

Doktori (PhD) disszertáció

Gusztafik Ádám Tibor

Motoros képességek teljesítményösszetevőinek
vizsgálata utánpótláskorú labdarúgóknál

Az edzésen kialakított képességek hatása a mérkőzés
eredményességre

2023

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
PEDAGÓGIAI ÉS PSZICHOLÓGIAI KAR

Gusztafik Ádám Tibor

Motoros képességek teljesítményösszetevőinek
vizsgálata utánpótláskorú labdarúgóknál

Az edzésen kialakított képességek hatása a mérkőzés
eredményességre

DOI: 10.15476/ELTE.2023.123

Neveléstudományi Doktori Iskola

A Doktori Iskola vezetője: Prof. Dr. Zsolnai Anikó

Sport és Egészségnevelés Program

Programvezető: Prof. Dr. Szabó Attila

Témavezetők:

Dr. habil. Koltai Miklós – egyetemi docens

Prof. Dr. Bárdos György – professor emeritus

Budapest, 2023

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	1
1.1 A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI.....	1
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	4
2.1 A LABDARÚGÁS MOZGÁSSZERKEZETE	8
2.2 A LABDARÚGÁS ÉLETTANA	9
2.3 TERHELÉS – ÁLTALÁNOS EDZÉSELMÉLET.....	11
2.4 ADAPTÁCIÓS KONFLIKTUS – KONKURENS EDZÉS.....	12
2.5 MOZGÁSELEMZÉS (GPS) MÉRÉSEK A LABDARÚGÁSBAN.....	12
2.6 PERIODIZÁCIÓ	15
2.7 MOTOROS PÁLYATESZTEK	17
2.8 LATERALITÁS.....	18
2.9 TANULÁSELMÉLETEK.....	18
2.9.1 <i>Mozgástanulás – motoros tanuláselméletek.....</i>	<i>20</i>
2.9.2 <i>Nemlineáris pedagógia</i>	<i>21</i>
2.9.3 <i>Generalizált Motoros Program (GMP) - Sémaelmélet.....</i>	<i>22</i>
2.9.4 <i>Variábilis feladatgyakorlási környezet.....</i>	<i>23</i>
2.9.5 <i>Fundamentális mozgások.....</i>	<i>23</i>
2.9.6 <i>Céltábla-modell.....</i>	<i>24</i>
2.10 A TEHETSÉGGAZONOSÍTÁS PROBLÉMÁI.....	25
2.10.1 <i>A korai specializáció kérdése</i>	<i>26</i>
2.11 UTÁNPÓTLÁSFEJLESZTÉSI MODELLEK.....	27
2.11.1 <i>Hosszú-távú fejlesztési modell (LTAD).....</i>	<i>27</i>
2.11.2 <i>Côté-féle tehetségfejlesztés a sportban - The Influence of the Family in the Development of Talent in Sport</i>	<i>29</i>
2.11.3 <i>Fiatalok testi fejlődési modellje - (YPD)</i>	<i>29</i>
2.12 MOTOROS KÉPESSÉGFEJLESZTÉS.....	30
2.13 A KÜLSŐ TERHELÉSI ÖSSZETEVŐK	33
2.13.1 <i>Lokomotorikus terhelés - A sprintek jelentősége és szerepe.....</i>	<i>33</i>
2.13.2 <i>Mechanikai terhelés – A mikromozgás, mint terhelési tényező.....</i>	<i>33</i>
2.14 AGILITÁS ÉS IRÁNYVÁLTOZTATÓ KÉPESSÉG	33
2.15 SPORTÁG-SPECIFIKUS TECHNIKAI JELLEMZŐK	36
2.16 TELJESÍTMÉNYPROFIL	36
3. KUTATÁS CÉLJA	38
3.1 KÉRDÉSEK ÉS HIPOTÉZISEK MEGFOGALMAZÁSA	38
4. KUTATÁSI KERET - ANYAG ÉS MÓDSZER.....	41
4.1 MÓDSZEREK ÉS CÉLCSOPORT MEGHATÁROZÁSA.....	41
4.2 ADATOK FELVÉTELE	42
4.3 ADATOK FELDOLGOZÁSA.....	42
4.4 A VIZSGÁLT KOROSZTÁLYOK HETI TERHELÉSI ELOSZLÁSA	43
4.5 PERIODIZÁCIÓ – MIKROCIKLUS	43
4.6 A KUTATÁSBAN HASZNÁLT ESZKÖZÖK	44
4.7 EDZÉS- ÉS MÉRKÖZÉS MONITORING	44
4.7.1 <i>Mechanikai riport paraméterek</i>	<i>46</i>
4.7.2 <i>Lokomotorikus riport paraméterek</i>	<i>47</i>
4.7.3 <i>Metabolikus teljesítmény.....</i>	<i>48</i>
4.8 VIDEOFELVÉTEL ELEMZÉS	49
4.9 KONDICIONÁLIS MÉRÉSEK	51
4.10 HUMÁNBOLÓGIAI MÉRÉS – TESTÖSSZETÉTEL	57
4.11 SPORTÁG-SPECIFIKUS KÉPESSÉGEK TELJESÍTMÉNYPROFILJA.....	59
4.12 KÜLSŐ TERHELÉSI ÖSSZETEVŐK TELJESÍTMÉNYPROFILJA	61
5. EREDMÉNYEK.....	63

5.1	HUMÁNBOLÓGIAI MÉRÉS - TESTÖSSZETÉTEL	63
5.2	KONDITIONÁLIS MÉRÉSEK	64
5.3	EDZÉSMONITORING	69
5.3.1	<i>U16 Őszi edzés-teljesítmény</i>	69
5.3.2	<i>U 16 Tavaszi edzés-teljesítmény</i>	70
5.3.3	<i>U17 Őszi edzés-teljesítmény</i>	70
5.3.4	<i>U17 Tavaszi edzés-teljesítmény</i>	71
5.4	POSZTOK SZERINTI EDZÉS-TELJESÍTMÉNY ELOSZLÁS	71
5.4.1	<i>U16 edzés-teljesítmény</i>	71
5.4.2	<i>U17 edzés-teljesítmény</i>	72
5.5	U16 MÉRKŐZÉSMONITORING (N=21).....	78
5.5.1	<i>Őszi mérkőzés-teljesítmény</i>	78
5.5.2	<i>Tavaszi mérkőzés-teljesítmény</i>	79
5.6	U17 MÉRKŐZÉSMONITORING (N=22).....	80
5.6.1	<i>Őszi mérkőzés-teljesítmény</i>	80
5.6.2	<i>Tavaszi mérkőzés-teljesítmény</i>	80
5.7	AZ EDZÉS- ÉS A MÉRKŐZÉSTELJESÍTMÉNY KAPCSOLATA.....	81
5.8	U16 ŐSZI MONITORING	81
5.8.1	<i>Lokomotorikus edzés-teljesítmény és lokomotorikus mérkőzés-teljesítmény</i>	81
5.8.2	<i>Mechanikai edzés-teljesítmény és a mechanikai mérkőzés-teljesítmény kapcsolata</i>	82
5.9	U16 TAVASZI MONITORING	83
5.9.1	<i>Lokomotorikus edzés-teljesítmény és a lokomotorikus mérkőzés-teljesítmény kapcsolata</i> ..	83
5.9.2	<i>Mechanikai edzés-teljesítmény és a mechanikai mérkőzés-teljesítmény kapcsolata</i>	84
5.10	U17 ŐSZI MONITORING	85
5.10.1	<i>Lokomotorikus edzés-teljesítmény és a lokomotorikus mérkőzés-teljesítmény kapcsolata</i> 85	
5.10.2	<i>Mechanikai edzés-teljesítmény és a mechanikai mérkőzés-teljesítmény kapcsolata</i>	85
5.11	U17 TAVASZI MONITORING	86
5.11.1	<i>Lokomotorikus edzés-teljesítmény és a lokomotorikus mérkőzés-teljesítmény kapcsolata</i> 86	
5.11.2	<i>Mechanikai edzés-teljesítmény és a mechanikai mérkőzés-teljesítmény kapcsolata</i>	87
5.12	VIDÉFELVÉTEL ELEMZÉS	88
5.13	PONTFELHŐ DIAGRAMOK ELEMZÉSE	91
5.13.1	<i>Külső terhelési összetevők pontfelhő diagramjai</i>	92
5.13.2	<i>A sportág-specifikus képességeket mérő pályatesztek pontfelhő diagramjai</i>	95
5.14	TELJESÍTMÉNYPROFIL	97
5.14.1	<i>Radardiagram profilok</i>	98
6.	MEGBESZÉLÉS	106
6.1	TESTÖSSZETÉTEL	106
6.2	KONDITIONÁLIS MÉRÉSEK	106
6.3	EDZÉSMONITORING	107
6.4	POSZTOK SZERINTI EDZÉS-TELJESÍTMÉNY VIZSGÁLATA	108
6.5	MÉRKŐZÉSMONITORING	108
6.6	EDZÉS- ÉS MÉRKŐZÉS-TELJESÍTMÉNY ÖSSZEFÜGGÉSE	109
6.7	VIDÉFELVÉTEL ELEMZÉS	109
6.8	PONTFELHŐ DIAGRAMOK ÉRTÉKELÉSE.....	109
6.9	TELJESÍTMÉNYPROFIL KONZEVENCIÁK	110
6.10	HIPOTÉZISVIZSGÁLAT	111
7.	KÖVETKEZTETÉSEK	114
7.1	MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ.....	114
7.1.1	<i>Általános útmutató a két korosztály számára:</i>	114
7.1.2	<i>Az U16-os korosztály számára módszertani útmutató:</i>	118
7.1.3	<i>Az U17-es korosztály számára módszertani útmutató:</i>	118
8.	KUTATÁS KORLÁTAI	120

9.	ÖSSZEFOGLALÁS	121
9.1	ÁLTALÁNOS ÖSSZEFOGLALÁS	121
9.2	TELJESÍTMÉNYPROFIL	122
9.3	MÓDSZERTANI AJÁNLÁS	122
9.4	KÉPESSÉGEK FEJLŐDÉSE	122
10.	A KUTATÁS ÚJ EREDMÉNYEI	123
10.1	A KUTATÁS JÖVŐBELI IRÁNYAI	123
11.	FELHASZNÁLT IRODALOM	125
12.	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	157
13.	MELLÉKLETEK	I

TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat A kutatásba bevont eszközök összefoglaló táblázata a képességek viszonyában.....	59
2. táblázat: Az U16-os korosztály testösszetétel változása a két félév során.	64
3. táblázat: Az U17-es korosztály testösszetétel változása a két félév során.	64
4. táblázat: Az U16-os korosztály tavaszi lokomotoros sprint teszt (mp) átlageredményeinek posztok szerinti eloszlása	65
5. táblázat: Az U17-es korosztály tavaszi lokomotoros sprint teszt (mp) átlageredményeinek posztok szerinti eloszlása	66
6. táblázat: Az U16-os korosztály motoros tesztjeinek változásai a két félév során.....	68
7. táblázat: Az U17-es korosztály motoros tesztjeinek változásai a két félév során	69
8. táblázat: Az U16-os védők éves heti edzés-átlagai	73
11. táblázat: Az U17-es védők éves heti edzés-átlagai	76
12. táblázat: Az U17-es középpályások éves heti edzés-átlagai	77
13. táblázat: Az U17-es támadók éves heti edzés-átlagai	78
14. táblázat Az U16-os korosztály (n=21) őszi lokomotorikus edzés-teljesítményének (E), és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése	82
15. táblázat: Az U16-os korosztály (n=21) őszi mechanikai edzés-teljesítményének (E) és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése.	83
16. táblázat: Az U16-os korosztály (n=20) tavaszi lokomotorikus edzés-teljesítményének (E), és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése	84
17. táblázat: Az U16-os korosztály (n=20) tavaszi mechanikai edzés-teljesítményének (E) és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése	84
18. táblázat: Az U17-es korosztály (n=22) őszi lokomotorikus edzés-teljesítményének (E), és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése	85
19. táblázat: Az U17-es korosztály (n=22) őszi mechanikai edzés-teljesítményének (E) és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése	86
20. táblázat: Az U17-es korosztály (n=23) tavaszi lokomotorikus edzés-teljesítményének (E), és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése	87
21. táblázat: Az U17-es korosztály (n=23) tavaszi mechanikai edzés-teljesítményének (E), és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése	88
22. táblázat: A védő játékosok bajnoki szezonban összesített táblázata videófelvétel alapján...	89
23. táblázat: A középpályások bajnoki szezonban összesített táblázata videófelvétel alapján ...	90
24. táblázat: A támadók bajnoki szezonban összesített táblázata videófelvétel alapján	91

