

**PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI KAR
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA**

Doktori Iskola vezető: Prof. Dr. Bódis József

Programvezető: Prof. Dr. Rétsági Erzsébet

Témavezető: Prof. Dr. Ihász Ferenc

**Légző- és keringési rendszer, lokomotoros és mechanikai jellemzők vizsgálata,
elsőosztályú 15 – 19 éves labdarúgó fiúk körében**

Doktori (Ph.D.) értekezés

Soós Imre



Pécs, 2022

Tartalom

Rövidítések jegyzéke	4
Köszönetnyilvánítás	6
1. A probléma jelentősége	7
1.1. Bevezetés	7
2. Irodalmi áttekintés	22
2.1. A labdarúgómérgőzés lokomotoros és mechanikai elemei	23
2.2. Az erő, mint fontos elem.....	23
2.3. A labdarúgómérgőzés anyagcsere jellemzője	24
2.4. A HR-VO _{2max} kapcsolata	25
2.5. Maximális aerob kapacitás	26
2.6. Anaerob időszakok a labdarúgásban.....	26
2.7. Idegi alkalmazkodások.....	27
2.8. Sprint és ugró képesség	29
2.9. Laboratóriumban-és pályán végzett tesztek jelentősége.....	30
2.10. A reaktív agilitás néhány jellemzője	31
2.11. Az anticipáció képessége	33
2.12. Játékoskövető technológiák szerepe	34
2.13. Gyakorlati alkalmazások	35
3. Anyag és módszerek	36
3.1 Vizsgált személyek	36
3.2. Eljárások, adatgyűjtés és felszerelés	37
3.3. Antropometria jellemzők bemutatása	37
3.4. Sprint teljesítmény Lineáris sprint (5, 10 és 20 m).....	38
3.5. Az Illinois-i irányváltoztatási teszt (IAGT)	39
3.6. A Yo-Yo Intermittent Recovery Test I. szintje	40
3.7. A combhajlító izom erejének vizsgálata	40
3.8. A csípő ABD és AD izmainak vizsgálata	41
3.9. Laboratóriumban végzett terheléses vizsgálat.....	42
3.10. Mérgőzés-teljesítmények vizsgálata	43
3.11. Mérgőzés-teljesítmények vizsgálata „InStat” rendszerrel.....	43
3.12. Statisztikai elemzés	44
4. Eredmények I. Különböző korú (14-19) éves férfi labdarúgók antropometriai és fiziológiai jellemzői: Többdimenziós értékelés kritikai megközelítéssel	46
4.1. Az antropometriai jellemzők korcsoportok közötti különbségei	46
4.2. A fiziológiai jellemzők korcsoportok közötti különbségei.....	46
4.3. Antropometriai jellemzők különbségei játékospozíciók alapján	50
4.4. Fiziológiai és teljesítményjellemzők különbségei játékospozíciók alapján.....	50

4.5	Eredmények II. Kardiovaszkuláris jellemzők és a játékteljesítmény mutatói labdarúgásban, U16 akadémista fiúk körében	53
4.6.	Eredmények III. Mérkőzéselemzések lokomotoros és mechanikai jellemzők alapján korcsoportonkénti összehasonlításban	56
4.6.1.	<i>A Minta jellemzése</i>	56
4.6.2.	<i>Félidők közötti különbségek</i>	56
4.6.3.	<i>Korosztályok közötti különbségek az egyes félidőkben</i>	57
4.6.3.	<i>Győztes, vesztes, döntetlen különbségének vizsgálata korosztályonként az első és második félidőben</i>	61
4.7.	Eredmények IV. U19-es csapat különböző végkimenetelű mérkőzéseinek vizsgálata, taktikai és technikai elemek pontos, vagy pontatlan végrehajtása – „InStat” eredmények gyakorisága alapján	64
4.7.1.	<i>Csapatokon belüli összehasonlítás a mérkőzések végeredménye alapján</i>	64
4.7.2.	<i>Csapatok közötti összehasonlítás a vesztes és győztes mérkőzések esetében</i>	72
5.	Megbeszélés (I.)	79
5.1.	<i>Antropometriai profil</i>	79
5.2.	<i>Fiziológiai profil</i>	81
5.3.	<i>A játékosok profiljának elemzése a pozíció alapján</i>	83
5.4.	<i>Erősségek és korlátok</i>	85
5.5.	<i>Összegzés</i>	85
6.	Megbeszélés (II.)	86
6.1.	<i>Korlátok és erősségek</i>	88
6.2.	<i>Összegzés</i>	88
7.	Megbeszélés (III.)	89
7.1.	<i>Korlátok és erősségek</i>	89
7.2.	<i>Összegzés</i>	90
8.	Megbeszélés (IV.)	90
8.1.	<i>Korlátok és erősségek</i>	93
8.2.	<i>Összegzés</i>	93
9.	Összefoglalás:	95
10.	Felhasznált Irodalom	98
11.	Melléklet	115
12.	Publikációs lista	116

Rövidítések jegyzéke

ABD	csipő abductor
AD	csipő adductor
Acc/Dec	sprint futás és a gyorsulás/lassulás
ANOVA	varianciaanalízis
ATP	anaerob töréspont pulzus
ApP	1 játékosra eső terület
BH	testmagasság
BM	testtömeg
BMI	testtömeg index
CA	kronológiai életkor
CIES	Nemzetközi Football Observatory
CODS	irányváltatással való futás gyorsasága
CONCACAF	Észak és Közép amerikai, Karibi Labdarúgó Szövetségek Könfederációja
F%	relatív zsírtömeg
FIFA	Nemzetközi Labdarúgó Szövetség
FF	Force Frame
GY	gyorsítás
IAGT	Illinois irányváltatási teszt
ISAK	Nemzetközi Kinantropometriai Társaság
HR	szívfrekvencia érték
(HR _{max})	maximális pulzusszám
HSR	nagy sebességű futás
L	lassítás
MA	morfológiai életkor

MIF	magas intenzitású futás
MT	megtett távolság
PLX	plastikai index
RA	egy nyitott képesség, amelyet nem lehet előre megtervezni
rVO ₂ /AT	anaerob töréspont
rVO _{2max}	relative aerob kapacitás
1RM	egy ismétléses maximum
SF	sprintfutás
SSG	kis és nagyméretű játékok
TD	össztáv
TJT	teljes játékos terhelés
TM	testmagasság
TS	testtömeg
UEFA	Európai Labdarúgó Szövetség
VCO ₂	széndioxid leadása
VCO ₂ /VO ₂	két metabolit arányának változása
VHSR	nagyon nagy sebességű futás
VO _{2max}	a szervezet által egy kimerítő edzés során felhasználható legnagyobb mennyiségű oxigén.
YBT Y	egyensúlyteszt

Köszönetnyilvánítás

A disszertációm elkészüléséhez sokan hozzájárultak, támogattak a munka, illetve a tanulmányok elvégzésében.

Mindenekelőtt köszönettel tartozom témavezetőmnek Professzor Dr. Ihász Ferenc Egyetemi Tanár Úrnak, hogy tanítványai közé fogadott, értő meglátásaival, iránymutatásaival segítette a munkámat és végig vezetett az úton. Hálás vagyok, hogy végig mellettem állt és a folyamat egésze során fogta a kezemet. Tanácsai, észrevételei mindig előre mutatóak és hasznosak voltak.

Köszönettel tartozom Mányi József Úrnak az ETO Futball Kft volt Tulajdonosának, aki nemcsak mint vezető, hanem mint barát is támogatott és bizalmat adott, hogy a munka mellett folytassam a tanulmányaimat és hosszú éveken keresztül támogatásáról biztosított.

Köszönöm a Doktori Iskola munkatársainak és hallgatótársaimnak Katona Zsolt és Alföldi Zoltán barátomnak a segítő és motiváló közeg megteremtését.

És végül de nem utolsó sorban a végtelen hálával és köszönettel tartozom feleségemnek Csoma Tündének, aki a családi fészek melegének megteremtésén túl végig biztatott, igazi Társként mindig támogatott, hogy az álomból valóság legyen.

1. A probléma jelentősége

1.1. Bevezetés

A sport az emberiség történelme során – akár az ókorról akár napjainkról beszélünk – a társadalom sajátos tükréként értelmezhető, és ennek megfelelően vizsgálható, elemezhető. Doktori dolgozatom inspirációját egyrészt személyes indíttatás jelentősége adta hiszen közel 45 évet töltöttem a labdarúgó pályákon, mint játékos végig jártam az úgynevezett számlétrát, sikerült hivatásos sportolónak lennem, majd a Testnevelési Egyetem szakadzói szakának elvégzése mellett 2010-ben a legmagasabb UEFA PRO edzői diplomát is megszereztem. Edzőként több mint 500 alkalommal irányítottam csapatot, ebből 252 alkalommal professzionális együttes kispadján ültem, mint vezetőedző. Nagy hatással voltak rám korábbi edzőim Keglovich László olimpiai bajnok labdarúgó, Tamás László, Pállfy Antal, Kováts Csaba, Gunyhó Ferenc, vagy éppen Gellei Imre volt szövetségi kapitány, kollégáim Garami József, Csank János, Elekes József, id Dárdai Pál, akikkel, mint edzőkolléga volt szerencsém mérkőzésen ellenfélként találkozni, hogy csak néhányukat említsem. Másrészt magyar labdarúgás elmúlt évtizedekben elért gyenge sportszakmai eredményei, és ennek okai adták. A magyar labdarúgó válogatott FIFA világbajnokságon 1986-ban 36 évvel ezelőtt szerepelt utoljára, míg Olimpián 1996-ban Atlantában 26 éve járt utoljára. Ha megvizsgáljuk a magyar labdarúgó válogatott ranglista eredményeit, akkor az európai porondon az UEFA ranglistája alapján láthatjuk, hogy az 1970-es években a 8-11 hely között, az 1980-as években 12-20 hely között volt megtalálható. Az elmúlt húsz évben ugyanezen listát böngészve a legrosszabb helyen 2003-ban és 2005-ben álltunk az akkori 35 helyezéssel, míg a legjobb európai ranglista helyezést 2015-ben értük el az akkori 13 hellyel. 2003 és 2022 decembere között 4 alkalommal sikerült csak az európai országok 20 csapat közé kerülni, a legjobb pozíció a fent említett 13 helyezés volt. Szeretném hangsúlyozni, illetve fókuszba helyezni, hogy eddig az európai országok közötti helyezést mutattam csak be. Ha a FIFA világranglistát böngésszük ugyanazén időszakra vonatkoztatva, azaz 2003 december és 2022 decembere között akkor látható, hogy 20 év alatt a Magyar Labdarúgó válogatott 9 alkalommal nem fért be az 50. helyezés alá, 5 alkalommal szerepelt a 40-50. hely, 4 alkalommal a 30-40. helyezés, míg két alkalommal a 20-30. hely között, ahol 2015-ben 20, 2016-ban pedig 26 helyen volt megtalálható. A legrosszabb helyezés 2005-ben az akkori 74 hely jelentette, ahol olyan válogatottak előztek meg bennünket, mint például 19- helyezett Irán, 33. Szaúd Arábia, a 42. Jamaica is. Így joggal jelenthető ki, hogy az elmúlt évtizedekben nem gyakoroltunk jelentős hatást a világ labdarúgó társadalmára. Ez annak tükrében különös, hogy az 1920-as, 1930-as

évek során számtalan futballiskola született Magyarországon, amelyek jelentős hatást gyakoroltak a labdarúgás történetére, sőt szinte kijelenthető, hogy a hatás – mivel a sportág még csak a kezdeti időszakában volt akkoriban – nagyobb volt, mint az 1990-es évek barcelonai iskolája. Számtalan zseniális játékos, illetve jelentős hírnévre szert tevő edző egyedülálló módon ötvözte a szigort és a szárnyaló fantáziát. Az 1950-es években az „Aranycsapat” néven elhíresült válogatott az egész világot végig verve érte el azt a kitüntető státuszt, hogy verhetetlennek tartsák, legendás kapitánya Puskás Ferenc pedig a labdarúgás történetének egyik első világsztárjává lépett elő. Kutatómunkánk során olyan, magyar gyökerekkel rendelkező, legendásnak számító edzők nevével találkoztunk, mint például Dori Kruschner vagy Hirschl Imre. Kruschner neve Brazíliához köthető, hiszen a korabeli adatok alapján az ő általa bevezetett forradalmi változások vezettek Brazília 1958-as világbajnoki sikeréhez, míg Hirschl az 1930-as években az argentin River Plate edzőjeként tette le a névjegyét. Ugyanígy feltehetjük azt a kérdést is, hol tartana a francia labdarúgás, ha nincs Eisenhoffer József. Összességében kijelenthető, hogy a sportágat a britek – hajóépítők, tengerészek, gyáriparosok, tanárok és bankárok – terjesztették el a világon a 19. század végén - 20. század elején, de az, hogy a sportág tovább fejlődött, a két világháború közötti magyar diaszpórának köszönhető.

A labdarúgás egyértelműen a nemzetközi sportélet legnépszerűbb sportja (Luxbacher, 1996), ezen túlmenően valószínűleg az egyetlen sport, amely teljes nemzetközi együttműködést mutat (Chyzowych, 1982). A labdarúgás népszerű szintere a sporttudományi kutatásoknak, de az eddigi kutatások egyrészt a sportág technikai és taktikai területeit elemezték (Lees és Nolan, 1998; Levanon és Dapena, 1998; Maguire és Stead, 1998), másrészt ezidáig elsősorban élsportolókkal és profi játékosokkal kapcsolatos vizsgálatok folytak, a fiatalokról jóval kevesebb hozzáférhető irodalom található (Gil és mtsai, 2007a). Hasonlóan kevés olyan empirikus tanulmány született, mely a fiatal labdarúgók fejlődésének menetét, profilját, illetve a különböző emberi-dologi tényezők együttes hatását vizsgálta (Gil és mtsai, 2007b, Vincze, 2008).

A labdarúgás napjainkban is a világ legnépszerűbb sportága, amely a bizonytalan kimenetnek köszönhetően emberek millióit mozgatja meg hétről hétre. A globalizáció következményeként hatalmas összegek mozognak, elég csak egy-egy transzferre, a merchandising bevételekre, vagy akár a mérkőzés napi jegybevételre gondolni. Lionel Messi Párizsba szerződésének bejelentésekor 15 perc leforgása alatt 150.000 db Messi feliratú PSG mez került értékesítésre, amely 35 M euró bevételt eredményezett. 2021-ben a világ legnépszerűbb és legnézettebb négy sporteseménye közül három a labdarúgáshoz kapcsolódik, – ezek az EURO2020, a COPA America és a Bajnokok Ligája –, rendkívül magas bevételt

eredményezve a rendező szervezeteknek és a szereplő csapatoknak egyaránt. Az említett információkból is egyértelmű következtetésként vonható le, hogy a labdarúgás már nemcsak mint sport, hanem mint óriási üzlet jelent meg az elmúlt évtizedekben. Ahhoz azonban, hogy az üzlet sikeres legyen, megfelelő szereplőkre – ebben az esetben játékosokra – van szükség, akik a képességeik és készségeik magas szintű alkalmazásának köszönhetően tömegeket képesek a lelátókra vonzani és a televíziók képernyőjei elé ültetni. A klubok, hogy fent tudják tartani a magas szintű érdeklődést, jelentős anyagi áldozatokat hoznak egyrészt a játékosok jövedelme, másrészt a megszerzésükre fordított transzferdíjak vonatkozásában. A magyar labdarúgás tekintetében két tétel változatlanul kicsi az európai klubfutballhoz viszonyítva, ezek pedig a jegybevétel és a transzferbevétel. Ahhoz, hogy ez változni tudjon, minőségi terméket – jelen esetben játékosokat – kell felmutatni, akik nemcsak piacképesek lesznek, hanem szórakoztatni is tudnak, ezáltal tömegeket képesek megmozgatni.

Bármely ország labdarúgásának színvonalát a gazdasági helyzet, a különböző szervezeti összetevők, illetve a szakmai munka szoros összhangja határozza meg (Bicskei, 1997) – írta tanulmányában Bicskei Bertalan volt szövetségi kapitány, ahol a három összetevő hangsúlyosságát emelte ki. Véleményem szerint napjainkra ez annyiban változott, hogy a gazdasági és szervezeti összetevők színvonala jelentősen megelőzte a szakmai munka színvonalát. Ez sajnos több okra is visszavezethető, néhányat szeretnék kiemelni.

Vincze (2008) kiindulópontja és alaptétele – a hazai sporttehetség-szakirodalommal egyetértve – hogy az utánpótlás-nevelés kérdése kizárólag az iskolával szoros együttműködésben oldható meg (Géczi és mtsai, 2005; Trzaskoma-Bicsérdy, Bognár és Révész, 2006). Egyetértett azzal is, hogy csak a széles alapokon megszervezett, az iskolákra alapozott, iskola-klub keretében folyó képzésben, együttműködésben tűnik megoldhatónak az utánpótlás-nevelés minőségének fejlesztése (Bognár és mtsai, 2005). „Meggyőződésem, hogy a magyar labdarúgás – szélesebb értelemben az egész magyar sport – kizárólag akkor menthető meg, s egyben emelhető az álmok magasságába, ha a csodálatos test- és lélekfejlesztő sportágat visszavisszük az iskolákba” Láthatjuk, hogy az elmúlt évtizedekben is az utánpótlás nevelés gyökereinek felkutatása és helyzetének javítása szolgálta a szakma útkeresését. Ebben az időszakban elsődleges, valós problémának az iskolai testnevelés elmaradását vélték.

A Magyar Labdarúgó Szövetség felismerte, hogy az utánpótlás-nevelés kardinális kérdés a sportág felemelkedésének szempontjából, ezért bevezette az úgynevezett Bozsik-programot, melynek elsődleges feladata a gyermeklabdarúgás fejlesztése volt. Véleményem szerint a program kiváló gondolat volt, sajnos azonban a kivitelezés már nem valósult meg olyan hatékonysággal, ahogy az a megteremtett feltételek vonatkozásában elvárható lett volna.

Az utánpótlás-nevelés gyakorlatának területén különösen szembetűnő a menedzselés gyengesége, mert – bizonyítottan – tehetségek sora vész el a tehetséggondozás problémái miatt a magyar labdarúgásban (Vincze, 2008). A tehetségek kiválasztása, illetve kiválasztódása után jelentős számban vannak olyanok, akik az optimális tehetséggondozás hiányában éppen akkor nem kapnak megfelelő lehetőségeket a felnőtt szinten való szereplésre, amikor arra leginkább szükségük lenne (Bognár és mtsai, 2006). Az említett problémák napjainkban is átszövik a klubok működési mechanizmusát, kiegészülve a sikeresség előtérbe helyezésével, amely nincs jótékony hatással a fiatal tehetségek felnőtt csapatba történő beépítésére. Szakmai pályafutásom egyik jelentős értéke Milos Kerkez kiválasztása, menedzselése, csapatba építésének megkövetelése, majd transzferálása volt a TOP5 bajnokság egyik élcsapatához, az olasz bajnok AC MILAN együtteséhez. Kerkez értéke a nemzetközi piacon mértékadó transfermarkt.de szerint 700.000 euróról pillanatok alatt 3.000.000 euróra ugrott. Napjainkban a Magyar Labdarúgó válogatott egyik legnagyobb értékét képviseli. Ehhez mindenképpen hozzájárult az a pszichológiai, pedagógiai, és szakmai, nevelő környezet, amelyet számára a győri Fehér Miklós Labdarúgó Akadémia biztosítani tudott.

A másik fő ok már az 1990-es években jelentkezett, hiszen stadionépítés vagy létesítményfejlesztés nem valósult meg abban az időszakban. *„A legtöbb sportlétesítményünk leromlott állapotú, a privatizációjuk nem történt meg, felújításukra csak ritkán volt lehetősége a kormányoknak. A klubok többségükben csak bérlői stadionjaiknak. Az állami segítség alkalmi jellegű és sportágakként, klubokként eltérő nagyságrendű. Az állam nem hatékony technikával próbál néha-néha segíteni ahelyett, hogy kialakítaná egységes sportfinanszírozási rendszerét”* – írta Vincze (2008). Napjainkban azonban ez a tény, jelentős változásokon ment keresztül.

A magyar kormány 2010-ben Nemzetstratégiai ágazattá nyilvánította a sportot, ennek köszönhetően hatalmas, a modern kor elvárásainak megfelelő infrastrukturális beruházások valósultak meg.

Az utánpótlás-nevelés céljait, lehetőségeit és eszközeit kifejező és biztosító szervezetek a profi egyesületek, az amatőr egyesületek és a független utánpótlásképző egyesületek (Szegedi, 2003) lettek. Ezek általánosítható, fő jellemzői tapasztalataink alapján a következők:

A profi egyesületek utánpótlás-nevelésének fő célja, hogy magasan képzett, értékes játékosokat neveljenek, kimondottan a profitszerzés érdekében. Ha a felnevelt játékosok később a felnőttcsapatot erősítik, megkímélik a klub gazdálkodását attól, hogy máshol képzett labdarúgókat vegyenek (tehát a profit közvetve jelentkezik, azaz kiadást takarít meg), míg, ha a saját nevelésű játékost felnőttkorban értékesítik, akkor ezzel a profit közvetlenül bevétel gyanánt jelentkezik a klub gazdálkodásában.

A „Fradiban szép hagyománya volt a belülről való építkezésnek” – írja Albert Flórián (2007. 38.), majd így folytatja: „a fiatalítás minden csapat életében általában nagy megrázkódtatásokkal jár (...) így volt ez (...) nálunk, az Üllői úton, Dalnoki Jenő és Vincze Géza idején is. Más kérdés, hogy aztán a klubhoz kötődő fiatalok többsége végül bizonyított, átvette, majd továbbadta a Fradi-mentalitást és -hagyományt.”

Szegedi (2003) felmérése megerősítette, hogy a magyar futball nagyon messze van ettől az „ideális” állapottól. Labdarúgásunkban nagyon kevés a hosszú távon gondolkodó, tőkeerős tulajdonos (a kutatásba bevont klubok közül az MTK, az ETO, vagy a DVSC jelenti az ellenpéldát). Márpedig a hosszú távon gondolkodó befektetőktől joggal várható el, hogy komolyabban invesztáljanak az utánpótlás-nevelésbe, hiszen ez éppen olyan befektetés, mint bármilyen beruházás az oktatási piacon. Miután az anyagi investíció megtérülése nemcsak hosszú távú, de kockázatos is, az ilyen befektetés a befektető szándékai komolyságának egyik bizonyítéka. Napjainkban ez annyiban változott meg, hogy az utánpótlás-nevelést és az abból származó profitot a gazdálkodásába már szinte csak az MTK építi be, a többiek nem bíznak a hosszútávú és kockázatos, de olcsóbb befektetés megvalósulásában. Ez a tényező azonban jelentős sportszakmai hátrányt okoz, hiszen a képzés sérül, mivel nincs idő minőségi játékosok képzésére.

Lényegesen jobb az utánpótlás helyzete a kisebb, *amatőr egyesületeknél*, mivel ezek elsősorban nem „piacra termelnek”, vagyis nem az a céljuk, hogy igazán minőségi, eladható labdarúgókat neveljenek fel. Ezek a klubok az utánpótlás szintjén a legtöbb esetben tulajdonképpen fiatal labdarúgók szabadidős tevékenységét szervezik. Másik deklarált céljuk pedig az, hogy saját célra neveljenek futballistákat. Az ilyen amatőr egyesületeknél, a profikhoz képest, lényegesen magasabb a felnőtt keretben a saját nevelésű játékosok aránya. Az utánpótlás-nevelés gazdálkodása nem válik külön a felnőttcsapatétól, ám az önkormányzat (szemben a profi klubokkal) biztosabb lehet abban, hogy itt valóban a helyben élő gyerekek sportolását támogatja a szakosztály szponzorálása esetén – véli Szegedi (2003). Ezt a gondolatmenetet annyiban egészíteném ki, hogy a fenti megállapítás napjainkban is meghatározó. Az amatőr egyesületek vonatkozásában a „talent” jelentős értéket képvisel, az ott dolgozók valószínűleg engedik a játékos fejlődését, nem avatkoznak bele a minden áron való „kimagasló” útmutatásba, így az úgynevezett „grundeffectus” érvényesül. A *független utánpótlásképző egyesületek* legnagyobb előnye az, hogy a legtöbb esetben alulról jövő, civil kezdeményezésként alakultak meg, így egyrészt nem kell megküzdeniük a nagycsapat vezetésével, és nem egy „megkövesedett” klubstruktúrában kell utat törniük maguknak

Nem állítok újat azzal, hogy a magyar labdarúgás színvonala évről évre süllyed. Kimutatható, hogy a futballszféra szereplői (edzők, játékosok, szövetségi vezetők, a sportsajtó, a szurkolók nagy része) mindig ugyanabban látták a felemelkedés útját: a sportágba áramló jelentősebb tőkében és – legalább ennyire hangsúlyosan – az utánpótlás szerepének felértékelődésében. Vonatkozik ez a vélemény többek között a sportágválasztás, a kiválasztás, a fiatalok versenyrendszerének megújítására, valamint az általános és rendezett viszonyok kialakítására is – írta Vincze (2008). Felmerül a kérdés, mi történt az elmúlt 15 évben? Miért nem vagyunk képesek minőségi „termék” előállítására, holott a rendszer számtalan forrást biztosított a piaci szereplők számára?

Bevezetésre került a TAO program, amelynek célja az utánpótlás-nevelés hatékonyságának növelése, valamint a kisebb utánpótlás-nevelő műhelyek tárgyi eszközeinek és infrastrukturális körülményeinek javítása volt. A bevezetéstől napjainkig, az elmúlt évtizedben többszáz milliárd forint került a sportegyesületek, sportvállalatok fejlesztésére, maga a „termék” vonatkozásában azonban jelentős előrelépés nem történt. A Magyar Kormány mindent megtett a további fejlődés és előrelépés érdekében, így a 2019-ben bevezetésre kerülő Sportakadémiai kormányhatározatnak (303/2019. (XII.18.) korm.hat) köszönhetően még magasabb szintű képzés feltételeit teremtette meg. A létrehozott tíz államilag elismert sportakadémia azonban már csak a 15-19 éves korcsoportba tartozó tehetségekre került kiterjesztésre. Az utánpótlás-nevelés vonatkozásában azonban így sérült a kiválasztás, az életkori sajátosságok figyelembevételével történő szenzitív képzés, a technikai elemek magas szintű elsajátítása.

A sporttudomány, mint multidiszciplináris tudomány, az elmúlt évtizedekben gyors és nagymértékű fejlődésen ment keresztül, amely a labdarúgó sportágat is elérte. Ma már kisgyermek korban megmondható, hogy milyen testmagasság várható a felnőtté válás elérését követően, meghatározható, hogy ki alkalmas gyors mozgások végrehajtására, vagy éppen, hogy ki tud hosszútávú állóképességet igénylő tevékenységet végezni. A felsorolt jellemzők ma már objektíven mérhetőek, a kiválasztás szempontjából rendkívüli jelentőséggel bírnak. Azonban az is tény, hogy minden sportág sajátos technikát alkalmaz, amely nem csak a sportág specialitásából adódó elemekre, hanem az azt kiegészítő, általános mozgáselemekre, mint például a futásra, a megtett távolságra, a gyorsításokra, a lassításokra, vagy a felugrásokra is vonatkozik. Objektív adatok sokasága áll rendelkezésre egy-egy mérkőzést követően, amelyek feldolgozása rendkívül sok információt ad át a pillanatnyi helyzetre vonatkozóan.

A labdarúgás csapatsport, ezért hatékony szervezés és irányítás nélkül nem képzelhető el optimális egyéni fejlődés, az ellenfél befolyásolása, illetve a mérkőzés sikeres befejezése (Gil

és mtsai, 2007a). A taktika és a játékosok elhelyezkedése is kiemelkedő jelentőséggel bír a mérkőzés szerveződését, alakulását illetően. Wiersma és Sherman, (2005) alapján elmondható, hogy a pedagógiai, pszichológiai és menedzsmenttartalmak tűnnek a leglényegesebbnek az edzői munkában, kiegészítve a különböző szereplőkkel történő kommunikációval és szervezeti-szabályzati tényezőkkel.

A sikeres játékos kritériumai közé tartoznak olyan összetevők, melyeket aránylag könnyű objektíven mérni (pl. futósebesség, kondicionális képességek), de természetesen vannak olyan tényezők is, melyeket már sokkal nehezebb pontosan meghatározni, ezek a technikai, taktikai és pszichés képességek (Davids, Lees és Burwitz, 2000; Morris, 2000). Reilly és munkatársai szerint (2000) a bevált és a nem bevált labdarúgók között a leglényegesebb különbséget a mozdulatgyorsaság, a futógyorsaság, a fejlődésorientáció és az anticipáció mutatta. A labdarúgás magas szintű elsajátításához elsősorban kiemelkedő technikai, taktikai és fizikai képességekkel kell rendelkeznie a játékosnak (Carr, 1994). Vannak olyan újszerű gyakorlatok és kombinációk, amelyek a technikai és a labdarúgáshoz szükséges speciális állóképességet is fejlesztik, ezért az edzőknek lényeges fejleszteniük tudásukat az edzés főbb mutatóit és arányait illetően (Little és Williams, 2007).

A sportági képzés szempontjából lényeges, hogy ha a fiatal labdarúgó bizonyos okokból nem megfelelő mozgáskultúrát és sportági technikát sajátít el, az egyértelműen hátráltathatja – esetleg meg is akadályozhatja – optimális fejlődését (Bosco, 1999; Bosco és Komi, 1979; Gambetta, 1998), vagy akár sportágelhagyáshoz vezethet. Hogy ez ne történjen meg, képzett, elhivatott és hatékony edzőkre van szükség.

A jó edzőknek elmélyült pedagógiai tudással kell rendelkezniük, hogy a sportolók egyéni fejlesztésére összpontosíthassanak (Schempp, 1992). A sikeres edzőknek magas szinten kell ismerniük a sport elméletét és gyakorlatát (DeMarco és McCullick, 1997), rendelkezniük kell a kritikus értékelés, a reflexió és ezen keresztül a hit és a tevékenység megváltoztatásának képességével (Tsangaridou és Siedentop, 1995), valamint a kíváncsisággal, fejlődni akarással (Jewett, Bain és Ennis, 1985). A holland labdarúgó edzőképző program elsősorban az elmúlt 30-40 évben szerzett hírnevet magának, többek között a kiválasztás és a tehetséggondozás területein, és nem utolsósorban a felnőtt mezőny nemzetközi színterein. Van Lingen (1997) azt emeli ki, hogy az edzővé válás folyamán a leglényegesebb elemek közé tartozik az adott szituáció elemző képességének fejlesztése, aminek segítségével a játék menete közben a szakember különböző módon változtat, alakít, ugyanis az edzőképzésen belül nincs arra lehetőség, hogy minden egyes játékos típusra előre meghatározott programot dolgozzanak ki.

Az edzők, elsősorban a pályafutásuk elején, gyakran hiszik, hogy számukra az a legfontosabb, miként kell játszani a focit. Gyakran saját példájukon keesztül tanulják meg, hogy a sportág minden aspektusa (pl. sérülésmegelőzés, edzésmódszertan, fair play, kondicionálás) egyformán fontos az edzőnek (Gould és Martens, 1979). A nem megfelelően képzett edzők sokszor ugyanolyan hozzáállással és hitvallással rendelkeznek, mind a professzionális csapatok edzői: csak a győzelem számít (Martens, 1988). A gyermekek többsége azonban nem a győzelem, hanem a sportági mozgásanyag megtanulása, illetve az élmény, az örömezés miatt sportol (Harter, 1981). Mindez értelemszerűen összekapcsolható olyan környezettel, melyben az edzők és a szülők a csapatmunkát, a mozgástanulást, illetve a szórakozást hangsúlyozzák (O'Connell és Yin, 1996).

Számos edző nem rendelkezik kellő tudással ahhoz, hogy a sportoló gyerekeknek megfelelő technikát, taktikát, szabályismeretet és sportági gyakorlatot tanítson (Martens, 1988; Quinn és Carr, 1988; Seefeld, Ewing és Walk, 1991; Weiss és Hayashi, 1996). Weiss és munkatársai (1991) arra hívták fel a figyelmet, hogy a legtöbb labdarúgóedző-képzésben szinte elhanyagolható a szisztematikus értékelés. Ezen túllépve, Carr (1994) azt mutatta be, hogy ezen értékelések és kutatások hiányában azt sem tudni biztosan, hogy a szakemberképzés hatására lesznek-e az edzők sikeresek, illetve, hogy az edzőképzés hatására milyen tudás- és szemléletbeli változások történnek meg az egyes edzőkben. Érdekes Abraham és Collins (1998) szemlélete, akik az elsők között tették fel kritikusan a kérdést: milyen ismereteket kell tanítani az edzőképzésben, hogy az edzők munkája e mentén, illetve segítségével sikeressé válhasson? A sikeres és eredményes labdarúgás műveléséhez elengedhetetlen a magas szintű technikai tudás, a megfelelő taktika (stratégia), valamint az erőnlét. Amíg az erőnléti állapotot és a taktika mérkőzés közbeni változásait elsősorban a „szakértői” szem veszi észre, addig a technikai elemek magas szintű kivitelezése vagy éppen annak hiánya a laikusok számára is észlelhető. Mindhárom tényező kivitelezése jelentős mértékű energiaigénnyel rendelkezik, bármelyik elem nem megfelelő, akár csak hiányos ismerete vagy végrehajtása jelentős többletenergiát igényel, ezáltal rontja a minőséget.

Számtalan tanulmány jelent meg a világon, amely egy-egy labdarúgó mérkőzés adatait monitorozza, vagy éppen a játékosok különböző életkori szakaszaiban történő képzését vizsgálja. Az európai labdarúgó akadémiákra bekerülő játékosok legnagyobb terhe, hogy hogyan tudnak alkalmazkodni az ott tapasztalható versenyképes szakmai környezet kihívásaihoz, a rövidebb edzésidő alatt elvégzett nagyobb edzésintenzitáshoz és az ott tapasztalható fizikai erőhöz. Véleményem szerint a honi labdarúgó képzésben a fenti bekezdésben említett három feltétel egységben nem jelenik meg, külön-külön részben

felfedezhető, de egészben nem. Ez elsősorban az edzői tudás hiányosságaira vezethető vissza, az edzőképzés színvonalának gyengeségére. Gondoljunk bele, ma jelentős részben olyan edzőket foglalkoztatnak az utánpótlás-nevelés területén, akik módszertani, pedagógia, pszichológiai, élettani, anatómiai, edzéselméleti ismeretek hiányában – különböző tanfolyamokon, nem főiskolai vagy egyetemi szintű képzésben szerzett tudás birtokában – végzik tevékenységüket.

A szakmai végzettséget tekintve Varga (2018) a vizsgálat során két csoportot különített el. Az első csoportba kerültek a hagyományos iskolarendszerű oktatásban megszerzhető szakképzettségek, míg a második csoportot az iskolai rendszeren kívüli, kompetencia alapú, jellemzően az MLSZ által kínált tanfolyami rendszerű képzések alkották. Ezek alapján a vizsgált edzők 42,3%-a nem rendelkezik iskolarendszerű oktatásban, azaz alapfokú labdarúgó sportoktatói (OKJ), középfokú labdarúgó edzői 3,6% (OKJ), illetve felsőoktatási intézményben megszerzhető (BSc, BA, MSc, MA, osztatlan képzés) sportszakmai/testnevelői végzettséggel. Nagyjából egynegyedüknek a középfokú labdarúgó edzői (OKJ), egytizedüknek pedig az alapfokú labdarúgó sportoktatói minősítés (OKJ) a legmagasabb, iskolarendszerű oktatásban szerzett edzői végzettsége. Felsőfokú intézményben, alapképzésben (BSc, BA), mesterképzésben (MSc, MA) illetve osztatlan tanárképzésben az edzők egyötöde szerzett szakmai képesítést. A vizsgálatban résztvevő edzők több mint háromnegyede (79,1%) nem rendelkezik felsőfokú szakmai végzettséggel.

András és szerzőtársai (2000) meghatározták azokat a tényezőket, amelyek elősegíthetik, hogy a játékos minél nagyobb, pénzben is realizálható értéket jelentsen a játékospiacon. Mindezek alapján a sportolók játékjogának értékére ható tényezők egy része eleve meghatározott, másik részük irányított vagy hozzáadott jellemző. Az eleve meghatározott jellemzők alatt a szerzők a „hozott” tulajdonságokat értik. Ilyen vonások lehetnek a fizikai jellemzőkből, a szellemi adottságokból és a társadalmi helyzetből származó előnyök és hátrányok, az alábbiak szerint összegezve:

1. fizikai jellemzők: testalkat, ügyesség, megjelenés;
2. szellemi adottságok: intelligencia, játékindigencia, egyéniség;
3. társadalmi helyzet: nemzetiség, etnikai hovatartozás, családi háttér.

A felsorolt jellemzők mind lényegesek a labdarúgás vizsgálata szempontjából, jelen dolgozatban azonban a kutatás során az 1. pontban meghatározottak élvezik a prioritást.

A győzelem folyamatos elvárása egyértelműen veszélyes a jövőre nézve, hisz nem csapatokat kell nevelni a 12-17 évesekből, hanem a tehetséget kell kifejleszteni és érvényre juttatni. A fő feladat ezekben a korosztályokban kétséget kizáróan az, hogy lehetőleg mindent megtanuljanak a sportágukban, amire szükségük lehet ahhoz, hogy kiváló játékosokká váljanak felnőttkorukra. Az utánpótlás csak ilyen szemlélettel tudja betölteni feladatát.

Dolgozatomban elsősorban a motoros képességek vizsgálatára fókuszálok, hiszen az innovációnak köszönhetően objektív adatok elemzését végezhetjük el. Természetesen, ahogy korábban írtam, mivel a technika és a taktika is szoros összefüggésben van a fizikai állóképességgel, a következtetések levonásánál a teljesítménykövető rendszerek által rögzített adatok sokat segítettek ezek értelmezésében. A dolgozattal személyes célom, hogy a szakterületemen megszerzett és alkalmazott tudással, kutatással hozzájáruljak a magyar labdarúgás további fejlődéséhez, illetve további gondolkodásra alkalmas irányokat mutassak be a sportág hazai szereplői számára.

Célkitűzések és kérdések

A vizsgálat célkitűzései a vázolt probléma jellegéhez hasonlóan összetettek. A felnőtt labdarúgók antropometriai és fiziológiai profiljával kapcsolatban jelentős kutatások születtek (Gravina, L, et al., 2008; Mensah, T.K, et al., 2020), de kevesebb tanulmány foglalkozik a különböző korosztályokat, illetve játékospozíciókat képviselő fiatal labdarúgók antropometriai és fiziológiai jellemzőivel. Az első ilyen vonatkozású hazai irodalom az elmúlt évtized vonatkozásában Zalai (2016) kutatásása során fogalmazódott meg, melyben 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. Kutatása során Magyarország négy kiemelt fiú labdarúgó utánpótlás akadémiajának U16-os, U17-es, U18-as és U21-es (N=253) korosztályát vizsgálta. Fontosnak találta, 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 labdarúgó-tehetség azonosításával kapcsolatban Reilly és munkatársai (2003) fizikai előrejelző tényezőkkel, személyiségjellemzőkkel, illetve kognitív faktorokkal kapcsolatos tanulmányokat mutatnak be, írja Csáki (2017) Sok kutató egyetért abban, hogy átlagon felüli

élettani mutatókkal kell rendelkezniük a labdarúgóknak, melyek előrejelzésére különböző élettani mérések szolgálnak. Jankovic, Heimer és Matkovic (1993) összehasonlították a sikeres és kevésbé sikeres 15-17 éves fiatalok játékosok maximális oxigénfelvevő-kapacitását, anaerob-állóképességét, marok- és törzserejét, valamint szívterfogatát. Sikeresnek sorolták be azokat, akik később Horvátország, Németország, Olaszország és Anglia legfelsőbb osztályaiban játszottak és kevésbé sikeresnek, akik pályafutásuk során nem jutottak túl a helyi, regionális bajnokságokon. A sikeres játékosoknak egyértelműen magasabb szintű élettani mutatói voltak, mint a kevésbé sikereseknek. Hasonlóan, 16 éves élvonalbeli labdarúgók futásban és ugrásban jobb teljesítményt mutattak a nem élvonalban szereplő társaiknál.

Az élettani mérések, mint például a maximális oxigénfelvétel, sikeresnek bizonyultak a kiváló és átlagos fiatal játékosok beválasztásának előrejelzésében, de nem alkalmasak a már kiválasztott és rendszeresen magas szintű edzéseken fejlesztett játékosok közötti különbségtételre. Williams és Franks (1998) 64 fő olyan 14-16 év közötti játékost vizsgált, akik az English Football Association's National School tagjai voltak 1989-1993 között. Antropometriai tulajdonságokat, aerob és anaerob méréseket rögzítettek, a játékosokat poszt és a későbbi profi szerződéseik alapján kategorizálták. Nem találtak különbséget a később sikeresek és kevésbé sikeresek között, így felvetődik a kérdés, hogy a már több rostan átesett játékosoknál mely más faktorok határozzák meg a sikerességet.

Reilly, Williams és Ricardson (2003) megállapították, hogy a játékosok antropometriai jellemzői jelentős összefüggést mutatnak a sportági teljesítménnyel. Azok a labdarúgók, akik a sportág szempontjából jó antropometriai paraméterekkel rendelkeznek (testmagasság, testsúly, BMI, bőrredő stb.), jobb teljesítményre képesek.

A magyarországi versenyszerű labdarúgás kontextusában az utánpótláskorú labdarúgók antropometriai és fizikai jellemzőinek vizsgálatára vonatkozóan kevés tanulmány készült. Ide sorolható Csáki (2017) akinek kutatásának célja a pedagógiai, pszichológiai, humánbiológiai és sportágspecifikus tehetségfaktorok mérési lehetőségeinek elit, utánpótláskorú labdarúgók körében való bemutatása volt. Célja volt továbbá, hogy a kapott eredményeket poszt- és korosztály- specifikusan elemezze. Kutatása eredményeként megfogalmazta, hogy a pedagógiai faktorok elemzése után elmondható, hogy a labdarúgás népszerűsége megjelenik a sportág választásának háttértényezői között, mivel a játékosok véleménye alapján a sportág népszerűsége átlagosan magas értéket mutatott. Az edző szerepe a kiválasztás háttértényezői esetében fontos. A játékosok főként a saját mentális tényezőiknek (kitartás, hozzáállás)

tulajdonítják az elért eredményeiket. A pszichológiai faktorok elemzése után az állapítható meg, hogy az elit utánpótláskorú labdarúgók belső motivációs értékei magasak. A labdarúgókra leginkább jellemző a konkrét célkitűzés, a fókuszáltság játékhelyzetben, a felkészültség a váratlan helyzetekre. A humánbiológiai, motoros és sportágspecifikus változók esetében a kapusok különböznek markánsan az összes többi poszttól. Bevált és nem bevált játékosok a mért változók esetében nem különböznek egymástól.

