítménye volt a legjobb (AATJ: 7,92±0,35; AATB: 7,92±0,35; ILL: 15,17±0,40; ZZ: 6,39±0,99).

Az állóképességi teszt során, a teljes mintát figyelembe véve, a különböző posztokon szereplő játékosok között nem állapítottam meg szignifikáns különbséget.

A posztok közötti különbségek vizsgálata során a mért változók tekintetében statisztikailag kimutatható szignifikáns különbséget állapítottam meg az FMSFP tekintetében ($F(5,247)=3,39$, $p<0,01$, szélső védő-szélső középpályás és belső középpályás, illetve belső védő-szélső középpályás és belső középpályás).

Szignifikáns különbség tapasztalható továbbá az alsó végtagot érintő MG teszt ($F(5,247)=2,82$, $p<0,05$, szélső védő-szélső középpályás és belső középpályás, illetve belső védő-szélső középpályás és belső középpályás), AÁB teszt ($F(5,247)=3,83$, $p<0,01$, szélső védő és az összes többi poszt között), AÁJ teszt ($F(5,247)=4,03$, $p<0,01$, szélső védő-kapus, szélső középpályás, belső középpályás és támadó, illetve a belső védő-szélső középpályás és szélső középpályás-belső középpályás), KEJ teszt ($F(5,247)=2,34$, $p<0,05$, szélső védő-szélső középpályás és belső középpályás, illetve belső védő-belső középpályás), KEF teszt ($F(5,247)=2,42$, $p<0,05$, szélső védő-kapus és belső középpályás, illetve belső védő-belső középpályás), ANYLB teszt ($F(5,247)=2,48$, $p<0,05$, belső védő-belső középpályás, illetve belső középpályás-szélső középpályás) és ANYLJ teszt vonatkozásában is ($F(5,247)=2,82$, $p<0,01$, szélső védő-kapus és belső középpályás, illetve szélső középpályás-belső középpályás).

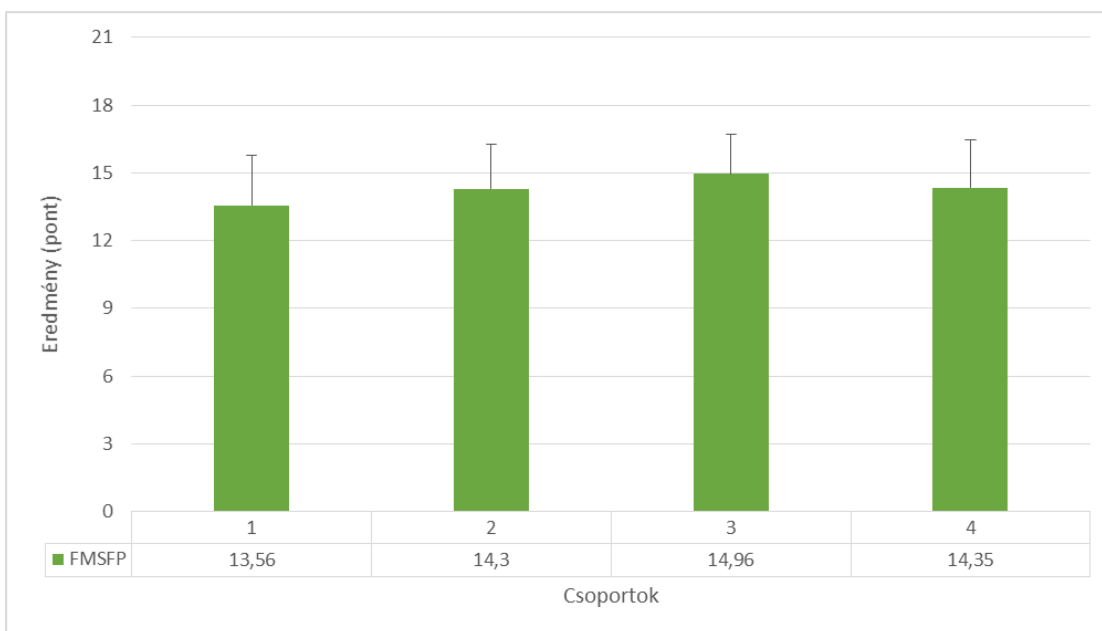
Mindezek mellett szignifikáns különbséget találtam a posztok között a TF teszt ($F(5,247)=4,08$, $p<0,01$, kapus és az összes többi poszt, illetve a belső védő-szélső középpályás és a támadó-szélső középpályás) és az RSB teszt ($F(5,247)=4,84$, $p<0,01$, támadó és az összes többi poszt) esetében is.

A posztok tekintetében megállapított funkcionális különbségek ennek okán megerősítik a pozíció-specifikus prevenciók programok kidolgozásának fontosságát az utánpótláskorú labdarúgók körében. A fiatal korban történő mozgáskorrekciós (mobilizáció, stabilizáció) gyakorlatok hatására javítható a funkcionális mozgásminőség, aminek hatására csökkenthető a nem-kontakt sérülésekre való hajlam, illetve javítható a fizikai teljesítmény.

5.2. A teljes vizsgált minta korosztály-specifikus vonatkozásban

8. táblázat: A teljes vizsgált minta funkcionális mozgásminőségének korosztály-specifikus átlageredményei és szórásai

	Összes (N=253)	U16 (N=67)	U17 (N=65)	U18 (N=59)	U21 (N=62)
MG	1,80±0,46	1,86±0,42	1,67±0,50	1,86±0,43	1,82±0,46
AÁB	1,96±0,49	1,73±0,47	2,06±0,39	2,10±0,54	2,00±0,47
AÁJ	1,95±0,50	1,71±0,54	2,03±0,30	2,13±0,54	1,95±0,52
AÁF	1,88±0,53	1,59±0,52	2,01±0,33	2,03±0,58	1,93±0,53
KEB	1,94±0,61	1,94±0,73	1,95±0,51	2,05±0,57	1,83±0,60
KEJ	1,94±0,68	1,92±0,7	1,96±0,61	2,06±0,63	1,80±0,67
KEF	1,82±0,68	1,79±0,80	1,86±0,58	1,94±0,62	1,69±0,66
VMB	2,61±0,60	2,68±0,60	2,50±0,66	2,61±0,58	2,67±0,53
VMJ	2,60±0,61	2,59±0,62	2,61±0,65	2,62±0,55	2,58±0,61
VMF	2,54±0,62	2,59±0,62	2,49±0,66	2,52±0,59	2,56±0,61
ANYLB	2,27±0,61	2,07±0,65	2,36±0,54	2,40±0,59	2,27±0,63
ANYLJ	2,31±0,55	2,25±0,53	2,33±0,59	2,44±0,53	2,24±0,53
ANYLF	2,21±0,62	2,07±0,65	2,24±0,58	2,37±0,61	2,19±0,59
TF	2,08±0,66	1,83±0,64	2,03±0,61	2,27±0,63	2,22±0,68
RSB	1,98±0,15	1,97±0,24	2,00±0,00	2,00±0,00	1,96±0,17
RSJ	1,89±0,31	1,79±0,40	1,92±0,26	1,96±0,26	1,91±0,27
RSF	1,89±0,30	1,79±0,40	1,92±0,26	1,94±0,22	1,91±0,27
YBTJLE (cm)	57,46±8,41	57,64±8,16	57,15±7,27	57,32±8,13	57,74±10,07
YBTBLE (cm)	57,14±8,25	56,91±7,80	58,06±7,33	56,93±7,94	56,64±9,88
YBTJHB (cm)	151,73±11,28	155,29±8,01	149,40±10,35	150,76±8,94	151,22±15,72
YBTBHB (cm)	153,61±12,38	157,03±10,21	150,95±11,34	151,64±9,36	154,56±16,64
YBTJHK (cm)	151,56±15,68	157,40±14,39	148,27±16,89	149,30±11,49	150,83±17,67
YBTBHK (cm)	149,86±14,32	154,74±12,60	147,89±14,14	147,08±13,17	149,29±16,19
LH (cm)	79,72±12,87	78,21±7,77	78,85±8,23	80,75±9,49	81,28±8,11



8. ábra: A teljes vizsgált minta funkcionális mozgásminta szűrés főpontszámainak korosztály-specifikus átlageredményei és szórásai (N=253)

1=U16-os korosztály; 2=U17-es korosztály; 3=U18-as korosztály; 4=U21-es korosztály

9. táblázat: A teljes vizsgált minta motoros képességeinek korosztály-specifikus átlageredményei és szórásai

	Összes (N=253)	U16 (N=67)	U17 (N=65)	U18 (N=59)	U21 (N=62)
HT (m)	2,31±1,09	2,26±0,73	2,32±0,79	2,3±0,69	2,36±0,64
5 méter (mp)	1,07±0,07	1,05±0,07	1,11±0,05	1,07±0,07	1,06±0,94
10 méter (mp)	1,84±0,91	1,83±0,10	1,87±0,07	1,82±0,07	1,83±0,09
30 méter (mp)	4,32±0,15	4,39±0,16	4,35±0,13	4,24±0,15	4,31±0,14
AATJ (mp)	8,07±0,35	8,25±0,27	7,98±0,38	7,97±0,35	8,09±0,32
AATB (mp)	8,10±0,36	8,30±0,25	8,03±0,40	8,00±0,35	8,07±0,35
ILL (mp)	15,30±0,45	15,48±0,4	15,20±0,50	15,31±0,34	15,21±0,38
ZZ (mp)	6,52±1,01	6,65±1,10	6,48±0,97	6,44±1,06	6,51±0,92
YYIR1 (mp)	2425,14± 278,13	2460,90± 310,02	2342,15± 283,72	2427,46± 208,70	2471,29± 280,69
VO2max (ml/min/kg)	53,79±4,92	50,48±4,18	53,20±4,85	55,09±4,52	56,75±3,72

A teljes vizsgált minta (N=253) korosztály-specifikus leíró statisztikája alapján, megállapítottam, hogy eltérő tendenciát mutat a különböző korosztályok TM értéke. Az U17-es korosztály átlag TM értéke $180,03 \pm 5,89$, míg az U18-as korosztályban szereplőké $179,05 \pm 5,66$. Érdekes azonban, hogy a TM értékektől eltérően a TT értékek növekedési eredményeket mutatnak az U16-os és az U18-as korosztály között, míg az U17-es korosztály magasabb TM értékkel rendelkezett az U16-nál és U18-nál is. Az U16-os korosztály tekintetében a TM átlagértékek vonatkozásában alig 2 cm volt az eltérés (U16: $177,04 \pm 8,71$; U17: $180,03 \pm 5,89$; U18: $179,05 \pm 5,66$) az U18-as korosztályhoz viszonyítva, a TT értékek között viszont több mint 5 kg (U16: $64,65 \pm 9,68$; U17: $68,9 \pm 7,43$; U18: $69,74 \pm 5,88$).

A leíró statisztika alapján megállapítottam, hogy a korosztályok vonatkozásában az FMSFP-t figyelembe véve csak az U16-os teljesített ($13,56 \pm 2,20$) a nemzetközileg megállapított határérték (14 pont) alatt (lásd 8. ábra). A vizsgált minta kapcsán a leggyengébb gyakorlateredményt az FMS vizsgálata során az MG gyakorlat végrehajtása alatt tapasztaltam ($1,80 \pm 0,46$). Korosztály-specifikus vonatkozásban elemezve az említett kérdéskört, a leggyengébb gyakorlateredményt az AÁF gyakorlat kapcsán az U16-os korosztály tekintetében mértem ($1,59 \pm 0,52$). Ez megerősíti azon feltételezésemet, hogy a labdarúgóknál a sportág-specifikus adaptáció hatására jellemzően gyengébb alsó végtagi funkcionalitás, mozgásminőség alakul ki, mint a felső végtagok esetében.

A motoros képességek felmérése kapcsán, az 5 méteres és 10 méteres sprint futás közötti értékek vonatkozásában egyaránt erős korrelációs kapcsolat mutatkozott az U16-os korosztály ($r=0,816$, $p<0,01$), az U17-es korosztály ($r=0,687$, $p<0,01$), továbbá az U18-as ($r=0,785$, $p<0,01$) és U21-es korosztály ($r=0,866$, $p<0,01$) tekintetében. A leíró statisztikai elemzés átlageredményei alapján az 5 méteres sprint futás vonatkozásában az U16-os korosztály érte el a legjobb eredményt ($1,05 \pm 0,07$), míg a 10 és 30 méteres futás tekintetében egyaránt az U18-as korosztály teljesítménye volt a legjobb (10 méter: $1,82 \pm 0,07$; 30 méter: $4,24 \pm 0,15$). Az agilitás, mozgékony-ság-gyorsaság teljesítményének korosztály-specifikus értékelése során azt állapítottam meg, hogy az U17-es és U18-as korosztály játékosai érték el a legjobb eredményeket (U17: AATJ:

7,98±0,38; AATB: 8,03±0,40; ILL: 15,20±0,50; ZZ: 6,48±0,97; U18: AATJ: 7,97±0,35; AATB: 8,00±0,35; ILL: 15,31±0,34; ZZ: 6,44±1,06).

A YYIR1 állóképességi vizsgálat alapján a korosztályok között azt találtam, hogy az U16-os korosztály YYIR1 eredménye (2460,90±310,02) jobb volt mind az U17-es (2342,15±283,72), mind az U18-as (2427,46±208,70) korosztály YYIR1 teszten mért értékénél.

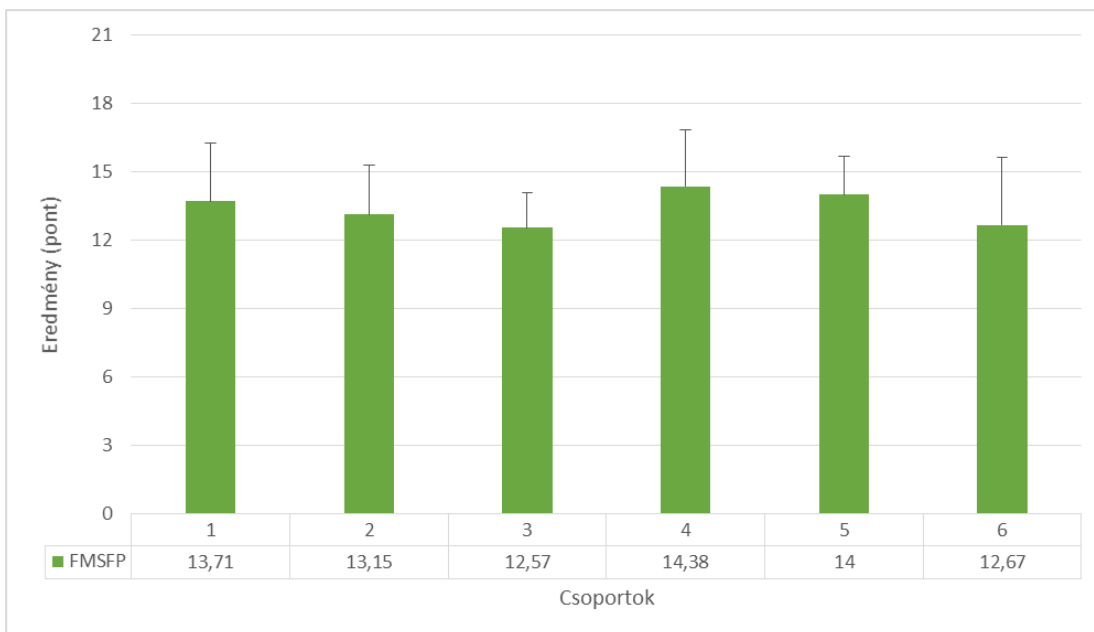
5.3. Az U16-os korosztály pozíció-specifikus vonatkozásban

10. táblázat: Az U16-os korosztály humánbiológiai és antropometriai átlageredményei és szórásai pozíció-specifikus vonatkozásban

	Kapus (N=7)	Szélső védő (N=13)	Belső védő (N=7)	Szélső középp. (N=13)	Belső középp. (N=21)	Támadó (N=6)
TM (cm)	179,14±6,03	178,69±8,71	184,28±6,34	175,15±10,1	175,00±8,62	173,83±7,73
TT (kg)	68,87±6,39	67,47±11,66	68,92±9,26	62,89±9,55	61,21±9,75	64,46±5,64
BMI (TT/TM²)	21,45±1,85	21,00±2,28	20,87±1,82	20,07±0,93	20,05±1,66	21,36±1,44
IT (kg)	36,02±2,20	35,14±6,24	36,45±6,31	32,15±4,80	31,32±5,40	29,78±5,20
TZS (%)	7,82±2,50	9,36±5,14	9,11±5,94	10,14±5,52	9,66±4,06	12,13±5,67
JKZT (kg)	3,32±0,30	3,57±0,73	3,52±0,51	3,15±0,57	2,96±0,61	3,06±0,32
BKZT (kg)	3,32±0,30	3,58±0,70	3,55±0,48	3,11±0,54	2,99±0,58	3,10±0,32
FTZT (kg)	26,40±1,93	28,00±4,08	27,70±2,96	25,18±3,62	24,39±3,83	24,88±2,14
JLZT (kg)	10,04±0,99	10,33±1,28	10,64±1,53	9,20±1,47	9,30±1,36	9,28±0,84
BLZT (kg)	10,11±0,97	10,30±1,26	10,61±1,49	9,28±1,42	9,37±1,37	9,30±0,84

11. táblázat: Az U16-os korosztály funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai