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: A „Dubecz-féle hagyma ábra” – A képességek és készségek komplex rendszere a testedzés által	5
2. ábra: A motoros kompetenciára ható külső és belső körülmények (Bognár & Kiss, 2020)	7
3. ábra: Az edzésfolyamat összetevői (Impellizzeri et al., 2005), saját szerk.....	13
4. ábra: A mozgáskészségek csoportosítása (Boronyai et al., 2020).....	24
5. ábra: A céltábla-modell (Boronyai et al., 2020).....	25
6. ábra: A hosszú-távú fejlesztési modell (LTAD) irányzatai. Balyi et al (2013).....	27
7. ábra: Az irányváltoztató képesség és a reaktív agilitás megjelenése zárt- és nyílt mozgáskészség esetén. Saját szerk.....	35
8. ábra: Az adatfelvétel csoportosítása az időszakok szerint.....	43
9. ábra: A külső terhelési összetevők fajtái.....	45
10. ábra: Az összes megtett táv és a Total Player Load edzésértékének pontfelhő diagramja....	92
11. ábra: A magas intenzitású gyorsulás és a magas intenzitású lassulás edzésértékének pontfelhő diagramja.....	93
12. ábra: A percnként megtett táv és a robbanékony akciók edzésértékének pontfelhő diagramja.....	94
13. ábra: A lokomotorikus gyorsaság (30 m) és a speciális állóképesség (YYIR1) pályatesztjének pontfelhő diagramja az U16-os korosztálynál	95
14. ábra: A lokomotorikus gyorsaság (30 m) és a speciális állóképesség (YYIR1) pályatesztjének pontfelhő diagramja az U17-es korosztálynál	96
15. ábra: Az irányváltoztató képesség (IAT) és a lokomotorikus gyorsaság (30 m) pályatesztjének pontfelhő diagramja az U16-, és U17-es korosztályoknál.....	97
16. ábra: Sportág-specifikus képességek teljesítményprofil (erő) (U16 védő poszt).....	98
17. ábra: Sportág-specifikus képességek teljesítményprofil (erő) (U17 középpályás poszt).....	99
18. ábra: Sportág-specifikus képességek teljesítményprofil (gyorsaság) (U16 védő poszt)	100
19. ábra: Sportág-specifikus képességek teljesítményprofil (gyorsaság) (U17 támadó poszt). 101	
20. ábra: Külső terhelési összetevők teljesítményprofil. Lokomotorikus terhelés (U16 védő tehetség)	102
21. ábra: Külső terhelési összetevők teljesítményprofil. Lokomotorikus terhelés (U17 védő tehetség)	103
22. ábra: Külső terhelési összetevők teljesítményprofil. Mechanikai terhelés.....	104
23. ábra: Külső terhelési összetevők teljesítményprofil. Mechanikai terhelés (U17 támadó tehetség)	105

KÉPJEGYZÉK

1. kép: Capatult OptimEye S5.....	44
2. kép: Fotocella a gyorsaság méréséhez	51
3. kép: YYIR1 teszt.....	52
4. kép: IAT teszt.....	53
5. kép: COD505 teszt	54
6. kép: HumacNorm izokinetikus dinamométer	55
7. kép: ProKin-E stabilométer.....	56
8. kép: InBody 770 mérőműszer	57
9. kép: FMS gyakorlatsor.....	58

MELLÉKLETJEGYZÉK

1. Melléklet: Saját publikációk jegyzéke	I
2. Melléklet: Kutatásetikai engedély.....	VIII
3. Melléklet: A teljesítmény összetevői az élsportban (Géczi & Balyi, 2016)	IX
4. Melléklet: Az organikus fejlődési modell (Lloyd & Oliver, 2021 nyomán).....	IX
5. Melléklet: Az agilitás modellje (Young et al., 2022 nyomán)	X
6. Melléklet: Teljesítményprofil ábrák, sportág-specifikus képességek (gyorsaság).....	XI
7. Melléklet: Teljesítményprofil ábrák, sportág-specifikus képességek (erő).....	XV
8. Melléklet: Teljesítményprofil ábrák, külső terhelési összetevők (lokomotorikus terhelés) profil.....	XIX
9. Melléklet: Teljesítményprofil ábrák , külső terhelési összetevők (mechanikai terhelés) profil	XXIII

1. Bevezetés

„Jutalmam, hogy tehetem”

Diakonissza jelmondat

1.1 A kutatás előzményei

A doktori értekezés elkészítése egy összefoglalója annak az átfogó kutatásnak, amit az elmúlt években végeztünk (1. melléklet). Ez a széles körű megközelítés vezette korábban is tudományos munkáinkat. A sportág motoros karakterisztikájából fakadó sajátos képességfeltételek alapos elemzésére került sor az elmúlt években kutatásainkban. A különböző képességek és készségek (paradox) kapcsolata egymással, megnyilvánulásainak jellegzetességei a sportágban, a sportág-specifikus képességötvetek vizsgálata jelentette utánpótláskorban vizsgálataink fókuszpontját. A disszertáció átfogó témájából kifolyólag szükségesnek érezzük az irodalomelemzés fejezetben számos olyan edzésméleti, szakmódszertani fogalom kifejtését és tisztázását, amely a téma jobb megértése szempontjából szükséges. Ezáltal közelebb kerülhetünk ahhoz a holisztikus megközelítésű témafeldolgozáshoz, amit fontosnak tartunk a sportági komplexitás miatt.

Első kutatásunk (2014) a gyorsaság, mint kondicionális képesség fejlesztésének egy újszerű megközelítését vizsgáltuk. A labdarúgó-mozgások sajátos formája a hátrafele futás. Számos olyan játéksituáció adódik a labdarúgó mérkőzéseken, amikor a visszarendeződés során nem lehet hátat fordítani a mezőnynek. Ilyen esetben koordináltan és gyorsan kell a mozgást kivitelezni, úgy, hogy a vizuális fókusz a labdán van. Kísérletünk során a hátrafele futás gyorsaságfejlesztő hatását vizsgáltuk utánpótláskorú sportolókon (Gusztafik, 2014). Később, ezt a feltételezésünket más kutatók is bizonyították (Negra et al., 2022). A vizsgálat bemutatásra került a XXXII. Országos Tudományos Diákköri Konferencián 2015-ben.

Ugyanebben az évben nemzetközi kutatásba kezdtünk az ausztriai FH-Joanneum Intézettel. Sportág-specifikus készségek vizsgálatát elemeztük, három standardizált pályateszt segítségével. A vizsgálat a technikai készségek (hosszú passz és labdavezetés), illetve a választásos reakcióidő összetett képességét mérte. Összességében n=97 főt mértünk különböző szintű és nemű játékosokkal. Az eredmények ismertetése

társszerzőként nemzetközi publikáció során történt (Koltai et al., 2015), illetve hazai és nemzetközi konferenciák előadásain. Értékes tapasztalatokkal és adatokkal gazdagodtunk a mérések során.

Ezt követően a sportág energetikai követelményeinek teljesen diametrális képességösszetevőit, a gyorsaság és az állóképesség együtt mozgását mértük, az ideális labdarúgó-eszménykép megteremtése érdekében. Az eredményes labdarúgó egyfelől gyors, robbanékony, másfelől állóképes, mind aerob és anaerob körülmények között is. Az eredmények bemutatásra kerültek a XIII. Országos Sporttudományi Konferencián (Gusztafik et al., 2016).

Érdeklődésünk ezután egy viszonylag „fiatal” és a szakirodalom számára érdekes képesség felé fordult. Az agilitás, mint vérbeli sportjáték képesség, a nemzetközi szakirodalom kultivált és sokat vizsgált célpontja lett az elmúlt évtizedben. A képesség alapösszetevőit boncolgatva eljutottunk a koordinációs képességekig. Véleményünk szerint ugyanis bizonyos koordinációs képességek (ritmusérzék, egyensúlyozó képesség) jelentik ennek az összetett képességnek a fundamentumait (Katics, 2015). Akadémista labdarúgókon végzett méréseink eredményeit a XXXIII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia a Képességfejlesztés szekciójában különdíjjal jutalmazták (Gusztafik, 2017). Az agilitás, mint kulcsképesség a nyílt mozgáskészségű sportágakban jelenleg is vizsgálódásunk tárgyát képezi. Labdával és labda nélkül végrehajtott, illetve összetett agilitási mutatók kidolgozása, meghatározása, értelmezése és összehasonlítása történt a pályatesztekkel történő eredményesség tekintetében. Eredményeink az agilitásról, mint komplex képesség egy habilitációs dolgozat keretében került összefoglalásra (Koltai, 2021).

Ezt követően tovább folytattuk nemzetközi kutatásainkat. Szerbiában, Topolyán 2017-ben a klub utánpótlás labdarúgóit mértük fel. Gyorsaság, állóképesség, irányváltoztató képesség, labdavezetés teszt és testösszetétel szerepelt az átfogó mérések listáján. A nagy mennyiségű és sokrétű mért adatokból hazai és nemzetközi publikációk (Gusztafik & Koltai, 2017; Koltai et al., 2020; Gusztafik et al., 2020), illetve konferencia-előadások hangzottak el, tovább gyarapítva eredményeinket és tapasztalatunkat. Az állóképesség témájú előadásunk a XXXIV. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Edzéselmélet tagozatában különdíjban részesült (Gusztafik, 2019).

Az erő, mint kondicionális képesség során a játékosok robbanékony ereje, illetve lokális erő-állóképessége volt a következő állomása a kutatásainknak. Az *ellenmozgásos ugrás* (CMJ) teszt és az izokinetikus dinamométer során szerzett eredmények alapján következtethetünk azokra a változókra, amelyek a korszerű labdarúgó képességtárában helyet kapnak. Az eredmények hazai rendezésű konferenciákon kerültek megvitatásra (Koltai & Gusztafik, 2022).

A GPS alapú teljesítmény monitoring jelentette a következő nagy szeletét az elemzéseinknek. A különböző lokomotorikus és mechanikai teljesítmények széleskörű spektruma utánpótláskorban a képzés, felkészítés terén értékes információkkal szolgál a szakemberek számára. Eredményeink bemutatásra kerültek hazai és nemzetközi folyóiratokban, illetve konferenciákon, (Koltai & Gusztafik, 2021; Gusztafik et al., 2022).

Utánpótláskorú játékosok bajnoki mérkőzéseinek videofelvétel elemzését végeztük el ezt követően. Az akadémia szakmai stábjá szerint kiválasztott tehetséges játékosok mérkőzéseiről egyéni videók készültek, amelyről a nemzetközi InStat elemző szoftver standard riportjai alapján egyéni jelentések készültek.

Az elmúlt majdnem egy évtized kutatásainak bemutatásával szerettük volna reprezentálni, hogyan is jutottunk el egy doktori értekezés gondolatának a megírásához, mintegy összefoglalva azokat az eredményeket és tapasztalatokat, amelyek birtokában reményeink szerint értékes dolgozat születhet a témában...

A szakirodalmi áttekintés során feltűnő lehet egyes témafeldolgozásoknál (pl. általános edzéselmélethez kapcsolódó fogalmak) a klasszikus szerzőknek a nagyarányú citációja. A témakör alaposabb feldolgozásához fontosnak tartottuk az edzéselmélet alapvető téziseinek a feltárását, amihez az eredeti szerzőhöz köthető hivatkozást jelöltük meg. Ezek a megállapítások mai is érvényesek, ez az oka, hogy a legfrissebb irodalmakban is hivatkozási alapként tekintenek ezekre a művekre. A téma összetettségéből kifolyólag a szakirodalmi feldolgozás is követi ezt a holisztikus szemléletet, annak érdekében, hogy az összefüggéseket mélyebben is percipiálhassuk.

A témafeldolgozásokat a szakirodalmi áttekintés során igyekeztünk úgy bemutatni, hogy lefedje azt a széles spektrumot, ami mind meghatározója és feltétele az eredményes labdarúgóvá válásnak.