Matlák (2018) úgy fogalmaz, hogy a labdajátékok fejlődésének következtében növekszik a mérkőzések irama, a játék egyre magasabb kondicionális követelmények elé állítja a játékosokat. Elmondható továbbá, hogy a labdajátékokban való teljesítmény kondicionális háttérére a képességek egymást kiegészítő, komplex megjelenése jellemző. Az eredményesség egyik legfontosabb tényezője a kis területen, rövid időtartam alatt történő eseményekben való hatékony cselekvés. Az ilyen játékhelyzetek sikeres megoldásához, többek között, gyakori, gyors és pontos irányváltatások végrehajtására és az ehhez szükséges képességek magas szintjére van szükség. Kutatás során vizsgálati mintáját 16 fő, magyar harmad és negyedosztályban játszó amatőr labdarúgó alkotta (életkor: 24.1 ± 3.3 év; testtömeg: 72.4 ± 7.3 kg; testmagasság: 178.7 ± 6 cm). Vizsgálati személyeink mezőnyjátékosok voltak és legalább 10 év tapasztalattal rendelkeztek labdarúgás sportágban. Eredményeik alátámasztják a reaktív agilitás és az irányváltatással való futás gyorsaságának egymástól való elkülönítését és hasznos gyakorlati információkkal szolgálnak a labdajátékosok teszteléséhez, képességeinek fejlesztéséhez. Tanulmányuk alapján a reaktív agilitás tesztelésében és fejlesztésében az egymás után többször és több lehetséges alternatívával végzett tesztfeladatok és gyakorlatok alkalmazása javasolt.

A magyar labdarúgók antropometriai és fizikai teljesítményjellemzőivel kapcsolatos szakirodalom általában véve is hiányos. Az antropometriai és fiziológiai profilok több szempontú, kritikai megközelítésű tesztek segítségével történő elkészítésének koncepciója nagyon időszerű, mivel a tehetséges labdarúgók nehezen azonosíthatók. Ennek oka, hogy a fiatal játékosok fejlődését számos tényező határozza meg, többek között antropometriai, fiziológiai, technikai, taktikai és pszichológiai jellemzők, valamint környezeti és szociológiai hatások egyaránt (Unnithan, V, et al., 2012; Larkin, P. et al., 2017). Ebből a szempontból, úgy gondolom, hogy a magyar labdarúgók ezen aspektusainak kutatása értékes ismereteket nyújthat a labdarúgóedzők, erőnléti és kondicionáló szakemberek számára.

Kutatásunk alapvető célja tehát az volt, hogy: **(a)** a különböző korosztályokhoz 14- 15- 16- és 17-18 évesek tartozó és különböző posztokon játszó magyar fiú labdarúgók antropometriai és fiziológiai profiljának azonosítása, valamint **(b)** az elemzett sportolói csoportok közötti azonosságok és különbségek bemutatása, magyarázata. Mivel a mérkőzésen nyújtott futóteljesítmény életkorfüggő, a meglévő tudásbeli hiányosságokat ki kell tölteni, hogy segítsük a szakembereket annak meghatározásában, hogy mely életkor(ok)ban van szükség kiegészítő edzésre a fizikailag legmegterhelőbb pozíciók futóképességének fejlesztéséhez.

A következő kérdést fogalmaztuk meg: *Vannak-e különbségek az utánpótlás korú labdarúgók antropometriai, fiziológiai és motorikus jellemzőiben korcsoportonként és posztonként?*

A labdarúgásban – természetesen a többi csapatjátékra is igaz – a terhelésből való gyors felépülés nagy kihívást jelent, a folyamatos jó minőségű játék érdekében (Svensson és Drust. 2005). A sikeres labdarúgás másik fontos eleme a mechanikai terhelés (gyorsítások, lassítások, felurások, ütközések) gyakorisága. A gyorsítások magas anyagcsere-költséggel járnak, míg a lassítások növelik a mechanikai terhelést (H. Al'Hazzaa. et al., 2001). Ezek együttes hatása jelentősen növeli az izomideg-fáradtság mértékét, ami közvetlen veszélyt jelenthet különböző sérülések szempontjából (J. Bangsbo., 1994). Az utánpótlás labdarúgás esetében ez egy kifejezetten érzékeny problémaegyüttes, egyrészt összetett hatásmechanizmusa, másrészt a benne szereplő, morfológiailag folyamatosan változó gyermekek szempontjából (R. Aquino. et al., 2020). Ezen megfontolások alapján fontos a tudatos, tervezett fejlesztés, ami a játékban résztvevő gyermekek folyamatos, tervezett követését jelenti, egyénileg és csapatszinten egyaránt.

További célunk volt, hogy kiemelten az U16 korcsoportban (illetve a későbbiekben az akadémia többi korcsoportjában is) szereplő gyermekek kardiovaszkuláris lokomotorikus és mechanikai teljesítményét vizsgáljuk laboratóriumban és az eredmény szempontjából különböző végkimenetelű, mérkőzéshelyzetekben, illetve a pályán elfoglalt pozíciók alapján.

Célunk volt még, hogy ugyanezen megfontolás alapján megvizsgáljuk az U19-es csapat mérkőzésteljesítményét összehasonlítva a Bayern München U19 csapatával.

Hipotézisek

A genetikai adottságok befolyásolják a lehetséges szerepválasztást: az antropometriai jellemzők például arra utalnak, hogy a magasabb játékosok a legalkalmasabbak a központi posztokra, a csatárok pedig bizonyos „góllövő” pozíciókba, ahol a testméret előnyt jelent (Perroni et al. 2015; Rebelo et al., 2013; Reilly et al., 2000). Korábbi tanulmányok azonban nem számoltak be a fiatal labdarúgók pozíciós különbségeiről az antropometriai jellemzők, a fizikai kapacitás vagy a mentális magabiztosság tekintetében (Fiorilli et al., 2013; Coelho et al., 2010). **(1)** Azt gondoltuk, hogy a vizsgált minta korcsoportonkénti jellemzői megjelennek akár a testmagasság, akár testtömeg átlagok esetében is. **(2)** Az alkattípus tekintetében viszonylag homogén mintáról beszélünk, talán a versenysport szempontjából előnyös „mezomorfiás-ektomorfi” konstitúció van túlsúlyban. Az antropometriai jellemzők elemzése, beleértve a zsírtömeget, az izomtömeget, valamint az alkattípusokat, egyes játékpozíciókban különbözőek lehetnek.

A fiziológiai követelmények az egyes pozíciókhoz szükséges fizikai megterhelés mértékét tekintve is eltérőek (Macarthur és North, 2005; Payne és Montgomery, 2004), bár a játékosok bizonyos képességei, mint például a reaktív erő, az állóképesség és a dinamikus egyensúly (di Cagno et al., 2014), az adott pozíció követelményei alapján fejlődhetnek (Weber et al., 2010). A fiatal játékosok antropometriai, fizikai és fiziológiai profiljuk alapján történő kiválasztása egy adott posztra nem biztos, hogy megfelelő, mivel a fiúk érési idejének hossza közötti különbségek miatt előnyben részesíthetik az átlagos korú és a korán érő fiúkat (Deprez et al., 2015). Következésképpen a kognitív képességek és a taktika alkalmasabb és biztosabb mutatók lehetnek a fiatal játékosok különböző szerepekhez való hozzárendeléséhez. **(3)** A keringési- és légzőrendszer, illetve a metabolikus jellemzők tekintetében feltételeztük, hogy a kor előrehaladtával az aerob teljesítmény javul. Ezzel párosul az anaerob küszöb teljesítményarányos növekedése. **(4)** Feltételeztük továbbá, hogy a játékpozíciók alapján valódi különbségeket találunk az aerob kapacitás, illetve az anaerob töréspontpulzusok tekintetében. Fiatal és felnőtt élvonalbeli labdarúgók (Di Salvo V, et al., 2009) mérkőzéselemzéseiből bemutatták, hogy a mérkőzésen nyújtott futóteljesítmény, és különösen a nagy intenzitású futás, pozíciófüggő. A középhátvédek általában kevesebb nagy intenzitású futást vállalnak, míg a középpályások és a támadók általában a legtöbbet (Rampinini E, et al., 2007). Ezért, ha a fizikai képességek jelentősen befolyásolnák a mérkőzésen nyújtott futóteljesítményt, függetlenül a játékhelyzettől (Castagna C, et al., 2009), akkor a középhátvédek várhatóan következetesen a legrosszabb fizikai teszteredményeket produkálnak, és fordítva, a középpályások és a támadók

a legjobbakat nyújtják. Míg egyes fizikai képességek esetében a pozíciók közötti különbségekről számoltak be (Philippaerts RM, et al., 2006), ezek a különbségek nem mindig nyilvánvalók. Ezért nem világos, hogy az egyes játékpozíciókhoz és játéktílusokhoz rendelt fizikai erőnlét és/vagy a speciális technikai/taktikai szerepek milyen mértékben diktálhatják a játékosok futótevékenységét a mérkőzés során. **(5)** Azt gondoltuk, hogy a mérkőzés végeredményét (győztes, vesztes, döntetlen) alapvetően befolyásolja a futóteljesítmény, illetve fontos kritériumként kell kezelnünk a posztonkénti különbségeket, ha ezek egyáltalán léteznek.

A világ labdarúgását az elmúlt évtizedekben jelentős fejlődés jellemezte, amely egyrészt köszönhető volt a különböző szabálymódosításoknak (mint például a kapushoz történő hazaadás kézzel történő felvételének eltörlése, vagy akár a les szabály módosítása), másrészt a taktikai rendszerek kifinomultságának, harmadrészt a fiziológiás jellemzőkben bekövetkezett változásoknak. Az 1980-as években a labdarúgó mérkőzések elemzése megállapították, hogy a játékosok átlagosan 9700 métert teljesítenek a 90 perces mérkőzés során (Eklblom 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). Napjainkban nemcsak a labdarúgással napi szinten foglalkozó sportszakembereket, de a tudományos világban mozgó kutatókat is foglalkoztatja a mérkőzések során megtett távolság, ezek különböző sebességszónái, illetve az eredményességre gyakorolt hatásuk, mint T.Modric és Mtsai (2022) anyagában is látható volt. **(6a)** A magyar labdarúgás fejlődése szempontjából azt feltételeztük, hogy a mérkőzések végeredménye összefüggésben állhat-e a mérkőzésen nyújtott futásteljesítménnyel. **(6b)** A rendelkezésre álló teljesítménydiagnosztikai eszközök betekintést engednek abba, hogy egy-egy mérkőzésen mekkora távolságot tesznek meg a játékosok, és abba is, hogy az adott mozgást milyen sebességtartományban hajtják végre. Azt feltételezzük, hogy a kiválasztás alkalmával jelentősebb hangsúlyt kell fektetni azoknak a játékosoknak a megtalálására, akik nemcsak egy adott mozdulatot vagy mozgásformát képesek nagy sebességgel végrehajtani, hanem a futó mozgásuk során is képesek >25,2 km/h feletti sebességtartomány elérésére.

Az elmúlt évtizedekben a korosztályos válogatottak kiugró nemzetközi eredményt nem tudtak elérni, ahogy a klubcsapatok sem. Ez természetesen kihatással van a felnőtt válogatott hosszabb távú eredményességére is, hiszen feltételezhető, hogy azok a játékosok, akik utánpótlás korosztályban válogatott szintre lépnek, felnőtté válásuk alkalmával meghatározó játékosává válhatnak a hazai és a globális labdarúgó piacnak. Ahhoz, hogy egy csapat sikeres tudjon lenni, nem csak magas kondicionális képességek birtokában lévő játékosokkal kell rendelkezniük, hanem technikailag és taktikailag kiemelkedő képességek és készségek

birtokában is kell lenniük. (7) Azt feltételezzük, hogy a futásteljesítmény döntően befolyásolhatja egy mérkőzés végső kimenetelét, de azt is gondolhatjuk, hogy a futásteljesítményen túl jelentős hatással van-e a mérkőzés végső eredményére a tökéletes technikai tudás és a magas szintű taktikai ismeretnek is, melyet a mérkőzésen előforduló technikai elemek különbségei mutathatnak meg. Össze kívántuk hasonlítani egy kiemelt magyar akadémia játékosainak mérkőzésen mért technikai elemeinek alkalmazását és hatékonyságát a TOP5 bajnokságba tartozó együttes közvetlen utánpótlás játékosainak teljesítményével. (8) Feltételeztük, hogy a technikai elemek és az ebből fakadó egyéni kvalitások magas szintű alkalmazása nagyobb szerepet játszik a mérkőzések végső kimenetelében, mint a futás teljesítmény.

2. Irodalmi áttekintés

A labdarúgás egy összetett, többdimenziós sport, amely számos különböző tevékenységformából áll: (1) rövid, vagy hosszabb sprintekből, (2) gyorsításokból és lassításokból, forgásból, felugrásokból és különböző fajtájú és formájú labdaérintésekből (Bradley, P.S, et al., 2009; Lago-Peñas, C, et al., 2011). Nagy intenzitású, szakaszos csapatsportnak tekintik az aciklikus jellege és a dinamikus változó terhelésmintázat miatt (Bangsbo, J, 1994). A versenyidőszakban játszott mérkőzések számának és a játéktempónak az egyidejű növekedése intenzív követelményeket támaszt egyebek mellett a játékosok motoros képességeivel szemben is (Cometti, G. et al., 2001; Bangsbo, J, 2014). Ennek hatására nagy hangsúlyt kap a motoros készségek fejlesztése, ami az edzésterhelés jelentős növekedésével jár együtt (Lehance, C, et al., 2008).

A sikeres teljesítményhez kapcsolódó fizikai jellemzőket már listázták (Deprez, D, et al., 2013), keveset tudunk azonban az elit ifjúsági labdarúgók anaerob teljesítményének életkorfüggő eltéréseiről. Bár a tudományos bizonyítékok szűkösek, néhány tanulmány vizsgálta a mérkőzésfutás jellemzőit ifjúsági játékosok körében (Mohr, M. et al., 2003). Eredményeik azt mutatják, hogy az U13-U18-as játékosok mérkőzésjellemzőit befolyásolják a pozíciós követelmények, mivel a csatárok és a középpályások mutatták a legnagyobb futósebességet és a nagy intenzitású akciók gyakoriságát. Emellett a jelentések szerint a középső középpályások tették meg a legnagyobb össztávot, míg a középhátvédek a legkisebb össztávot és a legkevesebb magas intenzitású akciót hajtották végre (Vaeyens, R, et al., 2006; Algroy, E et al. 2021).

2.1. A labdarúgómérkőzés lokomotoros és mechanikai elemei

Egy labdarúgómérkőzés során körülbelül 90 másodpercenként történik egy sprintfutás, amely átlagosan 2-4 másodpercig tart (Reilly T, Thomas V, 1976; Bangsbo J, et al., 1991; Rienzi E, et al., 2000). A sprintek a mérkőzés alatt megtett teljes táv 1-11%-át teszik ki, ami a tényleges játékidő 0,5-3,0%-ának felel meg, azaz annak az időnek, amikor a labda játékban van. (Mohr M, et al., 2003). A játékosok 1000-1400, főként rövid terjedelmű tevékenységet végeznek 4-6 másodpercenként váltakozva. Az elvégzett tevékenységek a következők: 10-20 sprint; nagy intenzitású futás, körülbelül 70 másodpercenként. Körülbelül 15 szerelés; 10 fejelés; 50 labdakezelés; 30 passz. Withers és munkatársai (1982) megállapították, hogy a szélső hátvédek több mint kétszer annyit sprinteltek, mint a középső védők (2,5-szer többet), a középpályások és a támadók lényegesen többet sprinteltek, mint a középső védők (1,6-1,7-szer többet). Ez összhangban van Mohr és munkatársai (Mohr M, et al., 2003) jelentésével, akik arról számoltak be, hogy a hátvédek és a támadók lényegesen hosszabb ideig sprinteltek, mint a középhátvédek és a középpályások.

2.2. Az erő, mint fontos elem

Az erő ugyanolyan fontos a labdarúgásban, mint az állóképesség. A maximális erő a legnagyobb erő, amelyet az ideg-izomrendszer egy maximális akaratlagos összehúzódnás során képes kifejteni (egy ismétléses maximum [1RM]), míg a teljesítmény az erő és a sebesség szorzata, és az ideg-izomrendszer azon képességére utal, hogy a lehető legnagyobb impulzust tudja kifejteni egy adott idő alatt. A maximális erő az egyik alapvető tulajdonság, amely befolyásolja az erőteljesítményt; a maximális erő növekedése általában a relatív erő javulásával, és így az erőteljesítmény javulásával jár együtt. Jelentős összefüggést figyeltek meg az 1RM a gyorsulás és a mozgássebesség között (Buhle M, Schmidtbleicher D, 1977; Hoff J, Almasbakk B, 1995). A maximális erő és a teljesítmény közötti összefüggést a függőleges felugrás, valamint a 30 m-es sprint eredményei is alátámasztják (Schmidtbleicher D, 1992; Wisløff U, et al., 2004). Az izomkontrakció erejének növelésével javulhat a gyorsulás és a sebesség, a labdarúgás szempontjából kritikus képességek, például a fordulás, a sprint és a tempóváltás terén (Bangsbo J, 1994). A felső és alsó végtagok maximális erejének magas szintje megelőzheti a labdarúgásban bekövetkező sérüléseket (Arnason A, et al., 2004). Továbbá Lehnhart és társai kimutatták, hogy az erőnléti edzésprogram bevezetése körülbelül 50%-kal csökkentette a sérülések számát. Mindebből nyilvánvalónak kell lennie, hogy a labdarúgásban

a kiváló technikai és egyéni, illetve csapattaktikai képességeket csak a magas állóképességgel és erővel rendelkező labdarúgók tudják következetesen produkálni egy 90 perces verseny során.

2.3. A labdarúgómérkőzés anyagcsere jellemzője

A játék időtartama okán a labdarúgás során nyújtott teljesítmény elsősorban az aerob anyagcserétől függ. A maximális pulzusszám (HR_{max}) százalékában mért átlagos munkaintenzitás egy 90 perces labdarúgó-mérkőzés során közel van az anaerob küszöbértékhez, ez a legmagasabb olyan terhelésintenzitás, ahol a laktát termelődése és eltávolítása egyenlő; labdarúgóknál általában a HR_{max} 80-90%-a között van. Fiziológiailag lehetetlen lenne hosszabb ideig tartani a magasabb átlagos intenzitást a vér laktátjának felhalmozódása miatt. A játék intenzitásának 90 perces átlagként vagy félidőnként történő kifejezése azonban a specifikus információk jelentős elvesztését eredményezheti. A labdarúgó-mérkőzéseken valóban előfordulnak nagy intenzitású aktivitással járó időszakok és helyzetek, amelyekben a laktát felhalmozódása történik. Ezért a játékosoknak szükségük van alacsony intenzitású aktivitási időszakokra, a laktát eltávolítására a dolgozó izmokból. Relatív értelemben nincs vagy alig van különbség a profi és a nem profi labdarúgók edzésintenzitása között, de az abszolút intenzitás a profiknál magasabb (Ekblom B, 1986). Még senkinek sem sikerült pontos és érvényes adatokat szolgáltatnia az oxigén- és izomtömeg mérésekor (VO_{2max}) egy mérkőzés alatt. A mért értékek (Ogushi T, et al., 1986) valószínűleg alulbecsültek, mivel a felszerelés feltehetően gátolta a teljesítményt. Az új hordozható gázelemző készülékek (~500g) érvényes eredményeket tesznek lehetővé, de jelenleg még nem végeztek ilyen vizsgálatot. A szívfrekvencia (HR) és a VO_2 közötti kapcsolat a játék során lehetővé teszi a pontos közvetett mérést. A nagy- és a kis izomcsoportok összehúzódása, valamint a pszichés és termikus stressz megemeli a pulzusszámot. Balsom és munkatársai (1992) vizsgálták a HR aránytalan növekedését a VO_2 -hez képest a sprinttevékenységek után. Ez a VO_2 kisebb túlbecslését jelenti a labdarúgásban, mivel a sprintelés a VO_2 kb. 1%-át teszi ki.

Eniseler (2005) török első osztályú labdarúgók pulzusát mérte 20 percen keresztül edzés, illetve mérkőzés közben összefüggéseket keresve a pulzusszám és a különböző típusú edzőmunkák között. Az eredmények azt mutatták, hogy a legmagasabb pulzusszám mérkőzés közben mérhető, ezt követik az edzőjátékok, a taktikai és technikai edzések értékei. Ostojic (2000) szerb profi és amatőr játékosok élettani mutatóit hasonlította össze és azt tapasztalta, hogy a

profi játékosok esetében szignifikánsan magasabb a maximális oxigénfelvétel (VO_2^{\max}), míg a pulzusszám szignifikánsan alacsonyabbnak bizonyult az amatőr játékosokéhoz képest.

2.4. A HR- VO_2^{\max} kapcsolata

A HR- VO_2 összefüggést az intenzitások széles tartományában találták és ezt a legújabb adatok is alátámasztják (Esposito F, et al., 2004). Ha feltételezzük, hogy a HR- VO_2 összefüggés használható a VO_2 pontos becsléséhez a labdarúgásban, akkor a HR_{\max} 85%-ának megfelelő átlagos edzésintenzitás szükséges. Ez tehát 48,8 és 52,5 ($ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$) átlagos VO_2 -nek felel meg egy 65 és 70 ($ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$) játékos esetében és valószínűleg tükrözi a modern labdarúgás energiafelhasználását. Egy 75 kg súlyú játékos esetében ez 1645 és 1772 kcal-nak felel meg egy mérkőzés során (1 l oxigén $\times perc^{-1}$; 5 kcal-nak felel meg), a következő 65 és 70 ($ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$) értékeket feltételezve. Egy korábbi vizsgálatban 9 km/órás futópadon történő futás során körülbelül 5 ($ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$) különbséget találtunk az idősebbek és a kadétok között a futás gazdaságosságában (nem publikált adatok). Egy adott munkaintenzitás mellett a VO_2 változhat jelentősen a hasonló aerob kapacitású személyek között. Az elit állóképességi sportolóknál, akiknek viszonylag szűk a VO_2^{\max} tartománya, a futás gazdaságossága akár 20%-os eltérést is mutat és szoros kapcsolat fedezhető fel a teljesítménnyel (Conley DL, Krahenbuhl GS, 1985; Sjødin B, Svedenhag J, 1986). A standard munkaintenzitású tevékenység bruttó oxigénköltségének egyénenkénti eltéréseinek okai nem jól ismertek. Valószínűnek tűnik, hogy a morfológiai, a mechanikai, az ideg-izom kapcsolatok, illetve a rugalmas energiatárolás fontos szerepet játszik (Pate RR, Kriska A, 1984). A VO_2 azonos edzésintenzitás mellett azt jelenti, hogy a szenior játékosok a kadétokhoz képest körülbelül 10 ütés/perccel kevesebbet edzettek az egyéni HR_{\max} hoz képest. Alternatívaként a szeniorok ugyanolyan relatív HR mellett, de magasabb abszolút edzésintenzitással edzettek. A szenior játékosok ugyanazt a relatív HR-t (a HR_{\max} százalékában) érték el, mint a kadétok, amikor körülbelül 10 km/órás sebességgel edzettek. Így az edzésintenzitás 1 km/órás változása körülbelül 5 ($ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$) anyagcsere-változást eredményezett, és a megnövekedett energia/oxigén mennyiséggel való megbirkózás érdekében körülbelül 10 ütés/perccel növelte a pulzusszámot.

2.5. Maximális aerob kapacitás

Hagyományosan a junior labdarúgóknak alacsonyabb a $VO_{2max} < 60$ ($ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$) értéke, mint az idősebb társaiké. Vannak azonban kivételek. Helgerud és munkatársai (2001) $64,3$ ($ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$) VO_{2max} értéket találtak a junioroknál, a 18 év alatti magyar válogatottak átlagosan $73,9$ ($ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$) értéket értek el a középpályások/támadók esetében, szemben a védőkkel 65 vs. 58 ($ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$), a pubertás végén, azaz 14 éves korban lévő fiatal elit labdarúgók esetében). Egyes tanulmányok szerint a fiatal labdarúgók hasonló VO_{2max} értékkel rendelkeznek, de a felnőtteknél alacsonyabb a futás gazdaságossága, ha $ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$ -ben fejezzük ki (Bunc V, et al., 1987). Chamari és munkatársai (2005) kimutatták, hogy a 15 év alatti játékosok hasonló maximális aerob kapacitással, de alacsonyabb futásgazdaságossággal rendelkeznek. A megfelelő skálázási eljárások alkalmazása azonban azt mutatta, hogy a fiatal labdarúgóknak szignifikánsan alacsonyabb VO_{2max} -sza, de hasonló futásgazdaságossággal rendelkeznek, mint idősebb társaik.

2.6. Anaerob időszakok a labdarúgásban

Bár az aerob anyagcsere dominál az energiaszállításban a játék során, a legmeghatározóbb akciókat az anaerob anyagcsere fedezi. A rövid sprintek, ugrások, szerelések és a párharcok végrehajtása során az anaerob energiafelszabadítás meghatározó abban a tekintetben, hogy ki sprintel a leggyorsabban vagy ugrik a legmagasabbra. Ez gyakran döntő fontosságú a mérkőzés kimenetele szempontjából (Wragg CB, 2000). Úgy tűnik, hogy az elit játékosok többször „veszik igénybe” az anaerob rendszert, mint a nem elit játékosok. Fontos megjegyezni, hogy a labdarúgásban mért laktátkoncentráció nagymértékben függ a játékos aktivitási mintájától a vérvételt megelőző 5 percben. A laktát eltávolításának vagy kiürítésének sebessége a laktátkoncentrációtól, a regenerációs időszak aktivitásától és az aerob kapacitástól függ. Minél nagyobb a laktátkoncentráció, annál nagyobb az eltávolítás mértéke. Fontos megjegyezni, hogy azok a játékosok, akik nagyobb VO_{2max} -szal rendelkeznek, alacsonyabb a vérlaktát-koncentrációjuk. A vér laktát – VO a nagy intenzitású, szakaszos edzésből való fokozott regenerálódás miatt: fokozott aerob válasz; jobb laktát eltávolítás; és fokozott foszfokreatin regenerációval jellemezhető (Smith M, et al., 1993). Másrészt a vér laktátkoncentrációja hasonló lehet, ha nagyobb abszolút intenzitással edzenek, mint kevésbé fitt társaik. Így a megnövekedett VO_{2max} alacsonyabb vér- és izomlaktát-szintet eredményez ugyanazon abszolút szubmaximális terhelés mellett. Fontos megemlíteni, hogy a HR_{max} kb.

70%-os edzésintenzitása távolítja el a leghatékonyabban a vér laktátot (MacRae HS-H, et al., 1992; Tomlin DL, Wenger HA, 2001). Az anaerob küszöbértékek javítására irányuló edzés legalább 30 percig tartó folyamatos futást jelent a HR_{max} 85-90%-ának megfelelő intenzitással (Helgerud J, 1991). A legjobb edzésprogram azonban a következők javítása érdekében az anaerob küszöb a VO_{2max} javítása; akkor az anaerob küszöb jelentősen javul az abszolút kifejezésekben, de nem a VO_{2max} százalékában. A futás ökonómiája is bizonyítottan jelentősen javul intervall edzéssel (Chamari K, et al., 2005) és nagy intenzitású erőnléti edzéssel (Paavolainen L, et al., 1999).

2.7. Idegi alkalmazkodások

Az utóbbi években az erőnléti edzés középpontjába az idegi adaptációk kerültek (Behm DG, Sale DG, 1993). A „neurális adaptációk” kifejezés tág leírás, amely számos tényezőt foglal magában, mint például: a motoros egységek szelektív aktiválása; szinkronizáció, az izmok szelektív aktiválása, az idegimpulzusok megnövekedett frekvenciája, a motoros egységek fokozott rekrutációja és az agonisták fokozott együttes összehúzódása (Tesch PA, Larsson L, 1982). A maximális erő kifejlesztéséhez egy izomnak a lehető legtöbb aktív motoros egységre van szüksége. A maximális volumenű összehúzódás során a kis, oxidatív rostok kapcsolódnak be elsőként (Freund HJ, 1983) és a leggyorsabb, a glikolitikus rostok, a hierarchiában utolsóként rekrutálódnak. Mind a maximális erő, mind az erőfejlődés sebessége fontos tényező a sikeres futballteljesítményben a játék során jelentkező követelmények miatt. Ezért mindkettőt szisztematikusan, kevés ismétléssel, nagy terheléssel és nagy kontrakciós sebességgel kell dolgoztatni. Behm és Sale (1993) a maximális idegi alkalmazkodás két fő elvét javasolja. A leggyorsabb motoros egységek edzéséhez, amelyek a legnagyobb erőt fejlesztik, nagy terheléssel (az 1RM 85-95%-a) kell dolgoztatni. Szignifikáns kapcsolatot figyeltek meg az 1RM és a gyorsulás, valamint a mozgássebesség között (Buhrle M, Schmidbleicher D, 1977). Ezt a maximális erő/teljesítmény összefüggést a függőleges fel-és elugrások, és a 30 m-es sprint tesztek eredményei is alátámasztják (Hoff J, et al., 2002). Így a megfelelő izmokban vagy izomcsoportokban az izomösszehúzódások elérhető erejének növelésével javulhat a gyorsulás és a sebesség a labdarúgás szempontjából kritikus képességek, mint például a fordulás, a sprint és a tempóváltás. Erős korrelációt találtak a maximális erő és a 30 m-es sprintpróba között, beleértve a 10-30 m között rögzített időket, ahol a gyorsulás lényegesen kisebb, mint a 0-10 m között. Ezek az adatok különösen érdekesek, ha figyelembe vesszük Arnason és munkatársainak (2004) tanulmányát, amely pozitív kapcsolatról számolt be, az ugrásmagasság

és a csapatsikerek között, és arra a következtetésre jut, hogy a labdarúgó csapatok edzéstervében nagyobb figyelmet kell fordítani az ugrás- és erőnléti edzésekre.

A modern játékot elsősorban a gyorsaság és az erő határozza meg. Manapság a játékosok gyorsabbak és mozgékonyabbak, mint valaha (Reilly és mtsai 2000, Davies 2005). Egy profi labdarúgónak számos kiemelkedő képességfaktorról kell rendelkeznie, fizikai/motoros, mentális/pszichológiai, valamint technikai és taktikai (Radziminski és mtsai 2010, Arnason és mtsai 2004). Mások szerint a játékosok egyéni képessége és mérkőzésteljesítménye között szignifikáns kapcsolat van. Így kiemelten kell kezelni azokat a feladatokat, amelyek különböző fizikai és technikai képességek fejlesztését segítik elő a labdarúgóedzéseken (Little és Williams 2007).

A sportolók fizikai képességeinek mérése az egyik legfontosabb faktor a modern labdarúgásban. Számos tesztet alkalmaznak a kiválasztásban a játékosok képességeinek meghatározásához, elemzéséhez, valamint az edzésrendszer hatékonyságának vizsgálatához (Norkowski 2002).

Több kutatás során mérték a gyorsaság és az erő kapcsolatát, de erős korrelációt nem találtak (Dowson és mtsai 1998). Különböző tanulmányok vizsgálták a kapcsolatot az anaerob teljesítmény, a sprintképesség, az agilitás és a vertikális ugrások távolsága között (Alemdaroglu 2012). Szignifikáns kapcsolatot találtak labdarúgóknál a koncentrikus izokinikus térdfesztítő és -hajlító erő, valamint a lineáris sprintteljesítmény között (Newman, Tarpenning és Marino 2004). A sebesség és az explozív láberő a sikeresség egyik előfeltétele az utánpótláskorú labdarúgóknál (Reilly és mtsai 2000). Az elit és amatőr utánpótláskorú labdarúgók körében, a sprintteljesítmény (15 méterig), a vertikális ugrás, és az agilitás mutatott különbséget, az explozív erővel összehasonlítva (Reilly és mtsai 2000).

Kaplan és munkatársai (2009) 120 török nemzetiségű, harmadosztályú labdarúgót vizsgáltak 10x5 m-es ingafutással és helyből távolugrással. Az eredmények azt mutatták, hogy nincs szignifikáns különbség a posztokat összehasonlítva és nem találtak összefüggést az explozív erő és a gyorsaság között.

Mendez-Villaneueva és munkatársai (2011) erős összefüggést találtak a biológiailag érettebb utánpótláskorú játékosok és a maximális futógyorsaság között. Ez alátámasztja Mujika és

munkatársai (2009) eredményeit, akik szintén tapasztaltak összefüggést a gyorsaság és a fiatal játékosok biológiai érettsége között.

2.8. Sprint és ugró képesség

A legújabb tanulmányok szerint a futballmérkőzések során a sprintek 96%-a 30 méternél rövidebb (Valquer W, et al., 1998), 49%-a pedig 10 méternél rövidebb. A Wislöff és munkatársai (2004) által közölt 30 méteres sprintidők összhangban vannak az elit labdarúgók részvételével végzett korábbi vizsgálatokkal. Az adatok azonban azt is mutatják, hogy a 30 m-es teszten belül is jelentős időbeli különbségek figyelhetők meg. Például a 10 méteres köridők fontos információt adhatnak, amit a 30 méteres teszten belüli jelentős különbségek jeleznek, mivel néhány játékos 30 méteres ideje hasonló, de 10 méteres teljesítménye jelentősen különbözik. Ebből az következik, hogy a sprintedzés súlypontjait egyénileg is meg lehet különböztetni a részidő-felvételek alapján. Ebben az összefüggésben hangsúlyozni kell, hogy a 10 méteres teljesítmény a modern labdarúgásban releváns vizsgálati változó. Cometti és munkatársai (2001) leírták, hogy az aktuális francia profi és amatőr labdarúgók 30 méteres sprint teljesítménye hasonló volt, de a profiknak lényegesen alacsonyabb volt a 10 méteres köridejük. A vizsgálatban 1,79 és 1,90 másodperc közötti 10 méteres sprintidőkről számolnak be.

A Mohr és munkatársai (2003) által nemrégiben végzett vizsgálat bemutatta, hogy a sprintkapacitás a második félidő elején csökkent az első félidőhöz képest. Ez összefüggött az izomhőmérséklet csökkenésével a 15 perces szünetben. A sprintkapacitás csökkenése elkerülhető volt, ha a második félidő előtt alacsony intenzitású bemelegítést végeztek. Ezt az információt legalább a fontos nemzetközi mérkőzéseken részt vevő elit csapatoknak, de az alacsonyabb szintű csapatoknak is figyelembe kell venniük, amennyiben a futballmérkőzések második félidőjének első perceiben szeretnék optimalizálni sprint teljesítményüket.

Korábbi tanulmányokat összegezve elmondható, hogy az agilitási tesztek sikeressége szempontjából a maximális futósebesség, az alsó végtag ereje, illetve a test vertikális gyorsításának képessége nem kritikus szempont. Az agilitás fejlesztésére sokkal inkább alkalmasak azok a motoros próbák, melyek sokoldalúan igénybe veszik a sportolók láb-talaj interakcióinak dinamikus szabályozását (Lyle és mtsai 2013).

Egy mérkőzés közben a labdarúgó számtalan kitámasztást, rövidebb vagy hosszabb ideig tartó maximális intenzitású mozgást végez (Meckel, Machnai és Eliakim 2009). A mérkőzések intermittáló tulajdonsága lehetővé teszi a játékos számára a regenerálódást, ennek következtében újabb és újabb magas intenzitású sportmozgásra képesek (Drinkwater, Pyne és McKenna 2008). Egy elit játékos körülbelül 30-40 különböző távú sprintet és több mint 700 fordulatot hajt végre egy mérkőzés során (Bloomfield és mtsai 2007). Bangsbo, Nørregaard és Thorsøe (1991) szerint az elit felnőtt labdarúgók a teljes mérkőzés idejének 8,6%-ában teljesítenek magas intenzitású motoros tevékenységet. Ebből fakadóan az eredményességet a sportmozgás minősége fogja meghatározni.

Az irányváltogatásokkal, gyorsításokkal és lassításokkal végrehajtott maximális intenzitású mozgást a szakirodalom agilitásnak nevezi (Young, Hawken és Mcdonald 1996, Vescovi és McGuigan 2008, Matlák, Rácz és Tihanyi 2014).

2.9. Laboratóriumban-és pályán végzett tesztek jelentősége

A VO_{2max} a szervezet által egy kimerítő edzés során felhasználható legnagyobb mennyiségű oxigén. A laboratóriumban közvetlen méréssel meghatározható. Különböző protokollal szerkesztett tesztek futópadon (futással) vagy kerékpárergométeren (kerékpározással) végeztetjük. Az ilyen típusú tesztek variációs együtthatója általában 1-3%-os nagyságrendű. A labdarúgóknak a futópadot kell használniuk, mivel ez a mozgásforma közel áll az ő speciális aktivitásukhoz. Továbbá jól ismert, hogy a kerékpár-ergométeres protokollokkal kapott VO_{2max} értékek kisebbek, mint a futópadon végzett vizsgálatokkal rögzítettek (Astrand P-O, et al., 2003) illetve a futópadon végzett feladat jóval közelebb áll a labdarúgás mozgásszerkezetéhez. Helgerud és munkatársai kutatták, hogy egy nyolc hetes állóképességi edzés javította a VO_{2max} -ot az elit junior játékosokban, ami az aerob kapacitás, és az anaerob küszöb és a futás gazdaságosságában is megjelent. A legtöbb teszt hasznossága azonban megkérdőjelezhető, azon túl, hogy csak egy teszt, mivel nagyon kevés tanulmány próbált kapcsolatot teremteni a teszt teljesítménye és a pályán nyújtott teljesítmény között. A szerzők véleménye szerint inkább azokat a tesztek kellene használni, amelyekből kiderült, hogy a teszteredmények változásai a pályán nyújtott teljesítmény változásaiban is megmutatkoznak. Számos tanulmány foglalkozik azzal, hogy léteznek-e a tehetség fiziológiai előrejelzői (Panfil R, et al., 1997; Janssens M, et al., 1998). Annak ellenére, hogy az ilyen tesztek jelezhetik a játékosok tehetségét, a legtöbb tanulmány arra a következtetésre jut, hogy

a fiziológiai tesztek a játéktudás szubjektív megítélése mellett hasznosak lehetnek a tehetség kezdeti felismerésében. A fizikai teszt *önmagában* nem elég érzékeny ahhoz, hogy előre jelezze a pályán nyújtott teljesítményt, és *önmagában* nem használható megbízhatóan tehetségazonosításra és kiválasztásra (Williams AM, Reilly T, 2000). A Yo-Yo intermitáló teszt során elvégzett teljesítmény szignifikánsan korrelál a nagy intenzitású futás mennyiségével (>15 km/óra, $r=0,71$), a nagy sebességű futás és a sprintelés összegével egy mérkőzés alatt, valamint a futballmérkőzés alatt megtett teljes távval (Krustrup P, et al., 2003). A játékosok által a mérkőzések során lefedett nagy intenzitású futás korrelált a Yo-Yo teszt teljesítményével, de nem mutatott kapcsolatot a VO_{2max} -szal. Ez az összefüggés azonban nagymértékben függ a felkészülési időszak előtt és alatt végzett állóképességi edzés típusától, valamint a játékosok csoportjának homogenitásától.

A felsorolt képességcsoportok együttes hatása a játékosok közötti kooperatív együttműködés szintjén valósulhat meg (M. Botek. et al., 2016). Ami az utánpótlás-korú labdarúgók optimális teljesítményét illeti, több, összetett és egymással összefüggő tényezőtől függ. Ilyenek az antropometriai jellemzők (testmagasság, testtömeg), testalkotók (zsír-, izom-sóvíz aránya), a keringési- és légzőrendszer, a neuroendokrin- és az idegrendszer együttes működése (T. Modric. et al., 2019). A labdarúgók energiaigénye elsősorban az aerob kapacitástól függ. A felnőtt labdarúgók általában ~10 és 12 km közötti távolságot tesznek meg, míg a fiatal labdarúgóknál a mérkőzés során megtett távolságok kisebbek, ~7 és 10 km (Buchheit et al., 2010).

A sikeres futballteljesítményhez szorosan kapcsolódó antropometriai, fiziológiai és fizikai képességek különösen fontos szerepet játszanak az értékelési folyamatban. Bizonyítékok utalnak arra, hogy a különböző játékpozíciókhoz speciális fiziológiai követelmények és antropometriai előfeltételek kapcsolódnak. Ezért a fiatal játékosokat a kiemelkedő fiziológiai teljesítmény és az antropometriai előnyök alapján kell kiválasztani (Gil, S.M, et al., 2007).

2.10. A reaktív agilitás néhány jellemzője

A fiziológiai követelmények az egyes pozíciókhoz szükséges fizikai megterhelés mértékét tekintve is eltérőek (Macarthur és North, 2005), bár a játékosok bizonyos képességeket, mint a reaktív erő, állóképesség és egyensúly (di Cagno et al., 2013; 2014), az adott pozíció követelményei alapján fejleszthetnek (Weber et al., 2010). A fiatal játékosok antropometriai, fizikai és fiziológiai profiljuk alapján történő kiválasztása egy adott pályára nem biztos, hogy megfelelő, mivel a fiúk érési ideje közötti különbségek az átlagéletkorú és a

korai érésű fiúknak kedveznek (Deprez et al., 2015). Következésképpen a kognitív képességek és a taktika alkalmasabb mutató lehet a fiatal játékosok különböző szerepkörökbe való kiválasztásában. Továbbá figyelembe kell vennünk, hogy a kognitív készségek szerves részét képezik a labdarúgásban az ellenfél cselekedeteire (azaz az ingerekre) való reagáláshoz szükséges képességeknek (Battaglia et al., 2013). A játékosok abban különböznek, hogy képesek-e „olvasni és reagálni” az ingerekre, ami a reaktív agilitás (RA) definíciója. Az agilitás minden csapatsportágban alapvető összetevő és 2-4 másodpercenként történő irányváltoztatással teljesül, egy mérkőzés során 1200-1400 irányváltoztatással (Sporis et al., 2009). jár. Hagyományosan az agilitást egyszerűen az irányváltásokkal járó sebességként definiálták (Draper és Lancaster, 1985). Jelenleg az agilitást nyitott képességnek tekintik, és nemrégiben úgy definiálták, mint a sebesség vagy irányváltoztatást egy olyan ingerre adott válaszként, amely nem tervezhető előre (Williams, A.M. és Davids, K. 1998; Sheppard et al., 2006).