	Kapus (N=7)	Szélső védő (N=13)	Belső védő (N=7)	Szélső középp. (N=13)	Belső középp. (N=21)	Támadó (N=6)
MG	1,42±0,53	1,76±0,43	1,57±0,53	2,07±0,27	2,04±0,21	1,83±0,40
AÁB	2,00±0,00	1,30±0,48	2,00±0,00	1,61±0,65	1,85±0,35	1,83±0,40
AÁJ	2,00±0,00	1,38±0,65	1,57±0,53	2,00±0,40	1,61±0,49	2,00±0,63
AÁF	2,00±0,00	1,30±0,48	1,57±0,53	1,53±0,66	1,61±0,49	1,83±0,40
KEB	2,42±0,53	1,84±0,55	2,00±0,00	2,00±0,81	1,95±0,92	1,33±0,51
KEJ	2,42±0,53	1,38±0,76	1,57±0,53	2,00±0,81	2,14±0,79	2,00±0,63
KEF	2,42±0,53	1,30±0,63	1,57±0,53	2,00±0,81	1,95±0,92	1,33±0,51
VMB	3,00±0,00	2,61±0,50	3,00±0,00	2,92±0,27	2,47±0,87	2,33±0,51
VMJ	2,57±0,53	2,61±0,50	2,57±0,53	2,92±0,27	2,47±0,87	2,33±0,51
VMF	2,57±0,53	2,61±0,50	2,57±0,53	2,92±0,27	2,47±0,87	2,33±0,51
ANYLB	2,00±1,00	2,23±0,43	1,57±0,53	1,92±0,64	2,38±0,49	1,66±0,81
ANYLJ	2,42±0,53	2,23±0,43	2,00±0,00	2,15±0,37	2,52±0,51	1,66±0,81
ANYLF	2,00±1,00	2,23±0,43	1,57±0,53	1,92±0,64	2,38±0,49	1,66±0,81
TF	1,28±0,75	2,07±0,27	1,71±0,75	2,15±0,80	1,76±0,43	1,66±0,81
RSB	2,00±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00	2,07±0,27	2,00±0,00	1,50±0,54
RSJ	2,00±0,00	1,76±0,43	2,00±0,00	1,76±0,43	1,76±0,43	1,50±0,54
RSF	2,00±0,00	1,76±0,43	2,00±0,00	1,76±0,43	1,76±0,43	1,50±0,54
YBTJLE (cm)	58,28±11,94	55,61±7,17	58,71±8,03	58,61±9,99	58,71±7,13	54,16±5,38
YBTBLE (cm)	60,57±11,05	57,07±8,47	61,85±6,71	56,46±6,92	55,57±7,15	52,16±4,91
YBTJHB (cm)	160,71±6,13	151,31±7,09	159,43±6,02	155,92±6,61	156,67±7,72	146,67±9,48
YBTBHB (cm)	161,71±4,95	154,92±8,37	166,14±9,00	154,92±7,94	157,81±12,20	147,33±6,97
YBTJHK (cm)	158,57±20,81	159,69±19,46	159,57±17,03	154,54±5,63	157,90±13,19	153,00±10,86
YBTBHK (cm)	156,57±14,77	156,08±14,55	160,14±9,28	148,46±9,87	156,90±13,16	149,50±9,58
LH (cm)	80,1±5,32	77,4±4,44	79,7±3,23	77,8±5,66	76,2±3,98	77,8±4,51

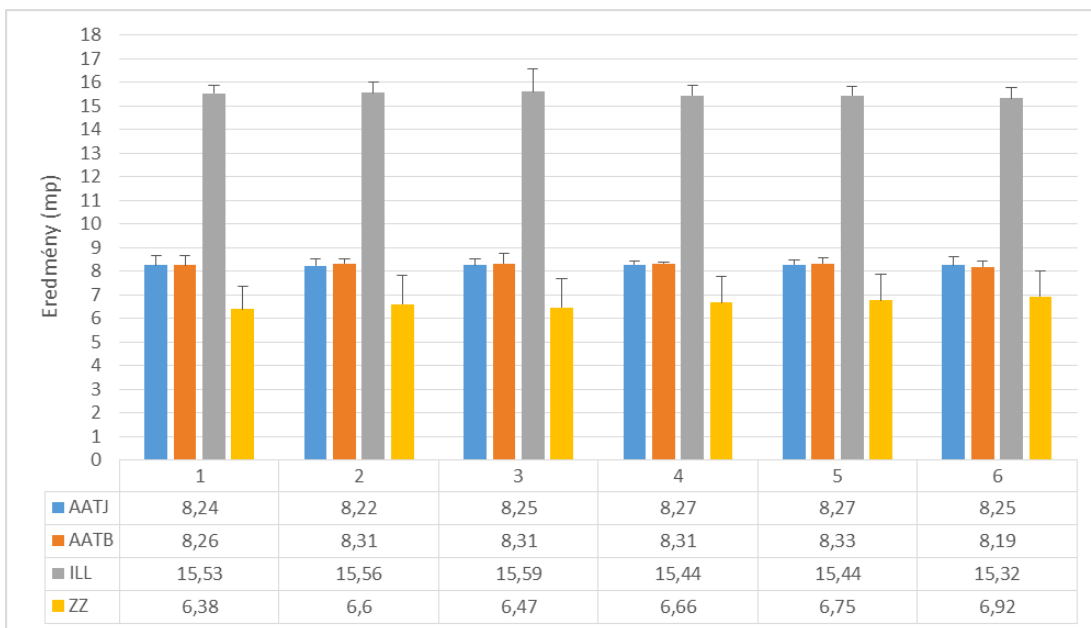


9. ábra: Az U16-os korosztály funkcionális mozgásminta szűrés főpontszámainak pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai (N=67)

1=Kapus; 2=Szélső védő; 3=Belső védő; 4=Szélső középpályás; 5=Belső középpályás; 6=Támadó

12. táblázat: Az U16-os korosztály motoros képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai

	Kapus (N=7)	Szélső védő (N=13)	Belső védő (N=7)	Szélső középp. (N=13)	Belső középp. (N=21)	Támadó (N=6)
HT (m)	2,33±0,49	2,21±0,41	2,31±0,36	2,27±0,6	2,17±0,49	2,39±0,38
5 méter (mp)	1,02±0,09	1,08±0,04	1,03±0,08	1,05±0,10	1,06±0,06	1,01±0,05
10 méter (mp)	1,81±0,11	1,87±0,06	1,79±0,11	1,86±0,13	1,85±0,07	1,74±0,12
30 méter (mp)	4,44±0,13	4,30±0,16	4,44±0,11	4,43±0,21	4,40±0,16	4,29±0,09
YYIR1 (m)	2434,29± 237,68	2458,46± 326,95	2462,86± 358,22	2393,85± 226,77	2522,86± 342,47	2423,33± 408,98
VO2max (ml/min/kg)	47,27±5,74	50,94±3,47	49,83±1,61	49,82±4,39	51,61±4,61	51,39±2,31



10. ábra: Az U16-os korosztály agilitás-, mozgékony-ság-gyorsaság képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai (N=67)

1=Kapus; 2=Szélső védő; 3=Belső védő; 4=Szélső középpályás; 5=Belső középpályás; 6=Támadó

Az U16-os korosztály leíró jellegű statisztikai analízise alapján megállapítható, hogy a kapusok (TM: 179,14±6,03; TT: 68,87±6,39) és a belső védők (TM: 184,28±6,34; TT: 68,92±9,26) rendelkeznek a legmagasabb TM és TT értékekkel, amely a korábban már említett pozíció-specifikus fizikai követelményekkel támasztható alá.

Az FMS vizsgálata során, az FMSFP tekintetében (13,56±2,20) a korosztály nem érte el a nemzetközileg megállapított kritikus határértéket (14 pont). A különböző pozíciók tekintetében a kapusok (13,71±2,56), a szélső védők (13,15±2,15), a belső védők (12,57±1,51) és a támadók (12,67±2,99) egyaránt 14 pont alatt teljesítettek, így nagy rizikófaktorral rendelkeznek a nem-kontakt sérülések tekintetében (lásd 9. ábra). A legalacsonyabb átlagértéket a gyakorlatok tekintetében a TF végrehajtása során állapítottam meg (1,28±0,75) a kapusok vonatkozásában. A legmagasabb eredményeket a VMB gyakorlatok (3,0±0,0) során tapasztaltam. Az U16-os korosztálynál a funkcionális mozgásminőség vizsgálata során erős korrelációs kapcsolat mutatkozott a KEJ és KEB gyakorlatok eredményei között ($r=0,753$, $p<0,01$).

A motoros képességek tekintetében a HT és az 5 méteres sprint futás vonatkozásában egyaránt a támadók teljesítménye bizonyult a legjobbnak, amely tesztek eredményeinek

összefüggését korábban már számos tanulmány igazolta. Az agilitás, mozgékonyág-gyorsaság gyakorlatok kapcsán az AAT teszt során a játékosok nem képesek ugyanazt a teljesítményt nyújtani a jobb, illetve a baloldalra. Érdekeség, hogy a szélső védők teljesítménye volt a legjobb az AATJ (8,22±0,32) tesztelési eljárás során. A támadók teljesítményének értékelésekor megállapítottam, hogy az AATB során az ő teljesítményük volt a legjobb (8,19±0,24). Az Illinois gyakorlatban a támadók eredményei (15,32±0,46) bizonyultak a legjobbnak. Erős korrelációs kapcsolat mutatkozott a korosztály agilitás, mozgékonyág-gyorsaság teljesítményének vizsgálataiban során az AATJ és AATB eredményei ($r=0,748$, $p<0,01$), illetve az AATB és ILL között ($r=0,741$, $p<0,01$) (lásd 10. ábra).

A YYIR1 és Vo2max értékek tekintetében egyaránt a belső középpályások teljesítménye volt a legjobb. A YYIR1 teszten csak ők tudtak 2500-nál magasabb átlageredményt elérni (2522,86±342,47), míg a Vo2max tekintetében 51,61±4,61 értéket teljesítettek.

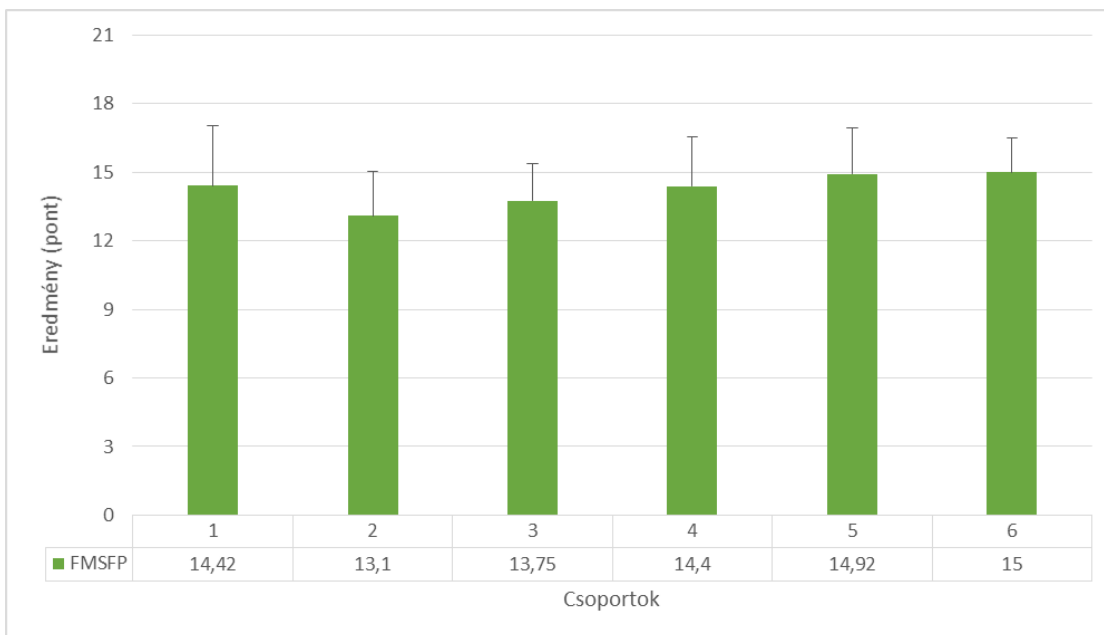
5.4. Az U17-es korosztály pozíció-specifikus vonatkozásban

13. táblázat: Az U17-es korosztály humánbiológiai és antropometriai átlageredményei és szórásai pozíció-specifikus vonatkozásban

	Kapus (N=7)	Szélső védő (N=10)	Belső védő (N=12)	Szélső középp. (N=10)	Belső középp. (N=13)	Támadó (N=13)
TM (cm)	180,28±3,25	181,10±5,44	180,33±5,08	181,70±7,46	179,84±6,61	177,69±6,26
TT (kg)	71,07±5,97	70,63±8,29	69,24±6,87	69,25±9,95	68,60±7,59	66,14±6,00
BMI (TT/TM ²)	21,51±1,80	21,27±1,38	20,91±1,58	21,56±1,89	21,98±1,91	21,36±1,79
IT (kg)	36,27±5,05	36,10±3,64	35,19±4,93	36,91±5,43	34,96±4,41	35,00±4,25
TZS (%)	8,35±3,91	7,07±2,23	6,67±2,46	10,31±2,24	3,52±3,52	8,59±4,21
JKZT (kg)	3,52±0,66	3,44±0,47	3,25±0,63	3,46±0,63	3,30±0,41	3,36±0,56
BKZT (kg)	3,54±0,69	3,43±0,45	3,34±0,64	3,58±0,66	3,33±0,40	3,37±0,55
FTZT (kg)	27,62±3,76	26,99±2,75	26,35±3,67	28,03±3,63	26,44±2,52	26,63±3,20
JLZT (kg)	10,38±1,15	10,39±0,87	10,13±1,23	10,67±1,34	10,14±1,41	10,09±1,25
BLZT (kg)	10,42±1,15	10,41±0,89	10,18±1,30	10,73±1,37	10,25±1,50	10,10±1,26

14. táblázat: Az U17-es korosztály funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai

	Kapus (N=7)	Szélső védő (N=10)	Belső védő (N=12)	Szélső középp. (N=10)	Belső középp. (N=13)	Támadó (N=13)
MG	1,71±0,48	1,30±0,48	1,66±0,49	1,70±0,48	1,69±0,48	1,92±0,49
AÁB	2,00±0,00	1,90±0,31	2,00±0,00	2,20±0,63	2,07±0,49	2,15±0,37
AÁJ	2,00±0,00	1,90±0,31	2,00±0,00	2,30±0,48	2,00±0,40	2,00±0,00
AÁF	2,00±0,00	1,90±0,31	2,00±0,00	2,20±0,63	2,00±0,40	2,00±0,00
KEB	1,85±0,69	1,90±0,31	1,83±0,38	1,90±0,73	2,00±0,57	2,15±0,37
KEJ	1,57±0,78	2,00±0,66	1,75±0,45	2,20±0,78	2,00±0,57	2,15±0,37
KEF	1,57±0,78	1,80±0,42	1,75±0,45	1,80±0,78	1,92±0,64	2,15±0,37
VMB	2,57±0,53	2,20±0,78	2,41±0,51	2,70±0,48	2,69±0,63	2,46±0,87
VMJ	2,71±0,48	2,40±0,84	2,66±0,49	2,80±0,42	2,69±0,63	2,46±0,87
VMF	2,57±0,53	2,10±0,73	2,41±0,51	2,70±0,48	2,69±0,63	2,46±0,87
ANYLB	2,57±0,78	2,40±0,51	2,16±0,38	2,00±0,47	2,53±0,51	2,53±0,51
ANYLJ	2,57±0,78	2,10±0,87	2,33±0,49	2,10±0,31	2,38±0,50	2,53±0,51
ANYLF	2,57±0,78	2,10±0,87	2,16±0,38	2,00±0,47	2,23±0,43	2,46±0,51
TF	1,71±0,48	2,10±0,56	1,83±0,57	2,10±0,73	2,30±0,63	2,00±0,57
RSB	2,00±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00
RSJ	1,85±0,37	1,80±0,42	1,91±0,28	1,90±0,31	2,00±0,00	2,00±0,00
RSF	1,85±0,37	1,80±0,42	1,91±0,28	1,90±0,31	2,00±0,00	2,00±0,00
YBTJLE (cm)	62,14±6,38	54,50±5,89	59,00±7,17	55,00±4,78	60,30±9,27	53,30±5,57
YBTBLE (cm)	65,00±7,46	56,20±4,61	58,41±8,07	55,80±3,88	61,00±9,29	54,23±5,03
YBTJHB (cm)	153,14±11,88	149,80±5,30	154,08±8,06	151,70±7,08	150,54±10,86	139,85±11,42
YBTBHB (cm)	155,86±10,10	154,80±7,61	152,58±13,14	152,10±8,73	150,31±12,39	143,62±11,55
YBTJHK (cm)	150,29±17,47	141,20±14,19	151,50±16,25	153,60±8,24	151,77±13,52	142,08±17,95
YBTBHK (cm)	153,57±12,67	146,30±15,49	149,92±15,28	150,40±9,61	148,38±13,74	141,77±16,23
LH (cm)	81,4±3,23	77,9±7,61	80,9±4,72	77,5±2,47	77,9±5,62	78±4,31