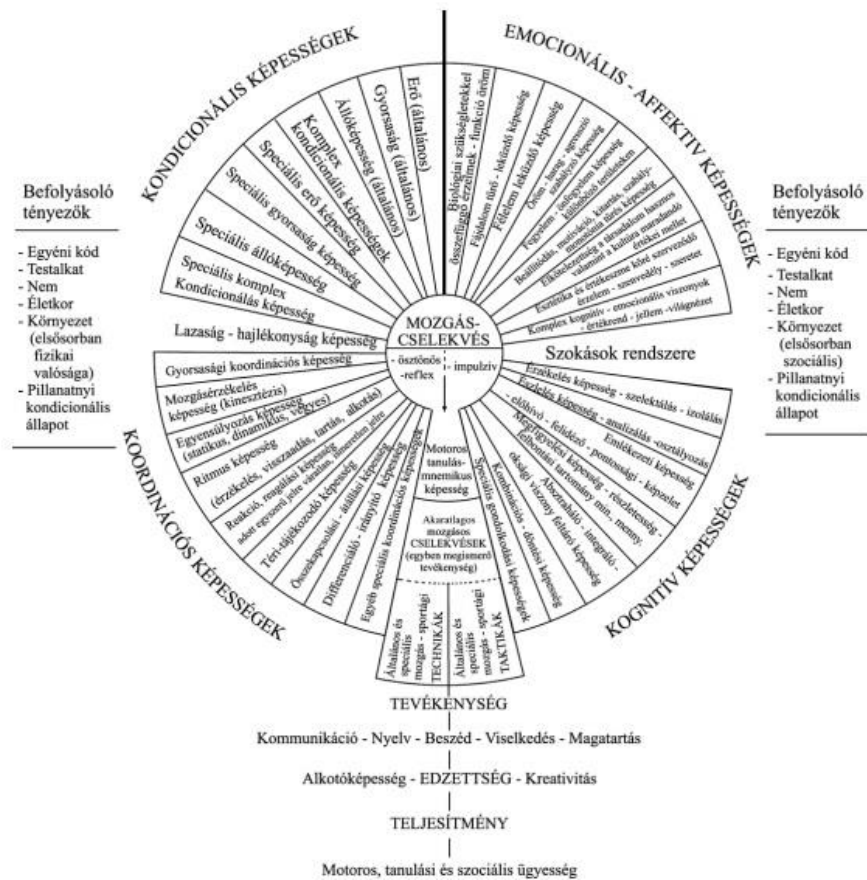
2. Szakirodalmi áttekintés

A labdarúgás népszerűsége sosem látott méreteket öltött. A Nemzetközi Labdarúgó Szövetség (FIFA) adatai alapján a Föld lakosságának 4%-a, kb. 265 millió igazolt játékos vesz részt aktívan a labdarúgásban (Federation Internationale de Football Association, 2013). Ennek következményeképpen globális iparágga fejlődött, amely hatalmas üzleti potenciált hordoz magában (Claro & Havran, 2022). Kézenfekvő ezáltal, hogy a tehetségek minél korábban, minél magasabb szintű képzésben részesüljenek, hogy a játékospiacon kialakuló versengésben mikroszinten a klubok, makroszinten az országok sikeresek tudjanak lenni (Vaeyens et al., 2008). A magyar sportban mindig is jellemző volt a kiemelt figyelem az utánpótlás-nevelés színterét illetően (Lukács, 2020). Hazánkban ennek az elitképzésnek az akadémiák tesznek eleget. Az akadémiák feladata, hogy a potenciális tehetségeket összegyűjtse, majd a minőségi képzés által elvezesse az élsport világába (Meylan et al., 2010). A magyarországi labdarúgó akadémiákat már több tudományterület felől vizsgálták doktori értekezések (Zalai, 2016; Varga, 2018; Rábai, 2021; Soós, 2022). Magyarországon az első labdarúgó akadémia 2001-ben nyitotta meg kapuit (Sándor Károly Labdarúgó Akadémia), amely komoly hatást gyakorolt a később alakulóakra (Rábai, 2019).

Brink és mtsai (2018) 75 professzionális labdarúgóedzőt kérdezett meg, hogy melyek azok a sporttudományi területek, amelyekről többet szeretnének tudni a munkájuk fejlődéséhez. Az első terület a mentális képességek, második a fizikális képességek, a harmadik a csoportdinamika, a negyedik a terhelés- és a játékosok monitorozása, ötödik a tehetséges fejlesztése terület végzett. A labdarúgás robbanásszerű szakmai fejlődése számos tudomány(terület) bevonásával magyarázható, melyek közül a sport- és orvostudomány hatásai a legjelentősebbek az utóbbi 15 évben (Nesty & Sulley, 2015). Williams és Hodges (2005) megjegyzi, hogy a labdarúgás nagyobb lelkesedéssel karolta fel a biológia tudományokat, mint a társadalomtudományokat. A teljesítmény fiziológiai vonatkozásairól széles tudásbázis áll rendelkezésre, azonban a labdarúgó ismeretek hatékony elsajátításával kapcsolatban szerény ismeretanyaggal rendelkezünk. Az edzés személyiségre kifejtett hatásai nagyon összetett, komplex rendszert alkotnak (*1. ábra*). Ezzel összhangban a teljesítmény-összetevői is az élsportban globális szemléletmódot igényelnek (*3. melléklet*; Géczi & Balyi, 2016). Széleskörben elfogadott tézis a rendszeres testmozgás szomatikus és pszichés pozitív hatásai (Pluhár et al., 2004; Wartburton & Bredin, 2017). A rendszeres testmozgás megvéd a szív- és érrendszeri betegségek ellen

(Ignarro et al., 2007). A sport iránti elköteleződés hazánkban a csapatsportágak közül a sportoló serdülők körében a labdarúgás kiemelkedik (Berki & Pikó, 2018). Ugyanebben az életkorban a versenyszerűen sportolók gondolkodásuk jövőorientáltabb, illetve az élettel való elégedettségük is magasabb skálán mozog, mint a nem sportoló társaiké (Berki & Pikó, 2017). Az egészségmegőrzés- és fejlesztés mellett a sportolás felhasználható pedagógiai célzatú nevelői hatásokra is. A sportolók pedagógiai felkészítésével a sportpedagógia foglalkozik (Biróné, 2011). „*A sportpedagógia egy olyan pedagógia tudomány, amelynek tárgya a sport, és a sportoló pedagógiai szempontú vizsgálata, célja pedig a sporttevékenységben felmerülő pedagógiai problémák megoldása. Határtudomány a neveléstudomány és a sporttudomány között. A neveléstudományhoz a pedagógikum révén kapcsolódik. A sportpedagógia a neveléstudományhoz, a sportban benne lévő pedagógikum révén kapcsolódik*” (Biróné, 2011:7).

1. ábra: A „Dubecz-féle hagyma ábra” – A képességek és készségek komplex rendszere a testedzés által



A sport, az egyetemes kultúra szerves része, a közösségekben, a társadalomban értékteremtő mechanizmussal rendelkezik. A sport gyakorlatilag stilizált feladathelyzetek megoldása fizikai erővel (Gombocz, 2018). Erőteljesen hat a társadalom által felhalmozott anyagi és szellemi kulturális tevékenységekre. Embert formáló hatása - az edzés és versenyzés által - olyan értékek kimunkálására alkalmas, amelyek az erkölcs pozitív irányba való elmozdulását segíti. Meglehetősen sok az egyén- és a társadalom számára előnyös tulajdonság megszerzését teszi lehetővé: kitartás, önfegyelem, monotóniatűrés stb. Ez a fejlődés sok esetben rejtetten, öntudatlanul is végbe megy. Gombocz (2004:122) Vass (1990) idézete szerint „*a személyiségfejlesztésben éppen a teljesítményhez vezető erőfeszítésnek van nevelő hatása*”. A sport, mint teljesítményfokozási lehetőség ilyen szempontból alkalmas környezet a személyiség fejlesztésére. A sportban sűrűn fordulnak elő konfliktust előidéző szituációk, azonban a sportcselekvés a megoldási módokat is tartalmazza (Gombocz, 2004). A labdarúgásban a tehetségek fejlesztésénél kulcskérdés a megfelelő tanulási környezet biztosítása a kibontakozáshoz (Reilly et al., 2000.) A tehetséges játékosok kiválasztásának a folyamata kardinális kérdéssé vált a sportágban.

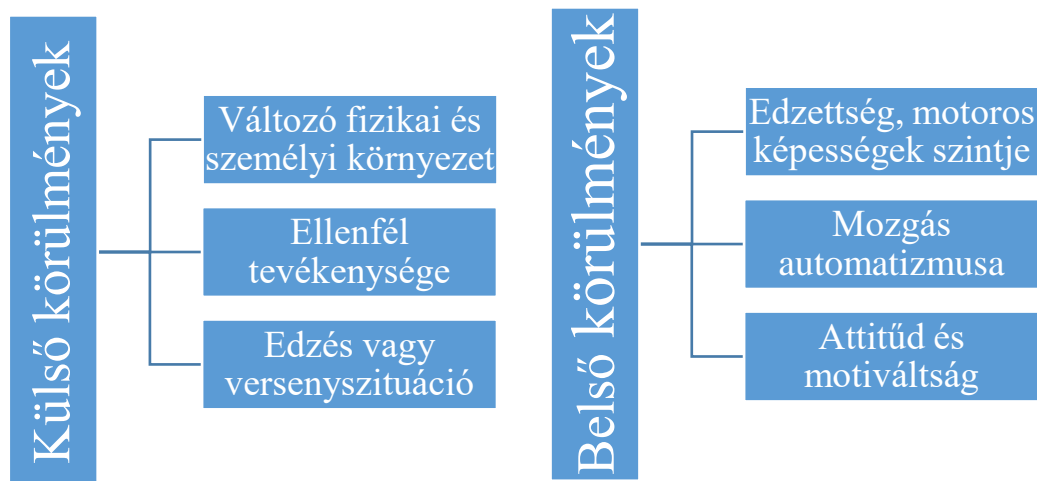
A korszerű technológiáknak köszönhetően a sportág gerincét alkotó motoros képességek mérhetősége és fejlesztési potenciálja is magasabb szintre emelkedett. Tisztább és célirányosabb szakmódszertani eljárások kiaknázási lehetőségét kínálják a korszerű mérési eszközök az utánpótláskorban (Csáki & Takács, 2020), amikor kulcskérdés a sokoldalúan felkészített sportoló.

Munkánk során igyekeztünk feldolgozni az edzéselmélet gazdag irodalmának témáinkhoz kapcsolódó területeit, illetve a motoros képességfejlesztés során keletkező pedagógiai következményeket. Az edzés tudományos vizsgálatával a sporttudományi szubdiszciplína, az edzéselmélet foglalkozik (Nádori, 1991; Dubecz, 2009; Katics, 2015; Harsányi, 2016; Hamar, 2020). Célja a sportedzés és versenyzés folyamatának, az egyéni csúcsteljesítmény elérésének, illetve szinten tartásának a vizsgálata. Az edzésen történő készség- és képességfejlesztés megtervezett, irányított és tudatos folyamat, amely pedagógiai konzekvenciákhoz vezet (Biróné, 2011). Az edzéselmélet a teljesítmény összetevői közül hagyományosan kétféle megközelítést alkalmaz (Rigler, 2003; Dubecz, 2009). Az egyik oldal a teljesítőkészség, ami a motiváció, a sportolói követelményekhez, társakhoz, edzőhöz való érzelmi viszonyt fejez ki, ezáltal nevelési folyamatként definiálható (Tóth, 2004). A másik pregnáns terület a teljesítőképesség, amely az edzések során fejleszhető, és a versenyző aktuális állapotú képességeit jelöli. Ez utóbbi képzési

feladat. A képzés és a nevelés kölcsönös összefüggésben van egymással, hatását az edzésfolyamatban együttesen fejti ki (Nádori, 1991; Dubecz, 2009), amely legtöbbször mozgásos eredményekben nyilvánul meg (Harsányi, 2000). Munkánkban ezzel az utóbbi összetevővel, a teljesítőképességgel foglalkozunk.

A sportoló megfelelő motoros kompetenciájáról Bognár & Kiss szerint „akkor beszélhetünk, ha a saját sportágában meghatározott elvárásoknak és követelményeknek megfelelően viselkedik, valamint a sportági mozgásforma különböző szituációit sikeresen oldja meg”. A kompetencia érzésének a megélése azért fontos, mert ha a sportoló nem bízik saját képességeiben, „akkor bele sem kezd az edzésbe”, vagy „erőfeszítés nélkül csinálja”, illetve „korán abbahagyja” (Bognár & Kiss, 2020:354).