A labdarúgók három csoportja két tesztet végzett labdával és labda nélkül a CODS és az RA értékelésére: az Y-előre tervezett agilitás tesztet, az Y-reaktív agilitás tesztet az agilitás értékelésére, valamint az ICODT-t labdával és labda nélkül az irányváltoztatási képesség értékelésére. A kapusok teljesítményét nem elemeztük, mivel a kapusok és a mezőnyjátékosok között szinte minden fiziológiai és technikai paraméter tekintetében egyértelmű különbség volt. A vizsgálatokat különböző napokon ugyanabban az időpontban (délután 4 órakor) végezték el, hogy elkerüljék a vizsgálati eltéréseket és megelőzzék a fáradtságot. A vizsgálat előtt minden résztvevő 15 perces bemelegítést végzett, amely könnyű futás, oldalirányú elmozdulásokat, dinamikus nyújtást tartalmazott. A résztvevőknek négy perc pihenőidőt engedélyeztek a bemelegítés és a vizsgálati tesztek között. Minden sportolót megismertettek a tesztelési eljárásokkal, és egymás után végezték el az egyes tesztek által megkövetelt számú próbát, a próbák között három perc regenerációs idővel (Henry et al., 2011). A legjobb teljesítményt minden játékos esetében feljegyezték. A vizsgálat fő megállapítása az volt, hogy a különböző pozíciókban lévő játékosok között nem találtak jelentős különbségeket a CODS és az RA teljesítményét illetően, labdával vagy labda nélkül. Ezeknek az eredményeknek két lehetséges magyarázata van.

Az első az, hogy a labdarúgó-képzés modern irányzata, a taktikai irányelvek gyakori változása az ellenfél jellemzői alapján, a játékoszerepek fokozott alkalmazkodóképességéhez vezetett, különösen a fiatal játékosok esetében. Valójában ifjúsági képzés, hogy a játékos pozícióját a különböző játékhelyzetekre reagálva változtassa meg, a technikai megoldások

széles skáláját és több funkcionális tulajdonságot fejlesztve a fiatal labdarúgóban, ami hasznos a jövőbeli futballkarrier szempontjából.

A második magyarázat az, hogy a feladat-játékos pozíciók közötti specializálódás az idősebb korosztályokban, amelyek figyelmet, érettebb taktikai feladatokat igényelnek, jobban megfigyelhető, mint a vizsgálatba bevont fiatal játékosoknál (Iuliano, et al., 2015). Az ifjúsági labdarúgásban az edzők általában különböző mezőnypozíciókhoz osztják be a játékosokat, és több pozícióban való játékra képzik őket (Pedretti, 2016). Mindazonáltal, ahogyan e tanulmány eredményei mutatják, a csatárok jobb eredményeket mutattak az Y-REAC teszt által értékelt RA-ban, mint a védők. Az RA, egy nyitott képesség, amelyet nem lehet előre megtervezni, és amely lehetővé teszi az egyes szerepkörökben lévő sportolók számára, hogy gyorsítsanak, lassítsanak és irányt változtassanak meghatározott ingerekre reagálva (Farrow et al., 2005). A csatárok jobb kognitív képességet mutattak az adott ingerre való „olvasásra és reagálásra”. Más szóval, gyorsabban tudták befejezni a döntési folyamatot, mint a védők. Ráadásul a csatárok, akik általában magasabb sebességgel és robbanékonysággal rendelkeznek, mint a többi szerepkörben, az észlelést a cselekvéssel kombinálják, hogy rövid távokon sprinteket teljesítsenek (Young et al., 2015). Az ellenfél védője felé irányuló kitérő akciók gólszerzési lehetőségeket teremtenek. Ezzel szemben a védekező agilitás a támadó mozdulatok blokkolása és a nyomás növelése érdekében történő reagálás képessége, amelynek célja, hogy fordulatokat okozzon. Az agilitás kognitív komponense ebben a tanulmányban eltérő a támadó és a védekező szerepekben, mivel a támadó csatárok akciói befolyásolják és meghatározzák a védekező akciókat.

2.11. Az anticipáció képessége

Jól ismert, hogy a labdarúgásban az anticipációs képességekkel rendelkező sportolók gyorsabban képesek felismerni és figyelni a különböző ingerekre, az inger bemutatását követően (Williams és Davids, 1998), mint a kezdő játékosok, akiknek esetleg az ellenfél által végrehajtott teljes készsége (pl. keresztlabda, lépés- és irányváltás) van szükségük, mielőtt meghozzák a helyes döntést és reagálnak az ingerre. A támadás tekintetében, a RA készség előnyös a csatárok számára, mivel lehetővé teszi számukra, hogy kikerüljék az ellenfél nyomását, és megszerezzék, illetve megtartsák a labdát. A védők számára is előnyös, hogy csökkentsék a teret a pályán, hogy korlátozzák a támadó mozgásokat, és megakadályozzák az ellenfél gólszerzését (Spittle, 2013).

2.12. Játékoskövető technológiák szerepe

A labdarúgásban az edzőknek és a sporttudósoknak szabályozniuk kell az egyes játékosok edzésterhelését az egyéni alkalmazkodás maximalizálása és a teljesítmény javítása érdekében (Martin-Garcia A, et al., 2018; Impellizzeri FM, et al., 2019). Ebből a célból jellemzően játékoskövető technológiákat, például globális helymeghatározó rendszereket használnak az ősztáv (TD), a nagy sebességű futás (HSR), a nagyon nagy sebességű futások (VHSR), a sprint és a gyorsulás/lassulás (Acc/Dec) monitorozására az edzések és a mérkőzések során. Ez lehetővé teszi az edzésterhelés nyomon követését futásalapú gyakorlatok és/vagy labdarúgás-specifikus gyakorlatok, például kis- vagy nagyméretű játékok (SSG) során (Riboli A., et al., 2020). Az SSG-ket a fizikai erőnlét javítására használják, miközben egyidejűleg technikai, taktikai és fizikai jellemzőket is tudunk egyidejűleg fejleszteni (Hill-Haas SV, et al., 2011). Az SSG intenzitása döntő fontosságú a gyakorlók számára, akik akár a felnőttek, vagy fiatalok (Hill-Haas SV, et al., 2009) teljesítményének fejlesztésével foglalkoznak, és a gyakorló szakemberek célja, hogy a játékosok számára a mérkőzés követelményeit reprodukálják. A mérkőzés és az edzésterhelés összehasonlítása segíthet a tervezett teljesítmény adagolásában (Lacome M, et al., 2018), a 90 perces mérkőzés igénybevétele során jellemzően szükséges mozgásszervi tevékenységekben, és/vagy a mérkőzés legmegterhelőbb szakaszainak optimalizálásában (Riboli A, et al., 2021). Ebben a tekintetben a nagy sebességű futás és a sprint kulcsfontosságú szerepet játszik a futballspecifikus teljesítményfejlesztésben és a sérülések megelőzésében (McCall A, et al., 2020). A fő eredmény az SSG-kben az ApP részletes kiszámítása volt, amely szükséges ahhoz, hogy a TD, HSR, VHSR, sprint és az Acc/Dec során rögzített TD, HSR, VHSR, sprint és Acc/Dec megismétléséhez. hivatalos mérkőzéseken az U15 és U19 közötti ifjúsági elit labdarúgóknál. A magasabb ApP növelte a TD-t, a HSR-t, a VHSR-t és a sprintet minden korosztályban. Ezzel szemben az Acc/Dec csak kis mértékű fordított korrelációt mutatott az ApP-vel az U15, U17 és U19-es korosztályban, míg az ApP-nek az Acc/Dec-re gyakorolt hatása az U16 és az U18 esetében nem volt megfigyelhető. Továbbá, minél nagyobb volt a sebesség küszöbérték, annál nagyobb volt a szükséges ApP (azaz, sprint > VHSR > VHSR > HSR > TD = Acc/Dec). Néhány kategória közötti (azaz U15-től U19-ig) különbségek az ApP túlterheléshez való hivatalos megfelelési követelmények ugyanazon a mérőszámon belül (azaz TD, HSR, VHSR, sprint, Acc/Dec), míg az U15 és az U16 nyilvánvalóan nagyobb ApP-t igényel. A jelenlegi eredmények rávilágítottak arra, hogy minden egyes kategóriára és pozícióra egyénre szabott megközelítésre van szükség az elit ifjúsági labdarúgók mérkőzésigényének megismétléséhez.

2.13. Gyakorlati alkalmazások

A nagyobb ApP-t a TD, a HSR, a VHSR és a sprint növelésére kell használni, míg az Acc/Dec-t kevésbé befolyásolja az ApP manipulálása. Legalább $\sim 200 \text{ m}^2 \times$ játékos tűnik szükségesnek a megfelelő az ifjúsági játékosok nagy sebességű és sprinttevékenységének megfelelő stimulálásához. Úgy tűnik, hogy a fiatalabb játékosoknak (azaz az U15-ös és U16-os korosztálynak) nagyobb ApP-re van szükségük ($\sim 230 \text{ m}^2 \times$ játékos) a valószínűleg alacsonyabb gyorsulási kapacitás (azaz az alacsonyabb érettségi állapot) miatt. Ha egy adott nagy ApP nem valósítható meg, kiegészítő edzéssel kiegészítő szabályokkal ellátott SSG-ket, futásalapú gyakorlatokat és/vagy pozíciós gyakorlatokat alkalmazó kiegészítő edzéseket kell alkalmazni az egyes játékosok hatékony túlterheléséhez U15-től U19-ig. Az Acc/Dec kivételével, a nagyobb ApP által kiváltott a TD, HSR, VHSR és a sprint magasabb mozgásszervi igénybevételt jelent. Minimális ApP szükséges az SSG-k során, hogy megismételje vagy túlterhelje a meccsek követelményeit minden egyes mérőszámhoz. Továbbá, nagyobb ApP szükséges az U15-ös és U16-os korosztályban a többi korosztályhoz képest. Ezek a megállapítások segíthetnek a szakembereknek a kívánt külső terhelés újratermelésében a pozíciós mérkőzés-játék követelményei tekintetében a játékosonkénti specifikus területet használva a kis- vagy nagyméretű mérkőzéseken az ifjúsági elitben U15-től U19-ig terjedő korosztályú labdarúgók esetében.

3. Anyag és módszerek

3.1 Vizsgált személyek

A vizsgálatot a ETO FC Győr labdarúgóklubban (Győr, Magyarország) végeztük, egy szezonon kívüli időszakban (2022. január-február eleje). Nyolcvanegy fiú labdarúgót 14-18 éveseket vontunk be a vizsgálatba. Valamennyi játékos a Fehér Miklós Elit Labdarúgó Akadémia igazolt játékosa, és a magyar kiemelt utánpótlás bajnokságban szerepelnek. Az MLSZ által meghatározott életkori kategóriákat használtuk alcsoportbeosztási kritériumként. Négy alcsoportot hoztunk létre: 14 évesek ($n=20$), 15 évesek ($n=16$), 16 évesek ($n=22$) és 17-18 évesek ($n=23$). Az összes csoportban egy adott játékos pozíciót a következő számú játékos képviselte: csatárok ($n=23$), középső védők ($n=15$), szélső védők ($n=12$), középső középpályások ($n=12$), szélső középpályások ($n=10$) és kapusok ($n=7$). Az elemzett alcsoportok (14-, 15-, 16- és 17-18 évesek) $14,2 \pm 0,6$, $15,4 \pm 0,9$ évesek voltak, $16,1 \pm 0,8$ év, illetve $17,8 \pm 1,5$ év edzéséletkorral rendelkeztek. A két legfiatalabb alcsoport (14 és 15 évesek) hetente háromszor 90 percig edzett (hétfőn, szerdán, pénteken), és hétvégén (szombaton vagy vasárnap felváltva) játékonként (>70) perces mérkőzésterheléssel rendelkeztek. A két idősebb alcsoport hetente négyszer (hétfő, kedd, csütörtök, péntek) 90-120 percet edzett, és a hétvégén (vasárnap) (>70) perces mérkőzésterheléssel rendelkeztek. Minden játékos, korcsoporttól függetlenül, átlagosan ~ 12 óra kombinált labdarúgás-specifikus edzésen, erőnléti, koordinációs és kondicionáló edzésen vett részt. A játékosokat a következő esetekben zártuk ki a vizsgálatból: (1) akut sérülés vagy a fizikai funkciót korlátozó állapot; (2) alsó végtag sérülés az elmúlt hat hónapban.

Az akadémiai munka során kiemeltük az (U16) korosztályt (életkor: 15.63 ± 0.27 ; testmagasság: 176.66 ± 7.04 cm; testtömeg: 61.51 ± 7.59 kg) és a 2021 őszi főszezon 11 mérkőzését, ami 92 játékteljesítményt jelentett, megvizsgáltuk. A játékosok mérkőzésen mért eredményeit posztonként és a végső eredmények (győzelem=4; vereség=5; döntetlen=2) alapján csoportosítottuk. Posztonként pedig támadók ($n=56$), védők ($n=78$), illetve középpályások ($n=45$) csoportba soroltuk a gyermekeket. A játékosok mérkőzésenként pályán töltött idejét >70 perc időtartamban határoztuk meg.

A résztvevők és a szülők vagy törvényes gyámok a Helsinki Nyilatkozat etikai irányelveivel és későbbi frissítésekkel összhangban írásban beleegyeztek a vizsgálatban való részvételbe és a játékosok képeinek közzétételébe. A tanulmányt az Országos Közegészségügyi Központ Etikai Bizottsága (17990-7/2022/ECIG) hagyta jóvá.

3.2. Eljárások, adatgyűjtés és felszerelés

A kiemelt akadémiák ifjúsági labdarúgóinak antropometriai, fiziológiai és teljesítmény-jellemzőit az Emberi Erőforrások Minisztériumának utasításai alapján folyamatosan mérjük. A vizsgálatokat mindig ugyanazok a képzett szakemberek végzik. Az adatok egy központi adatbázisba kerülnek, amely egy felhőalapú platform a sportolók számára (TalentX). Így ezeket az adatokat elemeztük ebben a tanulmányban. A vizsgálat első szakaszában a résztvevők demográfiai és antropometriai adatait gyűjtöttük össze. A biológiai életkort a morfológiai életkor (MA) alapján becsültük meg, a Mészáros és Mohácsi által leírt módszer alapján. Röviden, a kronológiai életkor (CA) és a testmagasság (BH), a testtömeg (BM) és a plasztikai index (PLX) három, egyenként 0,25 évre pontosan meghatározott életkori értékének átlagát a következő képlet szerint számítottuk ki: $MA = 0,25 \cdot (BH \text{ kor} + BM \text{ kor} + PLX \text{ kor} + CA)$. Ezután egy 8 perces standard bemelegítést végeztek a játékosok (futás, ízületi mobilitási gyakorlatok és neuromuszkuláris aktivációs gyakorlatok), majd a következő értékelések eredményeit rögzítettük: a csípő abductor (ABD) és adductor (AD) izmok izometriás ereje, valamint az Y egyensúlyteszt (YBT) eredményeit. Minden tesztet szóban elmagyaráztuk, és a résztvevők egy próbát tettek, hogy megismerkedjenek a feladattal (ezeket az eredményeket nem rögzítettük).

3.3. Antropometria jellemzők bemutatása

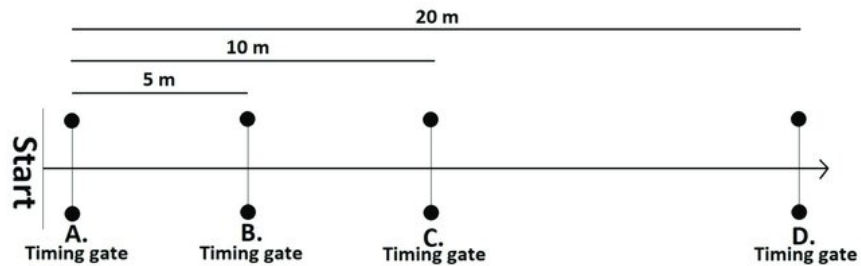
Minden antropometriai jellemző felmérését képzett, ISAK-akkreditált (Level1.) vizsgáló végezte a Nemzetközi Kinantropometriai Társaság (ISAK) szabványosított eljárásainak megfelelően. A testmagasságot (TM) 0,1 cm pontossággal mértük (Seca 217, Hamburg, Németország) ultrahangos magasságmérővel. A testtömeget (TS) a cipő és a nehéz ruházat eltávolítása után 0,1 kg pontossággal mértük. A testösszetétel-változókat (a zsírtömeg és az izomtömeg százalékos arányát) álló helyzetben mértük az InBody 720 tetrapoláris 8 pontos taktilis elektródarendszerrel (Biospace Co., Ltd., Szöul, Korea). A testösszetétel-méréseket a vonatkozó mérési irányelvek szerint végeztük. Meghatároztuk a tápláltsági mutatót (BMI), a testtömegre vonatkoztatott zsír – izomtömeget (F%, M%) Három testméretet (vállszélesség, alkar körméret és kézkörfogot) speciális antropometriai berendezés (Martin Anthropometer, GBM, SiberHegner, Zurych, Svájc, 2003) és fém mérőszalag (Holtain, Crymych, Egyesült Királyság) segítségével mérték. Az eredményekből kiszámítottuk a plasztikus indexet (PLX), amely a csont-izomfejlődésre jellemző három testméret számtani

összege. A következő képletet használták: $PLX \text{ (cm)} = \text{vállszélesség (cm)} + \text{alkar kerülete} + \text{kézkörfogat (cm)}$. Ezeknek az indexeknek a számértékei felhasználhatók egy derékszögű koordináta-rendszer létrehozásához, ahol a függőleges tengely a metrikus indexszel van méretezve, a vízszintes tengely pedig a plasztikus indexre utal. A metamorf-normoplasztikus testfelépítés a koordináta-rendszer középpontjában helyezkedik el. A bal felső negyed a leptomorf-hypoplasztikus egyedeket tartalmazza, a jobb felső negyed pedig a leptomorf-hyperplasztikus testfelépítésre utal. A bal alsó negyed a piknomorf-hypoplasztikus egyénekre jellemző, a jobb alsó negyed pedig a piknomorf-hyperplasztikus testalkatváltozatokat tartalmazza. Gyermekeknél a függőleges tengelyt a megfelelő PLX-átlagok szintjén kell elhelyezni.

3.4. Sprint teljesítmény Lineáris sprint (5, 10 és 20 m)

Minden vizsgálatot beltérben, PVC futófelületen egy általunk a kutatásra kapott műszerparkkal végeztük. A motoros teszt végrehajtását ugyanazon elvek alapján végeztettük el a gyermekekkel, mint ahogy azt az EMMI leírásában olvashatjuk. Az EMMI által meghatározott protokollokat használtuk a vizsgálat során. Négy pár vezeték nélküli, egysugaras időmérő kaput (TAG Heuer, La-Chaux-de-Fonds, Svájc) helyeztünk el egymástól 5 m távolságra. A kapukat 1 m-es magasságra állítottuk be, amely megközelítőleg megegyezett a résztvevők csípőmagasságával. Egy nagysebességű kamerát (Weinberger Deutschland GmbH, Erlangen, Németország; 100 képkocka/másodperc) helyeztünk el a kezdeti időmérő kapu mögött, az időmérő fénysugárral összehangolva. A kísérleti személy és az időmérő fénysugár a kamera látómezejében voltak. A résztvevők bal csípőjén egy fényvisszaverő jelzőt helyeztünk el, amely a tömegközéppont magasságát jelezte. A vizsgáltak egy 10 perces általános bemelegítést végeztek, amely könnyű kocogást, rövid gyorsításokat és dinamikus nyújtógyakorlatokat tartalmazott. A labdarúgók ismétlés gyakoriságát (>3 perc) pihenőidőben határoztuk meg. A kísérleti személyeket arra utasítottuk, hogy osztott rajtot hajtsanak végre, és szabadon választhatták meg az elől lévő lábat; azonban minden kísérletben ugyanazt a rajtpozíciót kellett felvenniük, az első időmérő kapu vonalától 20-25 cm-re. Az indulás pillanatát a próbázók határozták meg. Az időmérés akkor kezdődött, amikor az első időmérő kapu képzeletbeli vonalán a próbázó keresztülhaladt. A videósorozatokat a Vicon Motus 9.2-es verziójával (Vicon Peak, Los Angeles, CA, USA) dolgoztuk fel. A kezdeti időzítő kapu pontosságát (idő [másodperc]) úgy határoztuk meg, mint a képkockák száma a képkocka között, amikor a fénysugár először jelent meg a videoképen.

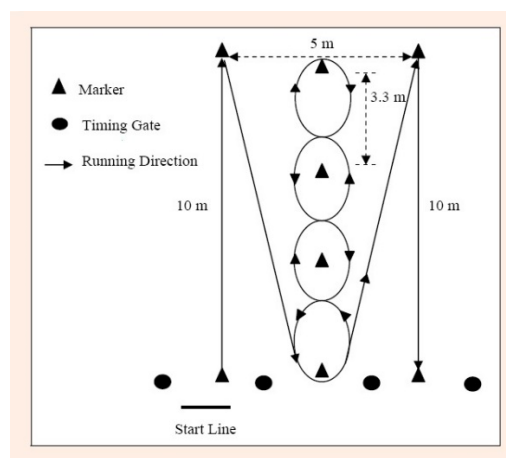
Tehát a képlet úgy határozható meg, amikor a fényvisszaverő jelölő áthaladt az időzítő kapu vonalán, osztva 100- zal, és ez így az időzítő kapu hibájaként értelmezhető. A korrigált 5 m-es időt úgy számították ki, hogy az időzítő kapu hibáját kivontuk az időzítő fények által nyert 5 m-es időből.



(1.) ábra *Lineáris sprint (5, 10 és 20 m)* Forrás: The Effects of Sprint vs. Resisted Sled-Based Training; an 8-Week in-Season Randomized Control Intervention in Elite Rugby League Players International Journal of Environmental Research and Public Health 18(17)

3.5. Az Illinois-i irányváltóztatási teszt (IAGT)

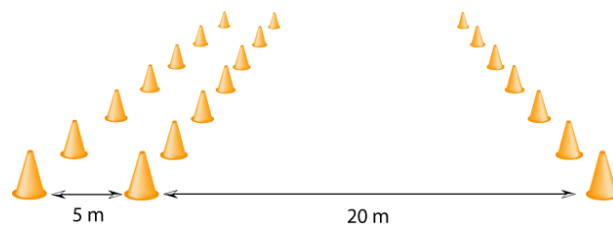
Az (IAGT) a gyorsulás és az irányváltóztatás képességét vizsgálja, lineáris sprintelés közben. A teszt felépítése a 2. ábrán látható. A CODAT egy egyenes 5 méteres sprintet tartalmaz, amelyet három 3 méteres sprint követ. Ezeket a 3 m-es sprinteket 45°-os és 90°-os szögben kell végrehajtani. A harmadik 3 m-es sprintet követően 10 m-es egyenes sprint következik a célvonalig. Az 5 m-es és 10 m-es lineáris sprinteket azért vettük be, mert a gyorsaság ezeken a távokon a gyorsabb és lassabb sportolók között különbséget tesz (Lockie et al., 2011), valamint fontos az általános lineáris gyorsulás szempontjából (Sporis et al., 2010).



(2.) ábra *Illinois teszt* Forrás: Journal of Sports Science and Medicine 2013 Mar; 12(1): 88–96.

3.6. A Yo-Yo Intermittent Recovery Test 1. szintje

A Yo-Yo IR1 vizsgálatot a Krustруп és társai (2003) által leírt módszer szerint végeztük. Húsz méteres, növekvő sebességű ingafutásokat végeztünk a fáradtságig, minden futás között 10 másodperces aktív regenerációs periódussal (2×5 m séta). A teszt akkor ért véget, amikor az objektív kritériumok (két alkalommal nem sikerült időben elérni az első sort) vagy a szubjektív kritériumok (a résztvevő nem tudta folytatni az előírt sebességgel) teljesültek. A statisztikai elemzésben a teszt során megtett teljes távolságot használtuk fel (3. ábra).



(3.) ábra Yo-Yo teszt Forrás: Intermittent Recovery Test A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports", by Jens Bangsbo F. et al., Sports Medicine. 2008; 38 (1): 37-51.

3.7. A combhajlító izom erejének vizsgálata

A comb hátsó részén található izmokat együttesen combhajlítóizmoknak nevezik. Ezek a (1) biceps femorisból, (2) a semitendinosusból és a (3) semimembranosusból állnak. Aktuális állapotát a „NordBord®” Hamstring Testing System Device (VALD Performance Pty Ltd., Brisbane, Ausztrália) műszerrel mértük. A gyermekek egy puha párnázott felületre térdeltek, a bokájukat közvetlenül az oldalsó malleolus fölött rögzítettük. Egy bemelegítő sorozatot követően a játékosok három maximális ismétlésből álló sorozatot végeztek a kétoldali „nordic hamstring” gyakorlatokból. Utasítást kaptak, hogy fokozatosan dőljenek előre a lehető legkisebb sebességgel, miközben mindkét lábukkal maximálisan ellenállnak az előreható mozgásnak. A feladat végzése közben a térd, a csípő és a váll lehetőleg egy vonalban maradjanak. A két kar a gyakorlat során keresztbe helyezve maradjon a mellkas magasságában (Timmins, R.G. et al., 2015). A résztvevőket hangosan felszólították, hogy minden egyes ismétlés során maximális erőfeszítést tegyenek. Egy próbát akkor tekintettük elfogadhatónak, amikor az erő kifejtés elért egy határozott csúcsot (ami a térdhajlító maximális excentrikus erejét jelzi), majd az erő gyors csökkenése következett be, amikor a sportoló már nem tudott ellenállni a térdízület feletti szakaszra ható gravitáció hatásának. A térdhajlító excentrikus erő csúcserőjét három kísérlet maximális ereje (N) alapján határoztuk meg, és a jobb lábszár (a

sípcsont oldalsó csontjától az oldalsó lábszárcsontig) alapján ízületi nyomatékra (Nm) számoltuk át (4. ábra).



(4.) ábra NordBord®” Hamstring Testing System Device (VALD Performance Pty Ltd., Brisbane, Australia)

3.8. A csípő ABD és AD izmainak vizsgálata

A csípő izometriás erejét a „ForceFrame®” Strength Testing System (VALD Performance Pty Ltd., Brisbane, Ausztrália) készüléssel mértük egy feszes protokoll alapján (Impellizzeri, F.M. et al., 2007, Kadlec, D.; et al., 2021). A végrehajtáshoz a résztvevőket arra kértük, hogy feküdjenek hanyatt a rendszer alá. Mindkét térd külső oldalát helyezték a párnázott terhelési cellára (100 Hz) 60° szögben (csípő 60°-ban behajlítva). A játékosok először bemutatót kaptak a vizsgálatot végzőktől, majd 1-2 bemelegítő gyakorlatot végeztek. A résztvevőknek először a csípő adductor (AD) izometrikus összehúzódását kellett végrehajtaniuk 5 másodpercig, majd 5 másodperces pihenőidő után az abductor izom (ABD) 5 másodperces izometrikus összehúzódását. A 45 másodperces pihenőidő után ugyanazt az eljárást megismételtük, az eredményeket a rendszerrel összekötött Ipad automatikusan elmentette. A csípő (ABD) és (AD) erejét három kísérlet maximális csúcsereje (N) alapján határoztuk meg. Ezeket az értékeket ezt követően a jobb lábszár a combcsonttól a térd támaszkodási pontjáig hossza alapján ízületi nyomatékokra (Nm) alakítottuk át. Az izometrikus kontrakció tesztek eredményeit két további paraméter kiszámításához használtuk. A csípő AD/ABD erő arányát, illetve a csípő AD erő/csípő ABD erőt a homolaterális lábon; és a relatív kétoldali erő aszimmetriát (a végtagok közötti erőegyensúlyhiány a következő képlettel számoltuk ki: [(domináns láb izomereje - nem domináns láb izomereje) / domináns láb izomereje] × 100 (5. ábra).



(5.) ábra ForceFrame®” Strength Testing System (VALD Performance Pty Ltd., Brisbane, Australia)

3.9. Laboratóriumban végzett terheléses vizsgálat

A terheléses vizsgálatokat az Akadémia terhelésélettani laboratóriumában, „Piston” Ltd. European VAT code: HU 10465905 műszerrel végezzük. A spiroergometriás vizsgálatokat az az őszi szezon megkezdése előtt végeztük el, egy progresszív intenzitású, teljes elfáradásig tartó protokoll alapján, futópadon. Minden játékos két könnyű labdarúgó-adaptációs edzés után végezte el a tesztet, a sérülések minimalizálása okán. A terhelés megkezdése előtt a játékosok egyéni bemelegítést végeztek, amely 5 perc saját tempójú kerékpározásból és 3 perc dinamikus nyújtásból állt. A vizsgálati protokoll 5 km/h járással kezdődött, egy percre, majd 8 km/h sebességgel folytatódott. A sebesség kettő percenként nőtt 2 km/h-val, 2° folyamatos dőlésszöggel. A játékosokat arra utasítottuk, hogy kimerülésig fussanak és a teszt során erőteljes szóbeli bátorítást kaptak, hogy a legjobb teljesítményt nyújtsák.

A vizsgálat során rögzítettük a szívfrekvenciát (HR) (Garmin HRM3-SS. Garmin Ltd. Olathe. KS. USA) mellkasi adó és vevő segítségével. Követtük az oxigénfelvételt (VO₂) és a széndioxid leadását (VCO₂), a két metabolit arányának változását (VCO₂/VO₂). A VO₂max értéke akkor elfogadható, ha legalább 3 kritérium teljesül. (1.) A pulzusszám (HR) az utolsó percben meghaladja a vizsgált korábban már többféleképpen meghatározott maximális pulzusszámának HR 95%-át. (2.) A VO₂max kiegyenlítődése (plató) a futópad sebességének növelése ellenére, VO₂<150 ml O₂ (Brink-Elfegoun T. 2007). (3.) A légzési gázcsere-arány (VCO₂/VO₂) elérte vagy meghaladta az 1.1-et (Astrand PO and Rodahl K., 1986), és a vizsgáltak a szóbeli bátorítás ellenére sem képesek folytatni a futást.

3.10. Mérkőzés-teljesítmények vizsgálata

Az adatokat a Catapult Vector S7. (Catapult Sports, Melbourne, Australia) rendszerrel működő elektronikus teljesítménykövető segítségével gyűjtöttük. Ez az eszköz inerciális érzékelőket tartalmaz (négy 3D gyorsulásmérő, három 3D giroszkóp, egy 3D magnetométer és egy barométer), amelyek közül a GPS 10Hz, Local Positioning 10Hz, Heart Rate – ECG Derived (Vector S7, G7) és Polar Gymlink Compatible, Accelerometer 3D +/- 16G, Gyroscope – 2000 degrees/second at 100Hz, Magnetometer- D+/- 4900 μ T at 100Hz. E készülék érvényességét és megbízhatóságát elemezték az idő- és mozgásváltozók gyűjtésére, és a labdarúgásban erre a célra alkalmas eszköznek tekintik (Wundersitz DW., et al., 2015). A mérkőzések közben hat, a szakirodalom által informatívnak tartott jellemzőt rögzítettük (1. táblázat) (6.táblázat alatt) (Rampinini, E.,2007).

1. táblázat A tanulmányban felhasznált lokomotorikus és mechanikai teljesítmények leírása a Catapult által rögzített adatok alapján

Vizsgált jellemzők (angol)	Magyar nyelvű megfelelők	Leírásuk
Total Distance (m)	Megtett táv (m); (MT)	A mérkőzés(ek) követése során teljesített összes távolság, méterben.
High Intensity Running (19.8-25.2 km/h) (m)/min.	Magas Intenzitású Futás (19.8-25.2 km/h) (m)/perc; (MIF)	(19.8-25.2 km/h) sebesség között teljesített távolság, egy percre vonatkoztatva.
Sprintrunning 25.2 km/h felett (m)	Sprintfutás 25.2 km/h felett (m)(SF)	1sec. ideig tartó, (25.2 km/h) fölött végzett futás.
Acceleration B2-3 Total Efforts (Gen 2)	Gyorsítás (GY)	3m/s ² fölött végzett gyorsulások száma.
Deceleration B2-3 Total Efforts (Gen 2)	Lassítás (L)	3m/s ² fölött végzett lassítások száma.
Total Player Load	Teljes játékos terhelés (TJT)	A három tengely mentén végzett összes gyorsulások száma, osztva 100.

3.11. Mérkőzés-teljesítmények vizsgálata „InStat” rendszerrel

Az „InStat” szakemberei a velük szerződéses kapcsolatban álló csapatok képi anyag feltöltése során rendelkezésre bocsájtott videofájlok elemzése alkalmával minden akciót regisztrálnak: gólokat, passzokat, megnyert párharcokat... Egy algoritmus kiszámítja az összes műveletet, és elkészíti a játékos InStat indexét, amely mérkőzésről-mérkőzésre változik. Minden szám interaktív, egy kattintással lejátszhat egy videót vagy létrehozhat egy lejátszási listát. A statisztikák, videók, egyedi jelentések és profilok segítik a játékosokat abban, hogy objektív módon értékeljék saját teljesítményüket. A labdarúgó mérkőzések taktikai elemzésére a világon számtalan elemző rendszert használnak. Magyarországon az Európában elfogadott InStat elemző rendszert preferálják. Sok tanulmány készült már egy-egy mérkőzés tiszta játék idejének vizsgálatára. A labdarúgás elemzésével foglalkozó CIES 2021 év elején közzé tett egy

tanulmányt (Cies Football Observatory Monthly Report n 64 – April 2021 – Pan European Analysis on the fluidity of football matches), amely során harminchét ligát, harminc első osztályú bajnokságot, a TOP5 bajnokságok másodosztályát, valamint az UEFA Bajnokok Ligáját és Európa Ligáját vizsgálta 2019 július 1. és 2021 március 3. közötti időszakban. Az elemzés során figyelembe vették a ténylegesen lejátszott mérkőzések számát, majd megvizsgálták, hogy mennyi volt a tényleges játékidő. Az elemzett 37 versenysorozatban átlagosan 61,3%-os volt a labda játékban tartása, amely során a legmagasabb értéket az izraeli (66,9%), a holland (65,6%) és az orosz (65,4%) bajnokságokban mérték. Érdekes, hogy a spanyol „La Liga” az európai átlag alatt van a maga 59,3%-ával. Az „OTP Bank Liga”, azaz a magyar első osztály a lista 19 helyén áll 61,4%-kal, érdekesség, hogy nagyjából az angol Premier League mérkőzéseivel azonos teljesítménnyel, amely 62%.

3.12. Statisztikai elemzés

A vizsgált változókat négy egyéves korintervallumban elemeztük, és csak az utolsó intervallum fedett le egy kétéves időszakot (17-19). A játékosokat négy kategóriában [csatár (1), védő (2), középpályás (3) és kapus (4)] soroltuk be a kor- és pozíciócsoportokba. A résztvevők alacsony száma miatt Z-transzformációt alkalmaztunk. Ez a megközelítés támogatta az életkorral kapcsolatos különbségek kiküszöbölését és a csoportok életkortól független összehasonlítását. Elméletileg az átlagos Z-pontszámoknak nullának (és $SD=1$) kellene lennie. Ha egy adott változó Z-pontszámának átlaga a játékosok egy adott kategóriájában nulla értéknél nagyobb volt, akkor feltételeztük, hogy az adott változó átlagértéke ezeknél a játékosoknál meghaladja az átlagot. Ugyanígy, ha a Z-pontszám átlaga nulla alatt volt, akkor azt feltételeztük, hogy az adott változó átlagértéke az adott játékoskategóriában az átlag alatt van. A varianciák homogenitását a Levene-teszt segítségével ellenőriztük. A vizsgált változók számtani átlagait az elemzett életkori és pozíció kategóriákban varianciaanalízissel (ANOVA) hasonlítottuk össze. A poszt-hoc elemzés során Tukey HSD-tesztet alkalmaztunk. Az F-tesztek post hoc erejét, az egyirányú ANOVA-t 0,05 alfa és 0,40 f hatásméret mellett a G*Power 3.1.9.7-es verziójával számoltuk ki. Az elért teljesítmény 0,85 volt. Mivel ez az elemzés az átlagos csoportméreten alapul, a gyakorlati szignifikancia tesztekhez omega-négyzet (ω^2) hatásméretet is számítottunk.

Az antropometriai és kardiovaszkuláris jellemzőkben a posztok összehasonlítására egyszempontos varianciaanalízist használtunk, parciális éta-négyzet hatásnagyság számításával. Kétfaktoros ANOVA módszerét használtuk, hogy megvizsgáljuk egyrészt a mérkőzések végkimenetelének (győztes, vesztes, döntetlen), és a posztoknak (támadó, védő, középpályás) a hatását a teljesítmény-jellemzők mért változóira, parciális éta-négyzet hatásnagyság számításával. A lokomotorikus és mechanikai jellemzők félidőnkénti átlagait független mintás t-tesztel hasonlítottuk össze. A független mintás t-teszt esetén Cohen's d-értéket számoltunk, a két csoport közötti átlagok különbségét vettük, majd az eredményt elosztottuk az összevont szórással. A statisztikai elemzések során az alfa rögzített szintje 0.05 volt ($p < 0.05$ esetén tekintettük statisztikailag szignifikánsnak az eredményt). A statisztikai elemzéseket IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0 programmal végeztük (IBM Corp. Released 2017. Armonk, NY: IBM Corp).

4. Eredmények I. Különböző korú (14-19) éves férfi labdarúgók antropometriai és fiziológiai jellemzői: Többdimenziós értékelés kritikai megközelítéssel

4.1. Az antropometriai jellemzők korcsoportok közötti különbségei

A játékosok kronológiai életkora minden korcsoportban nagymértékben hasonlított a biológiai életkorukhoz. Az antropometriai jellemzők korcsoportonkénti különbségei összhangban voltak a résztvevők kronológiai és biológiai életkorával. Az esetek túlnyomó többségében a szomatikus jellemzők – beleértve a testmagasságot, a testtömeget, a BMI-t és a zsírtömeget – legmagasabb értékeit a legidősebb csoportban figyelték meg. Általánosságban elmondható, hogy a 17-18 évesek csoportjában az antropometriai paraméterek szignifikánsan nagyobbak voltak ($p < 0,001$), mint a 14-15 évesek csoportjában, míg a 16 évesek és a 17-18 évesek között nem találtunk szignifikáns különbségeket ($p > 0,05$). A százalékos izomtömeg (%M) volt az egyetlen kivétel, és ez a paraméter a 15 és 16 éveseknél volt a legnagyobb, de a korcsoportok közötti különbségek nem voltak szignifikánsak ($p > 0,05$). A maximális testtömeg minden korcsoportban viszonylag magas volt a labdarúgók esetében (tartomány: 80,25-91,80 kg). A Heath-Carter-féle testtípus-osztályozáson alapuló elemzés nem mutatott szignifikáns különbségeket ($p > 0,05$) az endomorf, mezomorf és ektomorf szomatotípusok százalékos arányában a csoportok között. Az ektomorf alkatúak azonban minden korcsoportban, túlsúlyban voltak.

4.2. A fiziológiai jellemzők korcsoportok közötti különbségei

A motoros tesztek túlnyomó többségében (1a. és 1b. táblázat) a 17-18 évesek érték el a legjobb eredményeket, amelyek szignifikánsan meghaladták ($p < 0,001$) a 14-15 évesek eredményeit. Ezen kívül a legidősebb játékosok a domináns lábba vonatkozó 505 COD tesztben, valamint a labdával és labda nélkül végzett Illinois-i tesztben is szignifikánsan jobb eredményeket értek el ($p < 0,001$), mint a 16 évesek [s]. Az NB-IBM [%], a FF ADD végtag [%], valamint az 5 és 10 m-es sebesség [s] tesztek eredményei viszont nem különböztek szignifikánsan ($p > 0,05$) az egyes korcsoportokban. A testtömegre vonatkoztatott maximális erő a NB max D leg a testtömegre vonatkoztatott átlagok esetében a 14 évesek eredménye szignifikánsan kisebb, mint a 16 éveseké. Ugyanez elmondható a NB max ND leg esetében is. A HR_{rest} értékek a 16 éveseknél és a (17-18) éveseknél voltak a legnagyobbak (76,3 és 77,5 $\text{ütés} \times \text{perc}^{-1}$), és szignifikánsan nagyobbak voltak, mint a 15 éves játékosok csoportjában. A 15

éveseknél viszont az átlagos HR_{rest} -értékek ($63,5 \text{ \u00fct\u00e9s} \times \text{perc}^{-1}$) szignifik\u00e1nsan kisebbek voltak ($p < 0,001$), mint a többi korcsoportban. Az ergospirometriai tesztek HR_{max} \u00e9rt\u00e9kei, valamint az ATP-\u00e9rt\u00e9kek nem különb\u00f6ztek szignifik\u00e1nsan a 16 \u00e9vesek \u00e9s a 17-18 \u00e9vesek k\u00f6z\u00f6tt (tartom\u00e1ny: 194,2-196,7 \u00e9s 180,6-183,2 bpm). Az $rVO2_{max}$ \u00e9s az $rVO2/AT$ \u00e1tlagos \u00e9rt\u00e9kei a 14 \u00e9veseknél voltak a legnagyobbak ($57,6$ \u00e9s $51,2 \text{ ml} \times \text{kg}^{-1} \times \text{min}^{-1}$), \u00e9s jelent\u00f3sen meghaladt\u00e1k a 16 \u00e9veseknél m\u00e9rt \u00e9rt\u00e9keket ($52,6$ \u00e9s $46,8 \text{ ml} \times \text{kg}^{-1} \times \text{min}^{-1}$).