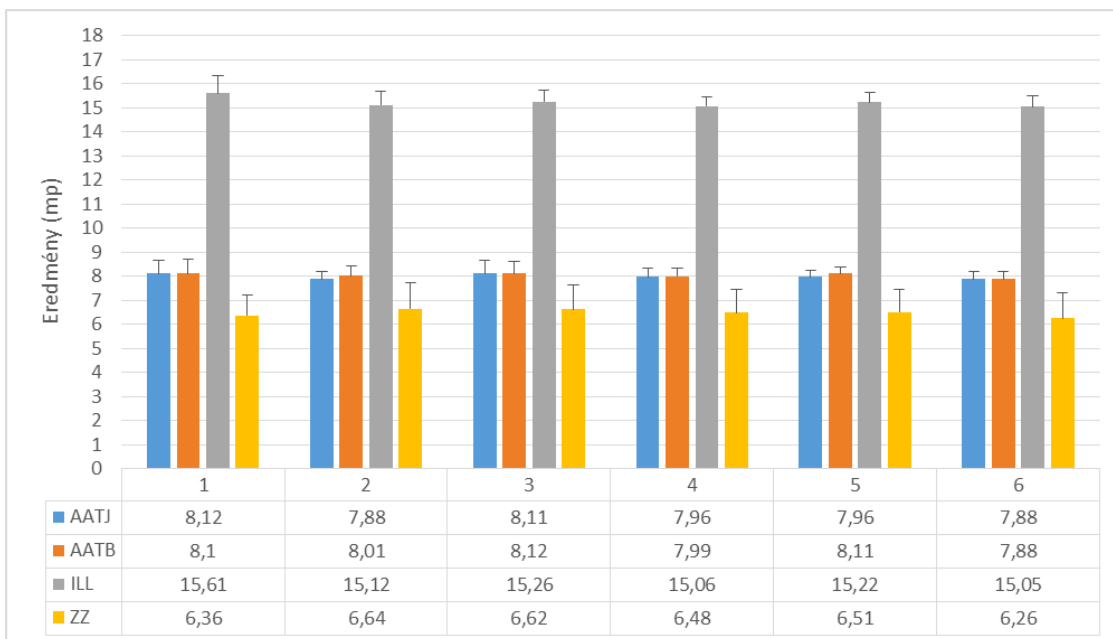


11. ábra: Az U17-es korosztály funkcionális mozgásminta szűrés főpontszámainak pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai (N=65)

1=Kapus; 2=Szélső védő; 3=Belső védő; 4=Szélső középpályás; 5=Belső középpályás; 6=Támadó

15. táblázat: Az U17-es korosztály motoros képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai

	Kapus (N=7)	Szélső védő (N=10)	Belső védő (N=12)	Szélső középp. (N=10)	Belső középp. (N=13)	Támadó (N=13)
HT(m)	2,28±0,6	2,37±0,57	2,35±0,78	2,32±0,63	2,28±0,49	2,35±0,8
5 méter (mp)	1,10±0,05	1,09±0,06	1,14±0,06	1,12±0,05	1,10±0,04	1,11±0,06
10 méter (mp)	1,89±0,06	1,83±0,08	1,87±0,06	1,89±0,08	1,87±0,08	1,87±0,07
30 méter (mp)	4,34±0,17	4,30±0,16	4,29±0,12	4,41±0,13	4,39±0,10	4,34±0,13
YYIR1 (m)	2374,29± 343,26	2342,00± 313,89	2253,33± 228,24	2432,00± 306,40	2493,85± 311,48	2186,15± 121,76
VO2max (ml/min/kg)	51,86±6,45	52,65±4,89	53,49±3,60	55,22±5,33	54,19±5,64	51,54±3,64



12.ábra: Az U17-es korosztály agilitás-, mozgékony-ság-gyorsaság képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai (N=65)

1=Kapus; 2=Szélső védő; 3=Belső védő; 4=Szélső középpályás; 5=Belső középpályás; 6=Támadó

Az U17-es korosztály leíró jellegű statisztikai analízise alapján megállapítható, hogy a legnagyobb TM értékkel a szélső védők ($181,10 \pm 5,44$) és a szélső középpályások ($181,70 \pm 7,46$) rendelkeznek, azonban a legmagasabb TT értéket a kapusoknál állapítottam meg ($71,07 \pm 5,97$). Figyelemre méltó, hogy a szélső középpályások rendelkeznek a legmagasabb IT ($36,91 \pm 5,43$) értékkel. A szegmentális testösszetétel tekintetében nem állapítottam meg szignifikáns eltérést a különböző végtagok között.

Az FMS vizsgálata során az FMSFP tekintetében a szélső védők ($13,1 \pm 1,96$) és a belső védők ($13,75 \pm 1,65$) is 14 pont alatt teljesítettek (lásd 11. ábra). A leggyengébb átlageredményt a gyakorlatokban az MG gyakorlat ($1,30 \pm 0,48$) kapcsán állapítottam meg a szélső védőknél. Alacsony pontszámot értek el a kapusok is a KEF gyakorlat során ($1,57 \pm 0,78$). Az U17-es korosztály FMS szűrő gyakorlatai során erős korrelációs kapcsolat mutatkozott az AÁB és AÁJ között ($r=0,772$, $p<0,01$), illetve a KEB és KEJ között ($r=0,692$, $p<0,01$).

A sprint teszt vonatkozásában 5 méteren a szélső védők teljesítménye volt a legjobb ($1,09 \pm 0,06$), míg a belső védőké a leggyengébb ($1,14 \pm 0,06$). 30 méteren viszont már a

belső védők teljesítettek a legjobban ($4,29\pm 0,12$) és a szélső középpályások a leggyengébben ($4,41\pm 0,13$). Az AAT teszt során megállapítottam, hogy míg a mezőnyjátékosoknál a jobb oldalra végrehajtott gyakorlatban mindössze a belső védők kerültek 8 másodperc fölé, addig a baloldal tekintetében csak a szélső középpályások és a támadók kerültek 8 másodperc alá. Az U17-es korosztálynál egyaránt erős korreláció volt az AATB és AATJ között ($r=0,913$, $p<0,01$), valamint a ZZ és AATB ($r=0,615$, $p<0,01$) közötti értékek között is. A ZZ teszt felmérése során a támadók érték el a legjobb eredményt ($6,26\pm 1,05$) (lásd 12. ábra).

Az állóképességi-teszt és Vo_{2max} értékek tekintetében nem találtam szignifikáns különbséget a posztok között. Rendkívül érdekes azonban, hogy a különböző posztokon, de azonos korosztályban szereplő játékosok között is, közel 400 méter különbség mutatkozik a YYIR1 teszten (belső középpályások: $2493,85\pm 311,48$; támadók: $2186,15\pm 121,76$).

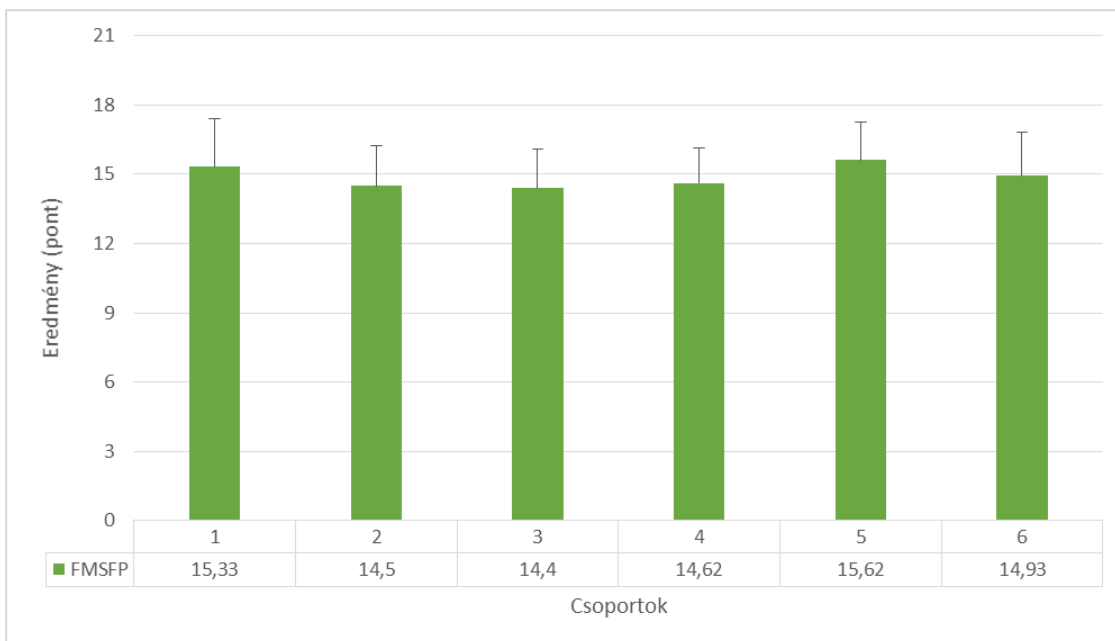
5.5. Az U18-as korosztály pozíció-specifikus vonatkozásban

16. táblázat: Az U18-as korosztály humánbiológiai és antropometriai átlageredményei és szórásai pozíció-specifikus vonatkozásban

	Kapus (N=3)	Szélső védő (N=6)	Belső védő (N=10)	Szélső középp. (N=8)	Belső középp. (N=16)	Támadó (N=16)
TM (cm)	183,33±3,51	180,00±6,22	181,50±5,96	176,00±4,24	179,87±5,94	177,06±5,13
TT (kg)	69,40±5,49	69,90±6,24	72,88±5,47	65,95±4,37	71,09±7,68	68,34±3,57
BMI (TT/TM²)	20,63±1,02	21,85±0,84	22,13±1,15	21,60±0,90	21,89±1,23	21,80±0,89
IT (kg)	37,10±3,40	36,93±3,67	36,99±3,87	34,11±2,92	36,45±4,22	35,00±2,55
TZS (%)	6,86±1,72	7,80±4,31	11,60±3,94	7,85±3,76	10,49±2,13	9,78±3,80
JKZT (kg)	3,63±0,37	4,28±2,02	3,37±0,45	3,96±1,82	3,45±0,52	3,40±0,40
BKZT (kg)	3,66±0,40	3,95±1,18	3,36±0,44	3,76±1,09	3,45±0,55	3,43±0,39
FTZT (kg)	28,53±2,21	31,75±10,85	26,70±2,79	30,15±9,71	27,17±3,07	27,00±2,22
JLZT (kg)	10,66±0,83	12,88±6,70	10,18±1,33	11,93±5,90	10,41±1,21	10,11±1,02
BLZT (kg)	10,80±0,81	13,03±6,68	10,22±1,31	12,00±5,92	10,51±1,26	10,20±1,03

17. táblázat: Az U18-as korosztály funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai

	Kapus (N=3)	Szélső védő (N=6)	Belső védő (N=10)	Szélső középp. (N=8)	Belső középp. (N=16)	Támadó (N=16)
MG	2,00±0,00	1,66±0,51	1,90±0,31	1,87±0,35	1,81±0,54	1,93±0,44
AÁB	2,00±0,00	2,16±0,40	2,10±0,73	2,12±0,64	2,12±0,50	2,06±0,57
AÁJ	1,66±0,57	2,16±0,40	2,20±0,63	2,25±0,46	2,25±0,44	2,00±0,63
AÁF	1,66±0,57	2,16±0,40	2,10±0,73	2,12±0,64	2,12±0,50	1,87±0,61
KEB	1,66±0,57	2,00±0,00	1,90±0,56	1,87±0,35	2,31±0,70	2,06±0,57
KEJ	1,66±0,57	2,16±0,40	2,00±0,66	2,00±0,75	2,12±0,80	2,12±0,50
KEF	1,66±0,57	2,00±0,00	1,80±0,63	1,62±0,51	2,12±0,80	2,06±0,57
VMB	3,00±0,00	2,16±0,75	2,60±0,51	2,50±0,53	2,81±0,40	2,56±0,72
VMJ	2,66±0,57	2,33±0,81	2,70±0,48	2,50±0,53	2,75±0,44	2,62±0,61
VMF	2,66±0,57	2,16±0,75	2,50±0,52	2,50±0,53	2,75±0,44	2,43±0,72
ANYLB	3,00±0,00	2,33±0,51	2,30±0,67	2,37±0,51	2,43±0,62	2,37±0,61
ANYLJ	3,00±0,00	2,16±0,75	2,50±0,52	2,37±0,51	2,43±0,51	2,43±0,51
ANYLF	3,00±0,00	2,16±0,75	2,30±0,67	2,37±0,51	2,37±0,61	2,37±0,61
TF	2,00±0,00	2,33±0,81	2,00±0,81	2,37±0,74	2,43±0,51	2,25±0,57
RSB	2,00±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00
RSJ	2,00±0,00	2,00±0,00	1,90±0,56	1,87±0,35	2,00±0,00	2,00±0,00
RSF	2,00±0,00	2,00±0,00	1,80±0,42	1,87±0,35	2,00±0,00	2,00±0,00
YBTJLE (cm)	65,66±4,16	53,00±4,60	58,50±10,54	59,50±9,31	58,06±7,97	54,81±6,61
YBTBLE (cm)	64,66±6,02	54,83±5,70	57,40±9,51	57,12±9,78	57,37±8,80	55,43±5,93
YBTJHB (cm)	154,33±5,13	151,67±7,76	151,00±5,94	152,25±13,40	150,88±7,33	148,75±10,88
YBTBHB (cm)	153,33±4,16	156,00±5,55	150,80±7,91	151,75±13,79	150,56±6,66	151,25±12,08
YBTJHK (cm)	151,67±2,88	144,00±13,49	151,90±7,14	152,37±12,48	148,25±10,36	148,75±14,67
YBTBHK (cm)	157,00±2,64	143,33±11,79	145,10±7,01	148,63±14,83	145,63±10,67	148,56±14,13
LH (cm)	81,9±4,98	80,8±3,41	81,3±3,55	80,8±4,21	79,7±6,23	81,6±4,2

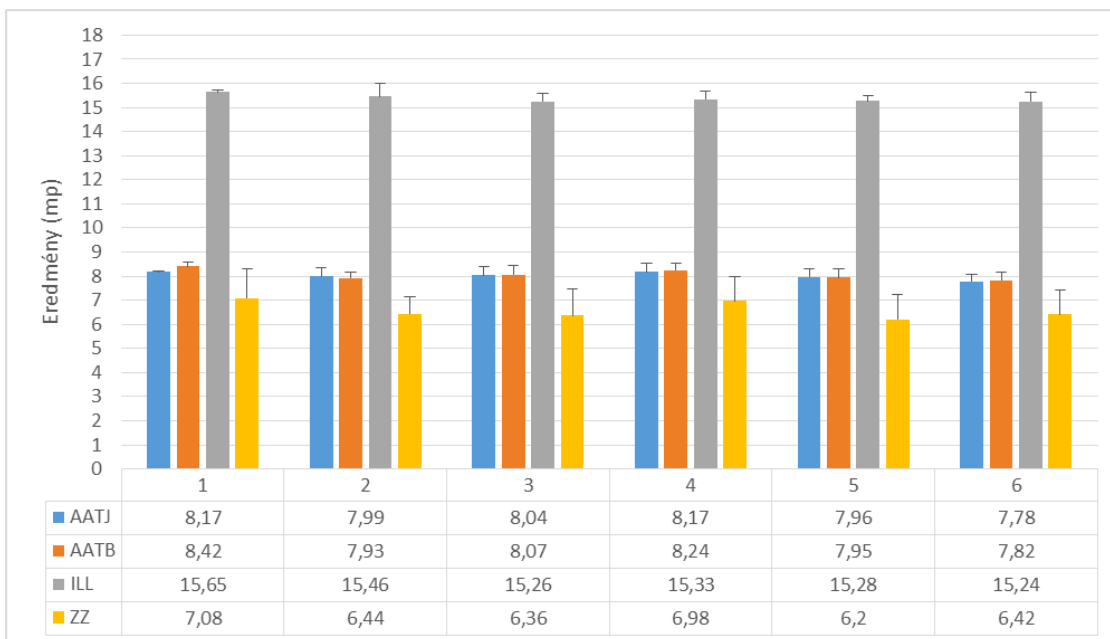


13. ábra: Az U18-as korosztály funkcionális mozgásminta szűrés főpontszámainak pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai (N=59)

1=Kapus; 2=Szélső védő; 3=Belső védő; 4=Szélső középpályás; 5=Belső középpályás; 6=Támadó

18. táblázat: Az U18-as korosztály motoros képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai

	Kapus (N=3)	Szélső védő (N=6)	Belső védő (N=10)	Szélső középp. (N=8)	Belső középp. (N=16)	Támadó (N=16)
HT (m)	2,37±0,21	2,29±0,61	2,3±0,46	2,29±0,26	2,28±0,37	2,31±0,55
5 méter (mp)	1,02±0,05	1,05±0,08	1,08±0,09	1,08±0,06	1,06±0,06	1,08±0,07
10 méter (mp)	1,80±0,11	1,82±0,04	1,82±0,08	1,83±0,07	1,80±0,08	1,83±0,07
30 méter (mp)	4,29±0,21	4,28±0,16	4,26±0,16	4,21±0,12	4,22±0,12	4,25±0,17
YYIR1 (m)	2426,67± 164,29	2360,00± 157,98	2362,00± 183,17	2540,00± 258,34	2376,25± 228,76	2488,75± 194,17
VO2max (ml/min/kg)	55,57±6,93	54,21±4,27	53,70±4,80	56,46±5,22	54,59±4,46	56,02±4,06



14. ábra: Az U18-as korosztály agilitás-, mozgékony-ság-gyorsaság képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai (N=59)

1=Kapus; 2=Szélső védő; 3=Belső védő; 4=Szélső középpályás; 5=Belső középpályás; 6=Támadó

Az U18-as korosztály leíró jellegű statisztikai analízise alapján megállapítható, hogy a legnagyobb TM értékkel a kapusok ($183,33 \pm 3,51$) rendelkeznek, míg a legmagasabb TT értéket a belső védők tekintetében mértem ($72,88 \pm 5,47$). A legnagyobb TM érték mellett a kapusok rendelkeznek a legnagyobb IT értékkel is ($37,10 \pm 3,40$), valamint a belső védők a legnagyobb TZS értékkel ($11,60 \pm 3,94$). A szegmentális testösszetétel elemzése során nem állapítottam meg szignifikáns eltérést a különböző eredmények között.