2. ábra: A motoros kompetenciára ható külső és belső körülmények (Bognár & Kiss, 2020)



A teljesítőképesség csoportjába tartozó motoros képességek képezik vizsgálatunk alapjait. Ide a motoros képességek alcsoportjai tartoznak: kondicionális, koordinációs, izületi mozgékonyág (Király & Szakály, 2011). Polgár és Szatmári (2011:6) szerint „motoros képességen a mozgástevékenységek öröklött (velünk született) és szerzett (a születés után kialakított) összetevőit értjük.” Nádori (1991) képességen, azokat a motoros tevékenységformákat érti a sportban, ami az eredményes végrehajtás érdekében szükséges, aminek fejlesztése az edzések során biztosítható. Bíróné (2011:76) szerint „Az edzés vizsgálata tehát tulajdonképpen a sportoktatás egy nagyobb, sajátos aspektusú elemzését jelenti, amely a képességek fejlesztésén keresztül pedagógiai konzekvenciákhoz is vezet.” A mérkőzések jelentősen felgyorsultak (Dellal et al., 2011), ami fizikálisan edzett sportolót kíván meg. A motoros képességek magas színvonala ma már

nélkülözhetetlen az eredményes és sikeres sportoló profilját tekintve. A motoros képességek klasszikus felosztása szerint kondicionális, koordinációs és ízületi mozgékonyság fajtákat különböztetünk meg. Ezek a képességek önmagukban ritkán, inkább kevert módon összhatásukban jelennek meg a mérkőzésen (2. ábra). Dolgozatunkban a sportág speciális igényei miatt izolált képességekben kevésbé, inkább képességötvözetben gondolkodunk. Azt az összefüggésrendszert, amelyet a motoros teljesítmény által becsült képességeket jelenti, képességstruktúrának nevezzük (Szabó, 1994).

2.1 A labdarúgás mozgásszerkezete

A mozgások csoportosítása tudományterületenként változik, annak rendje szerint, hogy mit vizsgál az adott tudomány. Az egyik ilyen klasszikus és napjainkban is használatos csoportosítás a Poulton (1957) és Knapp (1972) felosztás, amely zárt- és nyílt mozgáskészségek alapján kategorizálja a sportágakat (Gu et al., 2019). A döntő különbség a két felosztás között a környezeti tényezők befolyásoló erején alapul (Di Russo et al., 2010).

A két sportági felosztás között lényeges különbségek mérhetők a sportolók képességeit tekintve (Taddei et al., 2012). A nyílt készségeken alapuló sportágot űző felnőttek jobbak a döntéshozatalban, a cselekvés végrehajtásban és a vizuális figyelem fejlesztésében.

A nyílt mozgáskészségű sportágak (pl. sportjátékok) során a perceptuomotoros vezérlés jelenti az optimális alkalmazkodást (helyes taktikai felismerés és döntés által) a környezethez (Istvánfi, 1991; Wang, 2016), amelynek a jelentősége döntő tényező a labdarúgásban (Bojkwksi et al., 2022). A perceptuomotoros-taktikai cselekvések interdiszciplináris kutatása a sporttudomány sajátos kutatási koncepciója és módszere (Ökrös, 2007).

„A perceptuomotoros ügyesség a motorikus ügyességnek olyan specifikus megjelenési formája, melyben az állandóan változó környezet ingereinek differenciált észlelése, a célszerű inger és reakció szelekció, valamint a gyors és helyes döntések, a pontos válaszcselekvések jelentik a lényeges teljesítmény meghatározó tényezőket” (Istvánfi, 1980:220; Gallahue et al., 2012). Az ilyen ún. heurisztikus döntések során nem törekszünk a teljes megoldásra, kielégítő megoldásokat alkalmazunk (az időkényszer miatt), ebből kifolyólag korlátozott eredményekre vezethet (Koltai, 2009). Ezeknél a mozgáskészségeknél a sokféleképpen elsajátított mozgások aktuálisan legcélravezetőbb

variánsát kell felhasználni. Nádori (1991:188) a perceptuomotoros készséget nevezi (speciális) ügyességnek a labdarúgásban. Gondolatmenete szerint „*az ügyességet egyfelől a sportteljesítmények egyik képességösszetevőjeként (idegrendszeri szabályozás), másfelől konkrét sportági feladatok megoldási színvonalának*” kifejezőjeként értelmezi. Tehát itt a játéknak egyfajta pontos „olvasása” jelenti az ügyességet, ami a taktikai cselekvés formájában, optimális döntéshozatal révén érhető tetten. Az ilyen elágazó algoritmusú sporttevékenységek során ez alapvető kritérium a sikeresség szempontjából (Baker et al., 2003). Az ügyes játékos motoros mintáinak száma magas, ami az improvizatív játék szintje, amely a csúcsa az ötletjáték, a formációs-, majd kombinatív játék hierarchikus szintjének (Istvánfi, 1986).

A tehetséges játékosok szakszerű fejlesztése és monitorozása a futballkészségekben pályateszteken keresztül nemzetközi trend (Huijgen et al., 2013). Ezekben a szakmai programokban a cselezési készség, a passzolás és a döntéshozatal nyilvánul meg, mint futball-specifikus készségek. A kognitív képességek a modern futball döntő elemeként ismernek el (Perarnau, 2016). Ez a képességkomponens teljesítmény befolyásoló szereppel bír a mérkőzés során (Scharfen & Memmert, 2019). Mérkőzések során, ahol nagy nyomás alatt kell és minimális idő alatt kell a jó döntést meghozni, kiemelkedő fontosságú teljesítményösszetevő (Murr et al., 2021). Keresztmetszeti vizsgálatok igazolják, hogy a döntéshozatali képesség szelekciós szempont lehet a képzett és kevésbé képzett csapatsportolók megállapítása között (Woods et al., 2016).

2.2 A labdarúgás élettana

Stølen (2005) szerint a felnőtt labdarúgók mérkőzésenként átlag 10 km-t futnak, a legjobb csapatok egyre növekvő aerob kapacitással rendelkeznek. A mérkőzés 1600-1800 Kcal energiát igényel. 4-6 mp-es vágták átlag 1,5 percenként fordulnak elő, ami az effektív játékidő 0,5 – 3,0 százalékát teszi ki a mérkőzésnek. Nagyintenzitású futásokat 70 másodpercenként kell megtenni.

Sporis (2008) felnőtt labdarúgó-mérkőzéseken végzett mérései szerint anaerob/aerob arányok 1:10 és 1:20 között változnak, vagyis a mérkőzések jelentős hányada az aerob zónában játszódik le. Sprintfutások az összes idő 1 és 10%-a között, gyaloglás 2,6 km, lassú futás 5,2 km, futás 1,8 km, vágtázás 1,1 km. Az explozív-típusú erőfeszítések (sprint, ugrás, párharc, rúgás stb.) a mérkőzések kb. 5%-át teszik ki (Cometti, 2002).

Az izomzat az ember egyik legnagyobb szerve, amely tartalmazza az adenozin-trifoszfátot (ATP), amely kémiai energia mechanikai energiává átalakulva létrehozza az izomkontrakciót (Katics & Lőrinczy, 2010). Az emberi izom azon képessége, hogy percek helyett másodpercek alatt generáljon mechanikai teljesítményt, alapvető fontosságú a versenysportban (Abdien, 2002). A nyugvó izomban kb. 20-25 mmol/kg ATP tárolása történik. Maximális sebességű kontrakciók során azonban csak két-három másodpercre elegendő mennyiség ez (kb. 10 db izomkontrakció) (Dickhuth, 2005). A folyamat során a filamentumok csúszása hatására energiában szegényebb adenozin-difoszfáttá (ADP) és anorganikus foszfáttá (P_i) hasad (Glaister, 2005). A felhasznált ATP azonnal regenerálódni képes, amelyhez három folyamat áll rendelkezésre: kreatin-foszfát hasítás, anaerob glikolízis és aerob glukózegetés (Despopoulos & Silbernagl, 1994; Glaister, 2005). A kreatin-foszfát (CrP), mint közvetlen energiaforrás intenzív munkavégzés során nagyobb mennyiségben, mintegy 80 mmol/kg tárolódik, amivel további kb. 50 db izomkontrakciót tesz lehetővé. (A CrP kizárólag az energiatárolás szerepét tölti be.) CrP energiájával rövid időtartamú (10-20 másodperc) csúcsteljesítmény vihető végbe, ami a labdarúgó akciók során döntő jelentőségű (Krustrup et al., 2006; Verheijen, 2014). Az izomsejtek számára azért is előnyös az energiatárolás CrP alakjában, mert a molekulásúlya kisebb, mint az ATP molekulásúlya, így kevesebb mennyiség több energiát tud tárolni (Györe, 1990). Krustrup és mtsai (2006) vizsgálata alapján a CrP visszatöltési sebessége átlag 0,5 mmol/kg/s, ami gyors visszatöltési értéknek mondható. A CrP újratöltési sebessége nem befolyásolja a teljesítményt a labdajátékokban.

A CrP hasítást követően kb. 30 s-mal kezdődik az anaerob glikolízis. Az izomban raktározott glikogén glukóz-6-foszfáton keresztül tejsav keletkezik, az energianyereség 3 mol ATP (Despopoulos & Silbernagl, 1994). Mérsékelt intenzitású izommunkánál kb. 1 perccel később gazdaságosabb ATP – termelés, aerob glukóz égetése kezdődik. Nagy intenzitású izomműködéskor amennyiben az aerob útvonal által termelt energia kevésnek bizonyul, az aerob glukóz égetés mellett, elkezdődik az anaerob glikolízis. Kevésbé gazdaságos ez a folyamat, hiszen összesen 2 ATP/mol glukóz termelődik. Hosszan tartó izommunka csak aerob módon glukózból (2+34 mol ATP/mol glukóz) és lipidekből történhet.

2.3 Terhelés – általános edzéselmélet

A terhelés fogalmával a sportági felkészítéssel foglalkozó szubdiszciplína az edzéselmélet foglalkozik (Dubecz, 2009). Régóta ismert, hogy az edzés volumene és intenzitása befolyásolja a homeosztázist, és biztosítja az alkalmazkodási folyamatokat (Wenger & Bell, 1986; Hughes et al., 2017). Mozgásinger hatására (edzés) egy külső terhelés éri a szervezetet, aminek eredményeképpen az alarm reakciók kiváltódnak, előidézve ezzel a belső terhelést (Rigler, 1993), vagyis az edzéshatást (Borresen & Lambert, 2009; Ihász & Melczer, 2022). Terhelések sorozata eredményeképpen az ellenállás fázisainak tünetei jelentkeznek, létrejön a teljesítmény, majd a fáradás (központi és perifériás) különböző szintjei jelentkeznek. A pihenési fázisban a szervezet magasabb szintre emeli a „raktárakat”, annak érdekében, hogy egy esetleges újabb terhelést is képes legyen elviselni. Ezt a biológiai folyamatot Yakovlev (1967) szupekompenzációnak nevezte el (Nádori, 1991; Harsányi, 2016). A szervezet terhelés alatt homeosztázisra törekszik, azaz egy állandó belső környezet fenntartására, megőrizve ezzel a biológiai állandóságot (Pavlik, 2013). Bárdos (2003:25) tovább gondolva ezt, a szervezet optimális működését extrém helyzetekben (ilyen helyzet a sportterhelés is), azt mondja, hogy *„a homeosztázis az integritás állandó megőrzését jelenti, aminek feltétele a belső változékonyság”*, amit variostázisnak nevezett el. Véleménye szerint optimális belső működés csak nyugalmi és biztonsági helyzetben képzelhető el. Azonban stresszt kiváltó helyzetben ez a működés nem lehetséges, hiszen teljesen más állapot szükséges nyugalmi állapotban, illetve extrém helyzetben. Ahhoz, hogy ez a belső állandóság fennmaradjon változékonyságra van szükség a szervezeten belül.

Ha a fiziológiásnál nagyobb ingert alkalmazunk, kvázi a szervezet túlterhelését tűzzük ki célul, létrejön az edzésadaptáció (Radák et al., 2001; Pavlik, 2013). Ez az adaptáció regenerációs időszakokban zajlik többségében (Haff, 2004). Itt lényeges megemlíteni egy fontos különbséget utánpótláskorú és felnőttkorú sportolók között, amire Harsányi (1992:27) hívja fel a figyelmet: *„Az emberi szervezetben konkurencia folyik az energetikai alkalmazkodási tartalékokért. Amíg felnőttkorban az edzéseszközök variabilitásának csökkentése növeli a sportteljesítményt, utánpótláskorban rendkívül fontos az ingerek sokfélesége. Felnőttek esetében ugyanis, a szervezet nincs abban a helyzetben, hogy a csúcsteljesítményedzés folyamán egyidejűleg sok készség és képesség fejlődését biztosítja magas szinten”*. Az edzettség megszerzésének ideje arányos annak megőrzésével (Zatsiorsky & Kraemer, 2006), ez egy alapvető törvény az adaptációval

kapcsolatban. Tehát minél tovább foglalkozunk egy képességgel, annál tartósabban fog rögzülni. Az edzéselmélet SAID elvnek nevezi (SAID; Speciális Alkalmazkodás Megfelelő Követelményekhez), azt, hogy a szervezet ahhoz a típusú stresszhez alkalmazkodik, amit hosszú távon tapasztal (Foran, 2001). Vizsgálatok szerint a heti 16 óra edzémennyiség időtartama felett jelentősen emelkedik a sérüléskockázat (Myer et al., 2015).