2. a. táblázat. A kronológiai és biológiai életkor, valamint a labdarúgók antropometriai jellemzőinek leíró és összehasonlító elemzése a négy vizsgált korosztályban

Jellemzők	Korcsoportok [év]												Difference		Effect size
	14 (N=20)			15 (N=16)			16 (N=22)			17–18 (N=23)			F	p	
	átlag	szórás	min-max	átlag	szórás	min-max	átlag	szórás	min-max	átlag	szórás	min-max			
Chronological age [years]	14.46 ^{2,3,4}	0.34	14.01-14.99	15.63 ^{1,3,4}	0.27	15.13-15.99	16.64 ^{1,2,4}	0.20	16.13-16.99	17.97 ^{1,2,3}	0.47	17.09-18.92	407.82	<0.001	0.94
Biological age [years]	14.40 ^{2,3,4}	0.57	12.86-15.49	15.27 ^{1,3,4}	0.62	14.35-16.31	16.58 ^{1,2,4}	0.44	15.68-17.31	17.92 ^{1,2,3}	0.46	16.75-18.34	184.80	<0.001	0.87
Body height [cm]	171.83 ⁴	9.58	154.6-188.2	176.66	7.05	166.4-188.1	177.72	9.23	160.5-194.3	182.38 ¹	5.14	170.7-192.2	6.35	<0.001	0.17
Body mass [kg]	58.47 ^{3,4}	8.92	38.15-80.25	61.52 ⁴	7.60	51.10-81.52	66.97 ¹	10.38	50.45-91.80	72.16 ^{1,2}	6.90	61.55-91.40	10.41	<0.001	0.26
BMI [kg/m ²]	19.72 ⁴	1.85	15.96-23.68	19.69 ⁴	1.90	17.40-24.09	21.10	1.85	17.47-24.59	21.70 ^{1,2}	1.93	18.97-27.32	5.81	<0.001	0.15
Fat mass [%]	8.41 ⁴	3.18	4.5-14.8	7.61 ^{3,4}	1.52	4.4-10.0	10.37 ²	3.07	5.6-17.1	11.67 ^{1,2}	4.01	5.9-23.9	6.66	<0.001	0.22
Muscle mass [%]	42.12	2.23	37.2-44.6	43.56	1.89	41.3-49.0	43.05	1.48	40.2-45.9	42.76	2.02	38.2-47.0	1.79	0.156	0.03
Endomorphic	2.45	0.79	1.42-4.37	2.27	0.52	1.57-3.06	2.54	0.80	1.13-4.45	2.75	0.91	1.42-5.37	1.26	0.294	0.01
Mesomorphic	3.01	1.18	0.98-5.26	2.51	1.22	1.29-5.64	3.20	1.01	0.52-5.55	3.14	0.96	1.51-6.27	1.48	0.225	0.02
Ectomorphic	3.91	1.07	1.54-5.49	4.33	1.15	1.54-5.82	3.53	1.04	1.18-6.04	3.50	1.04	0.50-5.22	2.42	0.072	0.05
PLX	80.01 ^{3,4}	4.89	68.2-87.0	82.78 ⁴	3.51	78.1-90.6	85.58 ¹	4.71	79.2-97.3	87.69 ^{1,2}	3.08	83.2-93.3	13.60	<0.001	0.32
NB max D leg [Nm]	301.35 ^{3,4}	63.45	170.5-475.3	318.56 ^{3,4}	46.57	257.0-417.8	376.76 ^{1,2}	39.13	284.8-449.5	396.70 ^{1,2}	37.32	331.0-475.0	19.21	<0.001	0.40
NB max D leg [Nm/kg]	5.13 ¹	0.58	4.24-6.39	5.18	0.50	4.21-6.28	5.67 ³	0.47	4.70-6.33	5.53	0.68	4.31-6.62	2.76	0.017	0.28
NB max ND leg [Nm]	311.53 ^{3,4}	66.96	158.8-479.0	328.67 ^{3,4}	45.37	248.8-423.0	390.61 ^{1,2}	50.15	299.8-479.8	401.87 ^{1,2}	38.41	329.0-503.1	15.72	<0.001	0.35
NB max ND leg [Nm/kg]	5.31 ¹	0.70	4.16-6.76	5.34	0.42	4.47-6.14	5.88 ³	0.62	4.79-7.41	5.61	0.74	4.05-7.01	2.84	0.028	0.24
NB-IBM [%]	-2.41	7.34	-20.4-9.8	-3.03	5.20	-15.2-4.8	-3.05	8.65	-14.5-15.5	-1.22	6.31	-19.1-10.4	0.31	0.816	-0.02
NB avg D leg [Nm]	290.13 ^{3,4}	69.3	170.5-460.3	319.64 ^{3,4}	48.34	240.2-423.0	368.74 ^{1,2}	37.92	284.3-433.6	370.43 ^{1,2}	43.87	290.1-446.0	12.37	<0.001	0.30
NB avg ND leg [Nm]	301.93 ^{3,4}	75.29	158.8-476.6	309.64 ^{3,4}	51.27	235.7-417.8	380.40 ^{1,2}	49.30	283.8-486.4	375.13 ^{1,2}	45.12	291.0-447.0	11.15	<0.001	0.27

Rövidítések: Naptári kor (év), Biológiai kor (év), Testmagasság (cm), Testtömeg (kg), BMI – body mass index, Relatív zsírtömeg (%), relatív izomtömeg (%), Endomorf alkat, Mezomorf alkat, Ektomorf alkat, PLX –plasztikus index, NB max D láb – Nord Board maximális domináns láb, NB-IMB – Nord Board Imbalance, NB átlag D láb – Nord Board átlag domináns láb, NB átl. ND láb – Nord Board átlag nem-domináns láb.

2 b. táblázat. A labdarúgók fiziológiai és teljesítményparamétereinek leíró és összehasonlító elemzése a négy vizsgált korosztályban

Parameter	Életkor kategóriák (év)												Difference		Effect size ω^2
	14 (N=20)		15 (N=16)		16 (N=22)		17-18 (N=23)		F	p					
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás							
FF max D AD [N/m]	299.23 ^{2,3,4}	68.88	166.1-444.0	360.44 ^{1,3}	60.85	264.8-458.3	422.89 ^{1,2}	64.01	272.0-526.0	413.43 ¹	58.63	333.1-512.0	16.88	<0.001	0.37
FF max ND AD [N/m]	289.02 ^{2,3,4}	66.39	136.0-416.0	346.25 ^{1,3,4}	54.43	236.8-433.7	412.34 ^{1,2}	56.93	296.0-515.5	402.26 ^{1,2}	57.09	323.0-509.2	19.37	<0.001	0.40
FF add. limb [%]	5.84	5.23	0.3-18.1	3.81	5.68	-10.1-15.0	3.60	4.47	-3.7-14.6	3.48	3.20	0.0-12.2	1.18	0.323	0.01
FF max D ABD [N/m]	287.25 ^{3,4}	51.40	184.0-369.3	319.38 ^{3,4}	51.19	253.4-437.2	382.85 ^{1,2}	51.72	268.5-532.7	404.17 ^{1,2}	44.80	327.0-485.1	24.93	<0.001	0.47
FF max ND ABD [N/m]	283.55 ^{3,4}	43.20	200.0-387.0	318.67 ^{3,4}	49.58	245.3-451.0	372.93 ^{1,2}	48.23	301.0-496.2	392.91 ^{1,2}	42.01	332.0-478.3	25.11	<0.001	0.47
FF ABD limb [%]	4.39 ²	3.24	0.2-10.0	0.10 ¹	5.86	-10.1-12.6	2.95	4.41	-4.8-11.6	3.78	3.73	0.0-13.9	3.35	0.023	0.08
5 m speed [s]	1.115	0.118	0.94-1.32	1.105	0.107	0.92-1.30	1.113	0.114	0.83-1.25	1.035	0.125	0.86-1.30	2.36	0.078	0.05
10 m speed [s]	1.892	0.128	1.63-2.12	1.879	0.115	1.68-2.05	1.838	0.102	1.61-1.98	1.807	0.137	1.57-2.07	2.14	0.102	0.04
20 m speed [s]	3.205 ⁴	0.170	2.68-3.52	3.206 ⁴	0.144	2.94-3.41	3.113	0.147	2.82-3.50	3.067 ^{1,2}	0.156	2.80-3.42	4.03	0.010	0.10
IAGT with ball [s]	20.249 ⁴	0.983	18.21-22.01	19.736	1.202	18.65-23.79	19.765 ⁴	1.648	17.05-24.12	18.706 ^{1,3}	0.977	17.02-20.86	6.01	0.001	0.17
IAGT without ball [s]	15.772 ^{3,4}	0.523	14.98-17.46	15.484 ⁴	0.504	14.77-16.89	15.090 ^{1,4}	0.416	14.21-16.02	14.495 ^{1,2,3}	0.848	13.14-16.05	17.55	<0.001	0.38
Yo-Yo test [m]	1889.0 ⁴	393.4	1040-2520	1932.5 ⁴	269.2	1480-2400	2187.3	459.0	1120-3160	2495.7 ^{1,2}	653.4	840-3520	7.04	<0.001	0.18
HR _{rest} [bpm]	72.65 ²	8.99	60-96	63.50 ^{1,3,4}	4.99	54-72	76.27 ²	8.47	56-89	77.52 ²	12.23	47-95	8.22	<0.001	0.21
HR _{max} [bpm]	196.65	7.23	185-213	194.19	7.08	178-205	196.23	7.69	179-210	195.57	7.21	182-210	0.38	0.768	-0.02
rVO _{2max} [mL/kg/min]	57.62 ³	8.12	43.8-68.3	56.34	4.76	47.6-64.6	52.56 ¹	4.64	45.1-62.7	56.64	3.11	49.9-65.0	3.56	0.018	0.09
rVO ₂ /AT [mL/kg/min]	51.20 ³	7.24	38.9-60.8	50.14	4.23	42.4-57.5	46.75 ¹	4.11	40.15-55.8	50.31	2.98	44.4-57.9	3.47	0.020	0.08
ATP [bpm]	183.18	6.69	172-198	180.59	6.59	166-191	182.57	7.16	166-195	182.25	6.98	169-195	0.46	0.721	-0.02

Rövidítések: FF max D AD – Force Frame maximális domináns láb, FF max ND AD – Force Frame maximális nem-domináns láb, FF add. Limb – Force Frame közelítő limb, FF max D ABD – Force Frame domináns távolító, FF max ND ABD – Force Frame maximális nem-domináns távolító, FF ABD limb – Force Frame távolító limb, 5, 10, 20 m sebesség (s), – egyenes irányú gyors futás, IAGT labdával és labda nélkül – Illinois agilitás teszt (COD), Yo-Yo-teszt- Intermittáló Teszt Level 1, HR_{rest} – nyugalmi pulzus, HR_{max} – maximális pulzus, rVO_{2max} – relative aerob kapacitás, rVO₂/AT – anaerob töréspont, ATP – anaerob töréspont pulzus.

4.3. Antropometriai jellemzők különbségei játékpozíciók alapján

A különböző posztokra beosztott labdarúgók antropometriai profiljának elemzése jelentős különbségeket tárt fel a biológiai életkor tekintetében. A kapusok biológiailag a legidősebbek (0,9) és szignifikánsan idősebbek ($p=0,015$), mint a középpályások (-0,4). A kapusok szignifikánsan magasabbak és nehezebbek voltak ($p<0,001$), mint a többi játékos. A kapusok esetében a BMI (nagyobb BMI a középpályásokhoz képest, $p=0,011$), az endomorf testalkat (gyakoribb, mint a védők és a középpályások között, $p=0,043$) és a plasztikus index (PLX) nagyobb a csatárokhoz és a középpályásokhoz képest, $p<0,001$). Az antropometriai jellemzők elemzése, beleértve a zsírtömeget, az izomtömeget, valamint a mezomorf és ektomorf alkattípust, nem mutatott szignifikáns különbségeket az egyes játékpozíciók között (2a. táblázat).

4.4. Fiziológiai és teljesítményjellemzők különbségei játékpozíciók alapján

A fiziológiai és teljesítményjellemzők elemzése azt mutatta, hogy a kapusok szignifikánsan nagyobb pontszámokat kaptak, mint az egyéb poszton játszó társaik, különösen a középpályások, a következő tesztekben: NN max domináns és nem domináns láb ($p=0,010$ és $=0,040$), NB átlag domináns láb szintén magasabb, mint a középpályásoknál, $p=0,048$), FF max domináns ADD szintén magasabb, mint a csatároknál, ($p=0,018$). FF max nem domináns ADD nagyobb csak a csatárokhoz képest, ($p=0,038$), FF max. domináns és nem domináns ABD szintén nagyobb, mint a csatároknál és védőknél, ($p<0,018$). Az 5 m-es sebesség nagyobb csak a csatárokhoz képest, ($p=0,040$), 10 m-es sebesség esetén nagyobb, mint a csatároknál, 20 m-es sebesség pedig nagyobb, mint a csatároknál ($p=0,051$). Az Illinois teszt labdával nagyobb, mint a csatároknál és a védőknél, ($p<0,001$). Labda nélkül nagyobb, mint a csatároknál, ($p=0,013$). A Yo-Yo teszt a kapusok eredménye szignifikánsan gyengébb, mint a csatároké a középpályásoké és a védőké, $p=0,004$. A HR_{max} , ATP, $VO2_{max}$ vagy $rVO2/AT$ átlagok között nem találtunk szignifikáns különbségeket (2a. és 2b. táblázat).

3. táblázat a. A kronológiai és biológiai életkor Z-pontszámainak, valamint a különböző játékpozíciókhoz rendelt labdarúgók antropometriai jellemzőinek leíró és összehasonlító elemzése.

Jellemzők	Játékos pozíciók								Difference		Effect size
	1 (N=23)		2 (N=29)		3 (N=22)		4 (N=7)		F	p	ω^2
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás			
Biological age [years]	0.03	1.12	0.09	0.76	-0.44 ⁴	1.06	0.87 ³	0.17	3.72	0.015	0.07
Body height [cm]	-0.11 ⁴	1.00	0.01 ⁴	0.85	-0.35 ⁴	0.89	1.42 ^{1.2.3}	0.40	7.27	<0.001	0.16
Body mass [kg]	-0.08 ⁴	0.95	0.14 ^{3.4}	0.83	-0.58 ^{2.4}	0.70	1.51 ^{1.2.3}	0.80	11.69	<0.001	0.24
BMI [kg/m ²]	-0.01	1.02	0.16	1.07	-0.47 ⁴	0.55	0.82 ³	0.98	3.95	0.011	0.10
Fat mass [%]	0.01	0.76	0.00	1.12	-0.24	0.77	0.71	1.40	1.71	0.111	0.04
Muscle mass [%]	-0.09	0.92	0.06	1.03	0.01	0.97	0.02	1.22	0.10	0.904	-0.03
Endomorphic	0.03	0.65	-0.04 ⁴	1.13	-0.11 ⁴	0.84	1.04 ^{2.3}	1.27	2.84	0.043	0.06
Mesomorphic	-0.03	0.89	0.24	0.91	-0.24	0.73	-0.14	0.41	1.48	0.530	-0.01
Ectomorphic	-0.02	1.04	-0.15	1.14	0.27	0.71	-0.11	0.81	0.81	0.441	-0.00
PLX	-0.15 ⁴	0.94	0.09 ⁴	0.81	-0.48 ⁴	0.74	1.66 ^{1.2.3}	0.67	12.34	<0.001	0.23
NB max D leg [Nm]	-0.13	0.83	0.17	1.02	-0.38 ⁴	0.83	0.92 ³	1.15	4.01	0.010	0.09
NB max ND leg [Nm]	0.01	1.05	0.09	0.92	-0.38 ⁴	0.77	0.80 ³	1.22	2.91	0.040	0.07
NB-IBM [%]	-0.08	0.96	0.12	1.12	-0.11	0.94	0.13	0.54	0.31	0.835	-0.03
NB avg D leg [N/m]	-0.20 ⁴	0.67	0.10	1.05	-0.20 ⁴	0.99	0.88 ^{1.3}	1.19	2.76	0.048	0.07
NB avg ND leg [N/m]	-0.15	0.85	0.16	0.95	-0.26	0.95	0.65	1.37	2.09	0.052	0.06

Rövidítések: Biológiai kor (év), Testmagasság (cm), Testtömeg (kg), BMI – body mass index, Relatív zsírtömeg (%), relatív izomtömeg (%), Endomorf alkat, Mezomorf alkat, Ektomorf alkat, PLX –plasztikus index, NB max D láb – Nord Board maximális domináns láb, NB-IMB – Nord Board Imbalance, NB átlag D láb – Nord Board átlag domináns láb, NB átl. ND láb – Nord Board átlag nem-domináns láb.

3. táblázat. b. A különböző játékpozíciókhoz rendelt labdarúgók fiziológiai és teljesítményparamétereinek Z-pontszámainak leíró és összehasonlító elemzése.

Jellemzők	Játékos pozíciók								Difference		Effect size
	1 (N=23)		2 (N=29)		3 (N=22)		4 (N=7)		F	p	ω^2
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás			
FF max D ADD [N/m]	-0.26 ⁴	1.05	0.13	1.06	-0.20 ⁴	0.69	0.96 ^{1,3}	0.56	3.57	0.018	0.09
FF max ND ADD [N/m]	-0.28 ⁴	1.05	0.13	0.99	-0.15	0.76	0.85 ¹	0.93	2.94	0.038	0.08
FF ADD limb [%]	0.15	1.05	0.03	1.09	-0.30	0.59	0.28	1.17	1.08	0.370	0.00
FF max D ABD [N/m]	0.06 ⁴	1.09	0.10 ⁴	0.78	-0.56 ⁴	0.83	1.16 ^{1,2,3}	0.62	7.06	<0.001	0.11
FF max ND ABD [N/m]	-0.01 ⁴	1.01	0.08 ⁴	0.84	-0.53 ⁴	0.77	1.36 ^{1,2,3}	0.70	8.54	<0.001	0.14
FF ABD limb [%]	0.23	1.02	0.03	1.01	-0.11	0.99	-0.52	0.53	1.19	0.288	0.01
5 m speed [sec.]	-0.27 ⁴	1.12	0.16	0.93	-0.18	0.80	0.82 ¹	0.85	2.92	0.040	0.05
10 m speed [sec.]	-0.25 ⁴	1.12	0.02	0.83	-0.09 ⁴	0.93	1.03 ^{1,3}	0.70	3.44	0.021	0.05
20 m speed [sec.]	-0.22 ⁴	1.06	-0.02	0.91	-0.04	0.93	0.91 ¹	0.78	2.56	0.051	0.02
Illinois with ball [sec.]	-0.30 ⁴	0.95	-0.06 ⁴	0.65	-0.21 ⁴	0.65	1.89 ^{1,2,3}	1.18	14.86	<0.001	0.31
Illinois without ball [sec.]	-0.35 ⁴	0.88	0.14	0.78	-0.09 ⁴	1.08	0.97 ^{1,3}	1.19	3.81	0.013	0.07
Yo-Yo test [m]	-0.02 ⁴	0.84	0.23 ⁴	0.76	0.11 ⁴	1.67	-1.22 ^{1,2,3}	0.85	4.85	0.004	0.08
HR _{rest} [bpm]	0.19	1.00	0.05	0.96	0.00	0.79	-0.85	1.28	2.17	0.207	0.02
HR _{max} [bpm]	0.01	0.81	-0.03	1.08	0.20	1.05	-0.52	0.84	0.96	0.412	-0.00
rVO _{2max} [ml/kg/min]	0.21	1.07	0.01	1.06	-0.22	0.87	-0.03	0.93	0.68	0.528	-0.01
rVO ₂ /AT [ml/kg/min]	0.21	1.05	0.00	1.04	-0.21	0.86	-0.04	0.90	0.68	0.507	-0.01
ATP [bpm]	0.01	0.79	0.02	1.10	0.25	1.04	-0.44	0.82	0.91	0.418	-0.00

Rövidítések: FF max D AD – Force Frame maximális domináns láb, FF max ND AD – Force Frame maximális nem-domináns láb, FF add. Limb – Force Frame közelítő limb, FF max D ABD – Force Frame domináns távolító, FF max ND ABD – Force Frame maximális nem-domináns távolító, FF ABD limb – Force Frame távolító limb, 5, 10, 20 m sebesség (s), – egyenes irányú gyors futás, IAGT labdával és labda nélkül – Illinois agilitás teszt (COD), Yo-Yo-teszt- Intermittáló Teszt Level 1, HR_{rest} – nyugalmi pulzus, HR_{max} – maximális pulzus, rVO_{2max} – relative aerobic kapacitás, rVO₂/AT – anaerob töréspont, ATP – anaerob töréspont pulzus

4.5 Eredmények II. Kardiovaszkuláris jellemzők és a játékteljesítmény mutatói labdarúgásban, U16 akadémista fiúk körében

Szignifikáns különbséget találtunk a testmagasság átlagok között, ahol a legmagasabbak a védők (179.89 ± 5.20), illetve a középpályások (175.3 ± 9.79), akik magasabbak a támadó társaiknál. Ami az aerob kapacitás posztonkénti különbségeit illeti a középpályások eredménye a legjobb (58.33 ± 4.10), szignifikánsan nagyobb, mind a két másik poszton játszó társaiké.

4 táblázat. Antropometriai és kardiovaszkuláris jellemzők leíró statisztikái (átlagok, szórás) és a posztok szerinti különbségek alapján (F-próba, η^2_p – parciális éta-négyszet)

	Támadó (n=6)	Védő (n=7)	Középpályás (n=5)	F-test (p)	η^2_p
	átlag \pm szórás	átlag \pm szórás	átlag \pm szórás		
DC (év)	15.65 \pm 0.12	15.55 \pm 0.29	15.75 \pm 0.38	0.56 (0.32)	0.50
BF (év)	15.10 \pm 0.66	15.20 \pm 0.65	15.60 \pm 0.55	0.58 (0.31)	0.24
TM (cm)	173.24 \pm 6.25	179.89 \pm 5.20 ^{k,t}	175.3 \pm 9.79	0.83 (0.02)	0.42
TS (kg)	59.77 \pm 6.16	64.40 \pm 9.01 ^{k,t}	58.65 \pm 6.32	4.5 (0.01)	0.21
F%	7.40 \pm 1.53	7.30 \pm 2.75	6.30 \pm 2.37	0.74 (0.35)	0.27
M%	43.00 \pm 1.20	44.26 \pm 2.40	43.05 \pm 1.56	0.69 (0.48)	0.32
MP (ütés\timesperc⁻¹)	193.60 \pm 7.23	195.0 \pm 4.65	193.5 \pm 11.62	3.28 (0.06)	0.41
VO2max (ml\timeskg⁻¹\timesperc⁻¹)	54.56 \pm 6.53	56.47 \pm 3.80	58.33 \pm 4.10 ^{t,v}	0.44 (0.04)	0.32
HR_{AT} (ütés\timesperc⁻¹)	180.05 \pm 6.73	181.35 \pm 4.33	179.96 \pm 10.81	3.28 (0.08)	0.39
RER	1.21 \pm 0.21	1.17 \pm 0.19	1.19 \pm 0.16	0.46 (0.37)	0.34

Rövidítések: DC=naptári kor (év), BF=biológiai fejlettség (év), TM=testmagasság (cm), TS=testtömeg (kg), F%=relatív zsírtömeg, M%=relatív izomtömeg, MP=maximális pulzusszám (ütés \times perc⁻¹), VO2max=maximális aerob kapacitás (ml \times kg⁻¹ \times perc⁻¹), HR_{AT}= anaerob töréspont pulzus (ütés \times perc⁻¹), RER=légzés együttható, Testmagasság (TM) – testtömeg (TS); aerob kapacitás (Vo2max) v - jelentős posztkülönbségek a támadókhöz és a középpályásokhoz képest; k - jelentős posztkülönbségek a támadókhöz és a védőkhöz képest.

A vizsgált hat teljesítmény-jellemző félidőnkénti összehasonlítása közül szignifikáns különbséget találtunk a megtett táv első és második félidő, MT_1 - MT_2 =(5069.9 \pm 689.8–4603.6 \pm 825.1); $p < 0.001$ átlagok között és a teljes játékos terhelés TJT_1 - TJT_2 =(534.6 \pm 161.0–461.3 \pm 99.8); $p < 0.001$ átlagok között.

5 táblázat Teljesítmény-jellemzők összehasonlítása, két játékrész (I-II. félidő) alapján

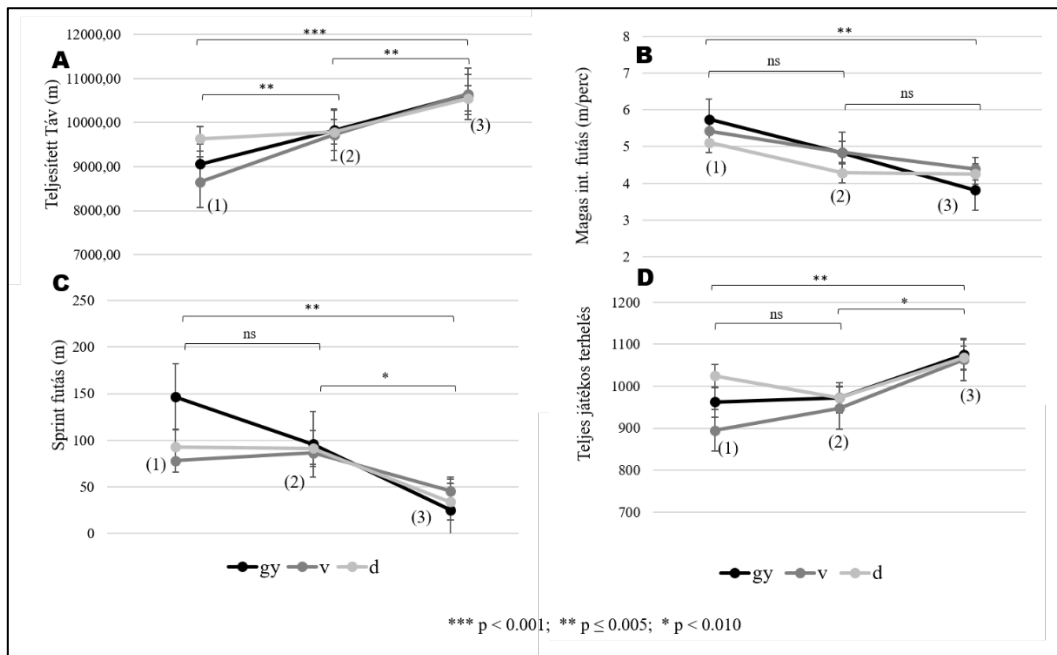
	átlag ₁	átlag ₂	t-value	p	Cohen's d
Megtett táv (m)	5069.9±689.8	4603.6±825.1	4.172	< 0.001	0.61
Magas intenzitású futás (19.8-25.2 km/h) (m)/perc	4.9±1.8	4.6±1.7	1.460	0.145	0.17
Sprintfutás 25.2 km/h felett (m)	41.5±22.6	39.2±19.9	0.380	0.704	0.11
Acceleration B2-3 Total Efforts (Gen 2)	10.5±2.3	9.3±3.8	1.903	0.050	0.38
Deceleration B2-3 Total Efforts (Gen 2)	14.6±6.2	12.9±6.3	1.854	0.065	0,27
Total Player Load	534.6±161.0	461.3±99.8	3.713	<0,001	0.55

Rövidítések: A teljesítmény-jellemzők magyarázata, lásd: 1. táblázat Teljesítmény-jellemzők (mérkőzésen megtett táv, magas intenzitású futás, sprintfutás, teljes játékos terhelés) posztonként és mérkőzés végeredményenként való összehasonlítása

A kétfaktoros ANOVA modellekben minden vizsgált teljesítmény-jellemző esetében csak a poszt mutatott statisztikailag szignifikáns főhatást. Azaz a mérkőzés végeredményétől (győztes, vesztes, döntetlen) függetlenül az egyes posztokban tapasztaltunk eltéréseket.

A mérkőzésen megtett táv (MT, $F(2,83)=16.612$, $p<0.001$, $\eta^2_p=0.29$) esetében a középpályások ($M=10621.72$, $SD=1146.03$) nagyobb távolságot értek el, mint a védők ($M=9774$, $SD=579.81$), legkevesebbet a támadók teljesítettek ($M=8959.25$, $SD=941.16$) (A) ábra.

6 .ábra Teljesítmény – jellemzők (mérkőzésen megtett táv, magas intenzitású futás, sprintfutás, teljes játékos terhelés) posztonként és mérkőzés végeredményenként való összehasonlítása

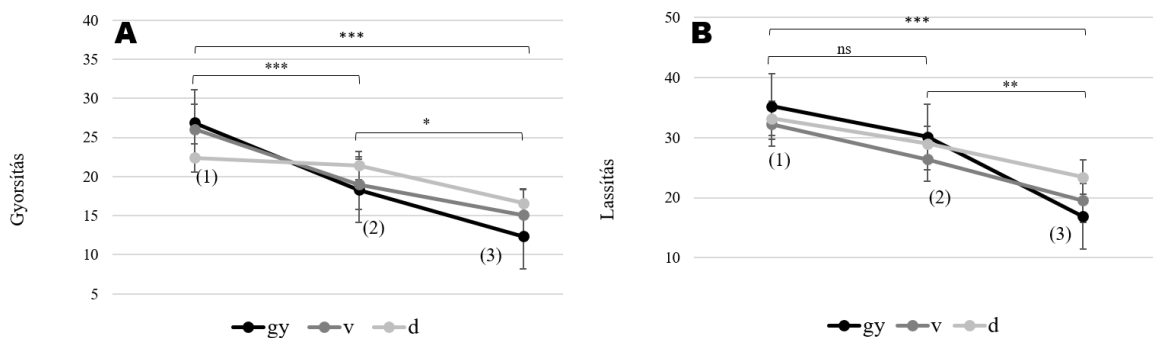


Rövidítések: gy=győztes, v=vesztes, d=döntetlen, (1)=támadó, (2)=védő, (3)=középpályás

A magas intenzitású futás (MIF, $F(2,83)=4.462$, $p=0.014$, $\eta^2_p=0.10$) posztonkénti átlagaiban szignifikáns különbséget találtunk a támadók és a középpályások között. A támadók nagyobb értéket mutattak ($M=5.47$, $SD=1.39$), mint a védők ($M=4.15$, $SD=1.38$). B ábra. A sprintfutás (SF, $F(2,83)=6.557$, $p=0.002$, $\eta^2_p=0.14$) átlagok tekintetében szignifikáns különbséget találtunk, a támadók és középpályások, illetve a védők és a középpályások között. A támadók értékei a legnagyobbak ($M=102.82$, $SD=107.85$), a védőké ($M=90.70$, $SD=44.38$) kisebb, míg a középpályásoké volt a legkisebb ($M=35.58$, $SD=34.80$) C ábra. A teljes játékos terhelés (TJT, $F(2,83)=4.336$, $p=0.016$, $\eta^2_p=0.10$) szempontjából, a középpályások ($M=1068.82$, $SD=141.97$) teljesítettek nagyobb értéket, akár a védőkhöz ($M=961.49$, $SD=111.75$) vagy akár a támadókhöz képest ($M=940.01$, $SD=170.01$). D ábra.

Ami a gyorsítások [(GY), $F(2,83)=13.512$, $p<0.001$, $\eta^2_p=0.25$] átlagait illeti, mind a három poszton szignifikáns különbséget találtunk. A középpályások ($M=14.45$, $SD=5.37$) kisebb értéket mutattak, mint a védők ($M=19.14$, $SD=5.40$), míg a legnagyobbat a támadók ($M=25.68$, $SD=8.77$) teljesítették.

7 ábra Teljesítmény-jellemzők (gyorsítás, lassítás) posztonként és mérkőzés végeredményenként való összehasonlítása



*** $p < 0.001$; ** $p \leq 0.005$; * $p < 0.010$

Rövidítések: gy=győztes, v=vesztes, d=döntetlen, (1)=támadó, (2)=védő, (3)=középpályás

A lassítások [(L, $F(2,83)=11.375$, $p<0.001$, $\eta^2_p=0.22$)] tekintetében, a támadók és a középpályások, illetve a védők és a középpályások szignifikánsan különböznek egymástól. A támadók ($M=33.36$, $SD=6.41$), a középpályások ($M=19.45$, $SD=6.78$), illetve a védők ($M=28.26$, $SD=11.87$) darab, lassítást végeztek. B ábra

4.6. Eredmények III. Mérközéselemzések lokomotoros és mechanikai jellemzők alapján korcsoportonkénti összehasonlításban

4.6.1. A Minta jellemzése

Összesen 337 Akadémista sportoló adatait elemeztük. Az adatokat az első és második féldőben mértük, korosztályonként U15 (n=88), U16 (n=92), U17 (n=85), és U19 (n=72) játékosok körében.

4.6.2. Féldők közötti különbségek

A mért változók az első féldőben statisztikailag szignifikáns mértékben nagyobb értéket mutattak, mint a második féldőben, korosztálytól függetlenül. Hat olyan változó volt, ahol statisztikailag nem volt különbség a két féldő mért változói között, az átlagértékek alapján e változók esetében is az első féldőben viszonylag nagyobb érték volt jellemző a második féldőhöz képest (6. táblázat).

6. táblázat Első és második féldő mért változói

	első féldő		második féldő (n=337)		t	p	g
	átlag	szórás	átlag	szórás			
Total_Distance_m	5072,52	485,12	4523,64	793,33	10,836	< 0,001	0,83
VelocityBand4_14,4_19,8km/h	718,05	183,58	621,35	187,63	6,763	< 0,001	0,52
VelocityBand5_19,8_25,2 km/h	220,90	99,05	199,02	89,40	3,009	0,003	0,23
Band5m/min	4,92	2,15	4,64	1,97	1,743	0,082	0,14
sprint_running_m >25,2km/h	44,04	44,21	40,52	39,20	1,095	0,274	0,08
sprint_runnig_m/min	0,98	0,97	0,95	0,94	0,385	0,700	0,03
VelocityB6Total_Efforts_number of sprints	2,42	2,35	2,14	1,87	1,722	0,086	0,13
<30km/h_total_distance_m	1,90	5,34	1,70	6,85	0,423	0,672	0,03
Maximum_Velocity_kmh	27,57	2,20	27,40	2,08	1,028	0,304	0,08
AccelerationB23_TotalEfforts_gen2	11,31	5,26	9,53	4,96	4,541	< 0,001	0,35
AccelerationB23_perc	0,25	0,11	0,22	0,11	3,599	< 0,001	0,27
DecelerationB23_TotalEfforts_gen2	15,21	5,98	12,98	5,78	4,937	< 0,001	0,38
DecelerationB23_perc	0,34	0,13	0,30	0,12	3,981	< 0,001	0,32
MetaPower_25,5W/kg_felett	779,80	253,83	678,52	245,97	5,26	< 0,001	0,40
Total_Player_Load	501,25	70,23	440,44	88,29	9,896	< 0,001	0,76
ExplosiveEfforts	12,31	5,95	11,38	5,34	2,139	0,033	0,16
Σ IMA	262,19	83,56	218,55	79,90	6,93	< 0,001	0,53

Megjegyzés. VelocityBand4_14,4_19,8km/h = 4 seb.zónában történő eltöltött idő, VelocityBand5_19,8_25,2 km/h= 5 seb.zónában eltöltött idő, Band5m/min= 5 seb zónában eltöltött idő/perc, sprint_running_m >25,2km/h= sprintfutás 25km/h felett, sprint_runnig_m/min = sprintfutás méter/perc, VelocityB6Total_Efforts_number of sprints= 6 seb. zónában sprintek szám, <30km/h_total_distance_m= 30 km/h feletti összes táv, Maximum_Velocity_kmh/= maximális sebesség.

Dőlt betűvel nem szignifikáns különbség a két féldők között. g: Hedges-féle g hatásnagyság mutató: ~0,2 kicsi, ~0,5 közepes, ~0,8 nagy

4.6.3. Korosztályok közötti különbségek az egyes félidőkben

Mivel az U15-ös korosztály 2 x 40 perc játékidőt játszik kisebb területen, ezért a 7.táblázatban az U15 játékosainak eredményei közül csak a relativizált jellemzőket tudjuk összehasonlítani a többi korcsoport eredményével. Ezeket szürke háttérrel jelöltem. A Band5 m/perc esetében szignifikánsan kevesebb métert az U15-ös labdarúgók teljesítettek. A sprintfutás m/perc esetében szignifikánsan is kevesebb időt töltöttek. Gyorsulás B2-ben az U15 szignifikánsan kevesebbet ért el mint az U16, az U16-U17 között nem találtunk különbséget, illetve az U19 szignifikánsan nagyobbat ért el mint a másik három csoport. A Lassulás B2-es kategóriájára a 15-16-17 között nem találtunk valódi különbséget, míg az 19 évesek szignifikánsan nagyobb eredményt értek el mint a másik három korcsoport. Az első félidőben a mért változók mindegyike statisztikailag szignifikáns különbséget mutatott a vizsgált korosztályok között. A második félidőben egy változó kivételével – lassulás B23 perc – szintén statisztikailag szignifikáns különbség figyelhető meg a vizsgált korosztályok között.

Az U16 és U17 korosztály eredményei általában a kettő közti értéket mutattak. A második félidőben az explosive efforts esetében az U17 korosztály mutatott kisebb értéket az U19 korosztályhoz képest, és a másik két korosztályt köztes érték jellemezte (7 táblázat).

7. táblázat Korosztályok közötti különbség az első félidőben

ELSŐ FÉLIDŐ	U15 (n=88)		U16 (n=92)		U17 (n=85)		U19 (n=72)		F	p	ω^2	post-hoc
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás				
Total_Distance_m	4711,59	432,29	5125,08	442,19	5247,08	335,30	5240,44	520,58	30,661	< 0,001	0,20	15<16,17,19
VelocityBand4_14,4_19,8km/h	649,05	167,12	731,22	204,40	760,02	140,81	736,03	199,25	7,766	< 0,001	0,05	15<16,17,19
VelocityBand5_19,8_25,2 km/h	167,60	83,31	231,46	80,49	254,83	96,87	232,48	115,49	15,935	< 0,001	0,10	15<16,17,19
Band5m/perc	4,07	2,03	5,03	1,75	5,61	2,13	4,98	2,45	8,146	< 0,001	0,06	15<16,17,19
sprint_futás_m >25,2km/h	29,51	36,13	41,98	42,63	53,99	40,74	52,67	53,80	6,850	< 0,001	0,04	15<17,19; 16K
sprint_futás_mperc	0,72	0,87	0,91	0,92	1,19	0,90	1,13	1,16	4,695	0,004	0,03	15<17,19; 16K
VelocityB6Total_Efforts_sprintek száma	1,63	1,82	2,12	2,06	3,14	2,34	2,93	2,89	8,964	< 0,001	0,06	15<16=19<17
30km/hfeletti_összes_távolság_m	0,80	3,06	1,86	4,87	2,20	5,24	2,96	7,59	3,058	0,030	0,01	15<19; 16k=17k
Maximum_Velocity_km/h	26,51	2,27	27,63	1,96	28,19	1,94	28,06	2,24	10,369	< 0,001	0,08	15<16,17,19
AccelerationB23_TotalEfforts_gen2	8,42	4,21	10,71	4,24	11,58	4,95	15,32	5,48	26,158	< 0,001	0,20	15<16=17<19
GyorsulásB23_perc	0,20	0,10	0,23	0,09	0,25	0,11	0,33	0,12	17,435	< 0,001	0,14	15<16=17<19
DecelerationB23_TotalEfforts_gen2	12,98	5,37	14,79	6,12	14,78	5,04	19,00	5,91	15,128	< 0,001	0,12	15,16,17<19
LassulásB23_perc	0,31	0,13	0,32	0,13	0,32	0,11	0,41	0,12	9,313	< 0,001	0,07	15,16,17<19
MetaPower_25,5W/kg_felett	606,61	137,74	727,45	126,50	759,95	160,50	1081,81	311,42	53,564	< 0,001	0,43	15<16=17<19
Total_Player_Load	470,99	66,85	519,28	64,93	514,93	74,38	499,04	64,29	9,289	< 0,001	0,07	15<16,17,19
ExplosiveEfforts	10,56	5,12	11,76	4,32	11,64	5,28	15,97	7,75	8,651	< 0,001	0,10	15<16,17,19
ÖsszesIMA	230,63	90,10	265,88	79,82	245,55	69,11	315,71	69,22	19,239	< 0,001	0,13	15<16=17<19

Megjegyzés. Dólt betűvel nem szignifikáns különbség a korosztályok között. ω^2 : omega négyzet hatásnagyság mutató: ~0,01 kicsi, ~0,06 közepes, ~0,14 nagy.

A különböző korosztályok mérkőzéseken nyújtott futómennyiségét elemezve további érdekes és a vizsgálat szempontjából lényeges elemeket tudunk összehasonlítani. Az első félidőben végzett futómozgások tekintetében az összes megtett távolság vonatkozásában megállapítható, hogy az életkori sajátosságok megjelennek, hiszen az idősebb korosztályok a legfiatalabb korcsoporthoz viszonyítva 10%-kal nagyobb teljesítményre volt képes.

Ugyanez a mutató jellemzi a magas intenzitású futómozgások során megtett távolságot, míg a sprintfutások (25,2 km/h) nagyobb zónában a különbséget mutató olló már szélesebbre nyílt, itt a mért különbség az U16-hoz viszonyítva majdnem eléri a 40%-ot, a két nagyobb korosztály esetében meg is haladja, sőt közelít az 50%-os különbség felé.

A gyorsítások vonatkozásában jelentős különbség csak az U19 javára jelenik meg, míg a lassítások nem mutatnak egyik korosztály javára sem értékelhető különbséget. A Total Player Load, azaz az összes jellemző kumulált értéke, azonban már érdekesebb képet mutat. A különböző korosztályos csapatok első félidőben nyújtott teljesítménye során az összes együttható vonatkozásában szignifikáns különbség nem kimutatható. Azért érdekes eredmény, mert a fizikálisan erősebb, a felnőtté válás kapujában szereplő U19 korosztálytól már elvárható lenne, hogy minden tekintetben – akár technikai, akár taktikai, akár lokomotorikus, akár mechanikai, akár fiziológiás – jellemzők vonatkozásában a fiatalabb korcsoporthoz viszonyítva nagyobb teljesítményt érjen el. Sőt a vizsgált mérkőzések vonatkozásában ebben a mutatóban a legjobb értékkel az U16-os korosztály rendelkezik, megelőzve az U17 és az U19-es csapatokban szereplő játékosokat. Az első félidők adatait tovább elemezve újabb érdekesség, hogy a 30 km/h sebességtartomány feletti összes távolság méterben kifejezve nagyon alacsony számot mutat, hiszen az U19 3,43 méteres távolságával magasan megelőzi az alacsonyabb korosztályban szereplő játékosokat.