Az FMS pozíció-specifikus statisztikai elemzése alapján megállapítottam, hogy minden pozíció 14 pont felett teljesített (lásd 13. ábra). A gyakorlatokban a legalacsonyabb átlageredményt (1,66) a szélső védők és a kapusok teljesítették az alsó végtagot érintő MG, AÁ és KE tesztek során. A legmagasabb FMS értéket ($3,0 \pm 0,0$) a kapusok érték el a VMB és ANYLF során. Erős korreláció mutatkozott az AÁB és AÁJ ($r=0,71$, $p<0,01$), illetve a KEB és KEJ eredményei között ($r=0,70$, $p<0,01$).

A sprint teszt alkalmával 5 méteren ($1,02 \pm 0,05$) a kapusok, míg 30 méteren ($4,21 \pm 0,12$) a szélső középpályások teljesítették a legjobban. A leggyengébb eredményt 5

(1,08±0,09) és 30 méteren (4,26±0,16) is a belső védők érték el. Hasonlóan az előző korosztályok értékeihez az U18-as korú játékosok is erős korrelációt mutattak az AATB és AATJ ($r=0,88$, $p<0,01$) között. A támadók minden AAT teszt alkalmával a legjobb eredményt érték el (lásd 14. ábra).

Erős korreláció mutatkozott továbbá az U18-as korosztály YYIR1 és Vo2max értéke között ($r=0,75$, $p<0,01$) is.

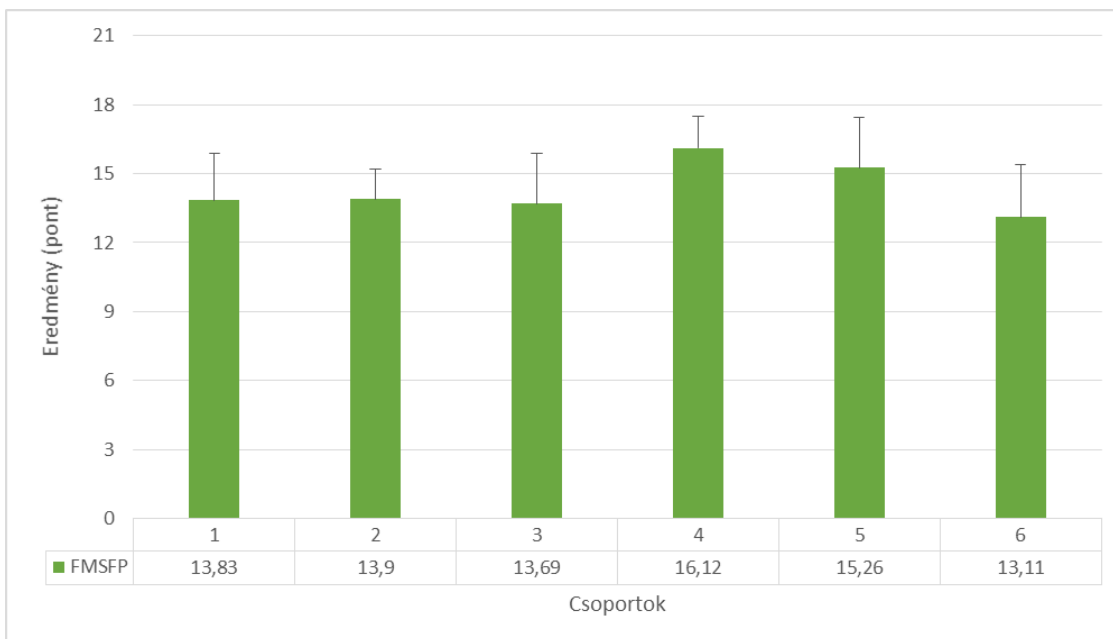
5.6. Az U21-es korosztály pozíció-specifikus vonatkozásban

19. táblázat: Az U21-es korosztály humánbiológiai és antropometriai átlageredményei és szórásai pozíció-specifikus vonatkozásban

	Kapus (N=6)	Szélső védő (N=11)	Belső védő (N=13)	Szélső középp. (N=8)	Belső középp. (N=15)	Támadó (N=9)
TM (cm)	186,00±4,00	180,81±5,99	184,46±4,68	175,62±4,43	177,53±5,85	181,00±6,70
TT (kg)	80,53±8,95	73,79±6,57	74,68±6,59	64,68±3,45	69,87±6,72	72,28±7,50
BMI (TT/TM²)	23,23±1,89	22,78±1,19	22,05±1,36	20,97±1,02	22,25±1,18	21,64±1,66
IT (kg)	41,83±5,38	38,17±2,67	40,11±2,07	33,51±2,28	36,23±3,46	37,61±4,05
TZS (%)	9,30±2,76	9,31±1,77	7,86±2,90	8,11±1,49	10,28±3,29	8,83±2,20
JKZT (kg)	4,00±0,64	3,68±0,34	3,80±0,35	3,57±0,53	3,57±0,40	3,54±0,43
BKZT (kg)	3,96±0,60	3,75±0,25	3,80±0,34	3,75±0,44	3,64±0,43	3,57±0,41
FTZT (kg)	30,20±3,74	28,93±1,36	29,33±2,17	28,68±2,31	28,17±2,37	27,96±2,53
JLZT (kg)	11,15±1,42	11,03±0,58	11,06±0,88	10,32±0,52	10,74±1,07	10,92±1,01
BLZT (kg)	11,30±1,50	11,00±0,57	11,17±0,91	10,40±0,57	10,85±1,11	10,98±1,05

20. táblázat: Az U21-es korosztály funkcionális mozgásminőségének pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai

	Kapus (N=6)	Szélső védő (N=11)	Belső védő (N=13)	Szélső középp. (N=8)	Belső középp. (N=15)	Támadó (N=9)
MG	2,00±0,63	1,81±0,40	1,61±0,50	2,00±0,00	2,00±0,37	1,55±0,52
AÁB	2,16±0,40	1,63±0,50	1,76±0,43	2,25±0,46	2,26±0,45	2,00±0,00
AÁJ	2,16±0,40	1,63±0,50	1,69±0,48	2,25±0,46	2,13±0,63	2,00±0,00
AÁF	2,16±0,40	1,63±0,50	1,61±0,50	2,25±0,46	2,13±0,63	2,00±0,00
KEB	2,00±0,00	1,90±0,30	1,69±0,48	1,87±0,64	2,00±0,92	1,55±0,52
KEJ	2,00±0,00	1,63±0,67	1,69±0,48	1,87±0,64	2,13±0,91	1,44±0,52
KEF	2,00±0,00	1,54±0,52	1,53±0,51	1,87±0,64	2,00±0,92	1,22±0,44
VMB	2,66±0,51	2,54±0,52	2,69±0,48	2,87±0,35	2,66±0,72	2,66±0,50
VMJ	2,16±0,75	2,45±0,68	2,53±0,51	3,00±0,00	2,60±0,73	2,66±0,50
VMF	2,16±0,75	2,45±0,68	2,53±0,51	2,87±0,35	2,60±0,73	2,66±0,50
ANYLB	2,16±0,98	2,27±0,46	2,15±0,68	2,37±0,51	2,53±0,51	2,00±0,70
ANYLJ	2,16±0,75	2,00±0,00	2,23±0,43	2,37±0,51	2,53±0,51	2,00±0,70
ANYLF	2,00±0,89	2,00±0,00	2,07±0,64	2,37±0,51	2,53±0,51	2,00±0,70
TF	1,66±0,81	2,45±0,52	2,30±0,75	2,75±0,46	2,13±0,63	1,88±0,60
RSB	2,00±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00	1,77±0,44
RSJ	1,83±0,40	2,00±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00	1,86±0,35	1,77±0,44
RSF	1,83±0,40	2,00±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00	1,86±0,35	1,77±0,44
YBTJLE (cm)	58,50±9,52	54,00±7,66	53,23±8,26	68,25±10,92	60,26±8,76	54,77±10,80
YBTBLE (cm)	57,33±6,02	53,18±9,66	56,23±10,62	63,75±12,49	57,13±7,89	53,88±10,71
YBTJHB (cm)	153,50±10,01	153,64±7,74	148,08±7,41	145,00±6,25	157,20±5,52	146,89±7,24
YBTBHB (cm)	156,50±13,26	154,73±8,51	151,85±10,1	149,13±9,74	160,00±7,46	152,78±5,77
YBTJHK (cm)	151,00±16,53	156,36±8,22	149,46±9,86	146,13±7,45	153,27±6,02	146,11±8,76
YBTBHK (cm)	149,00±18,71	149,09±6,84	148,31±7,68	145,00±7,26	153,80±4,84	147,44±5,74
LH (cm)	82,7±2,98	81,1±5,15	82±4,7	80,9±6,48	79,5±7,66	81,7±5,32

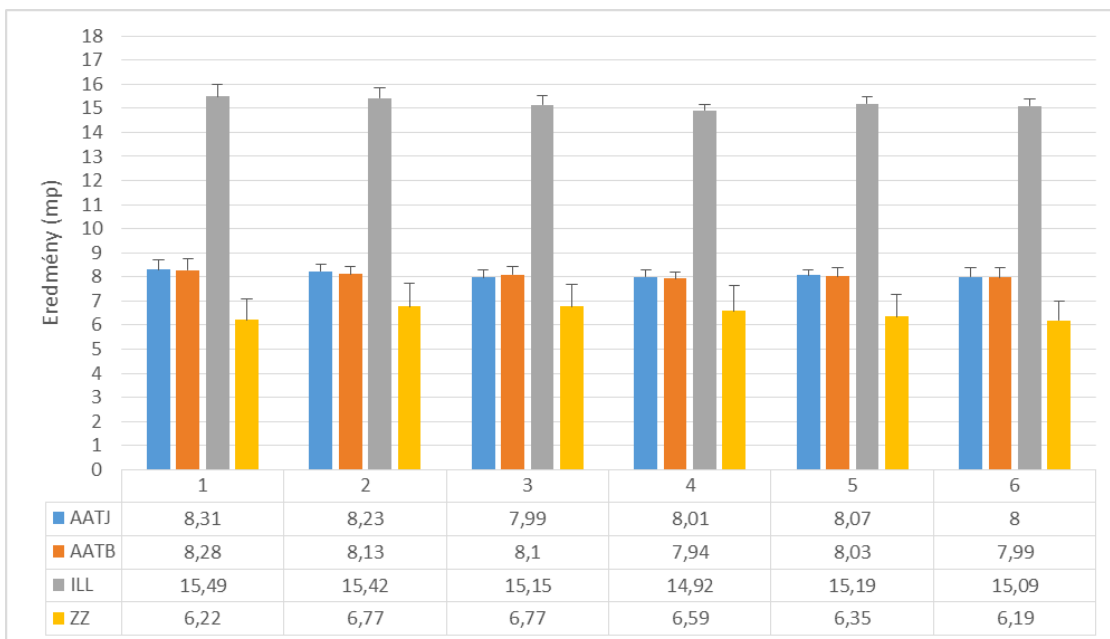


15. ábra: Az U21-es korosztály funkcionális mozgásminta szűrés főpontszámainak pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai (N=62)

1=Kapus; 2=Szélső védő; 3=Belső védő; 4=Szélső középpályás; 5=Belső középpályás; 6=Támadó

21. táblázat: Az U21-es korosztály motoros képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai

	Kapus (N=6)	Szélső védő (N=11)	Belső védő (N=13)	Szélső középp. (N=8)	Belső középp. (N=15)	Támadó (N=9)
HT (m)	2,4±0,5	2,41±0,44	2,43±0,57	2,25±0,59	2,26±0,37	2,37±0,36
5 méter (mp)	1,00±0,09	1,09±0,10	1,10±0,04	1,05±0,11	1,05±0,11	1,05±0,06
10 méter (mp)	1,79±0,07	1,84±0,13	1,85±0,08	1,84±0,10	1,83±0,10	1,82±0,09
30 méter (mp)	4,29±0,07	4,30±0,25	4,34±0,15	4,33±0,12	4,27±0,08	4,34±0,11
YYIR1 (m)	2623,33± 241,46	2501,82± 312,98	2513,85± 334,30	2300,00± 118,56	2454,67± 275,10	2451,11± 278,58
VO2max (ml/min/kg)	58,70±3,58	56,41±4,31	58,00±4,24	55,01±1,15	56,99±3,85	55,22±2,95



16. ábra: Az U21-es korosztály agilitás-, mozgékony-ság-gyorsaság képességeinek pozíció-specifikus átlageredményei és szórásai (N=62)

1=Kapus; 2=Szélső védő; 3=Belső védő; 4=Szélső középpályás; 5=Belső középpályás; 6=Támadó

Az U21-es korosztály leíró jellegű statisztikai analízise alapján megállapítható, hogy a legnagyobb TM ($186,00 \pm 4,00$), TT ($80,53 \pm 8,95$) és IT ($41,83 \pm 5,38$) értékkel a kapusok ($186,00 \pm 4,00$) rendelkeznek. A korosztály legalacsonyabb ($175,62 \pm 4,43$), legkisebb testtömegű ($64,68 \pm 3,45$) és izomtömegű ($33,51 \pm 2,28$) játékosai a szélső középpályások. A szegmentális testösszetétel tekintetében nem állapítottam meg szignifikáns eltérést a különböző eredmények között.

A korosztály FMS értékeinek vizsgálata során megállapítottam, hogy az egyik leggyengébb átlageredményt az FMSFP tekintetében az U21-es korosztály érte el. A szélső és belső középpályásokon kívül mindenki a 14 pontos határérték alatt teljesített (lásd 15. ábra). A támadók FMSFP átlageredménye $13,11 \pm 2,26$, emellett ők érték el a leggyengébb gyakorlat eredményt is a KEF ($1,22 \pm 0,44$) vonatkozásában. A magas sérülés rizikófaktorral rendelkező eredmény a nem-kontakt mechanizmus tekintetében az adott pozícióban szereplők MG ($1,55 \pm 0,52$) és KEB ($1,55 \pm 0,52$) értéke is. Figyelemre méltó a kapusok gyenge TF eredménye ($1,66 \pm 0,81$). Az U21-es korosztály

játékosainak AÁB és AÁJ ($r=0,846$, $p<0,01$), illetve KEB és KEJ eredményei ($r=0,686$, $p<0,01$) között erős a korreláció.

A sprint tesztek felmérése során az 5 méter ($1,00\pm 0,09$) és 10 méter ($1,79\pm 0,07$) vonatkozásában egyaránt a kapusok teljesítménye volt a legjobb, de a 30 méter tekintetében is a második leggyorsabb időeredményt érték el ($4,29\pm 0,07$). Sajnálatos, hogy az U21-es korosztály játékosainak 30 méteres vizsgálata során az átlageredményekben egyik pozíció sem került négy másodperc alá. Az AAT tesztekben az U21-es korosztály a labda nélküli végrehajtás során mindössze három alkalommal került 8 másodperc alá. Az AATJ felmérésnél a belső védők teljesítménye volt a legjobb ($7,99\pm 0,31$), míg az AATB-nál a szélső középpályások ($7,94\pm 0,28$) és a támadók ($7,99\pm 0,41$) kerültek nyolc másodperc alá. Egyik érték sem érte el az U18-as korosztály vizsgálatainak legjobb időeredményeit (U18 AATJ: $7,78\pm 0,31$; AATB: $7,82\pm 0,34$). Hasonlóan az előző korosztályok eredményeihez az U21-es korosztály játékosai is erős korrelációs értékeket mutattak az AATB és AATJ között ($r=0,852$, $p<0,01$). A többi agilitás, mozgékony-ság-gyorsaságot vizsgáló tesztekben a támadók bizonyultak a leghatékonyabbnak (ILL: $15,09\pm 0,31$; ZZ: $6,19\pm 0,82$) (lásd 16. ábra).

Erős korreláció mutatkozott az U21-es korosztály YYIR1 és Vo2max értéke között ($r=0,759$, $p<0,01$).

6. MEGBESZÉLÉS

6.1. A Funkcionális Mozgásminta Szűrés korosztály-specifikus vizsgálati eredmények megbeszélése

A funkcionális mozgásminőség vizsgálat korosztály-specifikus eredményei azt mutatták, hogy az FMS hét különböző gyakorlatának összértéke alapján a leggyengébb FMS átlageredményt az U16-os korosztály érte el ($13,56 \pm 2,20$). Az U17-es korosztály $14,30 \pm 1,99$, az U18-as $14,96 \pm 1,73$, míg az U21-es korosztály $14,35 \pm 2,12$ FMSFP-t ért el.

Ezek alapján az első számú hipotézisem, miszerint az U18 és U21-es korosztályban szereplő játékosok jobb FMSFP-vel rendelkeznek, mint az U16 és U17-es korosztályban szereplők, beigazolódott.

Lloyd és mtsai (2014) labdarúgókon végzett kutatásukkal bizonyították, hogy az idősebb játékosok jobb FMS főpontszámmal rendelkeznek, mint a fiatalabb társaik. 11, 13 és 16 éves labdarúgók vizsgálata során megállapították, hogy a 16 évesek szignifikánsan jobb FMS eredményt ($16,0 \pm 2,0$) értek el, mint a 11 ($12,0 \pm 1,5$) és a 13 éves ($12,5 \pm 3,0$) labdarúgók.

Zalai és mtsainak (2014a,b,c) magyar labdarúgókon végzett korábbi kutatásai azt igazolták, hogy a magasabb életkorral rendelkező játékosok jobb FMS eredményt érnek el, mint fiatalabb társaik. Az U15-ös korosztályban felmért játékosok FMS átlagértéke ($14,07 \pm 2,74$) alacsonyabb volt, mint a $23,00 \pm 3,00$ átlagéletkorral rendelkező labdarúgóké, ahol az FMS főpontszám $14,75 \pm 1,51$.