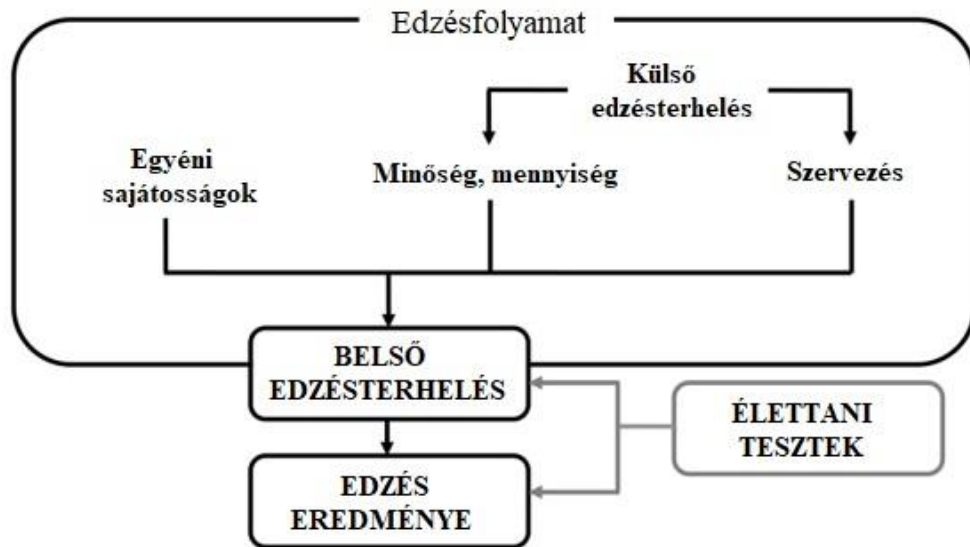
2.4 Adaptációs konfliktus – Konkurens edzés

Utaltunk már rá, hogy a labdarúgás terhelési karakterisztikája a klasszikus kondicionális képességek felosztása szerint halmazelméleti értelemben az erő-gyorsaság-állóképesség Venn-diagramjának metszete (közös része) tekinthető kívánatosnak (Koltai, 2018). Felmerül a kérdés, hogy azokban a kevert képességű sportágakban, ahol ezek a képességötvözetek együttesen fejtik ki hatásukat a különböző képességek nem dolgoznak-e egymás ellen a fejlesztés során. Pl. az erő és állóképesség viszonya, amelyek ellentétes élettani adaptációt váltanak ki (Nader, 2006). Konkurens edzésről akkor beszélünk, ha egy edzésen belül vagy egymáshoz időben közel történik két ellentétes energetikai háttérrel rendelkező képesség fejlesztése (Turner & Comfort, 2022). Häkkinen et al (2003) férfi rekreációs aktivitású személyeket vizsgált. Összesen 21+1 hetes programja során arra a következtetésre jutott, hogy a hetente kétszer végzett erőfejlesztést végző csoport (két alsóvégtag gyakorlat + 5 felsőtest gyakorlat) illetve a konkurens edzést végzőket (erő- és állóképességfejlesztés: 30 perc és 60 perc közötti aerob-anaerob küszöbön történő edzések) összehasonlítva nem általánosan jelent meg az adaptációs konfliktus. Amíg a hipertrófia és maximális erő fejlődést nem érintette a kombinált edzés, addig a robbanékonyság nem fejlődött a konkurens edzést végző csoportban, azonban a VO_{2max} , mint állóképességi mutató természetesen csak a kombinált csoportban fejlődött. Az eltérő képességek fejlesztése tehát élettani szempontból nem minden képesség esetében limitáló faktor.

2.5 Mozgáselemzés (GPS) mérések a labdarúgásban

A futballcsapatok az elmúlt évtizedben kezdték el használni a GPS alapú nyomkövetési technikát, az objektív külső terhelés meghatározására (Wehbe et al., 2014). A külső terhelés mennyisége és minősége fontos láncszemet képez az edzésfolyamatban (Impellizzeri et al., 2005). (3. ábra).

3. ábra: Az edzésfolyamat összetevői (Impellizzeri et al., 2005), saját szerk.



A labdarúgás 2x45 perc játékból áll, amely szabálytalan intervall terhelésként definiálható (Thatcher & Batterham, 2004). A játék aciklikus mozgásszerkezetű, amely a megindulások fékezések, irányváltások szabálytalan sorozataként fogható fel. Ilyen terhelések 3-5 másodpercenként érik az alsó végtagot (Mohr et al., 2003). Az irányváltások száma meghaladhatja akár a 700 darabot is (Bloomfield et al., 2007). Évtizedekig a megindulást elemezték csak a különböző mozgástani kutatások, azonban a megállás (fékezés) ugyanolyan fontos mozgáskészlete az embernek (sportnak) (Ángyán, 2002). A külső és belső edzésterhelés felosztása Matveyev (1965), a modern edzéselmélet megalapítójától eredeztethető (Nádori, 1991). Ezek az említett mozgások, melyek edzéselméleti felosztásban a külső terhelési összetevők csoportjába tartoznak, nevezzük mechanikai terhelésnek (Impellizzeri et al., 2019). Az elmúlt években a labdarúgásban ezek a mechanikai terhelések kerültek a mérközélelemzések középpontjába, melynek oka, az egyre finomabb műholdas helymeghatározó rendszerek fejlődése (Aughey, 2011). A fizikális paraméterek vizsgálatára a GPS rendszerek terjedtek el a sportágakban (Gray et al., 2010; Aughey, 2011). Számos paraméter detektálható ezáltal pl. megtett távolság, sebesség, gyorsítások, lassítások stb. (Malone et al., 2017). A külső terhelés az edzésen támasztott fizikai követelmények megnyilvánulása. Ez a terhelési csoport két nagy kategóriába sorolható (Marczinka et al., 2019):

- lokomotorikus terhelés (sebesség, távolság)
- mechanikai terhelés (IMA)

„A lokomotorikus terhelés sebességzónái: Közepes intenzitású futás 14,4 – 19,8 km/h; Magas intenzitású futás 19,8 – 25,2 km/h Sprint futás 25,2 – 30 km/h Sprint futás 30 km/h felett” (A standardizált CATAPULT edzés- és mérkőzésriportokban előforduló paraméterek listája (labdarúgás, verzió: 3.1, 2020).

Az utánpótlás labdarúgók mérkőzés alatti futóteljesítményéről az utóbbi években nyílt lehetőségünk átfogóbb képet kapni. Egy, másfél évtizeddel ezelőtt nagyon kevés információval rendelkezünk ezen a téren (Carling et al., 2008). A trend 2010 és 2017 között már növekvő tendenciát mutat a megjelent publikációk számát tekintve az ifjúsági labdarúgók futóteljesítményével kapcsolatosan (Vieira et al., 2019).

Posztoktól függően eltérő terhelési mintázatok figyelhetők meg elit U17-es elit utánpótláskorú labdarúgóknál (Pettersen & Brenn, 2019). Az aktivitási profilok alapján kijelenthető, hogy a legtöbb munkát a szélső középpályásoknak kell teljesíteniük: a magas-intenzitású futás (1044,2 m), a sprinttáv (224 m), és a legtöbb gyorsulás (185,2 db) is az ő posztjukhoz kötődik. Ennek diametrális ellentéte a belső védő pozíciója, ahol a legkevesebb adatokat regisztrálják az említett faktorokban (508,3 m; 85,1 m; 119 db). Az elért maximális sebesség tekintetében is ugyanez a tendencia olvasható: szélső középpályások: 30,3 km/h; belső védők: 28,6 km/h.

Duthie et al (2018) hasonló arányokra jutott U15, U16 és U17-es labdarúgókat vizsgálva: a középpályás és a támadó játékosok ~950 m magas-intenzitású futással, illetve ~120 m sprinttel abszolválják a mérkőzéseket, míg a védő játékosok ~800 m, és ~100 m, átlag távolsággal rendelkeznek ugyan ezekben a változóknál. A mechanikai terhelési adatok újdonsággal szolgálnak: a megindulás, megállás, irányváltás tekintetében nem találtak szignifikáns különbséget a pozíciók között, ami hasonló aktivitási profilt feltételez posztoktól függetlenül a mechanikai terhelés tekintetében. A megtett távolság 18 éves korban 10,000 m körül mozog (Saward et al., 2016). A megtett távolság tekintetében nincs különbség a különböző szinteken futballozó játékosok között (Mohr et al., 2003). Conde et al (2018) a külső terhelési mutatókat, a belső terhelést és a felépülési időt (recovery) elemezve a mérkőzés eredményének végkimenetelét tekintve felnőtt labdarúgóknál, ahol nem találtak összefüggést a két változó között. A külső és belső terhelési mutatók viszont korrelálnak egymással ($r=0,66$; $p=0,001$).

Az edzések során hangsúlyos szereppel bírnak azok a gyakorlatok, amelyek módosított, sűrített játékhelyzeteket, játékspecifikus gyakorlatokat szimulálnak a képzés során (Jones & Drust, 2007; Halouani et al., 2017). Ezeknek a gyakorlatformáknak az alapját képezik

a kisjátékok (SSGs), amelyek a sportág-specifikus magas intenzitású intervall edzés (HIIT) terhelési alapelveinek felelnek meg (Rampinini et al., 2007). Az SSGs gyakorlatok célja a speciális képzési feladatok megvalósítása (Clemente et al., 2014). A normál pályas és csapatlétszámtól eltérően ezeknél a gyakorlatoknál kisebb pályaméreten és létszámban módosított játékszabályokkal történik a képzés és a terhelésadagolás. Az ilyen típusú feladatok célja a mérkőzéseken előforduló pillanatnyi játékszituációk leképezése. Itt speciális terhelési igényeket (pl. mechanikai terhelés, pulzusterhelés) valósíthatók meg, illetve olyan technikai feladatok (pl. érintésszám, döntéshozatal) amelyek a játék gyorsítását fejleszthetik (Owen et al., 2011). A különböző SSGs technikai készségeinek előfordulását Sgró et al (2018) összesítették. A SSGs kedveltsége a sportág-specifikussága, illetve az erőnlét labdával (és játékkal) való fejlesztése szemben a „száraz” futással (Papp et al., 2017; Selmi et al., 2020).

2.6 Periodizáció

Periodizáción az éves felkészülés olyan időszakokra bontását értjük, amely időszakok változó feladatai, tartalma és terhelés eredményeként biztosítják egy adott időpontban történő legjobb teljesítmény nyújtását (Harsányi, 2016). Formalizált sportkörnyezetben a mai periodizáció első szárnypróbálgatása (eltekintve a görögök 2.000 évvel ezelőtti felkészüléséről az Olimpiai játékokra) a Szovjetunióban történt kb. 100 évvel ezelőtt (Graham, 2002). Később a Selye János-féle Általános Adaptációs Szindróma (GAS; 1956) volt az alapja a modern periodizáció kiindulópontjának (Zatsiorsky & Kraemer, 2006). A GAS a szervezet fiziológiai válaszát írja le stressz hatására (Nagykálldi, 1998). Három fázisból áll: 1. riasztás 2. ellenállás 3. kimerültség. Bannister (1991) javasolta, hogy ez nagyon általános megfogalmazás, ugyanis különböző edzési stresszek eltérő fiziológiai reakciókat váltanak ki (Chiu et al., 2003). Ezért javasolta a fitness-fáradtság modellt, ahol az inger és a szervezet válaszána mélyebb ábrázolása történik. A fitness és fáradtság utóhatásainak megkülönböztetése (a szervezetre gyakorolt hatásaira) azonban fontos szempont a képzési paradigmák kialakítása szempontjából.