8. táblázat Korosztályok közötti különbség az második félidőben

MÁSODIK FÉLIDŐ	U15 (n=88)		U16 (n=92)		U17 (n=85)		U19 (n=72)		F	p	ω^2	post-hoc
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás				
Total_Distance_m	4280,07	581,45	4603,65	825,17	4495,32	880,37	4752,55	799,09	6,901	< 0,001	0,04	15<16,19; 17k
VelocityBand4_14,4_19,8km/h	559,66	150,88	644,15	197,70	642,86	185,41	642,22	203,86	5,612	0,001	0,03	15<16,17,19
VelocityBand5_19,8_25,2 km/h	161,50	86,19	201,73	79,05	214,73	84,12	222,89	98,55	7,920	< 0,001	0,06	15<16,17,19
Band5m/perc	3,94	2,02	4,60	1,73	5,11	1,82	4,99	2,14	6,096	0,001	0,05	15<17,19; 16K
sprint_futás_m >25,2km/h	27,62	29,20	39,22	39,88	51,31	42,69	45,20	40,78	7,179	< 0,001	0,04	15<17,19; 16K
sprint_futás_mperc	0,68	0,72	0,86	0,86	1,26	1,07	1,03	1,00	6,311	< 0,001	0,04	15=16<17; 19k
VelocityB6Total_Efforts_sprintek száma	1,50	1,53	2,08	1,81	2,72	2,07	2,32	1,88	7,178	< 0,001	0,05	15<17,19; 16K
30km/hfeletti_összes_távolság_m	0,54	2,90	1,40	6,28	1,77	5,04	3,43	11,25	2,616	0,053	0,01	15<16=17<19
Maximum_Velocity_km/h	26,59	2,11	27,32	1,98	27,90	1,97	27,90	2,03	7,595	< 0,001	0,06	15<17,19; 16K
AccelerationB23_TotalEfforts_gen2	7,95	4,20	9,30	4,82	8,72	4,78	12,68	4,91	14,672	< 0,001	0,11	15,16,17<19
GyorsulásB23_perc	0,19	0,10	0,21	0,10	0,20	0,11	0,28	0,11	11,159	< 0,001	0,09	15,16,17<19
DecelerationB23_TotalEfforts_gen2	12,19	4,97	12,91	6,35	12,44	6,16	14,65	5,23	3,389	0,019	0,02	15<16=17<19
LassulásB23_perc	0,30	0,11	0,29	0,13	0,29	0,13	0,32	0,11	1,438	0,233	0,00	15<16=17<19
MetaPower_25,5W/kg_felett	546,89	149,53	624,97	150,30	640,02	179,86	953,28	296,92	37,255	< 0,001	0,36	15<16=17<19
Total_Player_Load	420,40	64,86	461,33	99,77	430,45	93,59	450,01	85,68	4,383	0,005	0,03	15<17=19<16
ExplosiveEfforts	11,34	4,79	11,05	4,63	9,09	4,94	14,56	5,84	13,027	< 0,001	0,11	17<15=16<19
ÖsszesIMA	199,19	82,79	218,77	73,42	192,31	58,54	272,90	81,00	17,519	< 0,001	0,13	15,16,17<19

Megjegyzés. Dólt betűvel nem szignifikáns különbség a korosztályok között. ω^2 : omega négyzet hatásnagyság mutató: ~0,01 kicsi, ~0,06 közepes, ~0,14 nagy.

A második félidő különböző adatait vizsgálva megállapítható minden korosztály esetében, hogy a teljesítmény a megtett összes távolság vonatkozásában meghaladta a 10%-os csökkenést. Ez a teljesítményromlás az U15-nél 431 méter, az U16-nál 522 méter, az U17-nél 752 méter, míg az U19 esetében 488 méter volt (8. táblázat).

Az összteljesítményt tekintve a legnagyobb visszaesés a két játékrész között az U17-nél mutatkozott meg, viszont fontos megjegyezni, hogy az első félidőkben vizsgált mutatók vonatkozásában az U17-es korosztály érte el a legjobb eredményeket, akár az Totál Distance-t nézzük, akár a High Intensity Running, akár a Sprint futások során megtett legnagyobb távolságot. Vagyis az első félidőben az U17-es csapat játékosai mozogtak a legtöbbet a pályán a különböző sebességtartományokban.

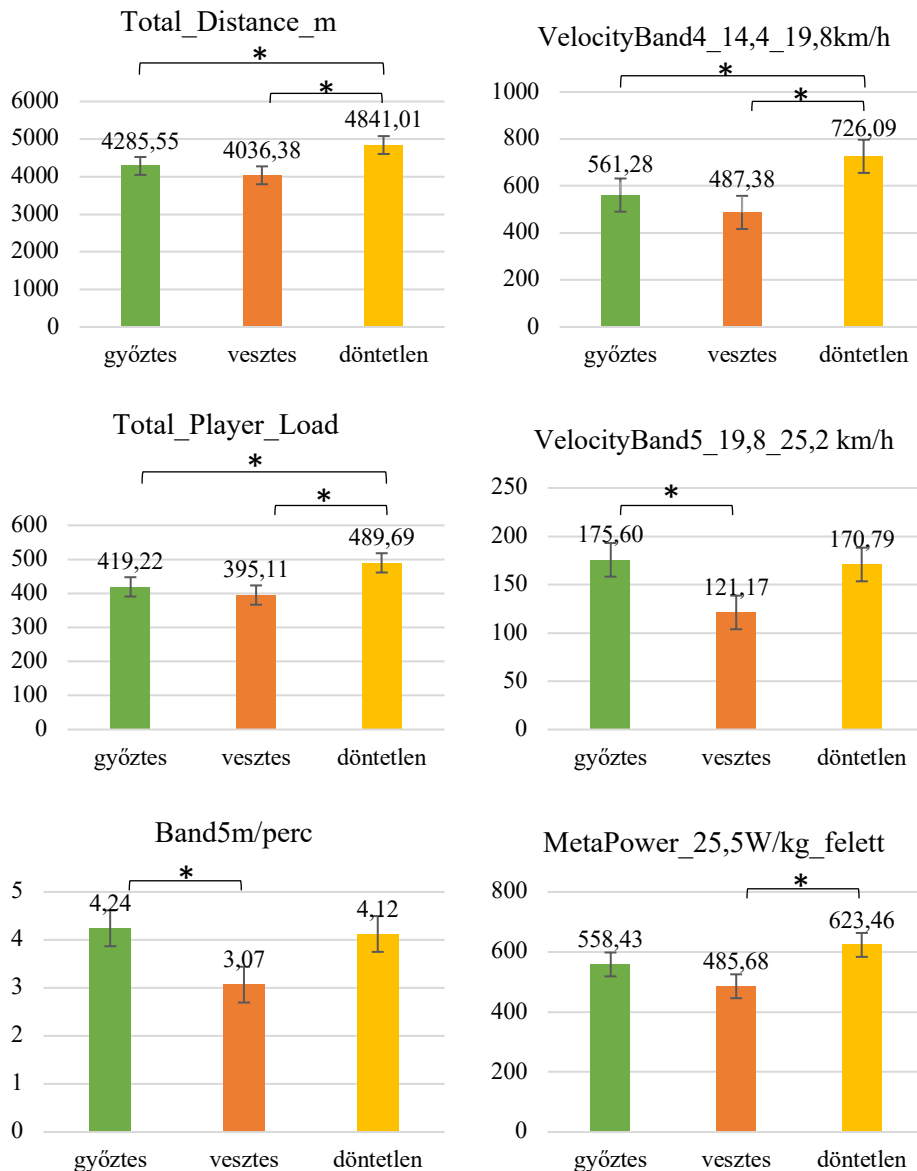
A magas intenzitású futások összevetésénél az U15 és az U19 csapatok vonatkozásában megfigyelhető, hogy a teljesítmény csökkenése jelentéktelen, míg az U16-nál több majdnem 15%-os a visszaesés, míg az U17 esetében közel 20%-os. A sprint futások vonatkozásában egyedül az U19-es korosztálynál figyelhető meg 10%-os csökkenés az első félidőben mért méterben rögzítettekhez képest. A másik három korosztály esetében különbség az első és a második kilencven perc alatt jelentéktelen volt. A gyorsítások és a lassítások is hasonló képet mutatnak, itt is az U17-es korosztály esetében tapasztalhatjuk a legnagyobb visszaesést. Ugyanez a megállapítás jellemzi a Total Player Load vizsgálatát is

4.6.3. Győztes, vesztes, döntetlen különbségének vizsgálata korosztályonként az első és második félidőben

U15 korosztály

Az első félidőben mért eredmények közül egyik sem mutatott statisztikailag szignifikáns különbséget a győztes, vesztes, döntetlen mérkőzések között. A második félidőben összesen hat mért változó mutat szignifikáns különbséget a győztes, vesztes, döntetlen mérkőzések között. A Total_Distance_m, VelocityBand4_14,4_19,8km/h, Total_Player_Load esetében a győztes és vesztes mérkőzéseken mért értékek szignifikáns mértékben kisebbek, mint a döntetlen mérkőzések értéke. A VelocityBand5_19,8_25,2 km/h, Band5m/perc és MetaPower_25,5W/kg_felett esetében a vesztes mérkőzéseken mért értékek szignifikáns mértékben kisebbek, mint a győztesben; a döntetlen mérkőzések köztes értéket mutatnak (8. ábra).

8 ábra A győztes, vesztes és döntetlen mérkőzések különbségei az U15 korosztályban
(hibasáv: standard hiba, *: szignifikáns különbség a csoportok között)



A fenti ábrákat vizsgálva a Total Distance esetében érdekesség, hogy a csapat majdnem 15%-kal nagyobb távolságot tett meg a döntetlennel végződő mérkőzések első félidejében, mint akár a győztes vagy akár a vesztes mérkőzések első 45 perce során. Kérdésként merülhet fel, hogy mi lehetett a motivációs bázis, amely szignifikáns különbséget jelentett, hiszen ekkor még nem tudható a mérkőzés végső kimenetele. Miért tettek meg a játékosok nagyobb távolságot a döntetlennel végződő mérkőzések során, mi okozhatta a nagyobb összes (TPL) megjelenését ezeken a mérkőzéseken?

U16 korosztály

Az U16 korosztály esetében a győztes, vesztes és döntetlen mérkőzéseken mért értékek sem az első, sem a második félidőben statisztikailag szignifikáns különbséget nem mutatnak.

U17 korosztály

Az U17 korosztály esetében csak a VelocityBand5_19,8_25,2 km/h mutat statisztikailag szignifikáns különbséget a győztes, vesztes mérkőzéseken (döntetlen mérkőzés ebben a korosztályban nem volt). A győztes mérkőzéseken mért értéke szignifikáns mértékben kisebb ($M=198.02$, $SD=82.50$), mint a vesztes mérkőzéseken mért érték ($M=237.47$, $SD=82.02$) ($t(83)=-2.186$, $p=0.032$, $g=0.48$).

U19 korosztály

Az U19 korosztály esetében AccelerationB23_TotalEfforts_gen2, GyorsulásB23_perc és Total_Player_Load mutatnak statisztikailag szignifikáns különbséget a győztes, vesztes és döntetlen mérkőzéseken. AccelerationB23_TotalEfforts_gen2 és GyorsulásB23_perc esetében a győztes és vesztes mérkőzéseken mért értékek szignifikáns mértékben kisebbek, mint a döntetlen mérkőzéseken. Total_Player_Load esetében a vesztes mérkőzéseken mért eredmény szignifikáns mértékben kisebb, mint a döntetlen mérkőzéseken mért érték; a győztes mérkőzés értéke a kettő közötti értéket mutat (9. táblázat).

9. táblázat A győztes, vesztes és döntetlen mérkőzések különbségei az U19 korosztályban

U19 második félidő	győztes (n=39)		vesztes (n=22)		döntetlen (n=11)		F	p	ω^2	post-hoc
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás				
AccelerationB23	11,77	4,11	11,82	4,80	17,64	5,16	6,111	0,007	0,16	gy=v<d
TotalEfforts_gen2	0,27	0,11	0,27	0,09	0,37	0,09	4,845	0,015	0,08	gy=v<d
GyorsulásB23_perc	456,73	83,05	415,02	84,55	496,17	75,40	3,959	0,031	0,07	v<d; gy=v, gy=d

Megjegyzés. ω^2 : omega négyzet hatásnagyság mutató: ~0,01 kicsi, ~0,06 közepes, ~0,14 nagy. Mivel az elemszám kicsi (3 vagy 5) ezért a p-érték alapján való döntés elég torzított, ebben az esetben érdemes inkább szakmailag vizsgálni a csoportok közötti különbségeket (az átlagok különbségét) valamint a t-érték nagyságát, illetve egy hatásnagyság mutatót számolni – ez esetben ez a (Hedges-féle g). Az ábrázoláshoz, hogy egybe lehessen látni és értelmezni az eltéréseket, standardizáltam az értékeket (azonos skálán mérjenek).

4.7. Eredmények IV. U19-es csapat különböző végkimenetelű mérkőzéseinek vizsgálata, taktikai és technikai elemek pontos, vagy pontatlan végrehajtása – „InStat” eredmények gyakorisága alapján

4.7.1. Csapatokon belüli összehasonlítás a mérkőzések végeredménye alapján

A tanulmányba bevont mérkőzések átlagos játékidéje 96 perc és 14 másodperc volt. A TOP bajnokságokban a „ráadáspercek” 7 perc és 26 másodperc, valamint 6 perc és 22 másodperc közötti tartományban mozogtak. Az NB I mérkőzéseinek átlagos játékidéje 95 perc és 11 másodperc. Az előzmények tükrében vizsgálni kívántuk, hogy a hazai U19-es csapat mérkőzésen mutatott mért teljesítményei mutatnak-e különbséget a nemzetközi elithez tartozó Bayern München hasonló korosztályú csapatának teljesítményéhez viszonyítva. Azért esett a választásunk a Bayern csapatára, mert egyrészt a TOP5 bajnokságban szerepel, másrészt ugyanazt az elemző rendszert InStat alkalmazza, mint a magyar labdarúgás, így objektív adatokat hasonlíthatunk össze.

Összességében az ETO U19-es csapaton belül a vesztes és győztes mérkőzések eredménye jelentős eltérést nem mutatott. A pontos beadások (%), a cselek és sikeres cselek esetében tapasztalható jelentősebb eltérés, mindhárom esetben a győztes mérkőzések nagyobb értékével a vesztes mérkőzésekhez képest (az egyetlen döntetlen mérkőzés értéke a vesztes mérkőzések átlagához közelít).

10. táblázat Mérkőzéselemek, végeredmények alapján (ETO U 19)

ETO	győztes (n=3)		vesztes (n=3)		Átlagok különbsége	t	p	g	döntetlen (n=1)
	átlag	szórás	átlag	szórás					M
labdabirtoklás perc	24,2	5,2	24,4	4,7	-0,2	-0,061	0,954	0,01	26,4
labdabirtoklás saját térfélen	988,2	173,2	1059,2	216,9	-71,0	-0,443	0,682	0,05	1165,8
labdabirtoklás ellenfél térfelén	461,5	181,1	405,4	65,0	56,1	0,505	0,654	0,05	419,1
labdabirtoklás pályautolsóharmadában idő	264,1	93,8	235,0	31,1	29,2	0,511	0,652	0,05	235,5
támadások	87,3	8,7	80,7	9,0	6,7	0,923	0,408	0,09	81,0
lövéssel végződő támadások pozicionált	6,3	2,5	5,0	2,0	1,3	0,718	0,514	0,07	3,0
passzok	369,0	110,6	373,0	72,4	-4,0	-0,052	0,961	0,01	437,0
passzok pontosak	284,0	105,1	292,3	63,3	-8,3	-0,118	0,913	0,01	344,0
extratámadó kulcspasszok	5,7	1,5	5,0	4,0	0,7	0,270	0,808	0,03	3,0
extratámadó kulcspasszok pontosak	3,3	1,5	2,3	3,2	1,0	0,487	0,661	0,05	3,0
beadások	11,7	9,0	10,0	6,0	1,7	0,268	0,804	0,03	7,0
beadások pontosak	4,0	2,0	2,7	2,5	1,3	0,718	0,514	0,07	2,0
beadások pontosak százalék	40,8	22,4	20,4	17,7	20,4	1,240	0,286	0,13	28,6
cselek	27,7	10,0	20,3	6,1	7,3	1,083	0,352	0,11	21,0
siker cselek	17,7	5,7	10,3	3,5	7,3	1,901	0,144	0,19	13,0
szerelés	47,7	3,1	43,3	8,1	4,3	0,869	0,459	0,09	56,0
siker labdaszerelés	29,0	3,5	29,7	2,5	-0,7	-0,270	0,802	0,03	39,0
passzok előre fok	250,3	48,3	251,7	42,9	-1,3	-0,036	0,973	0,00	290,0
passzok hátra fok	118,7	62,5	121,3	29,6	-2,7	-0,067	0,951	0,01	147,0
passzok előre pontosak fok	177,0	48,4	180,0	35,7	-3,0	-0,086	0,936	0,01	211,0
passzok hátra pontosak fok	107,0	57,0	112,3	28,3	-5,3	-0,145	0,894	0,01	133,0

Az Instat elemzőrendszer által kapott adatok alapján az ETO játékosai 24 perc 20 másodpercet birtokolják a labdát győztes mérkőzéseken, 24 perc 40 másodpercet vesztes mérkőzéseken és 26 perc 40 másodpercet döntetlennel végződő mérkőzés alkalmával (10. táblázat). Ha feltételezzük az egyenlő arányú labdabirtoklást, amely 50-50%-os akkor a tiszta játékidő a mérkőzések átlagának vonatkozásában 49 perc 20 másodperc. Ez az idő 12 perc 33 másodperccel kisebb, mint a CIES által végzett kutatás magyar NB1-re lebontott átlagos felnőtt mérkőzéseinek tiszta játékidője.

A magyar élvonal közvetlen utánpótlásának Kiemelt Képzőközpontjai közé sorolt ETO Akadémia játékosai a felnőtté válás küszöbén lejátszott mérkőzései során 12 perc 33 másodperccel kevesebbet tartják játékban a labdát 2021/2022-es bajnoki mérkőzéseik során. Felmerülhet a kérdés hogy ez a teljesítmény elegendő-e a felnőtt csapatban való szereplés megalapozásához? Elegendő lehet-e a nemzetközi szint eléréséhez?

Az Instat elemző rendszer munkatársai 2021-ben a részükre átadott adatok alapján különböző tartalmú elemzéseket végeztek, amelyek objektív adatok alapján deklarálják a mérkőzéseken nyújtott teljesítmények átlagait. Az elemzéshez felhasználták a Dél-amerikai U15; az UEFA U15, U16 UP torna; CONCACAF U15; Aegean Cup U16; Open Nordic Tournament U16; FIFA VB U16, U20; UEFA EB U17, U19, U21, Valen-n Granatkin Memorial Cup, valamint Nemzetközi barátságos mérkőzések adatait, míg a cseh és német akadémiák vizsgálatához, a Bundesliga U 17 és U19 illetve a cseh U17 és U19-es bajnokság eredményeit. Az elvégzett elemzésekből megállapítható egy nemzetközi átlag, hiszen nemcsak különböző korosztályok csapatait vizsgálták, hanem mindezt különböző földrészek, különböző genetikai adottságú sportolónak nemzetközi eseményein rögzítették. Az U19-es korosztályban az általunk is vizsgált és preferált mutatók vonatkozásában a passzok számának átlagai 429 és 466 közötti tartományba esnek bele 79 és 81 %-os passzpontosságot eredményezve. A kulcspasszok száma 12, a lövéssel végződő támadások száma 12,7 illetve 12,6 között mozog. Egy mérkőzésre vetített cselek száma átlagosan 33, amely 52-53 %-os eredményességgel párosul, a sikeres labdaszerzések pedig elérik a meccsenkénti 41-t. Egyértelmű dinamikus tendenciát fedeztek fel a korosztályoknál a labdabirtoklás és passzok irányának elemzésében. A passzok száma változik minden korosztálynál, mindenféle negatív vagy pozitív tendencia nélkül. Amennyiben a passzok pontosságát vesszük figyelembe, azt tapasztaljuk, hogy stabilan növekszik a pontosság. A legalacsonyabb passzpontosság a 15 éveseknél (74%), a legpontosabb pedig a 21 éveseknél (82%) tapasztalható. A csapatok a koruknál fogva, egyre inkább jobban tudják birtokolni a labdát, beleértve nyomás alá is. Ennek eredménye, hogy a saját térfélen elvesztett labdák száma csökken és nő a támadások időhossza. A labda gyorsabban és hatékonyabban mozog a zónák között, ami megmutatkozik a magas intenzitásban, a passzok értékelésében. A passzok gyorsasága csak a 21-21 éves korosztályban nő meg, a labdabirtoklás perceiben átlagosan 13,6 pontos passzt hajtanak végre.

A mérkőzéselemek és a végeredmények alapján, a teljes mérkőzés során az ETO Akadémia U19 játékosai által labdabirtoklással eltöltött teljes idő a pálya egészén 24 perc 40 másodperc volt, a vesztes közel ugyanennyi, 24 perc 20 másodperc a győztes, és 26 perc 40 másodperc a döntetlennel végződő találkozók alkalmával. Ezekből a játékpercekből vesztes mérkőzésen 18 perc 05 másodpercet, győztes találkozón 16 perc 46 másodpercet, míg döntetlennel végződő mérkőzés alkalmával 19 perc 41 másodpercet a saját térfélen töltöttek a labda járatásával. Vagyis a mérkőzés teljes időtartamából a vesztes mérkőzések alkalmával 6 perc 35 másodpercet, győztes mérkőzésen valamivel több, mint 8 perc, míg döntetlen végeredményű találkozón kicsivel több, mint 7 percnyi labdabirtoklás jutott az ellenfél

térfelére, azaz a gólszerzésre megindítására. Ebből a periódusból a következő mutató a pálya utolsó harmadában eltöltött idő, amely vesztes mérkőzések alkalmával épphogy átlépi a 4 percet, a győztes mérkőzéseken 4 perc 40 másodpercet, míg a döntetlen esetében szintén a 4 percet éppen meghaladja. Ezeket a számokat összegezve tehát a mérkőzések 20 %-át sem éri el az az időtartam, amely az ellenfél kapujának közelében történik és lehetőséget teremthet a gólszerzésre. A támadások száma a három végkimenetel vonatkozásában nem mutat jelentős eltérést, viszont a lövéssel végződő támadások száma – amelyek az egyik legfontosabb technikai elem végrehajtásával történnek – már gyengébb képet mutat, hiszen a 80 feletti támadásokból 5 db a vesztes, 6,3 db a győztes és 3 db a döntetlen végeredményű mérkőzések kapura lövési átlaga. Ez a mutató nemzetközi utánpótlás szinten 12,6-12,7 alkalommal, vagyis több mint kétszer annyi esetben fordul elő, mint a vizsgált magyar csapat esetében.

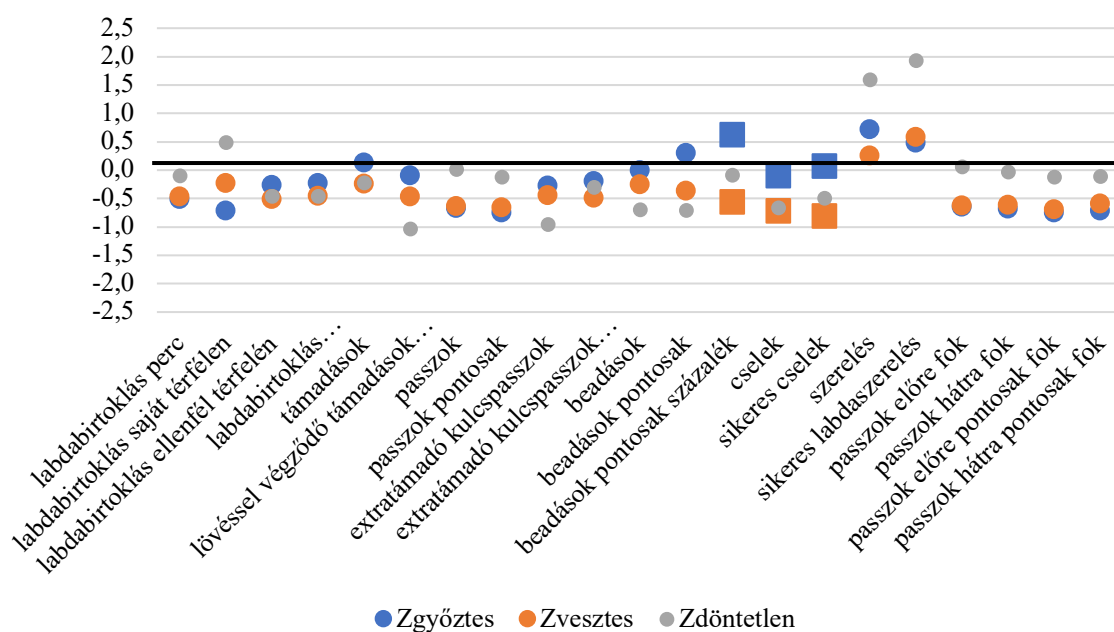
A vesztes mérkőzéseken az ETO U19-es csapatának játékosai 373-at passzoltak, győztes mérkőzésen 369-et, míg a döntetlen találkozókra 437-et. A fenti passzokból pontos volt 292 db, amely 78%-os, a győzelemmel végződő párharc során 284 db, amely 76,9%-os, valamint döntetlen esetén 344 db, amely 78,71%-os passz pontosságot jelentett. Az összes passzhoz viszonyítva a passzok pontossága közel van a nemzetközi szinthez (80-83%), viszont a passzok mennyiségi száma jelentősen elmarad a nemzetközi átlaghoz képest, ahol 500 feletti passzokat hajtanak végre a 90 perc során, míg a nemzetközi utánpótlás átlag 14-21 %-al passzol többet. Ez passz számra bontva 60 illetve 97 passzt jelent.

Tovább elemezve a passzokat, a mérkőzés végső kimenetelét döntően befolyásolni képes, úgynevezett kulcspasszok számát nézve vesztes mérkőzésen 5 db, győztes mérkőzésen 5,7 db, míg a döntetlen találkozókra 3 db volt az átlag. Vagyis a közvetlen gólszerzési lehetőség 90 perc során három, de maximum 5 alkalommal fordulhat elő. Ez nemzetközi utánpótlás szinten átlagban 12 alkalommal fordul elő, azaz több mint 100 %-al több esetben. Ha megnézzük, hogy az extra kulcspasszok pontossága milyen képet mutat, akkor láthatjuk, hogy vesztes mérkőzésen 2,3, győztes alkalmával 3,3, döntetlen esetén 3 alkalom nyílik a támadások góllal történő befejezésére. A másik fontos tényező a passzok elemzése során azok iránya. Az ETO U19-es játékosai vesztes és győztes mérkőzésen közel azonos számban passzolnak előre, az előbbin 251,7, míg a győztes találkozókra 250,3 alkalommal. Döntetlennel végző 90 perc során pedig 290 alkalommal, ami majdnem 20%-kal nagyobb, mint a másik két végeredményű találkozó esetében. Vesztes mérkőzésen az előre történő 251,7 passzból átlagosan 180 passz pontos, ez a passzok 71,51%-át jelenti, győztes mérkőzéseken a 250,3-ból 177 a pontos, amely 70,71%-os passzpontosságot takar. A döntetlennel végződő mérkőzéseken a 290 passzból 211 a pontos, ami 72,75%-ot jelent.

A következő technikai elem a cselezés, amely minden játék „sava-borsa”, hiszen sportszakmai szemmel nézve a sikeres csellel létszámfölényt tudunk teremteni, míg a szurkolók szempontjából egy látványos pillanatot eredményez. A Fehér Miklós Akadémia játékosai átlagosan a vesztes mérkőzéseken 20,3, a győztes találkozókön 27,7, míg a döntetlen végeredményű mérkőzéseken 21 alkalommal kísérlük meg az ellenfelet kicselezni, ezáltal létszámfölényes játékhelyzetet teremteni. A nemzetközi átlag tekintetében szintén megfigyelhető a különbség hiszen ott átlagosan 33 esetben próbálkoznak ezzel a technikai elemmel a vizsgált korosztályban, a győztes, vesztes és a döntetlen végeredményű találkozókön. Ez azonban az elveszített találkozók során a 20,3 kísérletből 10,3 alkalommal sikerül, amely 50,73%-os eredményességet jelent. Ugyanez egy győztes mérkőzés alkalmával a megkezdett 27,7 indított cselből 17,7 alkalommal sikerül, amely 63,89%-os eredményességgel párosul. Döntetlennel végződő 90 percek során a megindított 21 cselből 13 végződik eredményesen, amely 61,9%-os sikerességet takar. Egyértelműen megállapítható, hogy a győztes eredménnyel végződő mérkőzések alkalmával, a vesztes és a döntetlen mérkőzésekhez viszonyítva, több mint 30%-kal nagyobb arányban kezdeményeztek cselezést, amelyek a vesztes játékhoz képest 20,1%-kal nagyobb arányú sikerességet is eredményezett.

További fontos technikai és taktikai elem egy-egy mérkőzés alkalmával az ellenfél szélső védekezésének megbontása és onnan a labda kapu előterébe juttatása, azaz a beadása. A vesztes mérkőzéseken az ilyen játékelemet a 10 alkalommal kíséreltek meg, de csak 2 alkalommal jutott a labda saját játékoshoz, azaz a beadások mindössze 20%-a sikeres. Ugyanez a játékelem győztes találkozók esetén 11,7 alkalommal történik meg, 4 pontos beadással, amely 40,8%-os eredményességet jelent. Döntetlen 90 perc során 7 alkalommal érkezik a labda oldalról, amelyből csupán 2 pontos beadást születik, 28,6%-os sikerességet elérve.

9 ábra Különböző technikai és taktikai elem elhelyezkedése, különböző végkimenetelű mérkőzés alapján (ETO U19)



Megjegyzés: standardizált értékekkel, négyzettel jelölt változók esetében tapasztalható jelentősebb eltérés a mérkőzés végeredménye alapján (szürke karikával jelölve a döntetlen mérkőzés értéke) megjegyzés: sötét vonal, ha elcsúszna, a 0-t kell jelölnie)

A fenti ábrán látható, hogy a három eltérő végkimenetelű találkozó különböző technikai és taktikai mutatói statisztikailag a nullát jelentő vonal alatt helyezkednek el, néhány elem kivételével. Ezek az elemek csak a szerelésekre korlátozódnak, amelyek mindhárom különböző végkimenetelű találkozóon magas arányban jelennek meg. Ezek azonban a tiszta játékidőt csökkentik, hiszen a sikertelenek esetén a játékmegszakítás jelentős másodperceket vesz el a 90 percből.

A Bayern München U19-es fiataljainak esetében a vesztes és győztes mérkőzések eredménye a mért változók többségénél jelentős eltérést mutatott, a győztes mérkőzések nagyobb értékkel a vesztes mérkőzésekhez képest, kivéve a szerelés és sikeres szerelést, amelyek értéke a vesztes mérkőzések esetében nagyobb volt.

11. táblázat Mérkőzéselemek, végeredmények alapján (Bayern München U19)

BAYERN	győztes (n=3)		vesztes (n=5)		Átlagok különbsége	t	p	g
	M	SD	M	SD				
labdabirtoklás perc	33,4	4,3	26,2	4,7	7,2	2,203	0,082	0,11
labdabirtoklás saját térfélen	1207,8	66,5	1093,4	121,4	114,4	1,721	0,136	0,07
labdabirtoklás ellenfél térfélen	796,6	324,8	479,6	173,3	317,0	1,562	0,226	0,09
labdabirtoklás pályautolsóharmadában idő	452,9	165,8	266,0	125,8	186,9	1,683	0,180	0,09
támadások	104,0	22,5	75,6	20,4	28,4	1,789	0,149	0,09
lövéssel végződő támadások pozicionált	12,0	2,6	5,4	2,5	6,6	3,482	0,024	0,18
passzok	561,0	74,2	436,0	61,6	125,0	2,455	0,076	0,13
passzok pontosak	479,3	62,7	362,8	59,1	116,5	2,600	0,058	0,13
extratámadó kulcspasszok	12,0	1,7	6,0	3,9	6,0	3,000	0,025	0,12
extratámadó kulcspasszok pontosak	9,3	2,1	2,4	2,1	6,9	4,567	0,009	0,23
beadások	18,3	6,4	9,8	6,3	8,5	1,845	0,134	0,09
beadások pontosak	5,3	1,5	2,6	1,7	2,7	2,363	0,068	0,11
beadások pontosak százalék	30,3	6,9	29,5	21,3	0,8	0,075	0,943	0,00
cselek	44,3	13,5	26,8	8,9	17,5	2,004	0,137	0,11
sikereselek	28,0	8,5	15,0	7,2	13,0	2,203	0,097	0,11
szerelés	28,7	5,0	39,8	7,2	-11,1	-2,576	0,044	0,12
sikereselek szerelés	16,3	4,9	24,2	3,6	-7,9	-2,410	0,087	0,13
passzok előre fok	363,7	46,4	282,2	35,9	81,5	2,609	0,069	0,14
passzok hátra fok	197,3	31,8	153,8	28,8	43,5	1,940	0,125	0,10
passzok előre pontosak fok	295,0	36,0	219,4	33,0	75,6	2,963	0,041	0,15
passzok hátra pontosak fok	184,3	29,2	143,4	29,6	40,9	1,910	0,122	0,09

A Bayern U19 csapatának ugyanazon mutatóit vizsgáljuk, amelyek az Instat elemzőrendszer megegyező szempontjai alapján készültek (11. táblázat). A labdabirtoklás során vesztes mérkőzésen 26 perc 20 másodpercig, míg győztes találkozó esetén 33 perc 40 másodpercig birtokolják a labdát. Ez 50-50%-os labdabirtoklás esetén félidőnként 13 és 17 percnyi labdabirtoklást eredményez. Ha az összes játékpercet vizsgáljuk és feltételezzük a labdabirtoklás egyenlő arányát, abban az esetben a tiszta játékidő vesztes mérkőzésen 52 perc 40 másodpercet, győztes találkozó pedig 67 perc feletti játékidőt jelenthet. Ha az előbbieken említett mutatókat a magyar NB1-hez viszonyítjuk, látható, hogy a német U19-es bajnokságban a Bayern játékosai egy győztes találkozó alkalmával majdnem 10%-ot elérő mutatóval előzik meg a tiszta játékidőt. Vagyis már utánpótlás-korban magasabb szintet képviselnek,

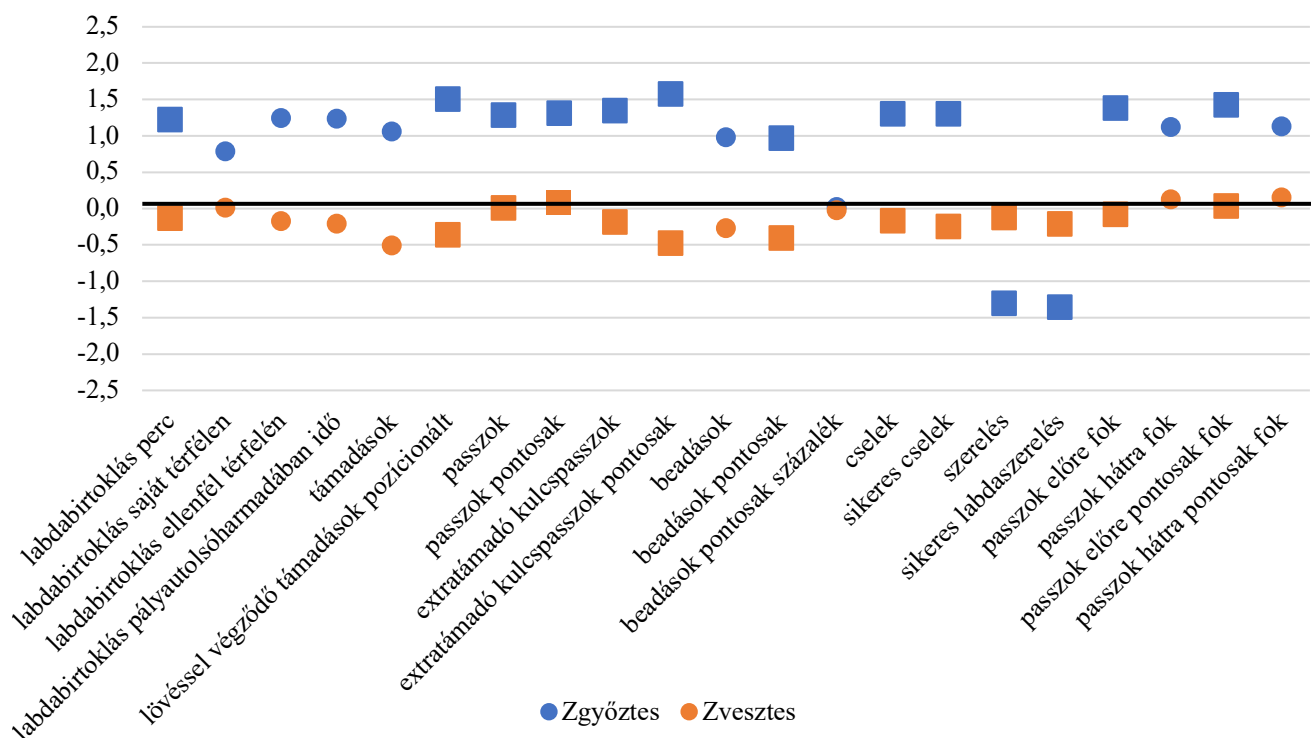
mint a magyar felnőtt NB1 játékosai. A labdabirtoklás, vereséggel végződő mérkőzések alkalmával 18 perc 21 másodperc, győztes találkozóknál 20 perc 13 másodperc volt a saját térfelén. Ez a teljes játékidőre vetítve 69,50%-os arányt jelent a vesztes végeredményű mérkőzéseken, míg a győzteseken ez az arány 60,26% volt. Ugyanez a mutató az ellenfél térfelén történő labdabirtoklások alkalmával vesztes találkozóknál 8 percet meghaladó aránnyal a teljes játékidőre vetítve 30,53%-ot jelent. A győztes mérkőzésen pedig 13 perc 26 másodperc az átlag, amely 39,72%. A pálya utolsó harmadára, azaz az úgynevezett „*killer zónára*” vetítve vesztes mérkőzésen, az ellenfél térfelén történő 8 percnyi labdabirtoklásból 4 perc 41 másodpercig, vagyis több mint, 50%-ot tartották a labdát a közvetlen gólszerzésre legalkalmasabb területen. A győztes mérkőzésen 13 perc 26 másodpercnyi ellenfél térfelén töltött időből, 7 perc 54 másodpercet jelent, amely 56,92%.

A passzok esetében az időtartamon túl vizsgáltuk a passzok számát, amelyek vesztes mérkőzésen átlagosan 436 passzt eredményeztek, ezzel szemben nyert mérkőzésen 561 labdatovábbítás történt. A 436-ból 362,8 passz pontos volt, amely 83%-os pontosságot jelentett, míg sikeresen megvívott találkozókon 561-ből 479,3 volt pontos, ez az összes passz 85,43%-os pontosságát jelenti.

Vesztes találkozókon 75,6 alkalommal kíséreltek meg támadást vezetni, míg győzelemmel véget ért mérkőzéseken 104 támadást vezettek. A vezetett támadások befejezése vesztes mérkőzésen a 75,6 alkalomból 5,4-szer történt kapura lövéssel, míg győztes találkozóknál a 104 támadásból 12-t fejeztek be lövéssel.

A támadások során fontos technikai elem a cselezés, amely a közönség kiszolgálásában jelentős szerepet játszik, hiszen látványos, taktikailag pedig azért kiemelten fontos, mert létszámfölényes helyzetet teremt a csel sikeres végrehajtása. A német csapat játékosai vesztes mérkőzésen 26,8 alkalommal kezdeményeztek cselet átlagosan, amelyből 15-öt sikeresen végre is hajtottak. Ugyanezen technikai elem vonatkozásában győztes találkozóknál átlagosan már 44,3 alkalommal kíséreltek meg cselezni, amelyből 28-szor sikerrel verték meg az ellenfelüket. A vizsgált kiemelt játékelemek közé tartoznak a beadások, hiszen ahogy korábban már utaltam rá, a szélén történő bontások a játék végjátékát jelentik. Vagyis nem mindegy, hogy egy-egy találkozó során hány alkalommal sikerül az ellenfél védelme mögé kerülni, és onnan beadással zárni a bontásokat. A Bayern játékosai elveszített találkozóknál ezt 9,8 alkalommal kíséreltek meg átlagosan, amelyekből csupán 2,6 alkalommal sikerült a saját játékosoknak továbbítani ily módon a labdát. Győztes mérkőzések alkalmával 18,3 kísérlet történt 5,3-as pontossággal. Vagyis vesztes mérkőzésen 26,53%-ban míg győztes találkozóknál 28,96%-ban sikerült ezt a technikai elemet sikeresen kivitelezni.

10 ábra Különböző technikai és taktikai elem elhelyezkedése, különböző végkimenetelű mérkőzés alapján (Bayern U19)



Megjegyzés: standardizált értékekkel, négyzettel jelölt változók esetében tapasztalható jelentősebb eltérés a mérkőzés végeredménye alapján (megjegyzés: sötét vonal, ha elcsúszna a 0-t kell jelölnie)

A fenti ábrán (10. ábra) látható, hogy a Bayern U19-es csapatának játékosai a győztes eredménnyel végződő mérkőzéseken a szerelés és a sikeres labdaszerzés kivételével minden játékhelyzetet a statisztikailag standardnak vett nulla felett hajtottak végre, míg a vesztes mérkőzések alkalmával a nulla alatti zónába kerültek, tökéletesen modellezve a sikeresen és sikertelenül megvívott meccsek mérkőzés mutatóinak eredményességét.

4.7.2. Csapatok közötti összehasonlítás a vesztes és győztes mérkőzések esetében

A győztes mérkőzések esetében a mért változók többsége jelentősen különbözött az ETO és Bayern között, a Bayern nagyobb értékével, kivéve a szerelést és sikeres szerelést, amelyek esetében az ETO nagyobb értéket mutat a győztes mérkőzéseken a Bayernhez képest. A vesztes mérkőzések esetében az ETO és a Bayern jelentős eltérést nem mutatott a mért változóknak.