Az U21-es korosztály ($14,35 \pm 2,12$) kivételével progresszív fejlődést állapítottam meg a játékosok FMSFP értékét illetően. Az U16-os korosztály $13,56 \pm 2,2$, az U17-es korosztály $14,3 \pm 1,99$, míg az U18-as korosztály $14,96 \pm 1,73$ eredményt ért le, amely részben igazolja azon hipotézisemet, hogy az idősebb korosztályban szereplő játékosok jobb FMSFP-vel rendelkeznek.

Labdarúgókon végzett tudományos vizsgálat igazolja, hogy az előző, korábbi sérülések megnövelik a jövőben létrejövő sérülések kialakulásának lehetőségét (Hagglund és

mtsai 2006). Éppen ezért kiemelten fontos a fiatal korban történő mozgáskorrektív eljárások strukturált alkalmazása, mely egyrészt bizonyítottan javítja a játékosok funkcionális mozgásmintáját (Zalai és mtsai 2014b, 2014c), másrészt csökkenti a nem-kontakt módon létrejövő sérülések rizikófaktorát (Kiesel és mtsai 2007). A fiatal korban elkezdett és megalapozott mozgásminta javítás, hatást gyakorol a játékosok teljes sportolói pályafutására és a mindennapi életben az egészséges életmód alapjául is szolgál.

A vizsgálati eredmények azt bizonyították, hogy a nemzetközileg megállapított 14 pontos határérték (Kiesel és mtsai 2007) alatt mindössze az U16-os korosztály teljesített, így nagyobb rizikótényezővel rendelkeznek a nem-kontakt sérülések tekintetében (Kiesel és mtsai 2007).

Kiemelt jelentőségű az utánpótláskorban történő prevenciós programok alkalmazása. Az FMS rendszerrel megállapított mozgáslimitációk, melyek rizikófaktorok a nem-kontakt mechanizmussal bekövetkező sérülések tekintetében, teljesítményt gátló faktorként is jellemezhetőek. Különböző egyénre szabott prevenciós programokkal, korrekciókkal fejleszthetőek. A törzsstabilizációs izmok erősítése, a különböző ízületi mobilizációs és stabilizációs, illetve a myofasciális gyakorlatok bizonyítottan javítják a mozgásminőséget, ezáltal csökkentik a sérülések kialakulásának rizikófaktorát és javítják a fizikai teljesítményt.

A 21. században nemzetközi szinten heti rendszerességgel alkalmaznak egyénre szabott fejlesztő programokat, akcióterveket, amiknek a hatékonyságát 4-6 hetes periodicitással objektíve mérik és elemzik. Az, hogy a teljes, általam vizsgált minta tekintetében három korosztály is a nemzetközileg kritikusnak vélt 14 pont fölött van, valószínűsíti az akadémiák ez irányú tevékenységének pozitív működését és hatékonyságát. Kiemelt jelentőségűnek kellene viszont lennie, hogy minden szinten alkalmazzanak hasonló programokat a játékosok egészségének megóvása és fizikai teljesítményük megalapozása érdekében.

6.2. A különböző pozíciókban szereplő játékosok Funkcionális Mozcásmlnta Szűréssel megállapított funkcionális aszimmetria vizsgálati eredmények megbeszélése

A funkcionális mozgásmlnőséget mérő vizsgálat pozíció-specifikus elemzése során megállapított aszimmetriák eredményei azt bizonyították, hogy a szélső védők (44%) és a szélső középpályások (36%) rendelkeznek a legnagyobb százalékban funkcionális aszimmetriával.

Ezek alapján a másodík számú hipotézisem, miszerint a szélső védők és szélső középpályások magasabb aszimmetriával rendelkeznek, mint a belső pozícióban szereplő játékosok, beigazolódott.

Az FMS rendszer tekintetében az alsó végtagot érintő gyakorlatok közül az átlépés, kitörés egyvonalban, illetve az aktív nyújtott lábemelés gyakorlatok azok, amelyek külön vizsgálják a jobb és a baloldal funkcionálisát. Ezek alapján Zalai és mtsai (2014b) elit labdarúgók mozgásmintájának vizsgálata során 40%-ban állapítottak meg aszimmetriát az alsó végtagoknál.

Zalai és mtsai (2014a) elit utánpótláskorú labdarúgók funkcionális mozgásmlnőségének vizsgálata során az FMS rendszer öt gyakorlatán keresztül (átlépés, kitörés egyvonalban, váll mobilitás, aktív nyújtott lábemelés, rotációs stabilitás) vizsgálták a játékosok aszimmetriáját a felső és alsó végtagoknál. Vizsgálatuk elején 45%-ban állapítottak meg aszimmetrikus mozgásmintát, amely a kidolgozott intervenciós program hatására 8%-ra csökkent.

Vizsgálati eredményeim szerint a szélső pozícióban szereplő játékosok esetében alakult ki nagyobb százalékban funkcionális aszimmetria. Ennek magyarázata az lehet, hogy az adott posztokból adódóan a pálya területén betöltött szerepkörük leginkább az oldalon mellett zajlik. A végrehajtható mozgások különböző irányokba történő gyakorisága így korlátozott, és fokozott aszimmetrikus terhelés alakul ki.

Az FMS vizsgálatok során az alsó végtagi gyakorlatok vonatkozásában 7 esetben állapítottam meg szignifikáns különbséget a különböző pozíciókban szereplő játékosok

esetében. Ez a tény igazolja a specializáltan az alsó végtagokra (is) vonatkozó pozíció-specifikus prevenciók módszertanok kidolgozásának és bevezetésének szükségességét.

A sportági mozgásprofilból adódó aszimmetrikus mozgások (pozíció-specifikus mozgásprofil, illetve domináns oldali terhelés) okán kiemelt figyelmet kell fordítani a szimmetrikus prevenciók gyakorlatokra, mely tevékenységek megelőzik a különböző diszfunkciók kialakulását. Azonos módon fejlesztik a domináns és nem domináns oldali funkcionalitást, ezáltal csökkentik a nem-kontakt módon létrejövő sérülések kialakulásának rizikófaktorát.

Beigazolódott, hogy a különböző pozíciókban eltérő az aszimmetriák kialakulásának esélye. Az általános prevenciók eljárásokon túl a különböző speciális (pozíció-specifikus) programok kidolgozására és integrálására egyaránt szükség van.

6.3. A Funkcionális Mozgásminta Szűrés főpontszámok és motoros tesztek vizsgálati eredmények megbeszélése

Az FMS és motoros képességek felmérési eredményei alapján azt állapítottam meg, hogy a vizsgált mintában nem volt szignifikáns kapcsolat a funkcionális mozgásminta vizsgálat gyakorlatai és a motoros képességek között.

Ezek alapján a harmadik számú hipotézisem, miszerint az FMS pontszámok előrejelzőként szolgálnak a motoros képességek hatékonyságának tekintetében, nem igazolódott be.

Vizsgálatomban a teljes mintát figyelembe véve, több esetben állapítottam meg erős korrelációs kapcsolatot a különböző FMS gyakorlatok között, a különböző agilitás, mozgékony-ság-gyorsaság tesztek során, azonban nem találtam kapcsolatot a 2., a 3. és 4. fázis gyakorlatai és az FMS között.

Utánpótláskorú (11-16 éves) labdarúgók széleskörű elemzése során Lloyd és mtsai (2014) a funkcionális mozgásminta szűrés, az érési folyamat és a fizikai teljesítmény közötti kapcsolatot keresték. Kutatásuk során megállapították, hogy több az FMS rendszerben lévő gyakorlat (kitörés egyvonalban, mély guggolás, aktív nyújtott lábemelés és rotációs stabilitás) szignifikánsan korrelált a teljesítménytesztekkel.

Okada és mtsai is szignifikáns kapcsolatot állapítottak meg egy 2011-es vizsgálatban, ahol az FMS rendszer gyakorlatait alkalmazták a mozgásminőség, a törzsstabilitás és a teljesítmény közötti kapcsolat kimutatására. Tanulmányukban szignifikáns kapcsolatot találtak a medicinlabda fej fölött hátrahajítás és az FMS akadály átlépés, törzsstabilizációs fekvőtámasz, rotációs stabilitás gyakorlat, valamint a T-teszt (agilitás) és a váll mobilitás szűrés között. A teljesítménytesztek és az FMS gyakorlatok között hasonló koordinációs és mozgásmintákat feltételeztek. A gyakorlatok között egyaránt megtalálható az unilaterális és a bilaterális funkcionális mobilitás és stabilitás, illetve a törzsstabilizálás a kombinált alsó és felső végtagot is érintő több síkban végrehajtott gyakorlatok során.

Ezeknek a megállapításoknak az okán kiemelten érdemes kezelni az atletikus képességfejlesztést és teljesítményt, mely fejlesztési tevékenység alapja a mozgásminőségre való törekvés. Kiemelik még a mozgásminőség fejlesztés és az erő integrált alkalmazásának fontosságát a fiatalok fizikai teljesítmény fejlesztése során.

A Cook (2010) által felállított teljesítménypiramisok alapjául szolgáló funkcionális mozgások meghatározzák a teljesítmény és a motoros képességek szintjét. További longitudinális vizsgálatokra adhat okot az az elképzelés, mely szerint egy intervenció program, mely a funkcionális mozgások, a törzsstabilizáció, illetve a mobilizációs és stabilizációs képességek fejlesztésére irányul, az FMS eredmények javulásával egyidejűleg javítja-e a motoros képességek teljesítményét. Cook (2010) állítása alapján az FMS eredmények javulásával elérhető a teljesítmény fejlődése is, amely alapján nemcsak sérülés prevencióról, hanem teljesítményfejlesztésről is beszélünk. Cook (2010) szerint az optimális teljesítmény a funkcionális mozgásminták (alapvető mozgásminták), a funkcionális teljesítmény (erő, gyorsaság, állóképesség és ezek komplex megjelenési formái) és a funkcionális képesség (sportág-specifikus képességek és tesztek) adekvát működése. A teljesítménypiramis iránymutató a motoros képességek fejlesztése tekintetében. Definiálja azokat a rizikófaktorokat és gyengeségeket, melyek gátolják az optimális és az egyénben rejlő teljesítmény-potenciálok kiépítését.

6.4. A sprint teszt vizsgálati eredmények megbeszélése

A 30 méteres gyorsaság vizsgálat korosztály-specifikus eredményei azt bizonyították, hogy a legjobb időeredményt a 30 méteres sprint teszten az U18-as korosztály érte el ($4,24\pm 0,15$), míg a 2. legjobb teljesítményt az U21-es korosztály teljesítette ($4,31\pm 0,14$).

Ezek alapján a negyedik számú hipotézisem, miszerint a 30 méteres sprint teszten az U18 és U21-es korosztályban szereplő játékosok teljesítménye jobb lesz, mint az U16 és U17-es korosztályban szereplőké, beigazolódott.

Mendez-Villanueva és mtsai (2011) labdarúgókon végzett kutatásukkal azt igazolták, hogy a különböző korosztályok összehasonlító elemzése során csökkent a játékosok 10 méteren és 20 méteren mért gyorsasági eredménye az életkor előrehaladtával. Az U14, U16 és U18-as korosztályban végzett felmérések során, a 10 méteren és 20 méteren megállapított adatok minden tekintetben javulásról számoltak be az idősebb korosztályban szereplő játékosoknál. Ezt a megállapítást igazolja Russel és Tooley 2011-es kutatása, amelyben a 14, 16 és 18 éves korosztályban végzett felmérésekkel igazolják, hogy az idősebb labdarúgók jobb eredményeket érnek el a sprint tesztek elvégzése során. Kutatásukban az U14-es labdarúgók $4,36\pm 0,23$ az U16-os korosztály $4,22\pm 0,13$, míg az U18-as korosztály játékosai $4,16\pm 0,11$ másodperc alatt teljesítették a 30 méteres sprint tesztet.

Korábbi tudományos munkák által megállapított, hogy az edzésórák száma kapcsolatban áll az egyén kondicionális felkészültségének szintjével. Ez alapján elvárható az idősebb korosztályú utánpótlás játékosoktól a jobb időeredmény. Ebben szerepe lehet, hogy a javuló mozgáskoordináció hatására gyorsabb lett a sportoló. A futótechnikai korrekció javított az időeredményeken, s a gyorsulást és gyorsaságot támogatta az idősebb játékosok vázizomzat fejlődése is. Weyand (2000) tanulmánya szerint a gyorsabb futósebességet nem csak a gyorsabb lábfrekvenciával érik el, hanem a talajra ható nagyobb erő generálásával. Ez a fizikai tény, miszerint aki nagyobb erőt generál a talajra (akció) az nagyobb erőt kap onnan vissza (reakció) bizonyítja a labdarúgók gyorsaságának fejlesztéséhez szükséges izomzat fontosságát.

A nemzetközi szinten tapasztalt „szélsőséges” fizikai követelmények, az akár 30 km/h felett megtett sprintek száma, a test test elleni küzdelmek, mind megkövetelik a 21. századi labdarúgóktól az ehhez szükséges vázizomzatot.

Sajnálatos tény, hogy az U21-es korosztály ($4,31 \pm 0,14$) gyengébb időeredményt ért el, mint az U18-as korosztály ($4,24 \pm 0,15$). Figyelemre méltó, hogy nemzetközi szinten a hasonló korosztályban szereplő labdarúgóktól 18-19 éves korban 4,00 másodperces teljesítményt várnak el, a leggyengébb minősítést a 4,20 – 4,25 jelenti, míg 20 éves kor felett a legjobbaknak 3,97 mp körül kell teljesíteniük.

Ennek okán a nemzetközi szinthez való fizikai felzárkózás egyik alappillére a gyorsaság és a gyorsulás fejlesztése, mely alapvető a nemzetközi labdarúgás fizikai követelményeinek tekintetében. Számos alkalommal találkozhattunk és találkozunk azzal a megállapítással, hogy a magyar labdarúgók nem maradnak el az összesen megtett futómennyiség tekintetében a nemzetközi átlagtól. Az 5, 10 és 30 méteres sprint szituációkból azonban többnyire az ellenfél kerül ki győztesen. Éppen ezért a hatékonyság és a sikeresség egyik alapfeltétele a robbanékonyság, a gyorsulás, illetve a magas intenzitású zónákban (25 km/h) megtett sprintek száma.

Az említett képességeknek a fejlesztésére és mérésére objektív mérőeszközök (GPS) állnak rendelkezésre, melyek szisztematikus és periodizált alkalmazásával nyomon követhető a játékosok ez irányú képességének fejlődési folyamata.

6.5. Az agilitás, mozgékonyaság-gyorsaság pozíció-specifikus vizsgálati eredmények megbeszélése

Az agilitás képességét mérő vizsgálatok pozíció-specifikus eredményei azt bizonyították, hogy a szélső középpályások agilitás eredményei nem, de a támadók eredményei (AHAJ: $7,92 \pm 0,35$; AHAB: $7,92 \pm 0,35$; ILL: $15,17 \pm 0,40$; ZZ: $6,39 \pm 0,99$) jobbak voltak a többi pozícióban szereplő játékoshoz viszonyítva.

Ezek alapján az ötödik számú hipotézisem, miszerint az agilitás, mozgékonyaság-gyorsaság teszteken a szélső középpályások és támadók teljesítménye jobb lesz, mint a többi pozícióban szereplő játékosé, részben igazolódott be.

Bloomfield és mtsai (2007a) kutatásuk során szignifikáns eltérést állapították meg a különböző posztokon szereplő játékosok mérkőzésteljesítményében a futás, a sprint, a felugrás és a lassú kocogás között.

Sporis és mtsai 2011-es kutatásuk során vizsgálták a sebesség, az agilitás, mozgékony-ság-gyorsaság képességét elit utánpótláskorú labdarúgók körében. A vizsgálatból kapott adatok alapján megállapítható, hogy a labda nélküli ($4,95\pm 0,33$), és a labdával végrehajtott agilitás-teszt ($6,39\pm 0,46$) során is a támadók érték el a legjobb időeredményt.

Érdekes megállapítás, hogy a pozícióktól függetlenül minden korosztály esetében erős korrelációs kapcsolat mutatkozott az AATJ és AATB eredményei között. A labdarúgásban zajló agilitás, mozgékony-ság-gyorsaság, irányváltásos futások elemzése során „talán” ez a gyakorlatsor az, amely a leginkább releváns a mérkőzések során tapasztalt játékhelyzetekhez viszonyítva.

A sportági sikerességet nagymértékben a labda nélküli mozgás határozza meg. A különböző 1-1 elleni játékhelyzetekben a gyors megindulások, lassítások, irányváltások az ellenféllel szemben szerzett 1-2 méteres előny jelentheti egy játéksituáció hatékonyságának sikerességét. Elengedhetetlen figyelembe venni azt a tényt, hogy a játékosok mérkőzésen teljesített futó mennyiségének nagyobb százaléka történik labda nélkül. A támadó pozícióban szereplő játékosok esetében a gólszerzést megelőző játéksituációk során szinte minimális számú (1-3) labdaérintést lehet megállapítani, ami az ezt megelőző 3-5 másodpercben végrehajtott magas intenzitású gyors mozgásokkal, irányváltásokkal magyarázható.

A SAQ módszerek folyamatos objektív módon történő nyomon követése és elemzése számtalan előnnyel és innovatív lehetőséggel jár a modern képzési rendszerek alkalmazása során. A módszerek által felmért képességek extrém igénye a nemzetközi szintű labdarúgás alapvető motoros követelménye (Sporis és mtsai 2011).

6.6. Az állóképesség-teszt vizsgálati eredmények megbeszélése

Az állóképességet mérő vizsgálat pozíció-specifikus eredményei azt bizonyították, hogy a teljes vizsgált mintát figyelembe véve a belső védők teljesítették a 2. legjobb eredményt ($2426,50 \pm 297,31$) a YYIR1 teszt vonatkozásában, ennél csak a belső középpályások teljesítménye volt jobb. A belső középpályásoknál ($2465,23 \pm 294,83$) és szélső középpályásoknál ($2414,36 \pm 244,25$) is jobb eredményt állapítottam meg, mint a támadó poszton ($2382,73 \pm 261,25$) szereplő játékosoknál, amely alátámasztja hipotézisünket.