Az intenzitás a legfontosabb jellemzője az edzésterhelésnek, a fáradás típusa is az intenzitástól függ, ami kiváltja az adaptációs válasz folyamatát (Radák, 2019). A GPS alapú mérés prediktív jelzőrendszer lehet a sérülésmegelőzésekre. Ehrmann et al (2016) az edzésgyakorlatok közötti idő lerövidítése kapcsán emelkedett méter/perc számokat regisztrált az edzések során férfi felnőtt labdarúgókon, ami intenzitás emelkedéshez, ezáltal pedig az ingersűrűség növekedéséhez vezetett. A gyakorlatok során ugyanakkor

közel azonos szinten maradtak azok a magas-intenzitású futás számok az edzésen, amik csapatszinten kockázati tényezőnek bizonyultak. Az edzésintenzitás ilyen típusú emelkedése rizikófaktorként jelentkezik, főleg a lágyrészek nonkontakt sérülékenységre.

Alapvetően kétféle periodizációs modellt ismerünk (Gamble, 2006): a klasszikus lineáris modellt, ahol a kezdetben a nagy terjedelmű edzést fokozatosan a nagyobb intenzitású, de kisebb terjedelmű edzés váltja fel (Matvejev, 1977; Gamble, 2006; Issurin, 2010; Turner, 2016). A nem lineáris („hullámzó”) modellnél sűrűbben változik az intenzitás és edzésvolumen, akár napról-napra vagy hétről hétre (Buford et al., 2007; Issurin, 2010).

Az edzésfolyamat (napi, heti stb.) az egyes tényezőket, tartalmakat integrálja az edzésszerkezetbe (Nádori, 1991). Az egyes tényezők, tartalmak túlhangsúlyozása nem hozza létre az egészen (pl. teljesítményszerkezetben) a kívánt előrelépést. Ezért az edzéstartalmak finom együtt hangolása és az edzésingerek folyamatos növelése biztosítja a szervezet egészére nézve a fejlődést. A terhelési összetevők kölcsönhatásba hozása után a terhelés lefutását tekintve három egymástól különböző szinten megjelenő terhelésdinamikát különböztetünk meg:

- „a mikrociklusokra jellemző kis hullámokat,
- a kis hullámokat összegző, a makrociklusokra jellemző középhullámokat,
- a középhullámok alaptendenciáját kifejező, egyes edzésidőszakokra jellemző nagy hullámokat” (Nádori, 1983:8.).

Központi szerepe a kis hullámoknak van, mert ezek jelzik az edzésszabályozás finom elemeit. A közép- és nagy hullámok általános tendenciákat jeleznek.

A mikrociklusok felelősek a terhelésszabályozásért, ami megteremti a munkavégzés és a pihenő közötti rendszert. A mikrociklus feladata, hogy optimális edzésterhelést biztosítson egy adott időszakra (Virus, 1988; Harsányi, 2016). A mikrociklus időtartama általában egy hét, amit egy vagy két pihenőnappal zárunk le (Turner, 2011). Leggyakoribb variációk a 6+1, 5+2, 4+1 vagy 3+1, ahol az első szám az egymást követő edzésnapokat jelzi, a második szám a pihenőnapok számát (Virus, 1990) A technika és a sporttudomány fejlődésével a periodizáció tökéletesedése történik.

2.7 Motoros pályatesztek

A motoros pályatesztek a motoros képességek felmérésére szolgálnak (Váczai, 2014). A standardizált pályatesztek megfelelnek a három jóságmutatónak: validitás, reliabilitás, objektivitás (Babbie, 2003). Az élsportban, testnevelésben rendszeresek ezek a mérések, mivel az eredmények könnyedén összehasonlíthatók.

Bangsbo és mtsai (2008) az állóképesség labdarúgás-specifikus tesztelésre dolgozta ki a YYIR tesztváltozatokat. Aquino et al (2018) braziliai U15 és U17-es labdarúgókon vizsgálta a különböző képességesztek (Sprint teszt 10 m, 30 m lineáris sprint; Zig-Zag teszt; Yo-Yo IRTL1) közül a legspecifikusabb pályatesztnak találták a mérkőzésen leadott futóteljesítmény és a teszten lefutott métereket tekintve a YYIR1 próbát ($r=0,43$; $p<0,01$).

Az Illinois teszt (IAT; Cureton, 1951) az irányváltoztatási képesség felmérésére szolgál, megbízhatósága 0,96. (Hachana et al., 2014). Fiorilli és mtsai (2017) (: $n=92$; $15,18 \pm 1,21$ éves, $59,18 \pm 9,93$ testtömegű, $1,72 \pm 0,08$ testmagasságú, $19,76 \pm 2,22$ BMI-indexű olasz első- és másodosztályú utánpótlás játékosokat vizsgálva nem találtak összefüggést a teszteredmények és a posztok közötti eloszlásban. A szerzők szerint ennek egyik lehetséges oka, hogy ebben a korban még több poszton is játszanak a játékosok, és nem alakult ki az állandó pozíciója a játékosoknak. A labdával, illetve a labda nélkül végrehajtott próbálkozások között igen szoros korreláció mutatkozik ($r=0,917$; $p<0,01$).

A COD505 teszt irányváltoztatási képesség felmérését szolgálja (Maio et al., 2010), elfogadott utánpótláskorú sportolók esetében is (Doyle, 2006). A teszt során jelentősen megnyilvánul a gyors lassulási, majd újbóli felgyorsulási képesség, ami az alsó végtag izomerejét igényli. McKenna (2010) U17-es labdarúgóknál jobb eredményeket rögzített a domináns (jobb) lábbal végrehajtott mérések esetén, mint a szubdominás (bal) végrehajtaszkor: domináns: $2,33 \pm 0,05$ s; szubdominás: $2,36 \pm 0,05$ s.

A validált gyorsasági tesztek széles választéka áll rendelkezésre a labdarúgásban a szakemberek számára (Paul & Nassis, 2015). A gyorsaság szerepe az elmúlt évtized(ek)ben fokozódott a labdarúgásban, ami a tesztelések során is megmutatkozik (Turner et al., 2011). Ha kategorizálni szeretnénk az alkalmazott sprintteszteket, akkor megkülönböztethetünk lineáris gyorsaság teszteket, irányváltoztatási gyorsaság teszteket, ismételt sprintképesség teszteket, agilitás teszteket, illetve ezeknek a kombinációt (Matlák, 2019; Altmann et al., 2019). El kell választani egymástól „*az egyenes vonalú*

gyorsaságot (*Linear Speed; LS*), az irányváltoztatási gyorsaságot (*Change of Direction Speed; CODS*) és a reaktív agilitást (*Reactiv Agility Speed; RAS*)” (Koltai, 2021:156; Young et al., 2021).

2.8 Lateralitás

A lateralitás kérdése fontos téma a labdarúgóedzők és a sportolók számára (Bryson et al., 2013). A vizsgálatok, amelyek lefedik a teljes labdarúgó-populációt (világbajnoki résztvevők, professzionális játékosok, félamatőrök és amatőr labdarúgók körében történtek (Carey et al., 2001; Grouios et al., 2002; Carey et al., 2009) 77,2% és 83,7% között van a jobb lábas labdarúgók száma és 22,8 és 20,3%-a játékosoknak a bal láb a domináns lába. Carey et al (2009) vizsgálata kimutatta, hogy a labdarúgók csak azokban a helyzetekben (első érintés, lövés és szerelések) esetében érnek szubdomináns lábbal a labdához, amikor nagy nyomás alatt vannak és nincsen idő „áttérni” a domináns lábra. Annett és Turner (1974) felhívja arra a figyelmet, hogy a jobb kezes emberek 89%-a jobb lábas is, míg a balkezes embereknek csak 66%-a bal lábas is. A lábpreferencia később alakul ki, mint a kézpreferencia (Peters & Durdin, 1979), és ugyanahoz a motoros primer kérgi területhez köthető, mint a kéz (Vig, 2019). Az edzők és sportolók a kétlábás játékosokat sikeresebbnek gondolják. Érdekes kérdésfelvetés, hogy míg azoknál a teszteknel, ahol a két láb erejét külön-külön mérik és gondosan odafigyelnek a két láb szimmetriájára, addig a labdarúgó-specifikus képzésnél ez a kétoldalasság, mint kritériumi szempont általában nem jelenik meg a képzés során. A kétoldalasság fejlesztésére irányuló törekvések közül a videó visszacsatolás lehetséges fejlesztő hatása utánpótláskorban meghatározó módszer lehet (Petró & Bárdos, 2014). A domináns lábbal kivitelezett technikai mozdulatok (pl. rúgás) készült felvételek visszazétele fejlesztőleg hathat a szubdomináns oldalra. A kétoldalasság a futballpiacon kifizetődik. A kétlábás játékosok felnőttkorban az európai top bajnokságokban magasabb jövedelemmel rendelkeznek (Bryson et al., 2013).

2.9 Tanuláselméletek

Ericsson és mtsai (1993) klasszikussá vált tanulmányában kifejti, hogy a szándékos gyakorlással (*deliberate practice*) eltöltött idő arányosan javítja a teljesítményt. A különböző szakmákban elért szakmai színvonal a befektetett munka arányával egyenlő. Az elsődleges tényező tehát, ami megkülönbözteti őket a készségeik színvonala, amit a gyakorlások alkalmával csiszoltak tökéletesre. Például hegedűsök esetében a legkiválóbb

szakemberek 18 éves korukig 7.400 óra szándékos gyakorlással jutottak el erre a szintre, míg az „átlagos” szinten zenélő hegedűművészek 5.300 óra, míg az alacsonyabb szintű előadók 3.400 órát gyakoroltak. Ericsson és mtsai (2003) szerint a sportkészségek ugyanezen az algoritmus szerint működnek. A szándékos gyakorlás megemlíti, hogy ezek a készségek sokszor individuális gyakorlás során fejlődnek ki, még azelőtt, hogy a sportolót kiválasztaná egy sportklub vagy akadémia, így az ő készségeik magasabb kezdeti színvonalról indulnak a leigazolástól kezdve, ami eredményezheti a későbbi eligazolást magasabban jegyzett klubokba (Helsen et al., 1998). Az edző által vezényelt csapatedzés egyértelműen teljesítmény-központú, mint egyéni edzés célú (Hendry & Hodges, 2018). A tehetség (képzettség) személyiségjegyekre kifejtett hátránya a durvaság lehet a kevésbé képzett társakkal szemben, aminek háttérében a siker pozitív megerősítése áll (Jiang et al., 2019). Utánpótláskorú labdarúgók esetében a motiváció és a személyiségjegyek fontos elemei a szakértelemnek (Larkin et al., 2022). Baker et al (2003) összefoglaló tanulmányukban vizsgálták a ma már dogmaként emlegetett Simon és Chase (1973) féle 10 éves gyakorlási szabályt labdajátékosok körében. A vizsgálat eredménye, hogy szakértői szint eléréshez hüvelykujjszabályként ma is helytálló a 10 év minimum gyakorlási idő, mivel a kapott adatok közel 13 év képzési időről számoltak be. Azonban a 10.000 óra a sportág-specifikus gyakorlatokkal eltöltött idő messze elmarad a kapott 4.000 órával. A tanulmány egyik legizgalmasabb és akkoriban újdonsággal szolgáló következtetése az az összefüggés, hogy a döntéshozatali készség fejlesztése a korábban más sportágak űzése által, fejlesztően hat a később fő sportágként űzött döntéshozatali készségekre.