12. táblázat (ETO FC U19) vs. (Bayern München U19) győztes mérkőzések összehasonlítása

GYŐZTES	ETO (n=3)		BAYERN (n=3)		Átlagok különbsége	t	p	g
	M	SD	M	SD				
labdabirtoklás perc	24,2	5,2	33,4	4,3	-9,2	-2,368	0,079	0,10
labdabirtoklás saját térfélen	988,2	173,2	1207,8	66,5	-219,6	-2,050	0,148	0,08
labdabirtoklás ellenfél térfelén	461,5	181,1	796,6	324,8	-335,2	-1,561	0,213	0,10
labdabirtoklás pályautolsóharmadában idő	264,1	93,8	452,9	165,8	-188,8	-1,716	0,180	0,11
támadások	87,3	8,7	104,0	22,5	-16,7	-1,195	0,330	0,05
lövéssel végződő támadások								
pozicionált	6,3	2,5	12,0	2,6	-5,7	-2,688	0,055	0,15
passzok	369,0	110,6	561,0	74,2	-192,0	-2,497	0,076	0,12
passzok pontosak	284,0	105,1	479,3	62,7	-195,3	-2,764	0,064	0,14
extratámadó kulcspasszok	5,7	1,5	12,0	1,7	-6,3	-4,750	0,009	0,21
extratámadó kulcspasszok pontosak	3,3	1,5	9,3	2,1	-6,0	-4,025	0,019	0,21
beadások	11,7	9,0	18,3	6,4	-6,7	-1,051	0,358	0,08
beadások pontosak	4,0	2,0	5,3	1,5	-1,3	-0,918	0,414	0,06
beadások pontosak százalék	40,8	22,4	30,3	6,9	10,5	0,779	0,506	0,06
cselek	27,7	10,0	44,3	13,5	-16,7	-1,717	0,167	0,10
sikeres cselek	17,7	5,7	28,0	8,5	-10,3	-1,744	0,167	0,10
szerelés	47,7	3,1	28,7	5,0	19,0	5,589	0,009	0,20
sikeres labdaszerelés	29,0	3,5	16,3	4,9	12,7	3,640	0,026	0,17
passzok előre fok	250,3	48,3	363,7	46,4	-113,3	-2,930	0,043	0,12
passzok hátra fok	118,7	62,5	197,3	31,8	-78,7	-1,942	0,148	0,12
passzok előre pontosak fok	177,0	48,4	295,0	36,0	-118,0	-3,385	0,031	0,15
passzok hátra pontosak fok	107,0	57,0	184,3	29,2	-77,3	-2,091	0,128	0,13

Az ETO akadémistái egy győztes párharc alkalmával átlagosan 24 perc 20 másodpercet birtokolják a labdát, a Bayern játékosainak 33 perc 40 másodperces labdabirtoklásával szemben (12. táblázat). A magyar csapat labdabirtoklási mutatójához képest ez majdnem 50%-os többletet jelent a német játékosok javára. A 24 perc 20 másodperces teljes magyar labdabirtoklásból 16 perc 47 másodpercet a saját térfélen mozog a labda, szemben a német játékosok 33 perc 40 másodpercéből 20 perc 13 másodpercet. Ami ennél fontosabb, hogy a magyar csapat 8 percet tölt az ellenfél térfelén egy sikeresen megvívott mérkőzés során szemben a németek 13 perc 26 másodpercével. Vagyis a Bayern játékosai ellenfél térfelén történő labdabirtoklási aránya 60,33%-kal meghaladja az ETO U19 játékosainak ugyanezen mutatóját. Így számukra egy győztes végeredményű találkozón 60%-kal növelik a gólszerzésre való lehetőségeik arányát, és csökkentik az ellenfél hasonló törekvéseinek lehetőségét, hiszen

jelentősen távol helyezkednek el a saját kapujuktól. Ezt támasztja alá a pálya utolsó harmadában – tehát az ellenfél kapujához legközelebb eső területen – történő labdabirtoklás száma, amely a magyarok esetében 4 perc 40 másodperc, szemben a németek 7 perc 54 másodperces arányával, amely így 58%-kal nagyobb.

A passzok aránya is jelentős eltérést mutat, hiszen az ETO játékosok 369 passzt hajtanak végre átlagosan egy győztes mérkőzésen, amelyből 284 sikeres, ezzel szemben a Bayern játékosai 561 passzt indítanak egymáshoz, amelyből 479,3 el is jut a saját csapattárshoz. Az extra kulcspasszokat – amelyek a közvetlen gólszerzés előszobáját jelentik – a magyar csapat játékosai átlagosan 5,7 alkalommal próbálják megoldani, amelyből 3,3 alkalommal el is jut a labda a társhoz. Ezzel szemben a németek 12 alkalommal próbálkoznak, 9,3-szor sikeresen. A kulcspasszok vonatkozásában 57,89%-os a hazai sikeresség, míg ez az arány a német játékosoknál 77,5%-os. Megállapíthatjuk, hogy a Bayern játékosai a nemzetközi szintet a passzok számában jelentősen meghaladják 95-132-el passzolniuk többet, amelytől a magyar csapat elmarad. A nemzetközi átlaghoz viszonyítva az ETO játékosok 60-97 passzal hajtanak végre kevesebbet, a Bayernhoz képest pedig 155-229-el. A kulcs passzok száma is jelentős különbséget mutat, míg a Bayern eléri a szintet, a hazai csapat messze elmarad az átlagtól.

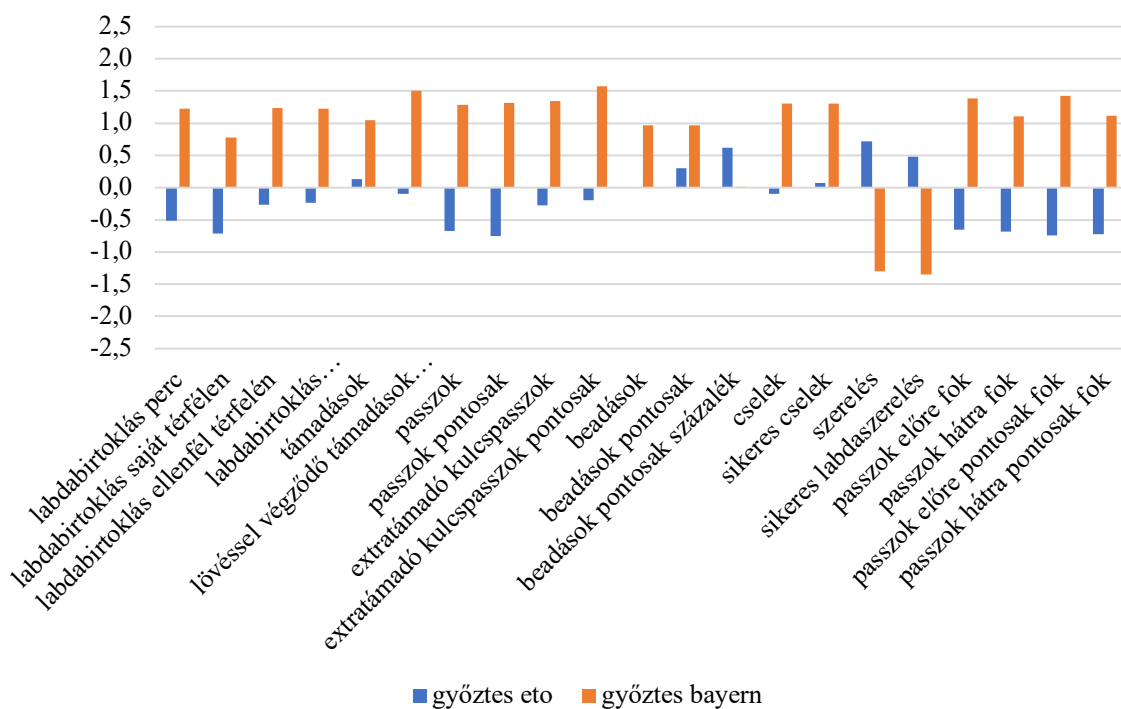
Ami a passzokat irányát illeti, a magyar játékosok az összesen végrehajtott 369 passzból 250,3-at, vagyis a passzok 67,83%-át próbálják előre felé továbbítani, amelyből 177, azaz 70,71% jut el a társhoz. A németek 561 passzából 363,7 tart előre, azaz a passzok 64,83%-a, és ebből 295 el is jut a saját játékos-társhoz, amely 81,11%-os pontosságot jelent.

A győztes találkozókra történő támadások számát tekintve a Fehér Miklós Akadémia játékosai 87,3 alkalommal indítottak kísérletet a gólszerzésre, míg a bajorok 104 alkalommal próbálkoznak átlagosan. Amíg görögök 6,3 alkalommal fejezik be a támadásaikat kapura lövéssel, addig a müncheniek 12-szer próbálkoznak egy győztesen megvívott mérkőzésen. Nemzetközi összehasonlításban 12,6-12,7 az átlag, melyet a bajorok megközelítenek, míg a kislétföldi együttes ebben a mutatóban is alulmarad. Ahogy korábban is említettem fontos a beadások vizsgálata, hiszen az azokat megelőző játéksituáció a szélső bontások sikeres megvívását feltételezi. A magyar csapat játékosai a megnyert mérkőzéseken 11,7 alkalommal próbálják így megjátszani a csapattársukat, amely 4 alkalommal sikerül is, így 40,8%-os sikerességet elérve. Ugyanez a németek esetében mérkőzésenként átlagosan 18,3 alkalommal történik, és 5,3 alkalommal jut el a labda a saját játékoshoz, 30,3%-os eredményességet jelentve. Ebből az a következtetés vonható le, hogy a német csapat játékosai rövid passzos játékhelyzet megoldásokat preferálnak, a kapu elé oldalról magasan érkező labdákkal szemben.

A legfontosabb technikai elem, a cselek is jelentősen eltérnek, hiszen míg az ETO FC akadémistái átlagosan 27,7 alkalommal próbálkoznak a teljes játékidő alatt, addig a Bayern

játékosai 44,3 alkalommal kezdeményeznek. Itt a nemzetközi átlag 33 kísérletet jelent, a magyar csapat itt is elmarad az átlagtól, míg a németek jelentősen túllépik. A győriek által indított cselek esetében 17,7-szer sikerül az ellenfelet átjátszani, a bajoroknak pedig 28 alkalommal. Levonható következtetés, hogy a német gyerekek bátrabban alkalmazzák a játék meghatározó technikai elemét, még akkor is, ha mindez csak 63.20%-ban sikerül a magyarok 63,89%-os sikerességével szemben. Azonban a németek 62,52%-kal többször próbálkoznak cselezni, mint a magyarok.

11. ábra (ETO FC U19) vs. (Bayern München U19) győztes mérkőzések összehasonlítása



A fenti ábra (11. ábra) látványosan megmutatja az azonos végkimenetelű mérkőzések technikai és taktikai elemeinek mintázatát, az azok közötti jelentős különbséget.

13. táblázat (ETO FC U19) vs. (Bayern München U19) vesztes mérkőzések összehasonlítása

VESZTES	ETO (n=3)		BAYERN (n=5)		Átlagok különbsége	t	p	g
	M	SD	M	SD				
labdabirtoklás perc	24,4	4,7	26,2	4,7	-1,8	-0,525	0,625	0,01
labdabirtoklás saját térfélen	1059,2	216,9	1093,4	121,4	-34,1	-0,250	0,820	0,01
labdabirtoklás ellenfél térfélen	405,4	65,0	479,6	173,3	-74,3	-0,862	0,425	0,02
labdabirtoklás pályautolsóharmadában idő	235,0	31,1	266,0	125,8	-31,0	-0,525	0,623	0,01
támadások	80,7	9,0	75,6	20,4	5,1	0,483	0,647	0,01
lövéssel végződő támadások pozicionált	5,0	2,0	5,4	2,5	-0,4	-0,248	0,813	0,01
passzok	373,0	72,4	436,0	61,6	-63,0	-1,259	0,281	0,03
passzok pontosak	292,3	63,3	362,8	59,1	-70,5	-1,562	0,192	0,03
extratámadó kulcspasszok	5,0	4,0	6,0	3,9	-1,0	-0,346	0,746	0,01
extratámadó kulcspasszok pontosak	2,3	3,2	2,4	2,1	-0,1	-0,032	0,976	0,00
beadások	10,0	6,0	9,8	6,3	0,2	0,045	0,966	0,00
beadások pontosak	2,7	2,5	2,6	1,7	0,1	0,041	0,970	0,00
beadások pontosak százalék	20,4	17,7	29,5	21,3	-9,1	-0,652	0,543	0,03
cselek	20,3	6,1	26,8	8,9	-6,5	-1,218	0,271	0,03
siker cselek	10,3	3,5	15,0	7,2	-4,7	-1,221	0,268	0,03
szerelés	43,3	8,1	39,8	7,2	3,5	0,624	0,567	0,01
siker labdaszerelés	29,7	2,5	24,2	3,6	5,5	2,535	0,047	0,04
passzok előre fok	251,7	42,9	282,2	35,9	-30,5	-1,035	0,363	0,02
passzok hátra fok	121,3	29,6	153,8	28,8	-32,5	-1,518	0,200	0,03
passzok előre pontosak fok	180,0	35,7	219,4	33,0	-39,4	-1,555	0,194	0,03
passzok hátra pontosak fok	112,3	28,3	143,4	29,6	-31,1	-1,477	0,206	0,03

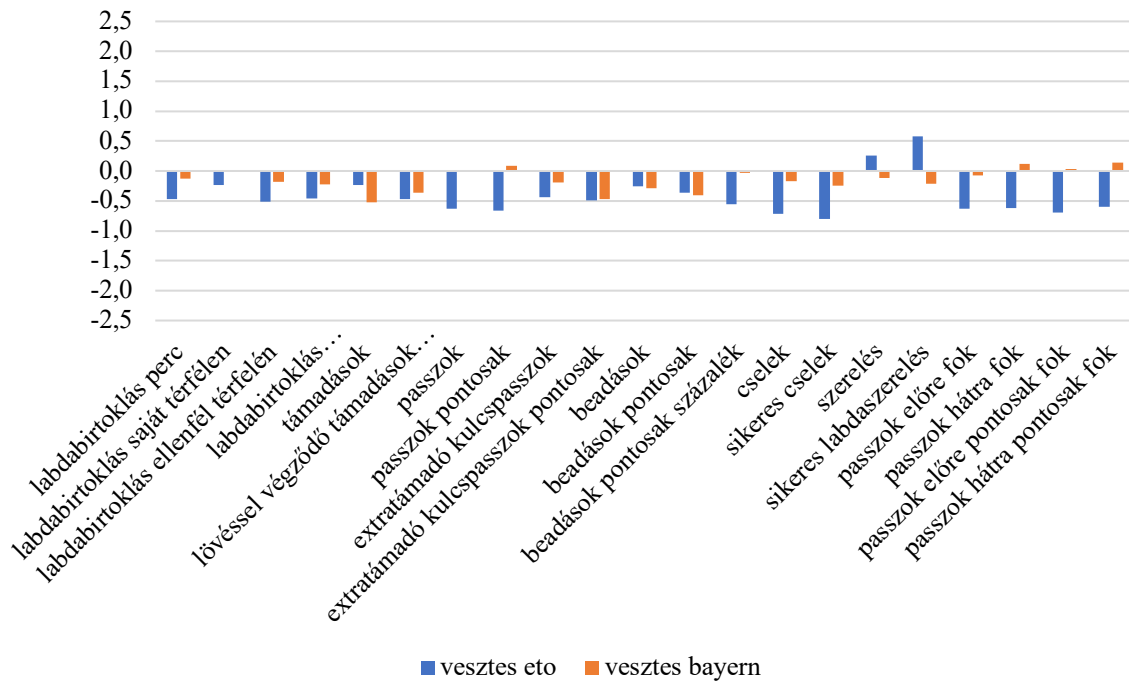
Az összes labdabirtoklás ideje a magyar csapatnál 24 perc 40 másodperc, a németeké 26 perc 20 másodperc (13. táblázat). A két érték jóval közelebb van egymáshoz, mint a győztes találkozó alkalmával, illetve, ha feltételezzük a vesztes találkozókon is az 50-50%-os labdabirtoklási arányt, akkor az ETO 49 perc 20 másodpercig, míg a Bayern 52 perc 40 másodpercig tartja a labdát. Vagyis a Bayern játékosai közelebb járnak a magyar első osztály átlagos játékperceihez, mint a magyar utánpótlás csapatok. A passzok, a labdabirtoklás saját térfélen történő alkalmazása sem mutat jelentős különbséget, hiszen a győriek közel 18 percig tartják térfelükön a labdát, míg a bajorok 18 perc 22 másodpercig. Az ellenfél térfélen történő labdabirtoklás azonban már 10%-os különbséget mutat, hiszen az ETO FC közel 7 percet, a Bayern pedig több mint 8 percet tölt a másik csapat térfelén. Az úgynevezett utolsó harmadban a győri csapat valamivel több, mint 4 percet tölt el, ami 55%-át jelenti az ellenfél térfelén történő labdabirtoklásnak, míg ez a mutató a német csapat esetében másodpercben mérhető különbséget jelent, csak a javukra 4 perc 43 másodperc.

A különbség a labdabirtoklással töltött idő alatti passzok számában jelentkezik, hiszen az ETO Akadémia U19-es játékosai 373-szor próbálnak passzolni a labdabirtoklás teljes időtartama alatt egymáshoz, melyből 292,3-szor, 78,36%-os pontossággal sikerül is. Ezzel szemben a Bayern U19 436 passzt kezdeményez, melyből 362,8 el is jut a csapattárhoz. Ez a passzok 83,21%-os pontosságát jelenti. További érdekesség, hogy a németek majdnem annyi passza sikeres az összes passzból, mind ahányszor a magyar csapat játékosai összesen próbálkoznak átlagosan egy vesztes mérkőzés alkalmával. Az extra támadó úgynevezett „killer passzok” vonatkozásában nem mutatkozik jelentős eltérés, győriek 5 alkalommal próbálkoznak, melyből 2,3 pontos, a müncheniek pedig 6 alkalommal, amelyből 2,4 alkalommal sikerül a társat megjátszani.

Amíg cselezéssel az ETO U19 egy-egy vesztes találkozón 20,3 alkalommal próbálkozik létszámfölényes játékhelyzetet teremteni, addig a németek 26,8-szor, vagyis 30%-kal többször kísérlik meg az ellenfelet átjátszani. A magyar csapat játékosai ezt a technikai elemet 10,3 alkalommal hajtják végre meg sikeresen, amely 50%-os teljesítményt jelent, míg a bajorok 15 alkalommal, azaz 55,97%-os sikerességgel. A beadások tekintetében a magyar akadémisták 10 alkalommal próbálkoznak, a Bayern játékosai pedig átlagosan 9,8 alkalommal. Ezekből a próbálkozásokból az ETO játékosai 2,7-szer tudják a csapattársukat megjátszani, amely 27%-os pontosságot jelent, a németek pedig 2,6 alkalommal, 26,5%-os pontossággal.

Összességében a vesztes találkozó összehasonlításakor elmondható, hogy jelentős különbségek nem mutatkoznak a két csapat teljesítményét vizsgálva, viszont a labdabirtoklás, valamint a közel azonos idő alatti passzok különbsége azt feltételezi, hogy a német csapat játékosai technikailag magasabban jegyzett szintet képviselnek.

12. ábra (ETO FC U19) vs. (Bayern München U19) vesztes mérkőzések összehasonlítása



A fenti ábra (12. ábra) alapján a vizsgált játékelemek mintázata mind a két csapat esetében közel azonos, szinte minden elem a negatív tartományban van.

5. Megbeszélés (I.)

A különböző korú és játékpozíciójú fiatal labdarúgók antropometriai és fiziológiai profilját különböző teljesítménytényezők alapján értékeltük. Buekers és társai szerint ezt a megközelítést kell alkalmazni az elit teljesítményre leginkább képes ifjúsági labdarúgók azonosítására. Az elvégzett elemzések ismét jelentős különbségeket mutattak a vizsgált változóknak a csoportok között.

5.1. Antropometriai profil

Az eredmények korcsoportonkénti összehasonlításakor a vizsgált antropometriai jellemzők legnagyobb értékeit a legidősebb játékosoknál (17-18 évesek) figyeltük meg, ami általában összhangban van az ontogenetikai mintákkal. Hasonló eredményekről számoltak be egy (12-19) éves spanyol élvonalbeli labdarúgókkal végzett vizsgálatban, ahol az alapvető antropometriai paramétereket a következő tartományokban határozták meg: testtömeg – 58,0-70,0 kg, testmagasság – 166,0-175,1 cm, BMI – 20,9-22,5 kg/m², endomorfia – 2,4-2,9, mezomorfia – 3,7-4,1, ektomorfia – 2,6-3,0 (Lago-Peñas, C. et al., 2011). A fiatal labdarúgók mérkőzésen nyújtott futóteljesítménye és az antropometriai paraméterek (testmagasság és testtömeg, bőrredők) közötti kapcsolatot értékelő vizsgálatok kimutatták, hogy a túlzott testtömeg és a túlzott zsírtömeg gyenge vagy mérsékelt kapcsolatban van a lapocka alatti- és a hasredővel, ami nem kívánatos (Sporis, G, et al., 2011; Buchheit, M.; Mendez-Villanueva, A. 2014). Emiatt a 16, 17 és 18 éves magyar labdarúgók maximális testtömegértékei (amelyek egyes esetekben meghaladták a 91 kg-ot) komoly aggodalomra adnak okot.

Így tehát az **első feltételezésünk részben megállja a helyét**, ami egyben figyelmeztetés is lehet a fejlesztést végző szakmai csapat számára. A BMI és a %BF átlagos értékei azonban minden korcsoportban a normális határértékeken belül voltak. A fenti egyéni eredmények némileg meglepőek, mivel a vizsgált labdarúgók a világ vezető futballklubjainak mintájára (Unnithan, V, et al., 2012) speciális edzésprogramban vesznek részt, és jól képzett edzői csapat (edzők, fizioterapeuták, fiziológusok és egy táplálkozási szakember) támogatását élvezhetik. A vizsgált játékosok az akadémia előzetes kiválasztási folyamatában szigorú kritériumoknak feleltek meg, és a Magyar Labdarúgó Szövetség által az UEFA és a FIFA szakértőivel (köztük táplálkozási szakemberekkel) egyeztetve jóváhagyott edzésprogramban vettek részt. Ez bevett gyakorlat, és a profi futballklubok jelentős összegeket fektetnek az elit játékosok nevelésébe (Williams, A.M.; Reilly, T, 2000). A játékosok étkezését táplálkozási szakemberek gondosan megtervezték, és az akadémia étkezdéjében szolgálták fel őket. Néhány esetben az étkezéseket

egyéniileg tervezték meg (például a vegetáriánus ételeket). Ezért a túlzott testtömeg, beleértve a túlzott zsírtömeget is, néhány fiatal magyar labdarúgó esetében az étkezések közötti kiegészítő táplálékbevitelből eredhetett. Az is lehetséges, hogy a kiválasztási kritériumokat a jelentkezők kis száma miatt nem tartották be teljes mértékben a felvételi eljárás során.

Az izomtömegben a korcsoportok közötti jelentős különbségek hiánya szintén aggodalomra ad okot. Az izomtömegnek a legidősebb csoportban (17-18 évesek) kellene a legmagasabbnak lennie, de e paraméter legmagasabb értékeit a 15 éveseknél figyeltük meg (>1,4 kg-os különbség a 14 évesekhez képest; >0,5 kg-os különbség a 16 évesekhez képest; >0,8 kg-os különbség a 17-18 évesekhez képest). Tehát az a feltételezésünk, melyszerint az életkor előrehaladtával nő a relatív izomtömeg (M%), ebben a mintában, kifejezetten nem jelenik meg, **így ez a feltételezés nem állja meg helyét**. A férfiaknál az izomtömeg gyorsabban nő 16 éves kor után (Cossio Bolaños, M.A, et al., 2019), ezért az ETO Labdarúgó Akadémia edzésprogramjait az egyes korosztályok igényeihez kell igazítani, hogy a játékosok izomtömegének arányos növekedését elősegítsék. A fő hangsúlyt az erőnléti edzésekre és a játékosok táplálkozási igényeire kell helyezni. A személyi edzés lehetőségeit is meg lehetne fontolni. A nagyobb ellenállással szemben végzett edzőmunka, illetve ezek arányainak beépítése kifejezetten ajánlott (Mascherini, G, et al., 2019). A dinamikus, nagy izomzatot igénylő sportágakban, mint például a labdarúgás, általában feltételezik, hogy a VO_{2max} -ot elsősorban a maximális szívteljesítmény korlátozza (Wagner, P.D, 2000). Gyakorlati szempontból a nagy intenzitású intervallumos edzésen (HIIT) alapuló speciális edzésintervenciókat ajánlják (Helgerud, J, et al., 2001; McMillan, K, et al., 2005).

Általánosságban elmondható, hogy a különböző játékospozíciók (csatárok, védők, középpályások és kapusok) elemzése azt mutatta, hogy az antropometriai (biológiai életkor, testtömeg, testmagasság, BMI és PLX) és fiziológiai paraméterek a legtöbb esetben a kapusoknál voltak nagyobbak. Az antropometriai jellemzők (testmagasság, testtömeg, PLX, BMI és endomorf szomatotípus) tekintetében a kapusok jelentősen különböztek a középpályásoktól (6 esetben), a védőktől (4 esetben) és a csatároktól (3 esetben). Ami a teljes minta alkattípus jellemzőjét illeti, döntően mezomorfiás-ektomorfiáról beszélhetünk, ez pedig alapvetően kedvező konstelláció. **Feltételezésünk teljességgel megállja a helyét.**

5.2. Fiziológiai profil

A legidősebb labdarúgók szignifikánsan nagyobb eredményeket értek el a fizikai teljesítményteszteken, mint a 14 és 15 évesek, de jelentős különbségeket kell megfigyelni a 16 évesek és a (17-18) évesek között is. A leghatékosabb 18 évesek a nemzeti csapatokat vagy a világ legjobb futballklubjait kell, hogy képviseljék. Meglepő módon a HR_{rest} értékek a 15 éves labdarúgóknál voltak a legalacsonyabbak. Gondolhatunk arra is, hogy a jól edzett sportolóknál (különösen az állóképességi sportokban) a HR_{rest} értékek akár 50 (ütés \times perc $^{-1}$) is lehetnek, ami a sinusbradycardia jellemzője (Doyen, B.; Matelot, D.; Carréc, F, 2019). Eközben a (17-18) évesek csoportjából csak egy játékos ért el alacsonyabb HR_{rest} értéket 47 (ütés \times perc $^{-1}$), és ez a jellemző jelentősen változott a korcsoportokon belül. A min és max értékek közötti különbségek: 36 a 14 éveseknél, 18 a 15 éveseknél, 33 a 16 éveseknél és 48 (ütés \times perc $^{-1}$) a 17-18 éveseknél. A HR_{max} legalacsonyabb átlagértékei és a legkisebb különbségek e paraméter minimális és maximális értékei között (homogénebb csoport) megerősítik azt a feltételezést, hogy a 15 éves játékosok kezelték a feladatok elvégzését a leghatékosabban, tehát a megküzdés minősége ebben a csoportban volt a legmegfelelőbb. A HR_{rest} legnagyobb átlagértékei és a legnagyobb különbségek e paraméter minimális és maximális értékei között a legidősebb játékosoknál a (17-18) évesek motoros képességeinek legnagyobb eltéréseire utalnak. Ezek az eredmények azt indikálják, hogy az edzésterhelés intenzitása és időtartama valószínűleg nem volt elegendő a legidősebb csoportokban. Az, hogy a motoros tesztek során a korcsoportok között nem voltak szignifikáns különbségek a HR_{max} és ATP értékekben, azt is jelentheti, hogy a teljes edzési időszak alatt számos kényszerű módosítás torzította ezeket a jellemzőket. Általában a HR_{max} értékeknek a legfiatalabb csoportokban kell a legmagasabbnak lenniük, bár ebben az esetben a játékosok edzéstapasztalatát is figyelembe kell venni. Emiatt az edzés hatásának a legidősebb játékosoknál kellene a legnyilvánvalóbbnak lennie, akik a leghosszabb edzéstapasztalattal rendelkeznek. A különböző posztokra beosztott játékosok bizonyos fiziológiai jellemzőkben is jelentősen eltérhetnek a motoros tesztek során (StØlen, T, et al., 2005).

Az rVO_{2max} és az rVO_2/AT értékek elemzése, amelyeket az állóképességi teljesítmény legfontosabb összetevőinek tartanak (Hoff, J.; Helgerud, J, 2004), bizonyos edzési hiányosságokat tárt fel (az életkor és az edzéstapasztalat miatt nincs edzésterhelés-progresszió). Meglepő módon az rVO_{2max} és az rVO_2/AT átlagértékei a legfiatalabb csoportban voltak a legnagyobbak ($57,6$ és $51,2$ és mL/kg/min), és a VO_{2max} értékek szignifikánsan nagyobbak voltak, mint a 16 éveseknél $46,8$ (ml \times kg $^{-1}\times$ perc $^{-1}$). A 14 éveseket jellemezték a legnagyobb maximális rVO_{2max} és rVO_2/AT értékek is ($68,3$ és $60,8$ és (ml \times kg $^{-1}\times$ perc $^{-1}$), valamint a

legnagyobb különbségek a minimális és maximális értékek között 24,5 és 21,9 ($\text{ml} \times \text{kg}^{-1} \times \text{perc}^{-1}$), illetve), ami az aerob küszöbértékek jelentős eltéréseire utal ebben a korcsoportban. ***Tehát az a feltételezés, hogy a relatív aerob kapacitás nő az életkorral nem állja meg a helyét. Azt azonban ki kell hangsúlyozni, hogy az abszolútértékek korcsoportonkénti átlagai valóban nagyobbak, azonban a testtömeg növekedése nagyobb, mint az aerob kapacitás abszolút értékének növekedése.*** Az elit labdarúgók átlagos $\text{VO}_{2\text{max}}$ értéke általában 55 és 68 ($\text{ml} \times \text{kg}^{-1} \times \text{perc}^{-1}$) között mozog, és a játékos posztja is befolyásolja (McMillan, K, et al., 2005). Ugyanakkor 70 ($\text{ml} \times \text{kg}^{-1} \times \text{perc}^{-1}$)-nél nagyobb értékekről is beszámoltak modern labdarúgóknál (Wisløff, U, 1998).

Az ifjúsági labdarúgók $\text{VO}_{2\text{max}}$ értéke alacsonyabb (<60 ($\text{ml} \times \text{kg}^{-1} \times \text{perc}^{-1}$)), mint az idősebbeké, néhány kivételtől eltekintve. Helgerud és munkatársai vizsgálatában a $\text{VO}_{2\text{max}}$ a junioroknál 64,3 ($\text{ml} \times \text{kg}^{-1} \times \text{perc}^{-1}$) értéket ért el, míg a magyar válogatott (18 év alattiak) $\text{VO}_{2\text{max}}$ átlagértékét 73,9 ($\text{ml} \times \text{kg}^{-1} \times \text{perc}^{-1}$) határozták meg (Apor, P, 1988). A 14 éves magyar labdarúgóknál 2021-ben észlelt $\text{VO}_{2\text{max}}$ átlagértékek 57,6 ($\text{ml} \times \text{kg}^{-1} \times \text{perc}^{-1}$) és a több mint 30 évvel korábban közölt értékek tehát átlagosnak tekinthetők, míg a két legidősebb csoportban közölt értékek meglehetősen kiábrándítóak voltak. A magyar első osztályú bajnokság legsikeresebb csapatainak rangsor-korrelációs elemzése hangsúlyozza a $\text{VO}_{2\text{max}}$ fontosságát a labdarúgásban. A $\text{VO}_{2\text{max}}$ és a mérkőzés során megtett távolság közötti erős korreláció jelenléte azt jelzi, hogy olyan edzésprogramokat kell alkalmazni, amelyek növelik a $\text{VO}_{2\text{max}}$ értékeket (Helgerud, J, et al., 1994). Smaros (1988) szerint a $\text{VO}_{2\text{max}}$ erősen korrelált a mérkőzés során megtett teljes távolsággal ($r=0,89$), de a mérkőzés során megkísérelt sprintek számát is befolyásolta. A legújabb kutatások kimutatták, hogy az ifjúsági labdarúgók átlagos $\text{VO}_{2\text{max}}$ értékének 11%-os javulása 8 hét alatt a versenyszerű mérkőzések során megtett teljes távolság 20%-os növekedését, a labdabirtoklás 23%-os növekedését és az egyes játékosok által végrehajtott sprintek számának 100%-os növekedését eredményezte (Helgerud, J, et al., 1994). Egyes tanulmányok arról számoltak be, hogy a fiatal labdarúgók hasonló $\text{VO}_{2\text{max}}$ értékkel, de alacsonyabb futásökonómiával rendelkeztek, mint a felnőttek, ha ($\text{ml} \times \text{kg}^{-1} \times \text{perc}^{-1}$)-ben fejezzük ki (Bunc, V, 1987). Zhou és munkatársai (2001) a $\text{VO}_{2\text{max}}$ korcsoportonkénti különbségek háttérében megnövekedett lökettérfogatról számoltak be. Ezek az eredmények nem igazolódtak jelen vizsgálatban, ahol a HR_{max} értékek nem különböztek szignifikánsan ($p>0,05$) az összehasonlított korcsoportok között. Ez a megfigyelés egy újabb érvet szolgáltat arra, hogy az edzésprogram tervezése megfontoltabb tervezésre szorul. A rögzített sebességeküszöbökön alapuló mérkőzés futóteljesítmény az életkorral párhuzamosan nő (Al Haddad, H, et al., 2015). Elméletileg, ha a kondicionáló edzéseket a tényleges mérkőzésterhelés alapján tervezik, a futóképességnek minden kategóriában fokozatosan az életkorhoz kell

igazodniuk (Goto, H. et al., 2015). Jelen vizsgálatban a fenti megfigyelést a Yo-Yo teszt és a 20 m-es sprintpróba eredményei megerősítették, de a rövid távokon (5 m és 10 m) végzett sprint teljesítményben nem volt szignifikáns különbség ($p > 0,05$). Egyes szerzők azzal érveltek, hogy a fiatalabb játékosok alacsonyabb futóképességgel rendelkeznek a gyengébb technikai készségek miatt (Atan, S.A.; Foskett, A.; Ali, A., 2016), ezért a mérkőzésen nyújtott futóteljesítmény változásaira vonatkozó általánosítások elkerülendők.

5.3. A játékosok profiljának elemzése a pozíció alapján

A fiatal labdarúgókkal foglalkozó szakirodalom áttekintése azt mutatja, hogy a mérkőzésen nyújtott futóteljesítmény függ a pozíciótól (Palucci Vieira, L.H., 2019). Az időmozgáselemzésen (TMA) alapuló futóteljesítmény-értékelések jelenleg az ifjúsági fejlesztés alapvető részének tekinthetők.

Jelen vizsgálat azonban eltéréseket tárt fel a fiatal magyar labdarúgók edzésprogramjában, ezért megválaszolandó kérdés, hogy a szakirodalomban (Mendez-Villanueva, A., 2011) bemutatott különbségek értelmezhetőek-e, és felhasználhatóak-e a későbbi pozíció-specifikus edzésprogramok megalapozásához (Carling, C., 2013). A fiziológiai jellemzők tekintetében a kapusok szignifikánsan nagyobb értékeket értek el, mint a csatárok (10 esetben), a középpályások (9 esetben) és a védők (3 esetben). Ezek a különbségek az alsó végtagok erejét (NB max domináns és nem domináns láb, NB átlag nem domináns láb, FF max domináns és nem domináns adductorok, FF max domináns és nem domináns abductorok), az 5 m-es és 10 m-es sprint teljesítményt, valamint az agilitást (Illinois teszt labdával és labda nélkül) vizsgáló tesztekben voltak megfigyelhetők. Megfigyeltük továbbá, hogy a testtömegre vonatkoztatott maximális erő szignifikáns különbséget mutatott az NB max D leg és a NB max ND leg esetében az U15 és az U17 korosztályok között a 17 évesek javára. A labdarúgó teljesítmény egyik legfontosabb meghatározó tényezőjeként tartják számon újra az agilitást, ezért a kapusoknak és más magyar labdarúgóknak is fejleszteniük kell a motoros képességeket az edzések során (Trecroci, A., 2018). A magas agilitási profillal rendelkező labdarúgók nagyobb valószínűséggel fejlődnek jobban az ismétlődő nagy sebességű tevékenységek során, és gyorsabb döntéseket hoznak a mérkőzés kritikus pillanataiban (Young, W.B., 2015; Dawson, B.; Henry, G.J Trecroci, A., 2016). A fenti megállapításokat megerősítette egy vizsgálat, amelyben 15 évnél fiatalabb labdarúgók teljesítményét hasonlították össze 10 m-es sprint és vertikális ugrás tesztekben, ahol az elit és szubelit játékosok egyértelműen felülmúlták a többi versenyzőt. Meg kell azonban jegyezni, hogy a játékosok mérkőzés közbeni irányváltatási képessége nemcsak a fizikai teljesítőképességtől, hanem olyan észlelési és döntési tényezőktől

(reakciókészség) is függ, amelyek nagyrészt genetikailag kondicionáltak (Sheppard, J.M.; Young, W.B, 2016). A kapusok csak a Yo-Yo tesztben kaptak szignifikánsan alacsonyabb pontszámot, mint a többi játékos (csatárok, védők és középpályások, $p < 0,001$).

A kapusok különleges szerepet játszanak a modern labdarúgásban, mivel nemcsak a kapu védelmét kell ellátniuk, hanem aktívan együtt kell működniük társaikkal a védekező és támadó helyzetekben (Szwarc, A, 2019). Ezért a motoros aktivitásuk különböző taktikai helyzetekben változik (Dellal, A, 2011). A kapusok aktivitási profilját korlátozott számú tanulmányban vizsgálták (Padulo, J, 2014; Liu, H, 2015). Di Salvo és munkatársai (2008) az angol Premier League csapatainak kapusai által megtett távolságot elemezték, míg Condello és munkatársai (2011) nem hivatásos kapusokon végeztek hasonló vizsgálatot. A lengyel kapusokkal végzett kutatás kimutatta, hogy a többi játékosnál alacsonyabb szintű motoros aktivitás jellemezte őket, és egy mérkőzés során átlagosan mintegy 4730 ± 835 m távolságot tettek meg, ebből 3441 ± 597 m (73%) gyaloglás, 1175 ± 371 m (25%) futás és 114 ± 55 m sprint (2%). A leggyorsabb kapusok által megtett távolság többszörösen rövidebb volt, mint a többi játékos pozícióban megtett távolság.

Ezek a megfigyelések magyarázatot adhatnak arra, hogy a magyar kapusok miért értek el szignifikánsan alacsonyabb eredményeket a Yo-Yo tesztben, mint más játékosok. Az azonban továbbra sem ismert, hogy a magyar kapusok az alsó végtagok ereje tekintetében szignifikánsan jobban teljesítenek-e más játékosoknál. A HR_{rest} , a HR_{max} és az ATP értékek közötti szignifikáns különbségek hiánya azért is meglepő, mert a kapusok általában rövidebb távokat tesznek meg, mint más játékosok. Ezért az rVO_{2max} és az rVO_2/AT értékek közötti különbségek hiányát is óvatosan kell értelmezni, mivel ezeknek a paramétereknek a kapusoknál szignifikánsan alacsonyabbnak kellene lenniük, mint a mezőnyjátékosoknál. Strøyer és munkatársai nagyobb VO_{2max} -értékeket figyeltek meg a középpályások/csatárok esetében, mint a védőknél 65 vs. 58 ($ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$), a pubertás végén, azaz 14 éves korban lévő fiatal elit labdarúgók esetében). **Vizsgálatunk során az U16-os korosztályban a játékosok pozíciók alapján valódi különbséget találtunk a VO_{2max} átlagok között, ahol a középpályások teljesítettek a legjobban (58.33 ± 4.10) $ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$, majd a védők (56.47 ± 3.80) $ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$, illetve a támadók (54.56 ± 6.53) $ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$. Ez a feltételezésünk valóban igaz.**

A relatív és biológiai életkor szignifikánsan nagyobb volt a kapusoknál, és ezeket a paramétereket valószínűleg szintén figyelembe kell venni az összehasonlító elemzések során. Johnson és munkatársai (2017) a korán született játékosok jelenlegi és jövőbeli teljesítményszintjének jobb holisztikus értékelésére vonatkozó tendenciáról számoltak be. Más szerzők azt találták, hogy a relatív életkor magasabb teljesítményszinteknél nőtt az ifjúsági labdarúgásban (Schroepf, B, et al., 2018).

5.4. Erősségek és korlátok

A tanulmány fő erőssége a magyar labdarúgók előzetes antropometriai és fiziológiai profiljának elkészítése volt. Ezek a profilok megkönnyíthetik a kiválasztási folyamatot, és felhasználhatók az esetleges problémák azonosítására és kiküszöbölésére az edzőmunka során. Az antropometriai és fiziológiai profilok megbízható indikátorok a legjobb játékosok kiválasztásához, akiknek az akadémián teljes képzési ciklus elvégzése után a legjobb magyar futballklubokhoz és optimális esetben a nemzeti válogatotthoz kellene csatlakozniuk. Az antropometriai és fiziológiai paraméterek összehasonlítása különböző korú játékosok, különböző edzéstapasztalattal rendelkező játékosok és különböző posztokra beosztott játékosok esetében feltárt bizonyos problémás területeket az ETO Labdarúgó Akadémia képzési programjában.

A vizsgálat fő korlátja a korcsoportokba és pozíciócsoportokba sorolt játékosok viszonylag alacsony száma volt (ez főként a kapusokra vonatkozik). Az átfogó profilok, például a testalkatprofilok kidolgozásához nagyszámú standardizált változóra és kellően nagy mintára van szükség. Sajnos más magyarországi futballakadémiák vonakodtak megosztani ilyen adatokat, ami magyarázható autonóm státuszukkal, vagy azzal a félelemmel, hogy a vonatkozó információk fényt derítenének a magyarországi futballfejlesztés elmaradásának valódi okaira. A változókat Z-pontszámokká alakítottuk át, hogy ellensúlyozzuk ezeket a korlátozásokat, és hogy összehasonlíthassuk az azonos posztokon játszó, különböző korú sportolókat. Egy másik korlátozás az a tény, hogy a vizsgálatot a szezon előtti felkészülési időszakban végezték, amikor a játékosok gyakran rosszabb testösszetételt és csökkent teljesítményszintet mutatnak. Ebből a szempontból a szezon, különböző időszakaiban megismételt mérések értékes anyagot szolgáltatnának a részletes összehasonlító elemzésekhez.