Ezek alapján a hatodik hipotézisem, miszerint az állóképességi teszten a belső védők teljesítménye lesz a leggyengébb, illetve a középpályások jobb teljesítményre képesek, mint a támadó pozícióban szereplő játékosok, részben igazolódott be.

Krustrup és mtsai (2003) labdarúgókon végzett kutatásukkal igazolták, hogy pozíció-specifikus vonatkozásban a különböző posztokon szereplő játékosok közül a belső védők és a támadók teljesítették a leggyengébb YYIRL1 értékeket. Ezt támasztja alá Di Salvo és mtsainak 2007-es kutatása, ahol a labdarúgó futóteljesítmény meghatározásakor azt találták, hogy az átlagosan megtett futótávolság a mérkőzésen a belső védőknél 10627 méter, míg a támadóknál ez az érték 11254 méter. A többi pozícióval összevetve ez a két érték a legalacsonyabb. Az állóképességi teszttel kapcsolatos hipotézisemet igazolja Bradley 2012-es kutatása, melyben megállapította, hogy a mezőnyjátékosok közül a belső védők és a támadók teljesítménye volt a leggyengébb a Yo-Yo teszt során.

Vizsgálati eredményeim alapján azt mondhatom, hogy a legjobb állóképességgel rendelkező játékosok a középpályán találhatók. A pozíció-specifikus jellemzés alapján megállapítható, hogy a védekezés, a támadás, illetve a gyors átmenetek a különböző játéksituációk között mind alapvető részei a középpályások pozíciójához kapcsolódó teljesítményprofilnak. A középpályásoknak mindig az éppen aktuális játéksituációhoz kell igazodni, amely megköveteli a magas állóképességi szintet. A labdarúgásban alkalmazott különböző mikrotechnológiai-helymeghatározó (GPS) rendszerek, hőtésképek használatával azonosítható a különböző pozícióban szereplő játékosok pálya területén való mozgása és a csapatrészek közötti együttműködés.

Az, hogy a belső védők teljesítménye a 2. legjobb eredményt érte el a vizsgált minta pozíció-specifikus elemzése során, azzal magyarázható, hogy napjainkban már az utánpótlás mérkőzések is rendkívül nagy iramban zajlanak. Az úgynevezett folyamatos letámadásos taktika „pressing” hatására mind a 10 mezőnyjátékosnak folyamatosan mozgásban kell lennie és nyomást gyakorolni az ellenfélre. A modernkori labdarúgásban alapvető követelmény a védőjátékosoktól, hogy kapcsolódjanak be a játékba és szerves részét képezzék a különböző taktikai elemek felépítésének. Ennek hatása a nagyobb futóteljesítmény, mely jobb állóképességi mutatókat eredményez.

7. KÖVETKEZTETÉSEK

Tudományos kutatásom célja az volt, hogy a magyar labdarúgás vonatkozásában egy olyan átfogó sztenderdizált tesztrendszeren keresztül mérjem le a vizsgált minta különböző képességeit, amely a nemzetközi szakirodalom által leginkább elfogadott és validált vizsgálati módszereket tartalmazza, s mely hiánypótló a honi labdarúgás vonatkozásában.

Az elmúlt évek fokozódó fizikai követelményeinek hatására, illetve a megnövekedett nem-kontakt sérülések okán, napjainkra elengedhetlenné vált az edzői szubjektivitáson túli objektív nyomon követés a fizikai teljesítmény, a sérülés prevenció területén, illetve ezek tudományosan megalapozott minőségellenőrzése. Tudományos vizsgálatom ennek okán időszerű és aktuális.

Kutatásom rövid távú célja:

1. Reprezentatív jelleggel, keresztmetszetileg meghatározni a kiemelt magyar labdarúgó akadémiák különböző korosztályaiban szereplő játékosok adott képességére vonatkozó aktuális szintjét.

Hosszú távú célok:

2. Komprehenzív, országos szinten bevezethető tesztrendszer kiépítése, amely tudományos megalapozottsággal biztosítja az objektív nyomon követés lehetőségét.
3. Globális adatbázis létrehozása, amely elősegíti egy multidiszciplináris kiválasztási és tehetséggondozási modell kiépítését.
4. Hosszú távú tehetségfejlesztési folyamat, teljesítmény-innováció.

A felkészítési stratégiák kidolgozásához és azok érvényesüléséhez szükséges ellenőrző rendszerek megfogalmazásában (is) jelentős segítséget, kiindulópontot adhat egy olyan egyidejűleg több változó értékelésére kidolgozott rendszer, amely pontérték-skálák generálásán alapul, a gyakorlati tevékenységben bevált és az egyéni kvalitások és képességprofilok megítélésében alkalmazható (Szabó 1994).

Céлом volt továbbá, hogy statisztikai elemzésekkel megalapozva iránymutatást nyújtsak a szakedzők, szakspecialisták számára egy strukturált, hosszú távú fejlesztési folyamat megalapozásához, ahol a cél, az egyén maximális teljesítményének elérése, fenntartása és támogatása, illetve a folytonos és széleskörű sérülés prevenció (Vaeyens és mtsai 2006).

Kutatásom eredményei azt támasztották alá, hogy egy strukturált képzési folyamat során elengedhetetlen az egységes tesztrendszer alkalmazása. Számos esetben állapítottam meg nem optimális képességszintet és/vagy regresszív folyamatot, akár a különböző képességek, akár a különböző korosztályok vonatkozásában. A pozíciók tekintetében megállapított szignifikáns különbségek a funkcionális mozgásminta szűrés teljesítménye során pedig igazolják a pozíció-specifikus prevenció programok utánpótlásban való alkalmazásának szükségességét.

Nemzetközi szinten a sportági versenyrendszer rendkívül sűrű, mely a játékosoktól közel kilenc hónapon keresztül extrém fizikai és mentális teljesítményt kíván. Mindemellett az is bizonyított, hogy megnövekedett a száma a nem-kontakt módon létrejövő sérüléseknek.

Éppen ezért fontos, hogy az utánpótláskorú játékosoknál a képzési folyamat során objektív adatokkal követhessük nyomon a különböző képességek aktuális szintjét, illetve az esetlegesen fennálló rizikófaktorokat a sérülések kialakulásának tekintetében.

A vizsgált mintán elvégzett tesztek kiemelt szerepe, hogy komprehenzív vonatkozásban fedik le a különböző képességek aktuális szintjét, illetve tárja fel a korosztály és pozíció-specifikus különbségeket, jellemzőket. Ennek okán mértem fel az elit utánpótláskorú labdarúgók humánbiológiai jellemzőit, funkcionális mozgásminőségét és motoros képességeit.

Egy széleskörű tesztrendszer alkalmazásával megállapíthatók az egyén erősségei, gyengeségei és a korosztály(ok) többi játékosához való viszonyrendszere. Egyénre szabott 4-6 hetes periodicitással kialakított programokkal, „akciótervvel” a különböző motoros képességek fejleszthetőek. A pozíció-specifikus edzésprogramok bizonyítottan javítják a játékosok teljesítményét, amely által jobban tudnak alkalmazkodni az adott

pozíció taktikai feladatainak felelősségteljes végrehajtásához (Di Salvo és Pigozzi 1998, Valente-dos-Santos és mtsai 2012).

Ez a széleskörű, átfogó és tervszerű multidiszciplináris rendszer – amely a játékosok teljes egészségügyi állapotának vizsgálatára irányul – képezhet hidat az elmélet és a gyakorlat között. Az ilyen széleskörű programtervezés és irányítás számos szakember feladata (Verstegen és mtsai 2012). Nemzetközi szinten ma a csapatok mellett professzionális stábok dolgoznak, orvosokkal, erőnléti edzőkkel, rehabilitációs, prevenciós, illetve mozgáskorrekciós szakemberekkel, valamint sporttáplálkozási tanácsadóval, akik feladata a játékosok teljes körű egészségügyi vizsgálata, fizikai felkészítése.

Vizsgálatom rövid konklúziója, hogy a 21. századi labdarúgás extrém fizikai követelményeinek hatására a modernkori labdarúgás olyan komplexen felkészített sportolókat, labdarúgókat kíván, mely eléréséhez a magyar labdarúgásban szükséges egy olyan egységes tesztrendszer bevezetése, amely mind keresztmetszetileg, mind longitudinálisan azonosítja és nyomon követi az adott képességek aktuális szintjét korosztály és pozíció-specifikus vonatkozásban egyaránt.

A különböző korosztályok különböző pozícióiban szereplő játékosainak hosszmetzeti vizsgálata és adatrögzítése széleskörű támogatást nyújt a teljes képzési folyamathoz, mind a labdarúgó edzők, mind a különböző szakterületek vonatkozásában. Az utánpótláskorú játékosok hosszútávú nyomon követése által olyan speciális módszerek fejlesztésére nyílik lehetőség, amelyek objektív adatokon alapszanak. Támogatja az erőnléti edzők tevékenységét a kondicionális és koordinációs képességfejlesztésben, segíti a rehabilitációs szakemberek, gyógytornászok prevenciós stratégiáját, illetve a kiválasztási folyamat hatékonyságát és a nemzetközi szinthez való viszonyítást.

Reményeim szerint kutatásom eredményei és javaslatai hozzájárulnak a magyar labdarúgás fejlődéséhez.

8. ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásom elsődleges célja az volt, hogy az elit utánpótláskorú labdarúgók körében korosztály és pozíció-specifikus vonatkozásban leíró jelleggel meghatározzam a különböző funkcionális és motoros tesztekkel mért képességek szintjét és különbözőségét. Mindemellett célom volt meghatározni, hogy a funkcionális mozgásminőség és a motoros tesztekkel mért képességek között van-e összefüggés.

Vizsgálatomban Magyarország négy kiemelt akadémiájának teljes populációja szerepelt az U16-os korosztálytól az U21-es korosztályig bezárólag.

A vizsgált minta humánbiológiai jellemzőinek vizsgálatához Inbody 230 bioimpedancia analízist alkalmaztam. A tesztelési eljárás során a funkcionális mozgásminőség mérésére a nemzetközileg validált FMS és Y Balance rendszert, míg a motoros képességek mérésére a nemzetközi szakirodalom által elfogadott tesztek alkalmaztam.

A kapott eredmények feldolgozásához az SPSS 21.0 Statisztikai Programot használtam, a minta jellemzéséhez leíró statisztikát, a korosztályok és posztok közötti különbségek meghatározásához paraméteres ANOVA Fischer-féle LSD post-hoc vizsgálatot és Hayter-féle korrekciós eljárást alkalmaztam. A motoros teljesítmények közötti kapcsolat bizonyítására Pearson-korrelációt végeztem. Szignifikancia szintnek a tudományos kutatásokban legtöbbször alkalmazott 5%-os hibahatárt vettem alapul ($p < 0,05$).

Vizsgálatom azt bizonyította, hogy az egyes korosztályok különböző képességeinek tekintetében számos esetben nem beszélhetünk fejlődési folyamatról. A képességfejlesztés és prevenció vonatkozásában a kapott eredmények miatt (is) szükséges a pozíció-specifikus képzés.

Kutatásom értékének tartom, hogy a magyar labdarúgásban a vizsgált mintát figyelembe véve, még nem volt ilyen széleskörű sporttudományi vizsgálat.

A felmérések és statisztikai elemzések során kapott eredmények alapján javaslatok készítése lehetséges a szakemberek számára a korosztály és pozíció-specifikus képzés sajátossága, illetve a kiválasztásban történő módszerek alkalmazásához.

9. SUMMARY

The purpose of this study was to examine the quality of functional movement, current level of motor skills and differences between in the elite academy football players by their sport specific playing positions and their ages. Furthermore, an additional purpose of this study was to examine the connections between the results of quality of functional movement and motor skills.

In this study the tested persons were from four elite academies in Hungary from Under-16's to 21's. The participant's global and segmental body composition were assessed by using the multi-frequency bioimpedance analyzer system (Inbody 230). All players were entered in to the comprehensive and progressive human biology and performance system. Qualities of functional movement and performances were evaluated using the well-established and internationally validated FMS and Y Balance system. Addition to this the study measured the motor skills by using the well-established international validated methods.

For data processing, the SPSS 21.0 Statistical Program was used, while descriptive statistics and analysis were applied to characterize the samples and determine the differences of age groups and positions respectively by ANOVA Fischer's LSD post-hoc and Hayter's correction method. To prove the relationship between motor skills performance, Pearson's correlation study was conducted. The significance level was set up $p < 0,05$.

One of the main findings of my study was the lack of changes in the development of examined skills in different ages. Furthermore the study also established the main characteristics of the different playing positions, therefore recommend the position-specific trainings of prevention and performance enhancement.

Another value of this study was that previously no comprehensive work considered to sport science in this specific population in the Hungarian football. Based on the above results we have developed specific suggestions for the players regarding long-term performance development trainings in different ages and playing positions. Furthermore should be made methodological suggestions for the scouting process based on evidence of sport science.

10. IRODALOMJEGYZÉK

1. Aandstad A, Simon EV. (2013) Reliability and validity of the soccer specific INTER field test. *J Sports Sci*, 31(13): 1383-1392.
2. Almuzaini KS, Fleck SJ. (2008) Modification of the standing long jump test enhances ability to predict anaerobic performance. *J Strength Cond Res*, 22: 1265-72.
3. Alternon-Geli E, Myer GD, Silvers HJ, Samitier G, Romero D, Lázaro-Haro C, Cugat R. (2009) Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 17: 705-729.
4. Arakoski JP, Valta T, Airaksinen O, Kankaanpaa M. (2001) Back and abdominal muscle function during stabilization exercises. *Arch Phys Med Rehabil*, 82: 1089-1098.
5. Arnason A, Andersen TE, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. (2008) Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scand J Med Sci Sports*, 18: 40-48.
6. Askling C, Karlsson J, Thorstensson A. (2003) Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scan J Med Sci Sports*, 13(4): 244-250.
7. Bangsbo J. (1994) The physiology of soccer with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand Suppl*, 619: 1-155.
8. Bangsbo J, Iaia F, Krstrup P. (2008) The Yo-Yo intermittent recovery test: useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sport. *Sports Med*, 38(1): 37-51.
9. Bangsbo J, Mohr M. (2012) *Fitness Testing in Football, Fitness Training in Soccer.* Bangsbosport
10. Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. (2006) Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sports Sci*, 24: 665-74.
11. Bangsbo J, Mohr M, Poulsen A, Perez-Gomez J, Krstrup P. (2006) Training and testing the elite athlete. *J Exerc Sci Fit*, 4(1): 1-14.

12. Barros RML, Misuta MS, Menezes RP, Figueroa PJ, Moura FA, Cunha SA, Anido R, Leite NJ. (2007) Analysis of the distance covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *J Sports Sci Med*, 6: 233-242.
13. Bencke J, Damsgaard R, Sackmose A, Jorgensen P, Jorgensen K, Klausen K (2002) Anaerobic power and muscle strength characteristics of 11 year old elite and non-elite boys and girls from gymnastics, team handball, and swimming. *Scand J Med Sci Sports*, 12: 171-178.
14. Bizzini M, Junge A, Dvorak J. (2013) Implementation of the FIFA 11+ football warm up program: How to approach and convince the Football associations to invest in prevention. *Br J Sports Med*, 47: 803-806.
15. Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P. (2007a) Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *J Sports Sci Med*, 6: 63-70.
16. Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P, Mcnaughton L. (2007b) Effective speed and agility conditioning methodology for random intermittent dynamic type sports. *J Strength Cond Res*, 21(4): 1093-1100.
17. Bobbert I, Huijijng P, van Ingen Schenau G. (1987) Drop Jumping II. The influence of dropping height on the biomechanics of drop jumping. *Med Sci Sports Exerc*, 19: 339-346.
18. Bodden JG, Needham RA, Chockalingam N. (2015) The effect of an intervention program on Functional Movement Screen test scores in mixed martial arts athletes. *J Strength Cond Res*, 29(1): 219-225.
19. Botek Z, Gába A, Lehnert M, Pridalova M, Varekova R, Botek M, Langer R. (2010) Conditioning and body constitution of soccer players in category U19 before and after completing a preparatory period. *Acta Univ Palacki Olomuc Gymn*, 40(2): 47-54.
20. Bradley PS, Bendiksen M, Dellal A, Mohr M, Wilkie A, Datson N, Orntoft C, Zebis M, Gomez-Diaz A, Bangsbo J, Krustup P. (2012) The Application of the Yo-Yo Intermittent Endurance Level 2 Test to Elite Female Soccer Players. *Scand J Med Sci Sports*, 24(1): 43-54.

21. Bradley PS, Sheldon W, Wooster B, Olsen P, Boanas P, Krstrup P. (2009) High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *J Sports Sci*, 27(2): 159-168.
22. Brito J, Figueiredo P, Fernandes L, Seabra A, Soares JM, Krstrup P, Rebelo A. (2010) Isokinetic strength effects of FIFA's „The 11+” injury prevention training programme. *Isokinet Exerc Sci*, 18: 211-215.
23. Buchheit M, Mendez-Villanueva A, Simpson B, Bourdon PC. (2013) Match running performance and fitness in youth soccer. *Int J Sports Med*, 31 (11): 818-825.
24. Butler RJ, Southers C, Gorman PP, Kiesel KB, Plisky P. (2012) Differences in Soccer Players' Dynamic Balance Across Levels of Competition. *J Athl Train*, 47(6): 616-620.
25. Caraffa A, Cerulli G, Projetti M, Aisa G, Rizzo A. (1996) Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer: a prospective controlled study of proprioception training. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 4: 19-21.
26. Castagna C, Impellizzeri F, Chamari K, Carlomagno D, Rampinini E. (2006) Aerobic fitness and Yo-Yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: A correlation study. *J Strength Cond Res*, 20(2): 320-325.
27. Castagna C, Impellizzeri F, Cecchini E, Rampinini E, Alvarez JC. (2009) Effects of intermittent-endurance fitness on match performance in young male soccer players. *J Strength Cond Res*, 23(7): 1954-1959.
28. Castagna C, Manzi V, Impellizzeri F, Weston M, Barbero Alvarez JC. (2010) Relationship between endurance field tests and match performance in young soccer players. *J Strength Cond Res*, 24(12): 3227-3233.
29. Chamari K, Hachana Y, Ahmed YB, Galy O, Sghaier F, Chatard JC, Hue O, Wisloff U. (2004) Field and laboratory testing in young elite soccer players. *Br J Sports Med*, 38: 191-196.
30. Chaouachi A, Chtara M, Hammami R, Chtara H, Turki O, Castagna C. (2014) Multi-directional sprints and small-sided games training effect on agility and change of direction abilities in youth soccer. *J Strength Cond Res*, 28(11): 3121-3127.

31. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. (2006a) Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *N Am J Sports Phys Ther*, 1: 62-72.
32. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. (2006b) Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. *N Am J Sports Phys Ther*, 1: 132-9.
33. Cullen BD, Cregg CJ, Kelly DT, Hughes SM, Daly PG, Moyna NM. (2013) Fitness profiling of elite level adolescent Gaelic football players. *J Strength Cond Res*, 27(8): 2096-2103.
34. Cronin JB, Hansen KT. (2005) Strength and power predictors of sports speed. *J Strength Cond Res*, 19: 349-357.
35. Csáki I, Bognár J, Révész L, Géczi G. (2013a) Elméletek és gyakorlatok a tehetséges labdarúgó kiválasztásához és bevalásához, *Magyar Sporttudományi Szemle*, 53(1): 12-18.
36. Csáki I, Bognár J, Trzaskoma-Bicsérdy G, Zalai D, Mór O, Révész L, Géczi G. (2013b) A sportágválasztás, a tehetség gondozás és az edző-sportoló kapcsolat vizsgálata elit utánpótláskorú labdarúgók körében. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 55(3): 9-16.
37. Csáki I, Géczi G, Kassay L, Deri D, Révész L, Zalai D, Bognár J. (2014) The new system of the talent development program in Hungarian soccer. *Biomed Hum Kinet*, 6: 74-83.
38. Csányi T, Petrekanits M. (2008) A labdarúgással kapcsolatos élettani megközelítésű kutatási eredmények rendszerező összefoglalása. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 9 (33): 26-33.
39. Daneshjoo A, Rahnema N, Halim Mokhtar A, Yusof A. (2013) Bilateral and Unilateral Asymmetries of Isokinetic Strength and Flexibility in Male Young Professional Soccer Players. *J Hum Kinet*, 36: 45-53.
40. Dellal A, Chamari K, Wong DP, Ahmadi S, Keller D, Barros R, Bisciotti GM, Carling C. (2011) Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *Eur J Sport Sci*, 11 (1): 51-59.

41. Deprez D, Franssen J, Boone J, Lenoir M, Philippaerts V, Vaeyens R. (2014) Characteristics of high-level youth soccer players: variation by playing position. *J Sports Sci*, 33 (3): 243-54.
42. Deprez D, Valente-Dos-Santos J, Silva MJ, Lenoir M, Philippaerts V, Vaeyens R. (2014) Multilevel Development Models of Explosive Leg Power in High-Level Soccer Players. *Med Sci Sports Exerc*, 22: 1-8.
43. Di Salvo V, Baron R, Tschan H, Calderon Montero FJ, Bachl N, Pigozzi F (2007) Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. *Int J Sports Med*, 28: 222-227.
44. Di Salvo V, Pigozzi F. (1998) Physical training of football players based on their positional roles in the team. *J Sports Med Phys Fitness*, 38: 294-297.
45. Dos-Santos JV, Coelho-e-Silva MJ, Severino V, Duarte J, Martins RS, Figueiredo AJ, Seabra AT, Philippaerts RM, Cumming SP, Elferink-Gemser M, Malina RM. (2012) Longitudinal study of repeated sprint performance in youth soccer players of contrasting skeletal maturity status. *J Sports Sci Med*, 11: 371-379.
46. Draper JA, Lancaster MG. (1985) The 505 test: a test for agility in the horizontal plane. *Aust J Sci Med Sport*, 17: 15-18.
47. Duthie GM, Pyne DB, Ross AA, Livingstone SG, Hooper SL. (2006) The reliability of ten-meter sprint time using different starting techniques. *J Strength Cond Res*, 20: 246-51.
48. Dvorak J, Junge A, Chomiak J, Graf-Baumann T, Peterson L, Rösch D, Hodgson R. (2000) Risk Factor Analysis for Injuries in Football Players. *Am J Sports Med*, 28 (5) 69-74.
49. Ekblom B. (1986) Applied physiology of soccer. *Sports Med*, 3 (1): 50-60.
50. Ekstrand J, Gillquist J. (1983) Soccer injuries and their mechanism: a prospective study. *Med Sci Sports Exerc*, 15: 267-270.
51. Ekstrand J, Hagglund M, Walden M (2011) Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med*, 45(7): 553-558.
52. Ekstrand J, Timpka T, Hagglund M. (2006) Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: a prospective two-cohort study. *Br J Sports Med*, 40: 975-980.

53. Ekstrand J, Tropp H. (1990) The Incidence of ankle sprains in soccer. *Foot Ankle*, 11 (1): 41-44.
54. Ekstrand J, Waldén M, Hagglund M (2004) Risk for injury when playing in a national football team. *Scand J Med Sci Sports*, 14: 34-38.
55. FIFA. (2009) FIFA, F-MARC – Football for Health, 15 years of F-MARC, Research and Education.
56. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G. (2010) Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age. *J Sports Sci Med*, 9: 364-373.
57. Fowler N, Reilly T. (1993) Assessment of muscle strength asymmetry in soccer players. *Contemporary ergonomics*. Taylor & Francis, 339-343.
58. Frohm A, Heijne A, Kowalski J, Svensson P, Myklebust G (2011) A nine-test screening battery for athletes: a reliability study. *Scand J Med Sci Sports*, 22(3): 306-315.
59. Gary G. (1995) *Lower Extremity Functional Profile*. MI: Wynn Marketing, Incorporated.
60. Gheri DJ, Ricard MD, Kleiner DM, Kirkendall DT. (1998) A comparison of plyometric training techniques for improving vertical jump ability and energy production. *J Strength Cond Res*, 12: 85-89.
61. Gil SM, Gil J, Ruiz F, Irazusta A, Irazusta J. (2007) Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process. *J Strength Cond Res*, 21 438-45.
62. Gioftsidou A, Malliou P, Pafis G, Beneka A, Tsapralis K, Sofokleous P, Kouli O, Roka S, Godolias G. (2012) Balance training programs for soccer injuries prevention. *J Hum Sport Exerc*, 7(3): 639-647.
63. Gissis I, Papadopoulos C, Kalapotharakos VI, Sotiropoulos A, Komisis G, Manolopoulos E. (2006) Strength and speed characteristics of elite, subelite, and recreational young soccer players. *Res Sports Med*, 14: 205-214.
64. Göttl B. (1994) „Kis” játékok a „nagy” játék érdekében, *Kalokagathia*, 2: 150-157.
65. Greig M, Siegler JC. (2009) Soccer-Specific Fatigue and Eccentric Hamstrings Muscles Strength. *J Athl Train*, 44 (2): 180-184.

66. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. (2012) Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J Athl Train*, 47(3): 339-357.
67. Gribble PA, Kelly SE, Refshauge KM, Hiller CE. (2013) Interrater reliability of the star excursion balance test. *J Athl Train*, 48(5): 621-626.
68. Hagglund M, Waldén M, Bahr R, Ekstrand J. (2005) Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *Br J Sports Med*, 39: 340-346.
69. Hagglund M, Waldén M, Ekstrand J. (2006) Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *Br J Sports Med*, 40: 767-772.
70. Hansen L, Klausen K. (2002) Development of aerobic power in pubescent male soccer players related to hematocrit, hemoglobin and maturation. *J Sports Med*, 44: 219-223.
71. Hansen L, Klausen K. (2004) Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. *Med Sci Sport Exerc*, 36: 168-174.
72. Harris NK, Cronin JB, Hopkins WG, Hansen KT. (2008) Relationship between sprint times and the strength/power outputs of a machine squat jump. *J Strength Cond Res*, 22: 691-8.
73. Hawkins RD, Fuller CW. (1996) Risk assessment in professional football: an examination of accidents and incidents in the 1994 World Cup finals. *Br J Sports Med*, 30: 165-170.
74. Hawkins RD, Hulse MA, Wilkinson C, Hodgson A, Gibson M. (2001) The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med*, 34: 43-47.
75. Hayter AJ. (1986) The maximum familywise error rate of Fisher's least significant difference test. *J Am Stat Assoc*, 81(396): 1000-1004.
76. Heidt RS Jr, Sweeterman LM, Carlonas RL, Traub JA, Tekulve FX. (2000) Avoidance of soccer injuries with preseason conditioning. *Am J Sports Med*, 28: 659-662.
77. Hencken C, White C. (2006) Anthropometric assessment of Premiership soccer players in relation to playing position. *Eur J Sport Sci*, 6: 205-211.

78. Hepp F. (1952) A labdarúgás története. Magyar Testnevelési Egyetem. Budapest, 28.
79. Hertel J, Braham RA, Hale SA, Olmsted-Kramer LC. (2006) Simplifying the Star Excursion Balance Test: Analyses of Subjects With and Without Chronic Ankle Instability. *J Orthop Sports Phys Ther*, 36(3): 131-137.
80. Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, Spears I. (2008) Optimizing Performance by Improving Core Stability and Core Strength. *Sports Med*, 38: 12. 995-1008.
81. Hoshikawa Y, Iida T, Muramatsu M, Ii N, Nakajima Y, Chumank K, Kanehisa H. (2013) Effects of stabilization training on trunk muscularity and physical performance in youth soccer players. *J Strength Cond Res*, 27 (11): 3142-3149.
82. Hrysomallis C. (2011) Balance Ability and Athletic Performance. *Sports Med*, 41 (3): 221-232.
83. Hubbard TJ, Kramer LC, Denegar CR, Hertel J. (2007) Contributing factors to chronic ankle instability. *Foot Ankle*, 28: 343-354.
84. Hughes MD, Bartlett RM. (2002) The use of performance indicators in performance analysis. *J Sports Sci*, 20: 739-754.
85. Hyong IH, Kim JH. (2014) Test of intrarater and interrater reliability for the star excursion balance test. *J Phys Ther Sci*, 26(8): 1139-1141.
86. Imai A, Kaneoka K, Okubo Y, Shiraki H. (2014) Comparison of the immediate effect of different types of trunk exercise on the star excursion balance test in male adolescent soccer players. *Int J Sports Phys Ther*, 9(4): 428-435.
87. Imai A, Kaneoka K, Okubo Y, Shiraki H. (2014) Effects of two types of trunk exercises on balance and athletic performance in youth soccer players. *Int J Sports Phys Ther*, 9(1): 47-57.
88. Inklaar H. (1994a) Soccer injuries I. Incidence and severity. *Sports Med*, 18: 55-73.
89. Inklaar H. (1994b): Soccer injuries II. Aetiology and prevention. *Sports Med*, 18: 81-93.
90. Jones PA, Bampouras TM. (2010) A comparison of isokinetic and functional methods of assessing bilateral strength imbalance. *J Strength Cond Res*, 24 (6) 1553-1558.

91. Jovanovic M, Sporis G, Omrcen D, Fiorentini F. (2011) Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *J Strength Cond Res*, 25(5): 1285-1292.
92. Junge A, Dvorak J. (2004) Soccer injuries: a review on incidence and prevention. *Sports Med*, 34: 929-938.
93. Junge A, Lamprecht M, Stamm H, Hasler H, Bizzini M, Tschopp M, Reuter H, Psych D, Wyss H, Chilvers C, Dvorak J. (2010) Countrywide Campaign to Prevent Soccer Injuries in Swiss Amateur Players. *Am J Sports Med*, 20(10): 1-7.
94. Junge A, Rosch D, Peterson L, Graf-Baumann T, Dvorak J. (2002) Prevention of soccer injuries: a prospective intervention study in youth amateur players. *Am J Sports Med*, 30: 652-659.
95. Kibler WB, Press J, Sciascia A. (2006) The Role of Core Stability in Athletic Function. *Sports Med*, 36 (3): 189-198.
96. Kiesel K, Plisky P, Butler R. (2009) Functional movement test scores improve following a standardized off-season intervention program in professional football players. *Scand J Med Sci Sports*, 21 (2): 287-292.
97. Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. (2007) Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *N Am J Sports Phys Ther*, 2: 147-58.
98. Kilding AE, Tunstall H, Kuzmic D. (2008) Suitability of FIFA's „The 11” training programme for young football players – impact on physical performance. *J Sports Sci Med*, 7: 320-326.
99. Kim D, Hong J. (2011) Hamstring to quadriceps strength ratio and noncontact leg injuries: A prospective study during one season. *Isokinet Exerc Sci*, 19(1): 1-6.
100. Krstrup P, Mohr M, Amstrup T, Rysgaard T, Johansen J, Steensberg A, Pedersen PK, Bangsbo J. (2003) The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological response, reliability, and validity. *Med Sci Sports Exerc*, 35(4): 697-705.
101. Krstrup P, Mohr M, Nybo L, Jensen JM, Nielsen JJ, Bangsbo J. (2006) The Yo-Yo IR2 test: Physiological response, reliability, and application to elite soccer. *Med Sci Sport Exerc*, 38(9): 1666-1673.

102. Kubo T, Muramatsu M, Hoshikawa Y, Kanehisa H. (2010) Profiles of trunk and thigh muscularity in youth and professional soccer players. *J Strength Cond Res*, 24 (6) 1472-1479.
103. Kucera KL, Marshall SW, Kirkendall DT, Marchak PM, Garrett Jr WE. (2005) Injury history as a risk factor for incident injury in youth soccer. *Br J Sports Med*, 39: 462-466.
104. Kutlu M, Yapici H, Yoncalik O, Celik S. (2012) Comparison of a new test for agility and skill in soccer with other agility tests. *J Hum Kinet*, 33: 143-50.
105. le Gall F, Carling C, Williams M, Reilly T. (2008) Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *J Sci Med Sport*, 13: 90-5.
106. Lewin G. (1989) The incidence of injury in an English professional soccer club during one competitive season. *Physiother*, 75: 601-605.
107. Little T, Williams AG. (2005) Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *J Strength Cond Res*, 19: 76-8.
108. Little T, Williams AG. (2006) Effects of differential stretching protocols during warm-up on high-speed motor capacities in professional soccer players. *J Strength Cond Res*, 20 (1): 203-207.
109. Lloyd RS, Oliver JL, Radnor JM, Rhodes BC, Faigenbaum AD, Myer GD. (2014) Relationship between functional movement screen scores, maturation and physical performance in young soccer players. *J Sports Sci*, 23: 1-9.
110. Malina RM, Ribeiro B, Aroso J, Cumming SP. (2007) Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. *Br J Sports Med*, 41: 290-295.
111. Matsuda S, Demura S, Uchiyama M. (2008) Centre of pressure sway characteristics during static one-legged stance of athletes from different sports. *J Sports Sci*, 26(7): 775-779.
112. McKay C, Steffen K, Romiti M, Finch CF, Emery CA. (2014) The effect of coach and player injury knowledge, attitudes and beliefs on adherence to the FIFA 11+ programme in female youth soccer. *Br J Sports Med*, 48: 1281-1286.

113. McMillian DJ, Moore JH, Hatler BS, Taylor DC. (2006) Dynamic vs. Static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. *J Strength Cond Res*, 20 (3): 492-499.
114. McMillan K, Helgerud J, Macdonald R, Hoff J. (2005) Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br J Sports Med*, 39: 273-277.
115. Mendez-Villanueva A, Buchheit M, Kuitunen S, Douglas A, Peltola E, Bourdon P. (2011) Age-related differences in acceleration, maximum running speed, and repeated-sprint performance in young soccer players. *J Sports Sci*, 29: 477-84.
116. Mendez-Villanueva A, Buchheit M, Simpson B, Bourdon PC. (2013) Match play intensity distribution in youth soccer. *Int J Sports Med*, 34. 2: 101-110.
117. Miller MG, Herniman JJ, Rickard MD, Cheatham CC, Michael TJ. (2006) The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *J Sport Sci Med*, 5: 459-465.
118. Minick KI, Kiesel KB, Burton L, Taylor A, Plisky P, Butler RJ. (2010) Interrater reliability of the Functional Movement Screen. *J Strength Cond Res*, 24: 479-486.
119. Mohr M, Krstrup P. (2014) Yo-Yo intermittent recovery test performance within an entire football league during a full season. *J Sports Sci*, 32(4): 315-327.
120. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. (2003) Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci*, 21: 519-528.
121. Nadler SF, Malanga GA, Feinberg JH, Prybicien M, Stitik TP, Deprince M. (2002) Functional Performance deficits in athletes with previous lower extremity injury. *Clin J Sports Med*, 12: 73-78.
122. Okada T, Huxel KC, Nesser TW. (2011) Relationship between core stability, functional movement, and performance. *J Strength Cond Res*, 25 (1) 252-261.
123. Olmsted LC, Carcia CR, Hertel J, Shultz SJ. (2002) Efficacy of the star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *J Athletic Train*, 37: 501-506.
124. Orosz P. (1994) A teljesítmény-összetevők változásának irányvonalai a labdarúgásban. *Kalokagathia*, 2: 145-149.