A grundokon a régi időkben ösztönösen tanulták meg a játék fortélyait. A tanulásnak ezt a formáját implicit tanulásnak nevezzük (Baddeley, 2003). Ez a tanulási mód véletlenszerű ingerekre épül, és fő jellemzője, hogy a viselkedésre gyakorolt hatásáról nem, vagy csak minimális mértékben vagyunk tudatában (Nissen & Bullemer, 1987; Seger, 1994). Számos mozgásos készségünk alapja az implicit tanulás (Kaufman et al., 2010). A szervezett keretek között történő edzés (játék), egyik jellemzője, hogy ezt a tudattalan önképzést, tudatos és tudományosan megerősített képzés egészíti ki (lásd akadémiai képzés). Tehát ezt az implicit tanulást optimális esetben felváltja az explicit tanulási mód. Itt szabályok, összefüggések magyarázatával történik az edzők általi tudatos fejlesztés. Az implicit és explicit tanulási módok eredményességét már vizsgálták utánpótláskorú labdarúgók körében (Verburgh et al., 2016). A játékhelyzeteken keresztüli

tanulás folyamatos feedback mechanizmussal domináns területe az akadémiai képzésnek. A növekvő motoros minták számának növekedésével komoly teljesítményjavulás érhető el az elővételező képesség (anticipáció) fejlődésével (Williams & Jackson, 2019). Ennek előnye, hogy a hagyományos ingerazonosítás → válaszszelekció → válaszprogramozás struktúra előzetes segítő információval felgyorsítható, és az ingerazonosítás → válaszprogramozás szakaszra rövidül (Schmidt, 1996). A sportágak pszichológiai tipológiája szerint a sportjátékok közösségi anticipációs sportágak (Nagy, 1973). Rigler (2003) az anticipációval kapcsolatban megjegyzi, hogy ez még (a látszat ellenére) nem a végrehajtáshoz kötött momentum. Ez a képesség a jobb „rajtpozíció” elfoglalásához szükséges a helyesnek tartott megoldás megválasztásához, majd ezután következik a tényleges mozgáskivitelezés. Az anticipációs képesség és a sportági szint között összefüggés van (Müller et al., 2006). Megjegyzi továbbá, hogy az elővételező képesség sok éves gyakorlati tapasztalat árán megszerzett képesség. Thomas (1980) ma is helytálló elmélete szerint a gyerekek teljesítménye labdajátékokban gyengébb, mint a felnőtteké, mivel hiányzik a tapasztalatuk az anticipációs készségek terén. A szakirodalom megegyezik abban, hogy ez a kognitív képesség a sikeres sportoló alapvető jellemzője (kiegészülve a döntési képességgel). Azonban továbbra sem egyértelmű, hogy a kognitív, perceptuális készség mérésének mi lehetne a legjobb módja, annak érdekében, hogy a pályán történő feladatok leképezéséhez hasonlítson (Mann & Savelsbergh, 2015; Pinder et al., 2015).

2.9.1 Mozgástanulás – motoros tanuláselméletek

Az utánpótláskorú labdarúgóknál a motoros tanulás lényeges elemnek mutatkozik (Sarajjärvi et al., 2021). A mozgástanulás irodalma komoly szemléleti változásokra tekint vissza (Schmidt, 2003). Kutatásunkban a személyiséget alkotó képességek rendszeréből a pszicho-motoros képességekre koncentrálnunk. A motoros fejlődés történelmi gyökerei két tudományterületre nyúlnak vissza: ez a biológia és a pszichológia (Clark és Whittall, 1989). A pszicho-motoros tanulás a pszichológia nomenklatúrájában perceptuális tanulásként értelmezendő (Báthory, 1997; Virág, 2013). Az érzékszervek által történő tanulás a sportági technika elsajátításának alapját képezi. A receptorok (izomorsó, Golgi-ín) információt nyújtanak a testünkről és mozgásunkról, amelyek kineztezéshez vezetnek (Schmidt, 1996). Meinel (1977) klasszikus kibernetikai és pszichológiai fázismodelljében (Meinel-Schnabel-féle háromfázisú mozgástanulási modell) az érzékszervek által történő inger- és információfelvétel a mozgástanulás kezdeti szakaszában - ami a durva

koordináció fázisa – vizuális dominancia mutatkozik, majd a finom koordináció kialakulása, majd variábilis környezetben történő alkalmazása során átalakul differenciált kinezetikus információkra. Ezzel a korábbi elmélettel ellentétben a mai mozgástanulási irodalmak már nem elsősorban reflexláncról és információfeldolgozási modellről szólnak (Rudd et al., 2021). A funkcionális mozgásvariabilitás szerint a mozgások sokkal rugalmasabban szerveződnek, mint korábban gondolták. Ezáltal mozgáshibákról nem, csak flexibilis kivitelezésről lehet beszélni a környezet változó ingereihez történő funkcionális adaptivitás érdekében (Schöllhorn et al., 2006).

A hagyományos háromfázisú mozgástanulási modell évtizedekig meghatározó és iránymutató volt a szakirodalomban. Módszertani ajánlásként azt fogalmazták meg, hogy a mozgásokat részekre kell bontani (parciális oktatási módszer) és állandó környezeti feltételek között kell „unalomig” gyakorolni a megtanulandó mozgást, míg eljutunk a dinamikus sztereotípiá szintjére, ahol már variábilisan, egészen virtuóz módon lehetséges a mozgáskivitelezés (Meinel, 1977).

2.9.2 Nemlineáris pedagógia

A nemlineáris pedagógia alkalmazása utánpótláskorú labdarúgóknál már bevált tanulási és tanítási módszerek tekinthető (Práxedes et al., 2018). A mozgásos cselekvések tanulása a nemlineáris pedagógia szerint akkor a leghatékonyabb, amikor autentikus mikro- és makrokörnyezetben történik (Dhami et al., 2004). A megtanulandó feladatot eleve abban a reprezentatív tanulási környezetben kell gyakorolni, ahol később kivitelezésre kerül (Renshaw et al., 2016).

A mai korszerű felfogás irányvonalai tehát elvetik a korábbi mozgástanulási felfogásokat. A hagyományos felfogással kapcsolatban három fő kritika fogalmazható meg (Vass, 2020):

1, A mozgásoktatás parciális módszerrel történő megközelítése (Davids et al., 2008)

A mozgást globális módon kell megközelíteni, ahol a mozgást egy egész részként kell értelmezni és tanítani (feladategyszerűsítés módszere).

2, A mozgásrészek szétesése változó körülmények között (Handford, 2006)

A zárt mozgáskészségen alapuló tapasztalatok átültetése variábilis környezeti feltételek közé, ismét visszaesést, a durva koordinációs fázis során érzékelt szétesést fog eredményezni.

3, Monotonitás

Az állandóan sulykolt, unalmassá váló ugyanazon gyakorlási feltételek érdektelenséget és eredménytelenséget fognak kiváltani a sportolóból.

2.9.3 Generalizált Motoros Program (GMP) - Sémaelmélet

Schmidt (1975) nyílt láncú mozgástanulás elmélete válasz volt Adams (1971) zárt láncú mozgástanulási elméletére és annak hibáira (Shea & Wulf, 2005). Adams elméletének fő problémája a gyors mozgások elszámolásával kapcsolatban volt (Schmidt, 1996). Az állandó feedback-en alapuló lassú mozgások, illetve a minden mozgáshoz külön motoros program tartozó elmélet nem bizonyult valószínűnek (Schmidt, 2003).

A séma fogalma a pszichológiában régóta ismert, Head (1926) vezette be. A séma létrejöttének előzetes feltétele a GMP. A sématanulás alapvetően „szabálytanulás az eredményesség, a végrehajtáshoz szükséges paraméterek és a kiindulási feltételek ismeretében” (Vass, 2020:100). Két fajtáját különböztetjük meg: 1, felidéző. 2, felismerő.

A GMP már független az effektortól, egy absztrakt, invariáns minta elég, hogy a mozgás létrejöjjön, egy folyamat-kód segítségével (Konczak, 1996). A GMP már lehetőséget nyújt a variábilis gyakorlásra.

A dinamikusrendszer-elmélet a környezet és az egyén önszerveződő, reális időben zajló, interaktív dinamikájából vezeti le a tanulás és idegrendszer folyamatait (Vass, 2008). A természetben előforduló dinamikus rendszerek közül azt, amelyiknél csak egy stabil állapot lehetséges, monostabil rendszereknek nevezzük (Vass, 2020). A mozgások során azonban bi- és multistabil rendszerek szükségesek, hogy a környezeti feltételekhez alkalmazkodni lehessen. A nemlineáris rendszerekben az egyszerűsített mozgások reprezentatív tanulási környezetben történnek (Chow et al., 2006). A mozgások parciális oktatása ilyen esetben nem támogatott (Davids et al., 2008) Ne felejtjük el, hogy az edzők (és testnevelő tanárok) alapvetően tanulási környezetek tervezői (Correia et al., 2018)!

Vass (2020) egy közös modellben kapcsolata össze a mozgásfejlődés és mozgástanulás jellemzőit. A modell két fázist (akkomodáció fázisa, asszimiláció fázisa), azokon belül pedig 2-2 szakaszt különít el. Új, ismeretlen mozgás megismerésekor az akkomodációs fázisban egy új séma elsajátítása történik. A séma kialakulásának feltétele egy cselekvési terv megléte, melynek hatására létrejön az egyénre jellemző belső dinamika, illetve a jellemző mozgásszerkezeti összetevők. Ez az időszak a keresés szakasza. Ezt követi a

stabilizálás szakasza, ahol a mozgásvariabilitás csökken, zárt környezeti feltételek mellett a mozgás gazdaságos, koordinált, precíz végrehajtási jellemzőkkel bír.

Az asszimiláció fázisa során tovább tökéletesedik a mozgás, nyílt környezeti feltételek mellett is rugalmas, adaptív cselekvésvégrehajtás regisztrálható. A kiterjesztés szakasz során differenciálódnak a kinesztetikus információk, stabil és magabiztos végrehajtás történik változatos környezetben is. Az adaptivitás szakasza a mozgástanulás hierarchiájának legmagasabb szintje, ami a funkcionális adaptivitás környezete, vagyis akár extrém helyzetekben is képes az egyén a testét uralni, megtartva a hatékony és gazdaságos mozgásformát.

2.9.4 Variábilis feladatgyakorlási környezet

A variábilis gyakorlás elmélete és gyakorlata Schmidt (1975) Sémaelméletéből alakult ki (Schmidt, 1996). A tudatosan generált feladat-változatok előidézésével a mozgáskészségek gyakorlása során strukturálisan változik meg a mozgás szerkezete. A térbeli, időbeli és dinamikai jegyek változékonysága az idegrendszer alkalmazkodását segíti (Boronyai et al., 2020). A variábilis mértéke szerint megkülönböztetünk alacsony-, közepes-, és magas variabilitású gyakorlást. A variabilitás mértékének növelése együtt jár a fokozódó kognitív terheléssel (a növekvő mikrokörnyezeti zaj miatt), amelynek megnövekedett koordinációs erőfeszítéssel kell társulnia. *„Változatos mozgáseredmények gyakorlása ugyanazzal a programmal (azaz változó paraméterekkel) szélesebb körű tapasztalati alapot fog nyújtani, amelyre a séma felépíthető. A variabilitás a gyakorlásban pozitív faktor a motoros tanulásban, különösen gyermekek esetében”* (Schmidt, 1996:500).

2.9.5 Fundamentális mozgások

A mozgások csoportosítása a teljes mozgásfejlődés során három csoportba osztható (4. ábra; Boronyai et al., 2020; Csányi & Révész, 2021):

- 1, Lokomotoros (helyváltoztató) mozgáskészségek. A járások, futások, szökdelések tipikusan ilyen mozgások.
- 2, Stabilitási (helyzetváltoztató) mozgáskészségek. A gravitáció legyőzését segítő mozgások, az egyensúlyozó rendszer segítségével. Húzások, tolások, irányváltások stb.
- 3, Manipulatív (nagy- és finommotoros) mozgáskészségek. Rúgások, dobások, elkapások, gurítások stb.

4. ábra: A mozgáskészségek csoportosítása (Boronyai et al., 2020)

Lokomotoros (helyváltoztató) mozgáskészségek	Stabilitási (helyzetváltoztató) mozgáskészségek	Manipulatív (finommotoros) mozgáskészségek
<ul style="list-style-type: none"> • járások • futások • oldalazások • szökkenések, szökdelések • ugrások és érkezők • menekülés és üldözés 	<ul style="list-style-type: none"> • irányváltások, kitérésztások • lendítések, körzések • hajlítások és nyújtások • fordítások, fordulatok • tolások és húzások • emelések • testsúlymozgatások és támaszok • gurulások és átfordulások • dőlések és esések • egyensúlyozások • függések és lengések 	<ul style="list-style-type: none"> • gurítások • dobások • elkapások • rúgások, labdaátvételek lábbal • ütések • ütések eszközzel • labdavezetések kézzel, lábbal • eszközök megállítása, átvétele • egyéb eszközhasználati formák

2.9.6 Céltábla-modell

„A mozgásos cselekvések nominális nehézsége meghatározza, hogy egy adott életkorban és fejlettségi szinten milyen típusú mozgások sajátíthatók el hatékonyan” (Boronyai et al., 2020:26). Ezt a progressziót (alacsony, közepes, magas) a céltábla modell szemlélteti (5. ábra). A sportági technika felépítése négy szinten keresztül érhető el. A progresszió betartása a mozgások mélyebb bevéődése miatt lényeges szempont. A külső köríven található az alapvető mozgásformák (futás, ugrás). Ez az egész kört átfogja, térbeli, időbeli és dinamikai jegyek megéreztetése és tapasztalatai történnek ilyenkor. Ezek olyan életfontosságú mozgáskészségek fejlődését segítik elő, amely a mindennapi életben szükségesek. Ezek a mozgások az egész testet, valamennyi izomcsoportot foglalkoztató általános hatású gyakorlatok. A széleskörű alapok letétele szempontjából döntő jelentőségű ez a rész. Befelé haladva a körön már az alapvető mozgásformák kombinációi találhatóak. Pl. felugrás futásból. A labdarúgás összetett mozgásformái számtalan ilyen típusú kombinációkat tartalmaznak. Egy területtel beljebb megjelenik már a sportági előkészítő gyakorlatokat tartalmazó rész. Versenyhelyzet azonban itt még nincs. A mozgásoktatás ebben a szakaszban már sportági környezetbe ültetve történik. A kör belső területe a konkrét sportági technika oktatása, minden sportági jellemzővel karöltve. A korábbi mozgástanítási felfogás szerint kizárólag a sportági mozgásformákat tanították

(vagyis a „piramis csúcsát”) és gyakoroltatták. Így a széles mozgáskoordinációs bázis, amely a fundamentális mozgáskészségek és azok kapcsolatának együtteséből épül fel, teljesen hiányzott.