5.5. Összegzés

Az eredmények azt mutatják, hogy a vizsgált labdarúgók alapvető szomatikus paraméterei az életkor előrehaladtával növekedtek, ami összhangban van a természetes biológiai fejlődési folyamatokkal. A magyar labdarúgók minden korcsoportjában a mezomorfiás-ektomorf konstitúció volt túlsúlyban. Az antropometriai, testösszetétel, fiziológiai és teljesítményváltozók átlagértékei minden korcsoportban a normál határértékeken belül voltak, ami a megfelelő szelekciós folyamatra utal. Meglepő módon a korcsoportok között az rVO_{2max} és az rVO_2/AT átlagértékei a legfiatalabb, 14 éves játékosoknál voltak a legnagyobbak (57,6 és 51,2 ($ml \times kg^{-1} \times perc^{-1}$); legkisebb értéktartomány). Ez a vizsgálat is

megerősítette a különböző játékospozíciók antropometriai és fiziológiai jellemzőinek jelentős különbségeit; e paraméterek legmagasabb értékeit a kapusoknál figyelték meg. A kapusok nagyobb értékeket értek el az alsó végtagok erejében (NB max domináns és nem domináns láb, NB átlag nem domináns láb, FF max domináns és nem domináns adductorok, FF max jobb és bal abductorok), a sprint teljesítményben 5 és 10 m-en, valamint az agilitási tesztekben (Illinois teszt labdával és anélkül). A kapusok csak a Yo-Yo tesztben értek el szignifikánsan kisebb eredményeket, mint a többi játékos (csatárok, védők és középpályások).

A gyakorlati alkalmazásokat figyelembe véve a jelenlegi eredmények azt sugallják, hogy a tizenegy magyarországi futballakadémián tanuló játékosok antropometriai és fiziológiai jellemzőin alapuló nemzeti osztályozási szabványokat kell kidolgozni. Ezek a szabványok támogatnák a labdarúgók gyors elemzését és összehasonlítását a korcsoportokon belül a kiválasztott erő- és állóképességi paraméterek, valamint a labdarúgók általános profilja (GPSP) alapján.

Végül a labdarúgók antropometriai és fiziológiai paramétereinek mélyreható megismerése a korcsoporthoz, a versenyszinthez és a játékhelyzethez viszonyítva segítené a szakembereket az egyénre szabott gyakorlásban, hogy megpróbálják értékelni és fejleszteni a futballspecifikus készségeket e tényezőkhöz viszonyítva, és optimalizálni a játékosok teljesítményét.

6. Megbeszélés (II.)

A modern labdarúgás magas szintű állóképességet, gyorsaságot, erőt és koordinációs képességeket igényel (P. Chmura, et al., 2015). Figyelembe véve azt a tényt, hogy a labdarúgók által felhasznált energiát elsősorban az aerob anyagcsere termeli (J.F.d. Silva, et al., 2011), az energiaszükségletet jól fejlett aerob fittséggel lehet fenntartani. Jelen tanulmány a Fehér Miklós Elit Labdarúgó Akadémia U16 korosztályú fiúk által, 2021. őszi szezonban lejátszott 11 bajnoki mérkőzését elemzi, illetve bemutatja az azt megelőző antropometriai és terhelésélettani vizsgálatokat, amelyek eredményei információt szolgáltattak az élettani- és a szakmai stábnak a jelzett időszak fejlesztéseiben. A vizsgált labdarúgók naptári életkora tizenhat év, míg a biológiai fejlettségük ettől ~5 hónappal elmarad. Ennek a szűk fél éves különbségnek nincs jelentős hatása a gyermekek teljesítményére. Az utánpótlásban történő fejlesztés egyik fontos eleme a növekedés és az érés, illetve e kettő folyamat allometriájának optimalizálása. Tudni kell, hogy a fejlettségi szint nagymértékben befolyásolja az erő és a maximális sebesség aktuális állapotát (Dragijsky et al., 2017). Valójában az izomerő, pontosabban az alsó végtagok izomereje akár 50%-kal is nőhet a 12. életév és a 16. életév között fiúknál (Degache és mtsai.,

2010), ami számos motorikus mozgás mennyiségi és minőségi meghatározója lehet. Ezek a hatások önállóan is, de együtt még nagyobb mértékben kapcsolatban vannak a neuromuszkuláris (Buchheit, 2012) és a metabolikus tényezőkkel (Girard et al., 2011), és erősen meghatározzák a mozgatóidegek myelinizációját.

A termet szempontjából a védők a legmagasabbak (179,84 cm) és a testtömegük is a legnagyobb. A relatív testzsír mindegyik csoportban ($F > 8\%$), a relatív izomtömeg pedig 43-44% között mozog. A terhelés csúcsán mért aerob kapacitás (VO_{2max}), 54,56-58,33 ($ml \times kg^{-1} \pm perc^{-1}$), megfelelő kategóriába sorolható, több gyermek is az évfolyamból 60 ($ml \times kg^{-1} \pm perc^{-1}$) fölötti értéket teljesített. Ezek az eredmények összhangban vannak korábbi tanulmányokkal, amelyek arról számoltak be, hogy a hasonló korú elit labdarúgók átlagos VO_{2max} értékei 55 és 65 ($ml \times kg^{-1} \pm perc^{-1}$) között voltak (T.I. Metaxas., 2018).

A laboratóriumban mért anaerob töréspont pulzusszám (ATP), posztonkénti átlagai 180 ütés \times perc $^{-1}$, a teljes terhelés 93%-nál rögzítettük. Elvitathatatlan, hogy az (ATP) kiváló indikátora az aerob fittségnek (J.F.d. Silva.,2011). A magyarázat többnyire a metabolikus igénybevétel minőségén alapul. Az (AT) olyan perifériás aerob válaszokhoz kapcsolódik, mint például a kapillárisok sűrűségének és a laktát szállítására való képességnek a növekedése (R. Beneke., 2003), míg a VO_{2max} lényegében a központi tényezőkre korlátozódik (pl. pulzustérfogat) (D.R. Bassett, E.T. Howley., 2000). Ezt alátámasztják azok a tanulmányok, amelyek az összefüggés vizsgálatára készültek az aerob fitsséggel kapcsolatos fiziológiai változók és a futóteljesítmények között. Da Silva és munkatársai vizsgálatában a VO_{2max} nem állt kapcsolatban az ismételt sprintképességgel, amely a labdarúgásban a siker egyik legfontosabb mutatója (J.F. da Silva.,2010). Eközben, ugyanebben a vizsgálatban az ismételt sprintképesség és az (AT) szignifikánsan korrelált, ami azt jelzi, hogy az ATP-t fontosabb indikátornak kell tekintenünk a labdarúgásban, mint a VO_{2max} -ot.

Összehasonlítottuk továbbá a 11 mérkőzés első és második játékrészének lokomotorikus és mechanikai teljesítményét. A Catapult által rögzített adatbázisból kiválasztottunk hat jellemzőt, amit az MLSZ is kér egy korosztályos válogatott játékos minősítéséhez. A hat teljesítmény-elemből két esetben szignifikánsan csökkent a teljesítmény a második játékrészben (Mortimer L.A.C.F., 2006).

Vizsgáltuk továbbá a hat teljesítmény-jellemző mintázatát posztok és a mérkőzések végső eredményei alapján. Megállapítottuk, hogy a mérkőzések végső eredménye nem befolyásolja a teljesítményeket egyik poszt esetében sem.

A mérkőzések során megtett összes távolság esetében a középpályásokra hárul a legnagyobb teher, illetve másodikként a védőkre, míg a sprintek, a gyorsulások és lassulások esetében a támadóknak kell a legtöbbet dolgozniuk. A teljes játékos terhelés (TJT) posztonkénti

különbségei a támadók és a védők esetében nem különbözik. Ami a taktikai és technikai elemek elsajátítását illeti, csak röviden, utalás szintjén érintettük. Abból indultunk ki, hogy a folyamatosan fejlődő gyermekek kardiovaszkuláris és motorikus fejlődése állandó „programigazítást” követel. Ugyanakkor kevés tanulmányt találunk (Wrigley et al., 2014; Ramirez-Campillo et al., 2019), arra vonatkozóan, hogy az érettségi állapot vagy a felhalmozott edzésterhelés, mint valószínűségi változók, amelyek kölcsönhatásba lépnek az általános fejlesztés elemeivel a szezon során, milyen periodizáció mentén kezelhetők.

A teljesítmény követése tehát lehetőséget biztosít az egyes mérkőzések fizikai igénybevételéhez való megfelelő felkészülésre. Ezeket a jellemzőket mérkőzések előtti napokon figyelemmel kell kísérni, és ehhez kell a terhelést igazítani. Ezeket a tényezőket figyelembe kell venni, mert a jelek szerint fontos szerepet játszanak a játékosok fejlődésében (Malina, 2014).

6.1. Korlátok és erősségek

A tanulmány legfontosabb korlátozása abból a tényből ered, hogy az adatokat csak egy csapattól gyűjtöttük, és csak olyan játékosok adatai kerültek bevonásra, akik 70 percet, vagy annál többet töltöttek mérkőzésenként pályán. Korlátként kell kezelnünk továbbá azt is, hogy „csak” teljesítmény-jellemzőket vizsgáltunk, technikai és taktikai elemeket nem vettünk figyelembe.

Erősségként kell megemlíteni, hogy kevés ilyen jellegű, magyar nyelvű tanulmány jelent meg, ami ilyen szempontból gyűjtött adatot utánpótlás-korú labdarúgók körében, egy teljes szezon alatt.

6.2. Összegzés

A jelen tanulmány nem bizonyította, hogy közvetlen kapcsolat van a posztonkénti teljesítmény és a mérkőzés végső kimenetele között. Ez valószínűleg azért van így, mert a Catapult által rögzített adatokat elsősorban a technikai-taktikai elemek hatékonysága befolyásolja a labdarúgójátékban. Más szóval a játékosok rendelkezhetnek kiváló keringési jellemzőkkel, de a technikai és taktikai készségek hiánya jelentősen befolyásolhatja a csapat eredményességét. Ez persze megtörténhet ellentétesen is. Találtunk azonban jellemzőket a játékosok által elfoglalt pozíciók alapján, amelyek segíthetnek a csapatedzőknek a taktika alakításában.

7. Megbeszélés (III.)

A harmadik fejezet során a Catapult rendszer alapján kapott futás teljesítményt vizsgáltuk mind a négy korosztályban. Láthattuk, hogy a különböző életkorú labdarúgók által megtett összes távolság 10,836 méter, amely a nemzetközi átlaghoz viszonyítva standardnak tekinthető, összehasonlítva a kiemelt nemzetközi felnőtt mérkőzéseken megtett távolságokkal, amelyek átlaga 10,931 méter. Az tény, hogy az utánpótlás mérkőzéseken az első és második félidő között a megtett távolság vonatkozásában 10%-ot elérő visszaesés látható, amely egyrészt származhat a pillanatnyi állóképesség hiányából vagy az aktuális motivációs szinttől. A mérkőzések szempontjából jelentősebb tényezők esetében – mint a magas intenzitású futások (19,8–25,2 km/h közötti tartomány) valamint a sprintfutások (25,2 km/h-nál nagyobb sebesség tartomány) – már jelentős a lemaradás a nemzetközi labdarúgáshoz viszonyítva.

A magyar utánpótlás játékosok 419,92 méter tesznek meg egy mérkőzés alkalmával átlagosan a magas intenzitású zónában, míg a felnőtt nemzetközi mezőny 929 métert fut átlagosan ebben a sebesség tartományban. Ugyanez igaz a sprint zónában megtett távolságra is, hiszen míg 84,56 métert fut egy akadémista átlagban egy meccsen, addig a felnőtt mezőny 140,6 métert tesz meg.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a futás összes mennyiségét tekintve a nemzetközi átlaghoz viszonyítva elérjük az elvárható szintet, viszont a labdarúgás szempontjából meghatározó sebesség zónákban (High Intensity Runnig és a Sprint) jelentős az elmaradás.

Tehát ez a hipotézisünk beigazolódott. Feltehetően ez a különbség az utánpótlásban szereplő játékosok nemzetközi összehasonlításában is megjelenik. Szeretném hangsúlyozni, hogy az utánpótlás játékosok teljesítményét viszonyítottuk felnőtt (18-35 év) labdarúgók mutatóihoz. A gyorsaság-fejlesztés korlátait ismerve azt gondolom, egyértelműen kijelenthető, hogy a kiválasztás során hangsúlyosan fókuszálni kell a gyors sebességű játékosok felkutatására és a sportághoz történő kiválasztására.

7.1. Korlátok és erősségek

Mindenképpen korlát, hogy egy akadémia korosztályait vizsgáltuk és ebből vontunk le következtetéseket a futás teljesítményre vonatkozóan, nem pedig a teljes akadémiai rendszerben szereplő valamennyi labdarúgót. A másik korlát, hogy a vizsgálat során az összehasonlítást felnőtt, TOP játékosok teljesítményéhez hasonlítottuk. Viszont ki kell emelni, hogy a felnőtt játékosok által mért futásteljesítmények a taktikai és technikai ismeretek magas szintű alkalmazása miatt sokkal kisebb területre korlátozódva hajtható végre, mint az utánpótlás

játékosok által játszott mérkőzések alkalmával. Erősség, hogy ilyen aprólékosan elemzett és összehasonlított kutatás nem került a magyar oktatási rendszerbe.

7.2. Összegzés

Jelen tanulmány rávilágított arra, hogy a magyar utánpótlás játékosok által megtett távolság, azaz a nettó futásteljesítmény eléri akár a nemzetközi TOP futball szintjét is, viszont a labdarúgás eredményes kivitelezéséhez szükséges sebességzónák szempontjából jelentős a lemaradás. A jövőben hangsúlyossá kell tenni a kiválasztást, és megfelelő képzettségű szakembereket kell a folyamat során bevonni. Vagyis nem elég a gyermekkori ügyesség figyelembevétele, hanem magasan képzett, fejlődésélettani ismeretekkel rendelkező szakemberek bevonása elengedhetetlen a továbblépés szempontjából. Enélkül a játék sikeressége korlátozott marad.

8. Megbeszélés (IV.)

A CIES vizsgálata megállapította, hogy nincs összefüggés a tényleges játékidő százalékos aránya és mérkőzések teljes hossza között. Ez azt mutatja, hogy a mérkőzés játékvezetői nem a játék folyamatosságából indulnak ki a hosszabbítások során. Ez a tény arra ösztönözheti az előnyben lévő csapatok játékosait, hogy töredezzék szét a mérkőzésből hátralévő időt a győzelem megtartása érdekében, hiszen a játék folyamatos megszakítása nem lesz nagy hatással a hosszabbítás nagyságára.

A vizsgálat másik fő pontja az volt, hogy mennyi időt van játékon kívül a labda, vagyis mennyi az az idő, amikor a labda elhagyta a játékteret. Ennek összesített időtartama egy-egy mérkőzés során meghaladta az időtartam 20%-át. Ebben az esetben is markáns különbségek mutatkoztak, ez az idő például a skót Premier League-ben 25%, míg az olasz Serie A-ban 18%. Az OTP Bank Ligában is körülbelül a találkozó egyötöde, azaz 20,1%-a alatt nincs játékban a labda. Ez az eredmény azt igazolja, hogy összefüggés van a játék stílusa és a játékidő között, mert ott, ahol rövidpasszos játéktípus a domináns, többet van játékban a labda, mint ahol hosszú átadásokkal, ívelésekkel próbálják építeni a támadásokat.

Megállapították, hogy egy szabálytalanság átlagosan 30,6 másodperces játékmegszakítást eredményez. Magyarországon ez az időtartam 28,3 másodpercet jelent. Itt azonban fontos kiemelni a játékvezetői felfogást, hiszen nem egységes, hogy mit tekintenek egy-egy mérkőzés alkalmával szabálytalannak. A fenti sorok alapján tehát számítsuk át a százalékos időtartamokat, illetve játékmegszakításokat percekre. Ha csak a magyar NB1-et vizsgáljuk, átlagosan a mérkőzések 95 perc 11 másodpercig tartottak. A mérkőzés teljes időtartamára

vonatkozóan 20,1%-ban, azaz 19 perc 12 másodpercig játékon kívül volt a labda. A szabálytalanságok miatt átlagosan 14,8%-ban állt a játék, vagyis további 14 perc 07 másodpercig nem gurult a labda. Ez alapján a mérkőzés átlagos 95 perc 11 másodpercnyi időtartamából ténylegesen 33 perc 19 másodpercet állt a játék, így a tiszta játékidő 61 perc 53 másodperc volt. Ha a kapott eredményt két félidőre bontjuk, akkor a 47 perc 30 másodpercből 31 perc 16 másodpercet játszottak a csapatok. Itt már csak az a kérdés, hogy melyik csapat milyen labdabirtoklási arányt tudott a mérkőzés folyamán magáénak tudni. Vagyis egy kiegyenlített 50-50 %-os labdabirtoklás során a két csapat 15 perc 38 másodpercet birtokolja a labdát játékrészenként. Az itt történt elemzést két külön részre bontottuk. Egyrészt vizsgáltuk az U19-es csapat Instat elemző rendszer által mért különböző játékelemeit, másrészt ugyanezen mutatók alapján összehasonlítást végeztünk az U19-es korosztály vonatkozásában egy magasabban jegyzett TOP5 bajnokságba tartozó csapat közvetlen utánpótlás együttesének teljesítményével, a mérkőzések különböző végkimenetelét figyelembe véve. Az összehasonlítás során figyelembe vettük és alkalmaztuk az Instat Elemző rendszer kutató csapatának nemzetközi adatokból készített tanulmányát, amely különböző földrészek különböző sporteseményeit és korosztályait – úgymint Világbajnokságot, Európa bajnokságot, nemzetközi tornákat és azokon szereplő 15-16-17-18-19-20-21 éves játékosok - teljesítményét vizsgálták. A kapott adatok objektivitását alapul véve meghatároztuk a nemzetközi átágokat különböző mutatók vonatkozásában. Elsősorban vizsgáltuk a tiszta játékidő nagyságát, amely akár a nemzetközi akár a felnőtt hazai bajnoksághoz viszonyítva jelentősen eltér. Az UP bajnokságban átlagosan – feltételezve az azonos labdabirtoklási arányt – 49 perc 20 másodpercet volt játékban a labda, szemben a magyar első osztályú felnőtt bajnokság 61 perc 53 másodpercéhez képest. Ez az idő a felnőtt csapat közvetlen utánpótlása részéről 12 perc 33 másodperces különbséget eredményezett. Felmerül a kérdés, hogy a felnőtt csapatba történő integrálás során a játékosok hogyan tudják mind fiziológiás, mind mentális szempontból ledolgozni ezt a jelentősnek nevezhető különbséget. Ezt a mutatót viszonyítva a német Bayern korosztályos csapatának teljesítményéhez, megállapítható, hogy a győztes mérkőzés alkalmával a tiszta játékidő meghaladja a magyar NB1 játék idejét. További fontos mutató az ellenfél térfelén töltött idő, hiszen ez által a saját kaputól távolabb, azaz magasabban történik a védekezés, másrészt az ellenfél kapujához közelebb van a labda így a gólszerzésre nagyobb esély mutatkozik. Az elemzés során szintén jelentős különbségre tudunk rámutatni, hiszen amíg az ETO játékosai átlagosan 8 percet töltenek a labdabirtoklásukból az ellenfél térfelén, addig a bajorok 13 perc 26 másodpercet, mintegy 60 %-kal több időt. Ebből az időtartamból a pálya utolsó harmadában, azaz az ellenfél kapujához legközelebb a magyar játékosok 4 perc 40 másodpercet, míg a Bayern játékosai 7 perc 54 másodpercet tartózkodva birtokolják a labdát,

majdnem annyit, amennyit az ETO játékosai összesen töltenek az ellenfél térfelén, így 58%-os különbséget teremtve. Véleményem szerint ebből taktikailag egyértelműen következtethető, hogy a német csapat egy labdabirtoklásra épülő offenzív játékot alkalmaz a mérkőzése során, míg a magyar együttes kontrajátékra épülő, defenzív stílusban játszik. Tovább bontva a technikai elemek jelentőségét, szintén nagy a távolság a két csapat között. Az egyik ilyen a passzok száma, amellyel egy mérkőzés alkalmával a magyarok 369 alkalommal próbálkoznak, fontos hangsúlyozni, hogy győztes találkozón, melyből 284 jut el a saját csapattárshoz. Ezzel szemben a müncheni csapat 561 passzt indít, melyből 479,3 célba is ér, vagyis csapattárshoz jut. Ha megnézzük a német játékosoknak csak a pontosan végrehajtott passzait, az is 20%-kal magasabb, mint a magyar játékosok összes passza átlagosan egy találkozón. A nemzetközi trendhez pedig a magyar csapat jelentősen elmarad, hiszen ott a passzok száma 429-466 közötti tartományban mozog, szemben a magyar 369-es átlaggal.

Tovább bontva a passzokat extra kulcspasszokra – amelyek a közvetlen gólszerzés előszobáját jelentik, a magyar csapat játékosai átlagosan 5,7 alkalommal próbálták megkísérelni, amelyből 3,3 alkalommal el is jut a labda a társhoz. Ezzel szemben a németek 12 alkalommal próbálkoznak, 9,3-szor sikeresen. Itt a nemzetközi szintet az átlag 12 passz jelenti. A kulcspasszok vonatkozásában 57,89%-os a hazai sikeresség, míg ez az arány a német játékosoknál 77,5%-os. A passzokat tovább bontva, vizsgálva azok irányát a magyar játékosok az összesen végrehajtott 369 passzból 250,3-at, a passzok 67,83%-át próbálják előre felé továbbítani, amelyből 177, azaz 70,71% jut el a társhoz. A németek 561 passzából 363,7 tart előre – szintén majdnem annyi, mint amennyit a magyar csapat összesen passzol egy mérkőzésen –, azaz a passzok 64,83%-a, és ebből 295 el is jut a saját játékosárshoz, amely 81,11%-os pontosságot jelent.

A labdarúgás szempontjából további hangsúlyos játékelem a cselezés, amely nemzetközi átlagban (Instat elemző rendszer kutatása alapján) ebben a korosztályban 33 alkalommal történik meg egy-egy mérkőzésen. Ez egyrészt taktikai szempontból kulcsfontosságú, hiszen játékfölényes helyzetet teremt egy-egy sikerrel megvívott csel, másrészt a látványossága miatt a közönség szórakoztatásában is kiemelt szerepet játszik. Ha sportszakmai szempontból nézzük, akkor az ETO FC játékosai átlagosan 27,7 alkalommal próbálkoznak a teljes játékidő alatt, addig a Bayern futballistái 44,3 alkalommal kezdeményeznek. A görögök által indított cselekkel 17,7-szer sikerül az ellenfelet átjátszani, a bajoroknak pedig 28 alkalommal. Levonható következtetés, hogy a német gyerekek bátrabban alkalmazzák a játék meghatározó technikai elemét, még akkor is, ha mindez csak 63,20%-ban sikerül a magyarok 63,89%-os sikerességével szemben. Azonban a németek 62,52%-kal többször próbálkoznak cselezni, mint a magyarok. Ez az arány a képzés szempontjából kiemelt

figyelmet kellene, hogy kapjon. Ezzel szemben a magyar utánpótlás mérkőzéseken vagy tornákon sokszor felhangzik a „ne cselezz” felkiáltás az edzők részéről.

Foglalkoznunk kell a támadások indításával és befejezésével, a játék elsődleges célja, azaz a gólszerzés miatt. Vizsgálva a győztes találkozókra történő támadások számát a Fehér Miklós Akadémia játékosai 87,3 alkalommal indítottak kísérletet a gólszerzésre, míg a bajorok 104 alkalommal próbálkoznak átlagosan. A görögök 6,3 alkalommal fejezik be a támadásaikat kapura lövéssel, addig a müncheniek 12-szer próbálkoznak egy győztesen megvívott mérkőzésen. Ahogy korábban is említettem fontos a beadások vizsgálata, hiszen az azokat megelőző játékhelyzet a szélső bontások sikeres megvívását feltételezi. A magyar csapat játékosai a megnyert mérkőzéseken 11,7 alkalommal próbálják így megjátszani a csapattársukat, amely 4 alkalommal sikerül is, így 40,8%-os sikerességet elérve. Ugyanez a németek esetében mérkőzésenként átlagosan 18,3 alkalommal történik, és 5,3 alkalommal jut el a labda a saját játékoshoz 30,3%-os eredményességet jelentve. Ebből az a következtetés vonható le, hogy a német csapat játékosai rövid passzos játékhelyzet-megoldásokat preferálnak, a kapu elé oldalról magasan érkező labdákkal szemben. Meg kell említeni, hogy a két ország utánpótlás csapatainak vereséggel végződő mérkőzései a vizsgált mutatók szempontjából jelentős eltérést nem mutattak. ***Vagyis hangsúlyos a technika és a taktikai ismeretek magas szintű végrehajtása ahhoz, hogy egy találkozót sikeresen lehessen megvívni. Tehát ez a feltételezésünk beigazolódott.***

8.1. Korlátok és erősségek

Korlátnak az tekinthető, hogy Magyarországról egy csapat meghatározott mutatóit vizsgálva vontunk le következtetéseket, melyeket aztán szembe állítottunk szintén egy másik ország csapatának mutatóival, nem pedig több ország több csapatát hasonlítottuk össze az elemzés során. Erőssége a kutatásnak egyértelműen az, hogy a fentiek ellenére képet mutat a hazai labdarúgás pillanatnyi állapotáról.

8.2. Összegzés

Egyértelműen megállapítható, hogy a technikai elemek megfelelő kivitelezése és magas szintű sebességgel történő alkalmazása hatással van a mérkőzések végső kimenetelére, melyek alkalmasak lehetnek a taktika repertoár hatékonyabbá tételére. Ahhoz, hogy ebben hazai viszonylatban előrelépés történjen, már gyermekkorban, az életkori sajátosságok figyelembevételével, a mozgásfejlődés szempontjából szenzitív életkori szakaszokban, az

oktatás módszertani képzésének során megfelelően vissza kell vezetni a technikai elemek oktatását, erre alkalmas szakemberek segítségével. Ennek hiányában tartós előrelépés nem várható.

9. Összefoglalás:

Kutatásunk alapvető célja az volt, hogy a különböző korosztályokhoz 14-, 15-, 16- és 17-18–19 évesek tartozó és különböző posztokon játszó magyar fiú labdarúgók antropometriai és fiziológiai profilját azonosítsuk, valamint az elemzett sportolói csoportok közötti azonosságok és különbségek bemutatása, magyarázata. További célunk volt, hogy kiemelten az U16 korcsoportban (illetve a későbbiekben az akadémia többi korcsoportjában is) szereplő gyermekek kardiovaszkuláris lokomotorikus és mechanikai teljesítményét vizsgáljuk laboratóriumban és az eredmény szempontjából különböző végkimenetelű, mérkőzéshelyzetekben, illetve a pályán elfoglalt pozíciók alapján. Célunk volt még, hogy ugyanezen megfontolás alapján megvizsgáljuk az U19-es csapat mérkőzésteljesítményét összehasonlítva a Bayern München U19 csapatával.

A vizsgálatot a ETO FC Győr labdarúgóklubban (Győr, Magyarország) végeztük, egy szezonon kívüli időszakban (2022. január-február eleje). Nyolcvanegy fiú labdarúgót 14-18 évesek vontunk be a vizsgálatba. Valamennyi játékos a Fehér Miklós Elit Labdarúgó Akadémia igazolt játékosa, és a magyar kiemelt utánpótlás bajnokságban szerepelnek. Az MLSZ által meghatározott életkori kategóriákat használtuk al csoportbeosztási kritériumként. Négy alcsoportot hoztunk létre: 14 évesek ($n=20$), 15 évesek ($n=16$), 16 évesek ($n=22$) és 17-18 évesek ($n=23$). Az elemzett alcsoportok (14-, 15-, 16- és 17-18 évesek) $4,2 \pm 0,6$, $5,4 \pm 0,9$ évesek voltak, $6,1 \pm 0,8$ év, illetve $7,8 \pm 1,5$ év edzéséletkorral rendelkeztek. A két legfiatalabb alcsoport (14 és 15 évesek) hetente háromszor 90 percig edzett (hétfőn, szerdán, pénteken), és hétvégén (szombaton vagy vasárnap felváltva) játékonként (>70) perces mérkőzésterheléssel rendelkeztek. A két idősebb alcsoport hetente négyszer (hétfő, kedd, csütörtök, péntek) 90-120 percet edzett, és a hétvégén (vasárnap) (>70) perces mérkőzésterheléssel rendelkeztek.

A vizsgálat első szakaszában a résztvevők demográfiai és antropometriai adatait gyűjtöttük össze. A biológiai életkort a morfológiai életkor (MA) alapján becsültük meg, a Mészáros és Mohácsi által leírt módszer alapján. Minden antropometriai jellemző felmérését képzett, ISAK-akkreditált (Level1.) vizsgáló végezte a Nemzetközi Kinantropometriai Társaság (ISAK) szabványosított eljárásainak megfelelően. A testmagasságot (TM) 0,1 cm pontossággal mértük (Seca 217, Hamburg, Németország) ultrahangos magasságmérővel. A testtömeget (TS) a cipő és a nehéz ruházat eltávolítása után 0,1 kg pontossággal mértük. A testösszetétel-változókat (a zsírtömeg és az izomtömeg százalékos arányát) álló helyzetben mértük az InBody 720 tetrapoláris 8 pontos taktilis elektródarendszerrel (Biospace Co., Ltd., Szöul, Korea). A testösszetétel-méréseket a vonatkozó mérési irányelvek szerint végeztük. Három testméretet (vállszélesség, alkar körméret és kézkörfogat) speciális antropometriai

berendezés (Martin Anthropometer, GBM, SiberHegner, Zurych, Svájc, 2003) és fém mérőszalag (Holtain, Crymych, Egyesült Királyság) segítségével mértük.

Végeztünk egy Lineáris sprint tesztet, az agilitás képességének mérésére az IAGT tesztet végeztettük, az állóképesség vizsgálatára a Yo-Yo IR1 tesztet Krstrup és társai (2003) által leírt módszer szerint végeztük. A combhajlító izom aktuális állapotát a „NordBord®” Hamstring Testing System Device (VALD Performance Pty Ltd., Brisbane, Ausztrália) műszerrel mértük. A csípő izometriás erejét a „ForceFrame®” Strength Testing System (VALD Performance Pty Ltd., Brisbane, Ausztrália) készülékkel mértük egy feszes protokoll alapján (Impellizzeri, F.M. et al., 2007, Kadlec, D.; et al., 2021). A terheléses vizsgálatokat az Akadémia terhelésélettani laboratóriumában, „Piston” Ltd. European VAT code: HU 10465905 műszerrel végeztük. Mérkőzés-teljesítmények vizsgálatához az adatokat a „Catapult Vector S7.” (Catapult Sports, Melbourne, Australia) rendszerrel működő elektronikus teljesítménykövető rendszerek segítségével gyűjtöttük, illetve vizsgáltuk az Instat elemző rendszer eredményeivel.

Az antropometriai jellemzők korcsoportonkénti különbségei összhangban voltak a résztvevők kronológiai és biológiai életkorával. Általánosságban elmondható, hogy a 17-18 évesek csoportjában az antropometriai paraméterek szignifikánsan nagyobbak voltak ($p < 0,001$), mint a 14-15 évesek csoportjában, míg a 16 évesek és a 17-18 évesek között nem találtunk szignifikáns különbségeket

A motoros tesztek túlnyomó többségében (1a. és 1b. táblázat) a (17-18) évesek érték el a legjobb eredményeket, amelyek szignifikánsan meghaladták ($p < 0,001$) a (14-15) évesek eredményeit. Ezen kívül a legidősebb játékosok a domináns lábra vonatkozó 505 COD tesztben, valamint a labdával és labda nélkül végzett Illinois-i tesztben is szignifikánsan jobb eredményeket értek el ($p < 0,001$), mint a 16 évesek [s]. A HR_{rest} értékek a 16 éveseknél és a (17-18) éveseknél voltak a legnagyobbak (76,3 és 77,5 ütés \times perc $^{-1}$), és szignifikánsan nagyobbak voltak, mint a 15 éves játékosok csoportjában.

Szignifikáns különbséget találtunk a testmagasság átlagok között, ahol a legmagasabbak a védők (179.89 ± 5.20), illetve a középpályások (175.3 ± 9.79), akik magasabbak a támadó társaiknál. Ami az aerob kapacitás posztonkénti különbségeit illeti a középpályások eredménye a legjobb (58.33 ± 4.10), szignifikánsan nagyobb, mind a két másik poszton játszó társaiké.

A gyakorlati alkalmazásokat figyelembe véve a jelenlegi eredmények azt sugallják, hogy a tizenegy magyarországi futballakadémián tanuló játékosok antropometriai és fiziológiai

jellemzőin alapuló nemzeti osztályozási szabványokat kell kidolgozni. Ezek a szabványok támogatnák a labdarúgók gyors elemzését és összehasonlítását a korcsoportokon belül a kiválasztott erő- és állóképességi paraméterek, valamint a labdarúgók általános profilja (GPSP) alapján.

Végül a labdarúgók antropometriai és fiziológiai paramétereinek mélyreható megismerése a korcsoporthoz, a versenyszinthez és a játékhelyzethez viszonyítva segítené a szakembereket az egyénre szabott gyakorlásban, hogy megpróbálják értékelni és fejleszteni a futballspecifikus készségeket e tényezőkhöz viszonyítva, és optimalizálni a játékosok teljesítményét.

Egyértelműen megállapítható, hogy a technikai elemek megfelelő kivitelezése és magas szintű sebességgel történő alkalmazása hatással van a mérkőzések végső kimenetelére, melyek alkalmasak lehetnek a taktika repertoár hatékonyabbá tételére. Ahhoz, hogy ebben hazai viszonylatban előrelépés történjen, már gyermekkorban, az életkori sajátosságok figyelembe vételével, a mozgásfejlődés szempontjából szenzitív életkori szakaszokban, az oktatás módszertani képzésének során megfelelően vissza kell vezetni a technikai elemek oktatását, erre alkalmas szakemberek segítségével. Ennek hiányában tartós előrelépés nem várható.

10. Felhasznált Irodalom

- Abraham A., Collins D. (1998) Examining and extending research in coach development. *Quest*, 50. 59-79.
- Al Haddad, H.; Simpson, B.M.; Buchheit, M.; Di Salvo, V.; Mendez-Villanueva, A. Peak match speed and maximal sprinting speed in young soccer players: Effect of age and playing position. *International Journal and Sports Physiology and Performance*. 2015. 10: 888–896. doi: 10.1123/ijsp.2014-0539.
- Albert F. (2007) *Életem a Fradi*. Ringier, Budapest.
- Alemдарođlu U. (2012) The Relationship Between Muscle Strength, Anaerobic Performance, Agility, Sprint Ability and Vertical Jump Performance in Professional Basketball Players. *J Hum Kinet*, 31: 149-158.
- Algroy, E.; Grendstad, H.; Riiser, A.; Nybakken, T.; Saeterbakken, A.H.; Andersen, V.; Gundersen, H.S. Motion Analysis of Match Play in U14 Male Soccer Players and the Influence of Position, Competitive Level and Contextual Variables. *International Journal and Environmental Reseache and Public Health*. 2021. 18, 7287.
- András, K., Kozma, M., Kynsburg, Z. and Rohony, Á. (2000): Üzleti elemek a labdarúgásban, ISM-kutatás (812-11 futballmenedzsment), zárótanulmány, Budapest.
- Apor, P. Successful formula for fitness training. In: Reilly, T.; Lees, A.; Davids K.; Murphy, W.J., editors. *Science and football*. London: E&FN Spon, 1988. pp. 95-107
- Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Medical Sciences and Sports Exercise*. 2004; Feb; 36 (2): 278-85
- Astrand P-O, Rodahl K, Dahl HA. Textbook of work physiology: physiological bases of exercise. Windsor (Cana-da): *Human Kinetics*, 2003.
- Atan, S.A.; Foskett, A.; Ali, A. Motion analysis of match play in New Zealand U13 to U15 age-group soccer players. *Journal and Strength Conditioning and Respiration*. 2016. 30(9), 2416–2423. doi: 10.1519/JSC.0000000000001336.
- P. D. Balsom, J. Y. Seger, B. Sjödín, B. Ekblom Maximal-Intensity Intermittent Exercise: Effect of Recovery Duration *International Journal of Sports Medicine*. 1992; 13(7): 528-533.
- Bangsbo J, Nørregaard L, Thorsøe F. Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sports Sciences*. 1991; Jun; 16 (2): 110-6.
- Bangsbo J. The physiology of soccer: with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavia*. 1994; 15 Suppl. 619: 1-156.

- Bangsbo, J. Physiological demands of football. *Sports Sci. Exch. (SSE)* 2014, 27, 1–6.
- Bangsbo, J. The physiology of soccer – With special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica and Scandinavien Supplement*. 1994, 619, 1–155.
- Battaglia, C., di Cagno, A., Fiorilli, G., Giombini, A., Fagnani, F., Borrione, P., Marchetti, M. és Pigozzi, F. (2013) Benefits of selected physical exercise programs in detention: a randomized controlled study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 10(11), 5683-5696.
- Behm DG, Sale DG. Velocity specificity of resistance training. *Sports Medicine*. 1993. Jun; 15 (6): 374-88
- Bicskei B. (1997) *Utánpótláskorú labdarúgók felkészítése*. Aréna 2000-Sportfutár, Budapest.
- Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P. (2007) Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *J Sports Sci Med*, 6: 63-70.
- Bognár J., Tóth L., Baumgartner E., Salvara M. (2005) *Tanulás, célok és testnevelés: Előtanulmány az általános iskola felől*. IV. Országos Sporttudományi Kongresszus Tanulmánykötet II. 29-34. p.
- Bognár J., Trzaskoma-Bicsérdy G., Révész L., Géczi G. (2006) Szülők szerepe a sporttehetség gondozásban. *Kalokagathia*, 1-2. 86-95.
- Bosco, C. (1999) Strength assessment with the Bosco's test. Italian Society of Sport Science, Rome.
- Bosco, C., Komi P. (1979) Potentiation of the mechanical behavior of the human skeletal muscle through pre-stretching. *Acta Physiologica Scandinavia*. 106. 467-472.
- Bradley, P.S.; Sheldon, W.; Wooster, B.; Olsen, P.; Boanas, P.; Krstrup, P. High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *J. Sports Sci.* 2009, 27, 159–168.
- Buchheit M., Mendez-Villanueva A., Simpson B. M., Bourdon P. C. (2010). Match running performance and fitness in youth soccer. *International Journal of Sports Medicine*. 31: 818–825.
- Buchheit, M.; Mendez-Villanueva, A.; Effects of age, maturity and body dimensions on match running performance in highly trained under-15 soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 2014. 32(13), 1271–1278. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.884721>.
- Buekers, M.; Borry, P.; Rowe, P. Talent in sports. Some reflections about the search for future champions. *Movement of Sport Sciences*. 2015. 88, 3–12. doi: 10.1051/sm/2014002
- Buhrle M, Schmidtbleicher D. Der einfluss von maximalkraft-training auf die bewegungsschnelligkeit. *Leistungssport*. 1977; 7: 3-10.

- Bunc V, Heller J, Leso J. Ventilatory threshold in various groups of highly trained athletes. *International Journal of Sports Medicine*. 1987; 8: 275-80.
- Bunc, V.; Heller, J.; Leso, J.; Sprynarová, S.; R Zdanowicz, R. Ventilatory threshold in various groups of highly trained athletes. *International Journal and Sports Medicine*. 1987. 8, 275-280.
- Carling, C. Interpreting physical performance in professional soccer match-play: should we be more pragmatic in our approach? *Sports Medicine*. 2013. 43(8), 655–663. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0055-8>.
- Carling, C.; Le Gall, F.; Dupont, G. Analysis of repeated high intensity running performance in professional soccer. *Journal of Sport Sciences*. 2012. 30, 325–336.
- Carr, D.B. (1994) Evaluation of two coaching education programs: Measuring effects of content and instruction on novice youth soccer coaches. Unpublished doctoral dissertation. Virginia Polytechnic University, Blacksburg, VA.
- Carr, D.B. (1994) Evaluation of two coaching education programs: Measuring effects of content and instruction on novice youth soccer coaches. Unpublished doctoral dissertation. Virginia Polytechnic University, Blacksburg, VA.
- Castagna C, Impellizzeri F, Cecchini E, Rampinini E, Alvarez J. Effects of intermittent-endurance fitness on match performance in young male soccer players. *Journal of Strength Condition and Respiratory*. 2009; 23: 1954 – 1959.
- Castagna C, Impellizzeri FM, Cecchini E, Rampinini E, Alvarez J. Effects of intermittent-endurance fitness on match performance in young male soccer players. *Journal of Strength Condition and Respiration*. 2018; 32:3511–3518. 2009; 23: 1954 – 1959.
- Chamari K, Hachana Y, Kouach F. Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *British Journal and Sports Medicine*. 2005; 39: 24-8.
- Chamari, K.; Moussa-Chamari, I.; Boussäidi, L.; Hachana, Y., Kaouech, F.; Wisloff, U. Appropriate interpretation of aerobic capacity: allometric scaling in adult and young soccer players. *British Journal and Sports Medicine*. 2005. 39(2), 97-101.
- Cies Football Observatory Monthly Report n 64 – April 2021 – Pan European Analysis on the fluidity of football matches.
- Coelho e Silva, M.C., Figueiredo, A.J., Cumming, S.P. and Malina, R.M. (2010) Discrimination of U-14 soccer players by level and position. *International Journal of Sports Medicine*. 31(11), 790-796.