125. Pánics G. (2010) A proprioceptív tréning szerepe a térd szalagsérüléseinek megelőzésében. Doktori értekezés, Semmelweis Egyetem, Sporttudományok Doktori Iskola.
126. Peate WF, Bates G, Lunda K, Francis S, Bellamy K. (2007) Core strength: A new model for injury prediction and prevention. *J Occup Med Toxicol*, 2(3): doi: 10.1186/1745-6673-2-3
127. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. (2009) The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther*, 4(2): 92-99.
128. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. (2006) Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther*, 36(12): 911-919.
129. Price RJ, Hawkins RD, Hulse MA, Hodson A. (2005) The Football Association medical research programme: an audit of injuries in academy youth football. *Br J Sports Med*, 38: 466-471.
130. Rampinini E, Coutts AJ, Castagna C, Sassi R, Impellizzeri FM. (2007) Variation in Top Level Soccer Match Performance. *Int J Sports Med*, 28 (12): 1018-1024.
131. Rampinini E, Sassi A, Azzalin A, Castagna C, Menaspa P, Carlomagno D, Impellizzeri FM. (2010) Physiological determinants of Yo-Yo intermittent recovery tests in male soccer players. *Eur J Appl Physiol*, 108(2): 401-409.
132. Rasool J, George K. (2007) The impact of single-leg dynamic balance training on dynamic stability. *Phys Ther Sport*, 8(4): 177-184.
133. Raven PB, Gettman LR, Pollock ML, Cooper KH. (1976) A physiological evaluation of professional soccer players. *Br J Sports Med*, 10(4): 209-216.
134. Rebelo A, Brito J, Maia J, Coelho-e-Silva MJ, Figueiredo AJ, Bangsbo J, Malina RM, Seabra A. (2013) Anthropometric characteristics, physical fitness and technical performance of under-19 soccer players by competitive level and field position. *Int J Sports Med*, 34(4): 312-317.
135. Rebelo A, Brito J, Seabra A, Oliveira J, Krusturup P. (2014) Physical match performance of youth football players in relation to physical capacity. *Eur J Sport Sci*, 14(1): 148-156.

136. Reilly T. (1996) Motion analysis and physiological demands. *Science and Soccer*. London: E. and F.N. Spon, 65-81.
137. Reilly T. (1997) Energetics of high-intensity exercises (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci*, 15: 257-263.
138. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. (2000) Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J Sports Sci*, 18: 669-683.
139. Reilly T, Williams AM. (2003) *Science and Soccer* (2nd edn). London: Routledge.
140. Reilly T, Williams AM, Nevill A, Franks A. (2000) A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *J Sport Sci*, 18: 695-702.
141. Rienzi E, Drust B, Reilly T, Carter JEL, Martin A. (2000) Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 40: 162-169.
142. Rimmer E, Sleivert G. (2000) Effects of a plyometrics intervention program on sprint performance. *J Strength Cond Res*, 14: 295-301.
143. Robinson RH, Gribble PA. (2008) Support for a reduction in the number of trials needed for the star excursion balance test. *Arch Phys Med Rehabil*, 89(2): 364-370.
144. Ross SE, Guskiewicz KM. (2004) Examination of static and dynamic postural stability in individuals with functionally stable and unstable ankles. *Clin J Sport Med*, 14: 332-338.
145. Russel M, Tooley E. (2011) Anthropometric and performance characteristics of young male soccer players competing in the UK. *Serb J Sports Sci*, 5: 155-162.
146. Saez-Saez de Villareal E, Requena B, Newton B. (2010) Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *J Sci Med Sport*, 13: 513-522.
147. Saho Y, Suzuki T, Setojima M, Ogai T, Fukubayashi T. (2011) The efficacy of the 11 and the 11+ in injury prevention and physical fitness improvement on male collegiate football teams. *Br J Sports Med*, 45(4): 313-320.
148. Sannicandro I, Quarto A, Piccinno A, Cofano G, Rosa RA. (2014) Lower limb functional asymmetries in young soccer players: do differences exist between different age groups?. *Br J Sports Med*, 48: 657.

149. Schmidt-Olsen S, Bünemann LKH, Lade V, Brasso K. (1985) Soccer injuries of youth. *Br J Sports Med*, 19(3): 161-164.
150. Schmikli SL, Vries WR, Inklaar H, Backx F. (2011) Injury prevention target groups in soccer: injury characteristics and incidence rates in male junior and senior players. *J Sci Med Sport*, 14: 199-203.
151. Schneiders AG, Davidsson A, Hörman E, Sullivan S. (2011) Functional Movement Screen™ normative values in a young, active population. *Int J Sports Phys Ther*, 6(2): 75-82.
152. Shalfawi SAI, Enoksen E, Tonnessen E, Ingebrigtsen J. (2012) Assessing test-retest reliability of the portable Brower Speed Trap Ii Testing System. *Kinesiol*, 44: 24-30.
153. Shalfawi SAI, Ingebrigtsen J, Dillern T, Tonnessen E, Delp TK, Enoksen E. (2012) The effect of 40 m repeated sprint training on physical performance in young elite male soccer players. *Serb J Sports Sci*, 6(3): 111-116.
154. Shellock G, Prentice E. (1985) Warming-Up and Stretching for improve physical performance and prevention of sports-related injuries. *J Sports Med*, 2(4): 267-278.
155. Shephard RJ. (1999) Biology and medicine of soccer: An update. *J Sports Sci*, 17: 757-786.
156. Sheppard JM, Young WB. (2006) Agility literature review: classification, training and testing. *J Sports Sci*, 24(9): 919-932.
157. Sherry MA, Best TM. (2004) A comparison of 2 rehabilitation programs in the treatment of acute hamstring strains. *J Orthop Sports Phys Ther*, 34: 116-125.
158. Shinkle J, Nesser TW, Demchak TJ, McMannus DM. (2012) Effect of core strength on the measure of power in the extremities. *J Strength Cond Res*, 26(2): 373-380.
159. Soligard T, Nilstad A, Steffen K, Myklebust G, Holme I, Dvorak J, Bahr R, Andersen TE. (2010) Compliance with a comprehensive warm-up programme to prevent injuries in youth football. *Br J Sports Med*, 44: 787-793.
160. Sporis G, Milanovic Z, Trajkovic N, Joksimovic A. (2011) Correlation between speed, agility and quickness (SAQ) in elite young soccer players. *Acta Kinesiol*, 2: 36-41.

161. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. (2005) Physiology of Soccer. *Sports Med*, 35(6): 501-536.
162. Szabó T. (1994) Gyermekek funkcionális (motoros) és szomatikus sajátosságainak vizsgálata. *Kalokagathia*, 1: 170-180.
163. Teyhen D, Shaffer S, Lorenson C, Halfpap J, Donofry D, Walker M, Dugan J, Childs J. (2012) The Functional Movement Screen: A reliability study. *J Orthop Sports Phys Ther*, 42(6): 530-540.
164. Tóth J jr, Zalai D, Tóth J, Hamar P. (2013) The 3 vs 1 game build-up effectiveness examination in physical and technical tests of 11-year-old football players. *Biomed Hum Kinet*, 5: 108-112.
165. Tsepis E, Vagenas G, Ristanis S, Georgulis A. (2006) Thigh muscle weakness in ACL deficient knees persist without structural rehabilitation. *Clin Orthop Rel Res*, 450: 211-218.
166. Turgut K, Nurtekin E, Halil T. (2009) The evaluation of the running speed and agility performance in professional and amateur soccer players. *J Strength Cond Res*, 23(3): 774-778.
167. Vaeyens R, Lenoir M, Williams AM, Philippaerts RM. (2008) Talent identification and development programmes in sport: Current models and future directions. *Sports Med*, 38(9): 703-714.
168. Vaeyens R, Malina RM, Janssens M, Van Renterghem B, Bourgois J, Vrijens J, Philippaerts RM. (2006) A multidisciplinary selection model for youth soccer: the Ghent Youth Soccer Project. *Br J Sports Med*, 40: 928-934.
169. Valente-dos-Santos J, Coelho-e-Silva MJ, Severino V, Duarte J, Martins RS, Figueiredo AJ, Seabra AT, Philippaerts RM, Cumming SP, Elferink-Gemser M, Malina RM. (2012) Longitudinal study of repeated sprint performance in youth soccer players of contrasting skeletal maturity status. *J Sports Sci Med*, 11: 371-379.
170. Valovich McLeod T, Decostre LC, Loud KJ, Micheli LJ, Parker JT, Sandrey MA, White C. (2011) National Athletic Trainers' Association Position Statement: Prevention of Pediatric Overuse Injuries. *J Athletic Train*, 46(2): 206-220.
171. Vanttinen T, Blomqvist M, Hakkinen K. (2010) Development of body composition, hormone profile, physical fitness, general perceptual motor skills,

- soccer skills and on-the-ball performance in soccer-specific laboratory test among adolescent soccer players. *J Sports Sci Med*, 9: 547-56.
172. Vanttinen T, Blomqvist M, Nyman K, Hakkinen K. (2011) Changes in body composition, hormonal status, and physical fitness in 11-, 13-, and 15-year-old Finnish regional youth soccer players during a two-year follow-up. *J Strength Cond Res*, 25(12): 3342-3351.
 173. Verstegen M, Falsone S, Orr R, Smith S. (2012) Suggestions from the field for return to sports participation following anterior cruciate ligament reconstruction: American football. *J Orthop Sports Phys Ther*, 42(4): 337-344.
 174. Vincze G. (2008) Az 1989-90-es politikai rendszerváltás hatása a labdarúgó utánpótlás-nevelésre. PhD-értekezés. Semmelweis Egyetem, Nevelés- és Sporttudományi Doktori Iskola.
 175. Viviani F, Casagrande G, Toniutto F. (1993) The morphotype in a group of peripubertal soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 33: 178-183.
 176. Weyand PG, Sternlight DB, Bellizzi MJ, Wright S. (2000) Faster top running speeds are achieved with greater ground forces not more rapid leg movements. *J Appl Physiol*, 89(5): 1999-2007.
 177. Willardson JM. (2007) Core stability training: applications to sports conditioning programs. *J Strength Cond Res*, 21(3): 979-985.
 178. William JV. (2005) *Statistics in Kinesiology. Human Kinetics*
 179. Williams AM. (2013) *Science and Soccer. Routledge.*
 180. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. (2005) Core Stability and Its Relationship to Lower Extremity Function and Injury. *J Am Acad Orthop Surg*, 13: 316-325.
 181. Wisloff U, Castagna C, Helgerud J, Jones R, Hoff J. (2004) Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *Br J Sports Med*, 38: 285-288.
 182. Wisloff U, Helgerud J, Hoff J. (1998) Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc*, 30(3): 462-467.
 183. Witkowski Z, Lyakh V, Gutnik B, Lipecki K, Rutowicz B, Penchev B, Pencheva L. (2011) Corrective effects of different training options in development and

- maturation of professional motor skills from dominant and non-dominant legs of young soccer players. *J Phys Educ Sport*, 11(3): 291-299.
184. Witvrouw E, Danneels L, Asselman P, D'Have T, Cambier D. (2003) Muscle Flexibility as a Risk Factor for Developing Muscle Injuries in Male Professional Soccer Players. *Am J Sports Med*, 31(1): 41-46.
 185. Wong P, Chaouachi A, Castagna C, Lau P, Chamari K, Wisloff U. (2011) Validity of the Yo-Yo intermittent endurance test in young soccer players. *Eu J Sport Sci*, 11(5): 309-315.
 186. Wong P, Hong Y. (2005) Soccer injury in the lower extremities. *Br J Sports Med*, 39: 473-482.
 187. Woods C, Hawkins R, Maltby S, Hulse M, Thomas A, Hodson A. (2004) The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football – analysis of hamstring injuries. *Br J Sports Med*, 38: 36-41.
 188. Young WB. (2006) Transfer of Strength and Power Training to Sports Performance. *Int J Sports Physiol Perform*, 1: 74-83.
 189. Young WB, McDowell MH, Scarlett BJ. (2001) Specificity of sprint and agility training methods. *J Strength Cond Res*, 15(3): 315-319.
 190. Zalai D, Csáki I, Bobák P, Hamar P. (2013) Elméletek a XXI. századi labdarúgó sérülésekről, prevencióról és a teljesítményt befolyásoló tényezőkről. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 56(4): 44-49.
 191. Zalai D, Panics G, Bobák P, Csáki I, Hamar P. (2014a) Quality of functional movement patterns and injury examination in elite-level male professional football players. *Acta Phys Hung*, DOI:10.1556/APhysiol.101.2014.010
 192. Zalai D, Szilágyi Á, Várszegi J. (2014b) A funkcionális mozgásminta minőség és a core izom erősítés pozícióspecifikus 1 éves nyomonkövető vizsgálata U15-ös akadémiai labdarúgók körében. *Gerincgyógyászati Szemle*, 1(1): 60-67.
 193. Zalai D, Varga PP, Várszegi J. (2014c) Funkcionális core izom erősítő és tartásjavító program egyéves nyomonkövető vizsgálata U15-ös akadémiai labdarúgók körében. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 57(1): 28-33.
 194. Zech A, Hübscher M, Vogt L, Banzer W, Hansel F, Pfeifer K. (2010) Balance Training for Neuromuscular Control and Performance Enhancement: A Systematic Review. *J Athl Train*, 45(4): 392-403.

11. SAJÁT KÖZLEMÉNYEK JEGYZÉKE

A témához tartozó magyar és idegen nyelvű publikációk

1. Csáki I, Bognár J, Trzaskoma-Bicsérdy G, **Zalai D**, Mór O, Révész L, Géczi G. (2013) A sportágválasztás, a tehetséggondozás és az edző-sportoló kapcsolat vizsgálata elit utánpótláskorú labdarúgók körében. Magyar Sporttudományi Szemle, 55(3): 9-16.
2. **Zalai D**, Csáki I, Bobák P, Hamar P. (2013) Elméletek a XXI. századi labdarúgó sérülésekről, prevencióról és a teljesítményt befolyásoló tényezőkről. Magyar Sporttudományi Szemle, 56(4): 44-49.
3. Tóth J jr, **Zalai D**, Tóth J, Hamar P. (2013) The 3 vs 1 game build-up effectiveness examination in physical and technical tests of 11-year-old football players. Biomedical Human Kinetics, 5: 108-112.
4. **Zalai D**, Varga PP, Várszegi J. (2014) Funkcionális core izom erősítő és tartásjavító program egyéves nyomonkövető vizsgálata U15-ös akadémiai labdarúgók körében. Magyar Sporttudományi Szemle, 57(1): 28-33.
5. **Zalai D**, Pánics G, Bobák P, Csáki I, Hamar P. (2014) Quality of functional movement patterns and injury examination in elite-level male professional football players. Acta Phys Hung, DOI:10.1556/APhysiol.101.2014.010
6. Csáki I, Géczi G, Kassay L, Deri D, Révész L, **Zalai D**, Bognár J. (2014) The new system of the talent development program in Hungarian soccer. Biomedical Human Kinetics, 6: 74-83.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Elsőként és a legnagyobb köszönetnyilvánítással Családomnak tartozom!

Külön kiemelve Nagypapámat Bobák Tamást! Rendkívül hálás vagyok neki azért a 25 évért, amit együtt töltöttünk és azért, hogy felnevelt. Ő nélküle nem tartanék itt.

Szeretném külön kiemelni Nagymamát, aki Nagypapám mellett felnevelt és támogatott. Az Ő kettőjük szerepe felbecsülhetetlen és örökké hálás leszek nekik azért a feltétlen szeretetért és támogatásért, amit Tőlük kaptam.

Továbbá köszönöm és kiemelem édesanyámat Bobák Sylviát, nagybátyámat Dr. Bobák Pétert és testvéremet, Zalai Norbertet.

Szeretném Dr. Hamar Pál témavezetőmnek megköszönni, hogy a témavezető váltásomat követően megfelelő háttérrel biztosított számomra és támogatott a tudományos munkámban.

Kiemelten szeretnék szólni Dr. Varga Péter Pálról, aki olyan lehetőségekhez segített hozzá és olyan mérhetetlen sok tapasztalatot és rendkívül sok hasznos tanácsot kaptam, kapok Tőle, melyek felbecsülhetetlen mértékkel bírnak számomra. Tudományos tevékenységem és dolgozatom elkészültében kiemelt szerepe van.

Szeretném külön kiemelni Dr. Várszegi Józsefet is. Rendkívül sok tapasztalatot, tanácsot kaptam Tőle is.

Szeretném megköszönni a több mint húsz éves labdarúgó pályafutásom alatt velem foglalkozó edzők, szakemberek munkáját, illetve volt és jelenlegi csapattársaim és barátaim támogatását, valamint az összes tapasztalatot, amelyek mind hozzájárultak a személyiségem fejlődéséhez.

Szeretném ezúton ismételt megköszönni gimnáziumi osztályfőnökömnek, Horváth Tibornak azt a széleskörű és feltétel nélküli bizalmat, amit végig biztosított a gimnáziumi évek alatt. Hálás vagyok érte!

Szeretném kiemelni a Magyar Labdarúgó Szövetség (MLSZ), a Puskás Ferenc Labdarúgó Akadémia (PFLA) és a Testnevelési Egyetem (TF) rendkívül nagy szerepét

a PhD disszertációm elkészültében. Kronológiai sorrendben haladva mind a TF-nek, ahol az egyetemi éveimet is végeztem 2005-2010 között, mind a PFLA akadémiának, illetve az MLSZ-nek is hálás vagyok azokért a felbecsülhetetlen tapasztalatokért és lehetőségekért, támogatásért, amelyeket kaptam és kapok jelenleg is.

Végül, de nem utolsó sorban szeretném külön megköszönni barátomnak, kollegámnak, Csáki Istvánnak a folyamatos segítségét, akivel közösen csináltuk végig a PhD éveket.

Köszönöm!