- Cometti, G.; Maffiuletti, N.A.; Pousson, M.; Chatard, J.-C.; Maffulli, N. Isokinetic Strength and Anaerobic Power of Elite, Subelite and Amateur French Soccer Players. *International Journal and Sports Medicine*. 2001. 22, 45–51.
- Condello, G.; Lupo, C.; Cipriani, A.; Tessitore, A. Activity profile of a non-professional goalkeeper during official matches. *Annals of Research in Sport and Physical Activity*. 2011. 2, 94–95.
- Conley DL, Krahenbuhl GS. Running economy and distance running performance of highly trained athletes. *Medical Sciences and Sports Exercise*. 1980; 12 (5): 357-60.
- Cossio Bolaños, M.A.; Andruske, C.L.; de Arruda, M.; Sulla-Torres, J.; Urra-Albornoz, C.; Rivera-Portugal, M.; Luarte-Rocha, C.; Pacheco-Carrillo, J.; Gómez-Campos, R. Muscle Mass in Children and Adolescents: Proposed Equations and Reference Values for Assessment. *Frontieres of Endocrinology*. 2019. 10, 583. doi: 10.3389/fendo.2019.00583.
- Csáki István, A magyar elitképzésben résztvevő utánpótlás korú labdarúgók poszt és korosztályspecifikus vizsgálata Doktori értekezés DOI: 10.17624/TF.2017.8
- Davids, K., Lees, A., Burwitz, L. (2000) Understanding and measuring coordination and control in kicking skills in soccer: implications for talent identification and skill acquisition. *Journal of Sport Science*. 18. 695-702.
- Davies P. Total soccer fitness. RIO Network LLC. USA, 2005: 35-76.
- Dellal, A.; Chamari, C.; Wong, D.P.; Ahmaidi, S.; Keller, D.; Barros, M.L.; Carling, C. Comparison of physical and technical performance in European professional soccer match-play: The FA Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Sciences*. 2011. 11, 51–59.
- DeMarco, G.M., McCullick, B.A. (1997) Developing expertise in coaching: Learning from the legends. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*. 68(3), 37-41.
- Deprez, D., Fransen, J., Boone, J., Lenoir, M., Philippaerts, R. and Vaeyens R. (2015) Characteristics of high-level youth soccer players: variation by playing position. *Journal of Sports Sciences*. 33(3), 243-254.
- Deprez, D., Fransen, J., Boone, J., Lenoir, M., Philippaerts, R. and Vaeyens R. (2015) Characteristics of high-level youth soccer players: variation by playing position. *Journal of Sports Sciences*. 33(3), 243-254.
- Deprez, D.; Coutts, A.J.; Fransen, J.; Deconinck, F.; Lenoir, M.; Vaeyens, R.; Philippaerts, R. Relative Age, Biological Maturation and Anaerobic Characteristics in Elite Youth Soccer Players. *Endoscopy* 2013. 34, 897–903.

- di Cagno, A. D., Fiorilli, G., Iuliano, E., Aquino, G., Giombini, A., Battaglia, C., Piazza, M., Tsopani, D. és Calcagno, G. (2014) Time-of-Day Effects on Static and Dynamic Balance in Elite Junior Athletes and Untrained Adolescents. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 9(4), 615-625.
- di Cagno, A., Battaglia, C., Fiorilli, G., Piazza, M., Giombini, A., Fagnani, F., Borrione, P., Calcagno, G. and Pigozzi, F. (2014) Motor Learning as Young Gymnast's Talent Indicator. *Journal of Sports Science and Medicine*. 13, 767-773.
- di Cagno, A., Battaglia, C., Giombini, A., Piazza, M., Fiorilli, G., Calcagno, G., Pigozzi, F. and Borrione, P. (2013) Time of day- effects on motor coordination and reactive strength in elite athletes and untrained adolescents. *Journal of Sports Science and Medicine*. 12(1), 182-189.
- Di Salvo V, Baron R, Tschan H, Calderon Montero FJ, Bachl N, Pigozzi F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*. 2007; 28 : 222 – 227
- Di Salvo V, Gregson W, Atkinson G, Tordoff P, Drust B. Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *International Journal of Sports Medicine*. 2009; 30: 205 – 212.
- Di Salvo, V.; Benito, P.J.; Calderon, F.J.; Di Salvo, M.; Pigozzi, F. Activity profile of elite goalkeepers during football match play. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2008. 48, 443–446.
- Doyen, B.; Matelot, D.; Carréc, F. Asymptomatic bradycardia amongst endurance athletes. *Physiological Sportsmedicine*. 2019. 47(3), 249-252.
- Dowson M, Nevill M, Lakomy H, Nevill A, Hazeldine R. (1998) Modelling the relationship between isokinetic muscle strength and sprint running performance. *J Sports Sci*, 16: 257-265.
- Draper, JA and Lancaster, MG. The 505 test: A test for agility in the horizontal plane. *Australian Journal of Science Medicine and Sport*. 17: 15-18, 1985.
- Drinkwater E, Pyne D, McKenna M. (2008) Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Med* 38(7): 565-578.
- Eklblom B. Applied physiology of soccer. *Sports Med* 1986 Jan-Feb; 3 (1): 50-60
- Eniseler N. (2005) Heart rate and blood lactate concentrations as predictors of physiological load on elite soccer players during various soccer training activities. *J Strength Cond Res*, 19(4): 799-804.

- Esposito F, Impellizzeri FM, Margonato V, et al. Validity of heart rate as an indicator of aerobic demand during soccer activities in amateur soccer players. *European Journal of Applied Physiology*. 2004; Oct; 93 (1-2): 167-72. Epub 2004 Jul 22.
- European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. 1990; 61 (5-6): 433-9.
- Farrow, K., Borst, A. és Haag J. (2005) Sharing receptive fields with your neighbors: tuning the vertical system cells to wide field motion. *The Journal of Neuroscience*. 25(15), 3985-3993.
- Fiorilli, G., Iuliano, E., Aquino, G., Battaglia, C., Giombini, A., Cal-cagno, G., and di Cagno, A. (2013) Mental health and social participation skills of wheelchair basketball players: a controlled study. *Research in Developmental Disabilities*. 34(11), 3679-3685.
- Freund HJ. Motor unit and muscle activity in voluntary motor control. *Physiology Review*. 1983. Apr; 63 (2): 387-436.
- Gambetta, V. (1998) Soccer speed: 3S system. Sarasota, FL: Gambetta Sports Training Systems.
- Géczi, G., Révész, L., Bognár, J., Vincze, G., Benczenleitner, O. (2005) Talent and talent development in sport: The issue of five sports. *Kalokagathia*, 3. 113-123.
- Gil, S., Ruiz, F., Irazusta, A., Gil, J., Irazusta, J. (2007a) Selection of young soccer players in terms of anthropometric and physiological factors. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 47. 25-32.
- Gil, S.M., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., Irazusta, J. (2007b) Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2. 438-445.
- Gil, S.M., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., Irazusta, J. (2007b) Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2. 438-445.
- Gil, S.M.; Gil, J.; Ruiz, F.; Irazusta, A.; Irazusta, J. Physiological and Anthropometric Characteristics of Young Soccer Players According to Their Playing Position: Relevance for the Selection Process. *Journal of Strength Conditioning and Respiration*. 2007. 21, 438–445.
- Goto, H.; Morris, J.G.; Nevill, M.E. Motion analysis of U11 to U16 elite English Premier League Academy players. *Journal and Sports Sciences*. 2015. 33(12), 1248–1258. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.999700>.
- Gould, D., Martens, R. (1979) Attitudes of volunteer coaches toward significant youth sport issues. *Research Quarterly*. 50(3). 369-380.

- Gravina, L.; Gil, S.M.; Ruiz, F.; Zubero, J.; Gil, J.; Irazusta, J. Anthropometric and Physiological Differences Between First Team and Reserve Soccer Players Aged 10-14 Years at the Beginning and End of the Season. *Journal of Strength Conditioning and Respiration*. 2008. 22, 1308–1314.
- H. Al'Hazzaa. et al., Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. *Journal Sports Medicine Physiology Fitness*. 41: (2001) 54.
- Harter, S. (1981) A model of mastery motivation in children: Individual differences and developmental change. In: Collins, A. (Ed.) Minnesota symposium on child psychology. (Vol. 14.) Hillsdale, NJ: Erlbaum. 215-255. p.
- Helgerud J, Ingjer F, Strømme SB. Sex differences in performance-matched marathon runners. Helgerud, J. Maximal oxygen uptake, anaerobic threshold and running performance in women and men with similar performances levels in marathons. *European Journal and Applied Physiology*. 1994. 68, 155–161.
- Helgerud, J.; Engen, L.C.; Wisloff, U.; Hoff, J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2001. 11, 1925–1931.
- Henry, G., Dawson, B., Lay, B. és Young W.B. (2011) Validity of a Reactive Agility Test for Australian Football. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 6, 534-545.
- Henry, G., Dawson, B., Lay, B. és Young W.B. (2011) Validity of a Reactive Agility Test for Australian Football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 6, 534-545.
- Hill-Haas SV, Dawson B, Impellizzeri FM. Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. *Sports of Medicine*. 2011; 41:199–220.
- Hill-Haas SV, Dawson BT, Coutts AJ. Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. *Journal of Sports Sciences*. 2009; 27:1–8.
- Hoff J, Almasbakk B. The effects of maximum strength training on throwing velocity and muscle strength in female team-handball players. *Journal of Strength Condition and Respiration*. 1995; 9 (4): 255-8
- Hoff, J.; Helgerud, J. Endurance and strength training for soccer players. Physiological considerations. *Sports Medicine*. 2004. 34, 165–180.
- Hulse M., Morris J., Hawkins R., Hodson A., Nevill A., Nevill M. (2012). A field-test battery for elite young soccer players. *International Journal Sports Medicine*. 34: 302–311.
- Impellizzeri FM, Marcora SM, Coutts A.J. Internal and External Training Load: 15 Years On. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2019; 14:270–273.

- Impellizzeri, F.M.; Rampinini, E.; Maffiuletti, N.; Marcora, S.M. A Vertical Jump Force Test for Assessing Bilateral Strength Asymmetry in Athletes. *Medicine Science and Sports Exercise*. 2007. 39, 2044-2050.
- Iuliano, E., di Cagno, A., Aquino, G., Fiorilli, G., Mignogna, P., Cal- cagno, G. and Di Costanzo, A. (2015) Effects of different types of physical activity on the cognitive functions and attention in older people: A randomised controlled trial. *Experimental Gerontology* 70, 105-110.
- J. Bangsbo. Energy demands in competitive soccer. *Journal Sports Sciences*. 12 (sup1) (1994) S5–S12.
- Jankovic S, Heimer N, Matkovic B R. (1993) Physiological profile of prospective soccer players. In: Reilly T(ed.), *Science and Football*. II. 2000: 295-297.
- Janssens M, Van Renterghem B, Bourgois J. Physical fitness and specific motor performance of young soccer play-ers aged 11-12 years. *Journal of Sports Sciences*. 1998; 16: 434-5
- Jewett, A.E., Bain, L.L., Ennis, C.D. (1985) *The curriculum process in physical education*. (2nd ed.). Brown & Benchmark, Dubuque, IA.
- Johnson, A.; Farooq, A.; Whiteley, R. Skeletal maturation status is more strongly associated with academy selection than birth quarter. *Science and Medice in Football*. 2017. 1, 157–163. doi: 10.1080/24733938.2017.1283434.
- Kadlec, D.; Jordan, M.J.; Snyder, L.; Alderson, J.; Nimphius, S. Test Re-test Reliability of Single and Multijoint Strength Properties in Female Australian Footballers. *Sports Medicine Open*. 2021., 7, 5.
- Kaplan N, Erkmén N, Taskin H, Sanioglu A, Kumartasli M, Arslan F. (2009) The relationship between change direction ability and explosive strength in professional soccer players. *Annals, Ser Physi Edu Sport*, 9(2): 155-160.
- Krustrup P, Mohr M, Amstrup T. The Yo-Yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Medical Science of Sports Exercise*. 2003; Apr; 35 (4): 697-705.
- Krustrup, P.; Mohr, M.; Amstrup, T.; Rysgaard, T.; Johansen, J.; Steensberg, A.; Pedersen, P.K.; Bangsbo, J. The yo-yo intermittent recovery test: Physiological response, reliability, and validity. *Medicine of Science and Sports Exercise*. 2003; 35, 697–705.
- Lacome M, Simpson BM, Cholley Y. Small-Sided Games in Elite Soccer: Does One Size Fit All? *International Journal of Sports Physiology and Performce*. 2018; 13:568–576.
- Lago-Peñas, C.; Casais, L.; Dellal, A.; Rey, E.; Domínguez, E. Anthropometric and Physiological Characteristics of Young Soccer Players According to Their Playing Positions: Relevance for Competition Success. *J. Strength Cond. Res*. 2011, 25, 3358–3367.

- Lago-Peñas, C.; Casais, L.; Dellal, A.; Rey, E.; Domínguez, E. Anthropometric and physiological characteristics of young soccer players according to their playing positions: relevance for competition success. *Journal of Strength Conditioning and Respiration*. 2011. 25(12), 3358-3367. doi: 10.1519/JSC.0b013e318216305d.
- Larkin, P.; O'Connor, D. Talent identification and recruitment in youth soccer: Recruiter's perceptions of the key attributes for player recruitment. *PLoS ONE* 2017. 12, e0175716.
- Lees, A., Nolan, L. (1998) The biomechanics of soccer. A review. *Journal of Sport Sciences*, 16. 211-234.
- Lehance, C.; Binet, J.; Bury, T.; Croisier, J.L. Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2008, 19, 243–251.
- Lehnhart RA, Lehnhart HR, Young R. Monitoring injuries on a college soccer team: the effect of strength training. *Journal of Strength Condition and Respiration*. 1996; 10 (2): 115-9.
- Levanon, J., Dapena, J. (1998) Comparison of the kinematic of the full-instep and pass kicks in soccer. *Medicine Sciences in Sport and Exercise*, 30(6). 917-926.
- Little, T., Williams, A.G. (2007) Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 21(2). 367-371.
- Liu, H.; Gómez, M.A.; Lago-Peñas, C.; Arias-Estero, J.; Stefani, R. Match Performance Profiles of Goalkeepers of Elite Football Teams. *International Journal of Sports Science and Coaching*. 2015. 10(4), 669-682.
- Lockie R.G., Murphy A.J., Knight T.J., Janse De Jonge X.A.K. (2011) Factors that differentiate acceleration ability in field sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 25: 2704-2714.
- Luxbacher, J. (1996) Soccer: Steps to success. Human Kinetics, Champaign, IL. Chyzowych, W. (1982) The World Cup. Icarus Press.
- Lyle M A, Valero-Cuevas F J, Gregor R J, Powers C M. (2013) Lower extremity dexterity is associated with agility in adolescent soccer athletes. *Scan J Med Sci Sports*, 25: 81-88.
- Macarthur, D.G. and North, K.N. (2005) Genes and human elite athletic performance. *Human Genetics*. 116, 331-339.
- Macarthur, D.G. és North, K.N. (2005) Genes and human elite athletic performance. *Human Genetics*. 116, 331-339.

- MacRae HS-H, Dennis SC, Bosch AN. Effects of training in lactate production and removal during progressive exercise in human. *Journal of Applied Physiology*. 1992; May; 72 (5): 1649-56
- Maguire, J., Stead, D. (1998) Border Crossings. Soccer labour migration and the European Union. *International Review for the Sociology of Sport*. 33(1). 59-73.
- Martens, R. (1988) The uniqueness of the young athlete: Psychological considerations. *American Journal of Sport Medicine*. 8(5). 382-385.
- Martin-Garcia A, Gomez Diaz A, Bradley PS. Quantification of a Professional Football Team's External Load Using a Microcycle Structure. *Journal of Strength Condition and Respiration*. 2018; 32:3511–3518.
- Mascherini, G.; Petri, C.; Ermini, E.; Bini, V.; Calà, P.; Galanti, G.; Modesti, P.A. Overweight in Young Athletes: New Predictive Model of Overfat Condition. *International Journal and Environmental Research and Public Health*. 2019. 16(24), 5128.
- Matlák J, Rác L, Tihanyi J. (2014) Az agilitással kapcsolatos kutatások áttekintése. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 15: 23-31.
- Matlák J (2018) Labdarúgók agilitásának és irányváltóztatással végzett futógyorsaságának kapcsolat doktori értekezés DOI: 10.17624/TF.2019.2
- McCall A, Pruna R, Van der Horst N. Exercise-Based Strategies to Prevent Muscle Injury in Male Elite Footballers: An Expert-Led Delphi Survey of 21 Practitioners Belonging to 18 Teams from the Big-5 European Leagues. *Sports of Medicine*. 2020; 50:1667–1681.
- McMillan, K.; Helgerud, J.; Macdonald, R.; Hoff, J. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British Journal and Sports Medicine*. 2005. 39, 273–277. doi: 10.1136/bjism.2004.012526
- Meckel Y, Machnai O, Eliakim A. (2009) Relationship among repeated sprint tests, aerobic fitness, and anaerobic fitness in elite adolescent soccer players. *J Strength Cond Res*, 23(1): 163-169.
- Mendez-Villanueva, A.; Buchheit, M.; Simpson, B.; Peltola, E.; Bourdon, P. Does on-field sprinting performance in young soccer players depend on how fast they can run or how fast they do run? *Journal and Strength Conditioning and Respiration*. 2011. 25(9), 2634–2638. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318201c281>.
- Mensah, T.K.; Moses, M.O.; Domfeh, C. Anthropometric and motor performance characteristics of male soccer players in public universities. *Central European Journal and Sport Science Medicine*. 2020. 32, 15–25.

- Mészáros, J.; Mohácsi, J. A biológiai fejlődés meghatározása és a felnőttkori termet előrejelzése városi fiatalok fejlődési profilja alapján. Doktori értekezés, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 1983.
- Michal Botek, Jakub Krejčíc, Andrew J McKune, Iva Klimešová Somatic, Endurance Performance and Heart Rate Variability Profiles of Professional Soccer Players Grouped According to Age. *Journal of Human Kinetics*. 2016. 54:65-74.
- Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*. 2003. Jul; 21 (7): 519-28.
- Mohr, M.; Krstrup, P.; Bangsbo, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal and Sports Sciences*. 2003. 21, 519–528.
- Mujika I, Spencer M, Santisteban J, Goiriena J, Bishop D. (2009) Age-related differences in repeated-sprint ability in highly trained youth football players. *J Sport Sci*, 27(14): 1581-1590.
- Newman M, Tarpinning K, Marino F. (2004) Relationships between isokinetic knee strength, single sprint performance and repeated-sprint ability in football players. *J Strength Cond Res*, 18(4): 867–872.
- Norkowski H. (2002): Anaerobic power of handball players representing various sport levels. *J Hum Kinet*, 7: 42-52.
- O’Connell, J.K., Yin, Z. (1996) Social and environmental predictors of seasonal soccer performance in youth. *Applied Research in Coaching and Athletes Annual*. 43-54.
- Ogushi T, Ohashi J, Nagahama H. Work intensity during soccer match play. In: Reilly T, Clarys J, Stibbe A, editors. *Science and football II*. London: E&FN Spon, 1993: 121-3.
- Paavolainen L, Hakkinen K, Hamalainen I. Explosive strength training improve 5-km running time by improving running economy and muscle power. *Journal and Applied Physiology*. 1999; May; 86 (5): 1527-33.
- Padulo, J.; Haddad, M.; Ardigò, L.P.; Chamari, K.; Pizzolato, F. High frequency performance analysis of professional soccer goalkeepers: a pilot study. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*. 2014. 55, 557-562.
- Palucci Vieira, L.H.; Carling, Ch.; Barbieri, F.A.; Aquino, R.; Pereira Santiago, P.R. Match Running Performance in Young Soccer Players: A Systematic Review. *Sports Medicine*. 2019. 49, 289–318.

- Panfil R, Naglak Z, Bober T. Searching and developing talents in soccer: a year of experience. In: Bangsbo J, Saltin B, Bonde H, et al., editors. Proceedings of the 2nd Annual Congress of the European College of Sports Sciences; 1997 Aug 23; Copenhagen: HO+Storm, 1997: 649-50
- Pate RR, Kriska A. Physiological basis of the sex difference in cardiorespiratory endurance. *Sports of Medicine*. 1984; Mar-Apr; 1 (2): 87-98.
- Pedretti, A., Pedretti, A., de Oliveira Fernandes, J.B., Rebelo, A.N.C. és Seabra, A.F.T. (2016) The relative age effects in young soccer players and it relations with the competitive level, specific position, morphological characteristics, physical fitness and technical skills. *Pensar a Prática*. 19(2), 372-385.
- Philippaerts RM, Vaeyens R, Janssens M, Van Renterghem B, Matthys D, Craen R, Bourgois J, Vrijens J, Beunen G, Malina RM. The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 2006; 24: 221 – 230.
- Quinn, R.W., Carr, D.B. (1988) The instructional design process in coaching education: The development in the US soccer national youth coaching license. *Applied Research in Coaching and Athletics Annual*. 32-49.
- Radziminski L, Rompa P, Dragiewicz R, Ignatiuk W, Jastrzebski Z. (2010) An Application of Incremental Running Test Results to Train Professional Soccer Players. *Bal J Heal Phys Acti*, 2(1): 67-74.
- Rampinini E , Bishop D , Marcora SM , Ferrari Bravo D , Sassi R , Impellizzeri FM . Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players . *International Journal of Sports Medicine*. 2007; 28 : 228 – 235.
- Rampinini E, Coutts AJ, Castagna C, Sassi R, Impellizzeri FM. Variation in top level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine*. 2007; 28: 1018 – 1024.
- Rebelo, A., Brito, J., Maja, J., Coelho-Silva, M.J., Figuerido, A.J., Bangsbo, J. and Seabra, A. (2013) Anthropometric Characteristics, Physical Fitness, and Technical Performance of Under-19 Soccer Players by Competitive Level and Field Position. *International Journal of Sports Medicine*. 34(4), 312-317.
- Reilly T, Thomas V. A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match play. *Journal of Human Movement Studies*. 1976; 2: 87-97
- Reilly, T., Bangsbo, J. and Franks A. (2000) Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*. 18, 669-683.

- Reilly, T., Williams, A.M., Nevil, A., Franks, A. (2000) A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sport Science*. 18. 695-702.
- Reilly T, Williams M A, Richardson D. Identifying talented players. In: Reilly T, Williams M A (eds), *Science and soccer*. Routledge, London. 2003: 79-85.
- Reilly T, Williams M. *Science and soccer*. Routledge, New York, USA, 2003: 124- 135.
- Riboli A, Coratella G, Rampichini S. Area per player in small-sided games to replicate the external load and estimated physiological match demands in elite soccer players. *PLoS One*. 2020; 15:e0229194.
- Riboli A, Esposito F, Coratella G. The distribution of match activities relative to the maximal intensities in elite soccer players: implications for practice. *Respiratory Sports of Medicine*. 2021:1–12.
- Rienzi E, Drust B, Reilly T, Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2000. Jun; 40 (2): 162-9.
- Rodrigo Aquino, Hadi Nobari Filipe, Manuel Clemente, Jose Carmelo Adsuar, Jorge Pérez-Gómez Description of acute and chronic load, training monotony and strain over a season and its relationships with well-being status: A study in elite under-16 soccer players. *Physiology & Behavior*. 50: 2020, 38-42.
- Ruas, C.V., Pint, M.D., Brown, L.E., Minozzo, F., Mil-Homens, P. and Pinto R.S. (2015) The association between conventional and dynamic control knee strength ratios in elite soccer players. *Isokinetics and Exercise Science*. 23(1), 1-12.
- Schempp, P.G. (1992) Effective teaching in physical education: A research report. *International Journal of Physical Education*, 29(3). 10-15.
- Schmidtbleicher D. Training for power event. In: Komi PV, editor. *Strength and power in sport*. London: Blackwell Scientific Publications, 1992: 381-95.
- Schroepf, B.; Lames, M. Career patterns in German football youth national teams – a longitudinal study. *International Journal of Sports Sciences and Coaching*. 2018. 13, 405–414. doi: 10.1177/1747954117729368
- Seefeld, V., Ewing, M., Walk, S. (1991) An overview of youth sports programs in the United States. (An executive summary.) Council on Development, Washington DC.
- Sheppard, J.M., Young, W.B., Doyle, T.L.A., Sheppard, T.A. és Newton, R.U. (2006) An Evaluation of a New Test of Reactive Agility and its Relationship to Sprint Speed and Change of Direction Speed. *Journal of Science and Medicine in Sport* 9, 342- 349.

- Sheppard, J.M.; Young, W.B. Agility literature review: classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*. 2006. 24(9), 919–32
- Sjødin B, Svedenhag J. Applied physiology of marathon running. *Sports of Medicine*. 1985; Mar-Apr; 2 (2): 83-99.
- Smaros, G. Energy usage during a football match. In: *Proceedings of the 1st International Congress on Sports Medicine Applied to Football*, Guanillo, D. Ed.; Rome, 1980. pp. 795–801.
- Smith M, Clarke G, Hale T, et al. Blood lactate levels in college soccer players during match play. In: Reilly T, Clarys J, Stibbe A, editors. *Science and football II*. London: E&FN Spon, 1993: 129-34
- Spittle, M. (2013) *Motor Learning and Skill Acquisition*. Melbourne, Australia: Palgrave Macmillan.
- Sporis G., Jukic I., Milanovic L., Vucetic V. (2010) Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 24, 679-686
- Sporis, G.; Dujic, I.; Trajkovic, N.; Milanovic, Z.; Madic, D. Relationship between morphological characteristics and match performance in junior soccer players. *International Journal of Morphology*. 2017. 35(1), 37–41.
- Stølen, T.; Chamari, K.; Castagna, C.; Wisløff, U. Physiology of Soccer. An Update. *Sports Medicine*. 2005. 35, 501-536
- Strøyer, J.; Hansen, L.; Hansen, K. Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. *Medical Science and Sports Exercise*. 2004. 36 (1), 168-74.
- Svensson M., Drust B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 23: 601–618.
- Szegedi P. (2003) *Az utánpótlás-nevelés a magyar labdarúgás struktúrájában*. Századvég, Budapest.
- Szwarc, A.; Jaszczur-Nowicki, J.; Aschenbrenner, P.; Zasada, M.; Padulo, J.; Lipińska, P. Motion analysis of elite Polish soccer goalkeepers throughout a season. *Biology of Sport*. 2019. 36(4), 357–363.
- Tesch PA, Larsson L. Muscle hypertrophy in bodybuilders. *European Journal and Applied Physiology*. 1982; 49 (3): 301-6
- The Yo-Yo Intermittent Recovery Test A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports", by Jens Bangsbo F. Marcello Iaia and Peter Krstrup, *Sports Medicine*. 2008; 38 (1): 37-51.
- Timmins, R.G.; Bourne, M.N.; Shield, A.J.; Williams, M.D.; Lorenzen, C.; A Opar, D. Short biceps femoris fasciculi and eccentric hamstring weakness increase the risk of hamstring

- injury in elite soccer (football): a prospective cohort study. *British Journal of Sports Medicine*. 2015., 50, 1524-1535.
- Tomlin DL, Wenger HA. The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity exercise. *Sports of Medicine*. 2001; 31 (1): 1-11
- Toni Modric, Sime Versic, Damir Sekulic Analysis of the association between running performance and game performance indicators in professional soccer players. *International Journal of Environmental Respiratory and Public Health*. 16: (2019) 4032.
- Toni Modric, Sime Versic, Paweł Chmura, Marek Konefał, Marcin Andrzejewski, Igor Jukic, Patrik Drid, Suncica Pocek and Damir Sekulic. Match Running Performance in UEFA Champions League: Is There a Worthwhile Association with Team Achievement. *Biology*. 2022; 6;11(6):867.
- Trecroci, A.; Milanović, Z.; Frontini, M.; Iaia, F.M.; Alberti, G. Physical performance comparison between under 15 elite and sub-elite soccer players. *Journal and Human Kinetics*. 2018. 61, 209-216.
- Trecroci, A.; Milanović, Z.; Rossi, A.; Broggi, M.; Formenti, D, Alberti, G. Agility profile in sub-elite under-11 soccer players: is SAQ training adequate to improve sprint, change of direction speed and reactive agility performance? *Respiration and Sports Medicine*. 2016. 24(4), 331-340.
- Trzaskoma-Bicsérdy G., Bognár J., Révész L. (2006) Sportágválasztás az általános iskolában. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 1. 21-25.
- Tsangaridou, N., Siedentop, D. (1995) Reflective teaching: a literature review. *Quest*, 47. 212-237.
- Unnithan, V.; White, J.; Georgiou, A.; Iga, J.; Drust, B. Talent identification in youth soccer. *Journal and Sports Science*. 2012. 30, 1719–1726.
- Unnithan, V.; White, J.; Georgiou, A.; Iga, J.; Drust, B. Talent identification in youth soccer. *Journal of Sports Science*. 2012. 30(15), 1719–1726.
- Vaeyens, R.; Malina, R.M.; Janssens, M.; Van Renterghem, B.; Bourgois, J.; Vrijens, J.; Philippaerts, R.M. A multidisciplinary selection model for youth soccer: The Ghent Youth Soccer Project. *British Journal and Sports Medicine*. 2006. 40, 928–934.
- Valquer W, Barros TL, Sant’anna M. High intensity motion pattern analyses of Brazilian elite soccer players. In: Tavares F, editor. IV World Congress of Notational Analysis of Sport; 1998 Sep 23-27; Porto. Porto: FCDEF-UP, 1998: 80.
- Van Lingen, B. (1997) Coaching soccer: the official coaching book of the Dutch Soccer Association. Reedswain, Spring City, PA.

- Varga Dániel (2018) Az edzők pedagógiai nézetei a magyarországi labdarúgó akadémiákon
Doktori értekezés DOI: 10.17624/TF.2019.1
- Vescovi JD, McGuigan MR. (2008) Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes. *J Sports Sci*, 26: 97-107.
- Vincze Géza (2008) *A sporttehetség kiválasztásának lehetőségei és szervezeti keretei napjainkban*. Tanulmányok a sporttehetség témaköréből, MSTT, Budapest.
- Wagner, P.D. New ideas on limitations to VO₂max. *Exercise Sport Sciences and Review*. 2000. 1, 10–14
- Weber, F.S., Silva, B.G.C.D., Radaelli, R., Paiva, C. and Pinto R.S. (2010) Isokinetic assessment in professional soccer players and performance comparison according to their different positions in the field. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 16(4), 264-268.
- Weiss, M.R., Barber, H., Sisley, B.L., Ebbeck, V. (1991) Developing competence and confidence in novice female coaches: II. Perceptions of ability and effective experiences following a season-long coaching internship. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 13. 336-363.
- Weiss, M.R., Hayashi, C.T. (1996) The United States. In: DeKnop, P. (Ed.) *Worldwide Trend sin Youth Sport*. Human Kinetics, Champaign, IL. 43-57. p.
- Wiersma, L.D., Sherman, C.P. (2005) Volunteer sport coaches' perspectives of coaching education/certification and parental codes of conduct. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 76(3), 324-338.
- Williams AM, Reilly T. Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2000; Sep; 18 (9): 657-67
- Williams, A.M. és Davids, K. (1998) Visual Search Strategy, Selective Attention, and Expertise in Soccer. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 69, 111-128.
- Williams A M, Franks A. (1998) Talent identification in soccer. *Sport, Exer Inj*, 4: 159-165.
- Williams, A.M.; Reilly, T. Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2000. 18(9), 657–667. <https://doi.org/10.1080/02640410050120041>.
- Wisløff U, Castagna C, Helgerud J, Maximal squat strength is strongly correlated to sprint performance in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*. 2004; Jun; 38 (3): 285-8.
- Wisløff, U.; Helgerud, J.; Hoff, J. Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1998. 30, 462–467.
- Withers RT, Maricic Z, Wasilewski S, et al. Match analysis of Australian professional soccer players. *Journal of Human Movement Studies*. 1982; 8: 159-76.

- Wragg CB, Maxwell NS, Doust JH. Evaluation of the reliability and validity of a soccer-specific field test of repeated sprint ability. *European Journal of Applied Physiology*. 2000; Sep; 83 (1): 77-83
- Young W, Hawken M, McDonald L (1996) Relationship between speed, agility and strength qualities in Australian Rules football. *Strength Condi Coach*, 4(4): 3-6.
- Young, W.B., Miller, I.R. and Talpey, S.W. (2015) Physical Qualities Predict Change-Of-Direction Speed but Not Defensive Agility in Australian Rules Football. *Journal of Strength Conditioning Research*. 29(1), 206-212.
- Young, W.B.; Dawson, B.; Henry, G.J. Agility and change-of-direction speed are independent skills: implications for training for agility in invasion sports. *International Journal of Sports Sciences and Coaching*. 2015. 10(1), 159–169.
- Zalai Dávid, A motoros képességek több szempontú vizsgálata utánpótláskorú labdarúgók nyomom követéséhez DOI: 10.17624/TF.2016.04
- Zhou, B.; Conlee, R.K.; Jensen, R, Fellingham, G.W.; George, J.D.; Fisher, A.G. Stroke volume does not plateau during graded exercise in elite male distance runners. *Medicine in Science and Sports in Exercise*. 2001. 33, 1849–1854.

11. Melléklet

DOKTORI ÉRTEKEZÉS BENYÚJTÁSA ÉS NYILATKOZAT A DOLGOZAT EREDETISÉGÉRŐL

Alulírott

név: Soós Imre

születési név: Soós Imre

anyja neve: Sárközy Erzsébet

születési hely, idő: Győr, 1969. november 17

Légző - és keringési rendszer, lokomotoros és mechanikai jellemzők vizsgálata elsőosztályú (15 – 19) éves labdarúgó fiúk körében

című doktori értekezésemet a mai napon benyújtom a(z)

Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar Egészségtudományi Doktori Iskola

Sport és Egészségtudomány Programjához/témacsoportjához

Témavezető(k) neve: Prof. Dr. Ihász Ferenc

Egyúttal nyilatkozom, hogy jelen eljárás során benyújtott doktori értekezésemet

- korábban más doktori iskolába (sem hazai, sem külföldi egyetemen) nem nyújtottam be,
- fokozatszerzési eljárásra jelentkezésemet két éven belül nem utasították el,
- az elmúlt két esztendőben nem volt sikertelen doktori eljárásom,
- öt éven belül doktori fokozatom visszavonására nem került sor,
- értekezésem önálló munka, más szellemi alkotását sajátomként nem mutattam be, az irodalmi hivatkozások egyértelműek és teljeseek, az értekezés elkészítésénél hamis vagy hamisított adatokat nem használtam.

Dátum: Győr, 2023. febr.-23

.....
Doktorjelölt aláírása

.....
témavezető aláírása

.....
társtémavezető aláírása

12. Publikációs lista

A disszertációval kapcsolatos publikációk

Imre, Soós; Krzysztof, Borysławski; Michał, Boraczynski; Ferenc, Ihász; Robert, Podstawski Anthropometric and Physiological Profiles of Hungarian Youth Male Soccer Players of Varying Ages and Playing Positions: A Multidimensional Assessment with a Critical Approach International Journal of Environmental Research and Public Health 19: 17 Paper: 11041, 18 p. (2022)

Imre, Soós; Attila, Gyagya; Lili, Kósa; Finn, K. J.; Ferenc, Ihász Analysis of Explosive Force, Sprint Distance and High-Intensity Running in a Match Situation Between Hungarian Second-Division Soccer Players In: García-Fernández, Jerónimo; Sañudo Corrales, Borja (szerk.) Innovation in Physical Activity and Sport Springer International Publishing (2022) pp. 3-8. Paper: Chapter 1, 6 p.

Soós, I; Kósa, Lili; Katona, Zsolt; Sáfár, Sándor; Soldos, Péter; Ihász, Ferenc Kardiovaszkuláris jellemzők és a játékteljesítmény mutatói labdarúgásban, 16 éves akadémista fiúk körében: Cardiovascular characteristics and indicators of playing performance in soccer among 16-year-old male academy players MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 23: 1 (95) pp. 17-24., 8 p. (2022).

A disszertációval nem kapcsolatos publikációk

Podstawski, Robert; Borysławski, Krzysztof; Pomianowski, Andrzej; **Soós, Imre;** Boraczyński, Michał; Gronek, Piotr Physiological Response to Thermal Stress in Obese vs. Non-Obese Physically Inactive Men BIOLOGY-BASEL 11 : 3 Paper: 471 , 10 p. (2022).

Alföldi, Zoltan; Borysławski, Krzysztof; Ihász, Ferenc; **Soós, Imre;** Podstawski, Robert Differences in the Anthropometric and Physiological Profiles of Hungarian Male Rowers of Various Age Categories, Rankings and Career Lengths: Selection Problems FRONTIERS IN PHYSIOLOGY 12 Paper: 747781, 11 p. (2021)

Katona, Zsolt Bálint; Takács, Johanna; Kerner, László; Alföldi, Zoltán; **Soós, Imre;** Gyömörei, Tamás; Podstawski, Robert; Ihász, Ferenc Physical Activity and Screen Time among Hungarian High School Students during the COVID-19 Pandemic Caused Distance Education Period INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH 18: 24 Paper: 13024, 11 p. (2021)

A disszertációval kapcsolatos absztrakt

Soós, I; Kósa, L; Ihász, F Mérkőzésátmenetek terhelési jellemzőinek elemzése, elit labdarúgó akadémisták körében MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 96:2 pp. 84-84., 1 p. (2022)

I, Soós; L, Kósa; Bánfalvi, Zs; Zs, Hegyesi; S, Sáfár; F, Ihász Analysis of match load distribution based on game elements and positions among young soccer players (2021) 9th International Performance Analysis Workshop and Conference & 5th IACSS Conference 30. – 31. August 2021.

Katona, Zs; Forrás, F; Kósa, L; Alföldi, Z; **Soós, I;** Kerner, L; Gyömörei, T; Ihász, F Dynamic lower limb power development by core stabilization and interventional strength exercises In: 2nd Virtual Conference on Physiotherapy, Physical Rehabilitation & Sports Medicine (2021) pp. 23-23., 1 p.

Kósa, Lili; Forrás, Fernanda; Gabnai, Sándor Gergely; Kertész, Áron; Gyagya, Attila; **Soós, Imre;** Ihász, Ferenc Izomkapcsolatok jelentősége a mozgástanulás folyamatában MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 22: 5 pp. 24-25., 2 p. (2021)

Soós, Imre; Katona, Zsolt; Kósa, Lili; Gyagya, Attila; Sáfár, Sándor; Ihász, Ferenc Labdarúgó mérkőzések végkimenetele a lokomotorikus és a mechanikai jellemzők kapcsolatának vizsgálata MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 22: 3 (91) pp. 104-104., 1 p. (2021)

Bauer, Richárd; **Soós, Imre;** Ihász, Ferenc; Kerekes, Krisztián 4 hetes időszak állóképességének követése a járványidőszakban (Covid-19) első osztályú elit akadémia 15 éves labdarúgóinak körében MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 21 : 5(87) pp. 15-15., 1 p. (2020)

Bauer, Richárd; Gabnai, Sándor; Kósa, Lili; Gyagya, Attila; **Soós, Imre;** Ihász, Ferenc Terjedelem és intenzitás beállítása mérkőzésteljesítmény és a különböző labdás gyakorlatok során mért eredmények alapján MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 21: 3 p. 38 (2020)

Kósa, Lili; **Soós, Imre;** Gabnai, Sándor Gergely; Ihász, Ferenc Mérkőzés- és edzésterhelés követése elit akadémiai képzésbe válogatott U16-os korosztályú labdarúgók között MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 21: 5(87) pp. 26-27., 2 p. (2020)

Soós, I; Gyagya, A; Alföldi, Z; Katona, Zs; Kerner, L; Ihász, F Fiziológias jellemzők hatása az eredményességre, labdarúgásban (2020) PTE ETK Egészségtudományi Doktori Iskola és az MTA TAB Egészségtudományi Munkabizottság X. TUDOMÁNYOS FÓRUMA MS. TEAMS online platform 2020. november 20.

A disszertációval nem kapcsolatos absztrakt

Katona, Zs B; Kerner, L; **Soós, I;** Ihász, F Physical activity and feeling of well-being among Hungarian high school students during the distance education period due to Covid-19 pandemic In: Csiszár, Beáta; Hankó, Csilla; Kajos, Luca Fanni; Mező, Emerencia (szerk.) Medical Conference for PhD Students and Experts of Clinical Sciences 2021: Book of Abstracts Pécs, Magyarország: Doctoral Student Association of the University of Pécs (2021) 128 p. pp. 47-47., 1 p.

Katona, Zsolt ; Kerner, László ; Alföldi, Zoltán ; **Soós, Imre** ; Ihász, Ferenc Fizikai aktivitás, nyugalomban töltött idő és jóllét érzés a magyar középiskolások körében a covid-19 második és harmadik hulláma során elrendelt távoktatási időszakban In: N., Tóth Ágnes; Koós, Ildikó (szerk.) Kutatások a COVID-19 pandémia idején Szombathely, Magyarország: Savaria University Press (2021) 69 p. pp. 31-42., 12 p.

Katona, Zs; Alföldi, Z; **Soós, I**; Suszter, L; Kósa, L; Kerner, L; Ihász, F Utánpótlás válogatott evezősök antropometriai és evezésmechanikai jellemzői, versenyhelyzetben (2020) X. Tudományos Fórum, Pécs. 2020. október 20-21., előadás.

Kerner, L; Alföldi, Z; Katona, Zs; **Soós, I**; Ihász, F Az ügyességi terepmotorkerékpározás néhány terhelésélettani érdekessége versenyterhelés hatására (Pilot study) (2020) X. Tudományos Fórum, Pécs. 2020. október 20-21, előadás.

Alföldi, Z; **Soós, I**; Katona, Zs; Suszter, L; Kósa, L; Kerner, L; Ihász, F Magyar evezős utánpótlás válogatott sportolók antropometriai és teljesítményélettani vizsgálata (2020) X. Tudományos Fórum, Pécs. 2020. október 20-21, előadás.

11. Melléklet

DOKTORI ÉRTEKEZÉS BENYÚJTÁSA ÉS NYILATKOZAT A DOLGOZAT EREDETISÉGÉRŐL

Alulírott

név: Soós Imre

születési név: Soós Imre

anyja neve: Sárközy Erzsébet

születési hely, idő: Győr, 1969. november 17

Légző - és keringési rendszer, lokomotoros és mechanikai jellemzők vizsgálata elsőosztályú (15 – 19) éves labdarúgó fiúk körében

című doktori értekezésemet a mai napon benyújtom a(z)

Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar Egészségtudományi Doktori Iskola

Sport és Egészségtudomány Programjához/témacsoportjához

Témavezető(k) neve: Prof. Dr. Ihász Ferenc

Egyúttal nyilatkozom, hogy jelen eljárás során benyújtott doktori értekezésemet

- korábban más doktori iskolába (sem hazai, sem külföldi egyetemen) nem nyújtottam be,
- fokozatszerzési eljárásra jelentkezésemet két éven belül nem utasították el,
- az elmúlt két esztendőben nem volt sikertelen doktori eljárásom,
- öt éven belül doktori fokozatom visszavonására nem került sor,
- értekezésem önálló munka, más szellemi alkotását sajátomként nem mutattam be, az irodalmi hivatkozások egyértelműek és teljeseek, az értekezés elkészítésénél hamis vagy hamisított adatokat nem használtam.

Dátum: Győr, 2023. febr.-23

.....
Doktorjelölt aláírása

.....
témavezető aláírása

.....
társtémavezető aláírása