5. ábra: A céltábla-modell (Boronyai et al., 2020)



2.10 A tehetségazonosítás problémái

A sportoló gyermek képességeinek és adottságainak a korai felismerése, a későbbi harmonikus fejlesztés szempontjából lényeg elemnek mutatkozik (Géczi et al., 2005; Révész et al., 2005).

Till et al (2020) a tehetségek kiválasztásával kapcsolatban az alábbi szakmai problémákat veti fel.

- Teljesítmény vagy potenciál (a jelenlegi teljesítmény vagy a jövőbeli potenciál figyelembevétele)
- Korai azonosítás = korai specializáció (jelenlegi teljesítmény mögött a korai specializáció áll, annak veszélyeivel)
- Születési év szerinti korcsoportosítás érettségi változékonyság (relatív életkor figyelembevétele)
- A tehetségazonosítás egydimenziós és keresztmetszeti megközelítései (a sportteljesítmény multifaktoriális).

William (2000) megjegyzi, hogy a labdarúgásban jelen van az érdeklődés a tehetségazonosítás-, és fejlesztés iránt, amiben a sporttudomány kiemelt szerepet kap. A sporttudomány multidiszciplináris fejlődésével (és szélesedésével) a motoros teljesítményről alkotott tudásunk nagyban megváltozott (Vaeyens et al., 2008), aminek oka, a dinamikus rendszerek, illetve a káoszelmélet fogalmának a pontosabb megértése (Davids et al., 2008). Abbott (2005) felteszi a kérdést, hogy lehetséges-e hosszútávra gondolkodni az ilyen rendszerekben (pl. egy sportoló fejlődésénél)? Ugyanis Kauffman (1995) szerint minden kis változásnak jelentősége és hatása van a kaotikus rendszerekben. Abbott (2005) azonban azzal érvel, hogy az ember teljesítményével rendelkezik egy kritikus tulajdonsággal (nagyobb mértékben, mint más kaotikus rendszerek), hogy képesek szándékos, célirányos viselkedést mutatni. Egy elszántsággal rendelkező személy (sportoló) tehát nagyobb valószínűséggel győzi le az akadályokat, ezáltal sikeresebb lesz társainál. Sieghartsleitner és mtsai (2019) szerint a tehetség-kiválasztás az edző értékelésével és a mért adatokkal együttesen jelent megbízható információt. Többdimenziós adatokkal (motoros teljesítménytesztek, pszichológiai jellemzők, családi háttértámogatás, edzésmúlt, biológiai érettség) alátámasztott elemzésük hatékonyabb módszernek bizonyult a sportolói beválás szempontjából, mint a szimplán motoros teljesítménytesztek által történő kiválasztás. Suppiah és mtsai (2015) szerint az élsportban elért siker számos olyan tényező kombinációjából fakad, amelyek a sportoló lakóhelye szerinti ország szociokulturális és politikai-gazdasági kontextusától függően változnak. Természetesen ezek mellett a készségek kialakítása és a komplex motoros tanulás alapvető fontosságú a professzionális szint eléréséhez a sportban (Yarrow et al., 2009).

2.10.1 A korai specializáció kérdése

Az utánpótlássportban a csúcsteljesítmény előkészítése pregnáns területe a képzésnek (Ivarsson et al., 2015). Ennek eléréshez alapvetően kétféle úton lehetséges eljutni: korai sportági-specializációval, vagy széles mozgásbázis alapú sportmozgásokkal (Moesch et al., 2011). A korai specializáció veszélye a 1970-es évek végén és az 1980-as évek elején vetődött fel először (Nádori, 1989). Kelet-Európából jelentették először az egy sportági specializálódót, egyéni sportágakban (Malina, 2010). Válaszul hazánkban és külföldön egyes sportági szövetségek *„mérésékelték a bajnokságban szereplő korcsoportok számát, az országos szintről alacsonyabb (területi, városi, megyei) szintekre építették le a bajnoki*

mérkőzéseket”. Illetve *„előtérbe kerültek a többpróbajellegű versenyszámok, a gyermek sokoldalú képzéséhez igazodóan”* (Nádori, 1989:55).

A tehetségek kiválasztása az utánpótlásnevelés kardinális kérdése. Számos vizsgálat igazolta, hogy a korai specializáció sok veszélyt hordoz magában (Jayanthi et al., 2012; Mostafavifar et al., 2013). A késői érésű (retardált) sportolók sikeresebb és hosszabb karrierrel rendelkeznek, mint azok, akik korán érnek (akcelerált) (Gibbs, Jarvis & Dufur, 2012).

Habár léteznek sportágak (pl. torna), ahol előnyben részesítik a korai specializációt, az elmúlt évtizedek kutatásai heves vitákat váltottak ki a kérdést illetően (Hecimovich, 2004; Hensch, 2006; Côté et al., 2007; Baker et al., 2020). Annak ellenére, hogy a szakirodalomban évtizedek óta visszatérő téma a specializáció, igazából nagyon keveset tudunk róla (Baker et al., 2009).

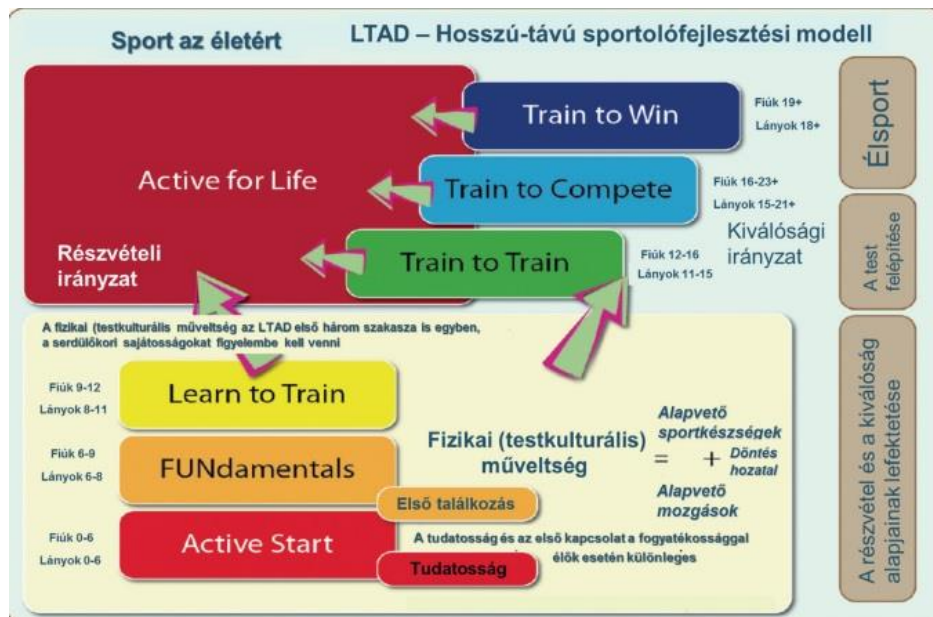
2.11 Utánpótlásfejlesztési modellek

Az elmúlt évtizedekben megjelentek a tudományos alapokon nyugvó utánpótlásfejlesztési modellek, amelyek biztosítják a szisztematikus, progresszív, és életkori sajátosságokra érzékeny készségek, képességek kialakítását. Ezeknek a programoknak az alkalmazásával a sportolói karrier meghosszabbítható, a sérülések előfordulásának a kockázata csökkenthető, illetve a kiégés, mint pszichológiai tünetegyüttes, ami a sportolás (edzés) monotonitása során jelentkezik, mérsékelhető. Az alábbiak során szeretnénk pár jelentősebb, a disszertáció témájához szorosan kapcsolódó modellt bemutatni.

2.11.1 Hosszú-távú fejlesztési modell (LTAD)

A hosszú-távú fejlesztési modell kidolgozása korszakalkotó programnak tekinthető. Megjelenéséig ugyanis nem állt rendelkezésre a szakembereknek az olyan utánpótláskorú versenyzők fejlesztését megközelítő szakirodalom (és felfogás), ami a témát holisztikusan közelítette volna meg (Géczi & Balyi, 2016). A fejlesztési program felépítése Balyi, Way és Higgs (2013) alapján (6. ábra):

6. ábra: A hosszú-távú fejlesztési modell (LTAD) irányzatai. Balyi et al (2013).



A modell első fázisa az „Aktív Kezdet” (Active Start), ami mind a két nemnél 6 éves életkorig tart. Kialakulnak ekkor a mozgáskészségek, illetve más szociális kompetenciák. Ezt követően az „Örömteli alapozás” lépcsője következik (FUNdamentals), fiúknál 6-9 év, lányoknál 6-8 éves korig. A motoros képességek kialakulásának legfontosabb szakasza ez. Cél a multilaterális mozgásműveltség megszerzése. Ezt követően lépnek a gyermekek az „Edzés Tanulása” (Learn to Train) szakaszba. Fiúknál 9-12 év, lányoknál 8-11 éves kor között. A sportspecifikus készségek és képességek kialakítása szempontjából döntő jelentőségű. A mozgástanulás virágkora-, illetve a képességfejlesztés aspektusából vizsgálva is ez komplex szenzitív időszak. A gyermek ennek a szakasznak a végén megszerezte az általános jártasságot a testkultúra területén, majd ezután válaszut elé kerül: a kiválósági irányzat és a részvételi irányzat a két lehetőség a sport világában. Az „Edzeni a Megedződésért” (Train to Train) lépcső a fiúknál 12-16 év, a lányoknál 11-15 éves kor közötti időszakot öleli fel. Antropometriai szempontból szignifikáns különbségek mutatkoznak a gyermekek között ebben az időszakban. Jelentős testmagasság növekedés észlelhető, ugyanakkor jól mérhető biomarkerek léteznek: pl. gyorsnövekedési fázis, növekedési csúcs (PHV). A sportolónak ebben a fázisban kell megtanulnia a fizikai és mentális kihívásokra történő megküzdést. Ezt követően az „Edzeni a Versenyzésre” (Train to Compete) fázisa következik, fiúknál 16-23 év, lányoknál 15-21 év között. Ebben a szakaszban már a teljesítmény leadása szükséges. Ekkor a választott sportágban már poszt- vagy versenyszám specializáció történik. Egész évben intenzíven edzenek, képesek nyomás alatt is teljesíteni. A modell csúcán az „Edzeni a Győzelemért” (Train to Win) lépcsőfok áll, fiúknál 19+ év,

lányoknál 18+ év felett. Ekkor lépnek be a felnőttkor küszöbén, ahol már csak az eredmény fog számítani. A másik jelentős feladat ebben a szakaszban a továbbtanulás és a sportolás összhangjának a megteremtése.

2.11.2 Côté-féle tehetségfejlesztés a sportban - The Influence of the Family in the Development of Talent in Sport

Az egyik első ilyen utánpótlásfejlesztési modellt Côté írta le 1999-ben (Varghese et al., 2022). A szerző sportolókkal és családjaikkal készített interjúkat, összesen 15 db-ot. Három professzionális evezős, illetve egy professzionális teniszezővel, illetve családjukkal. Az élsportolók mindegyike 18 éves volt az interjúk elkészítésekor. A tanulmány Ericsson (1993) cikkére épült, amely az élsportolóvá válás korlátait írja le, beleértve a motivációt, az erőfeszítést, és az erőforrásokat. A kapott információk alapján a szerző három sportolófejlesztési periódust tárt fel: 1. „sampling” évek, amely az ismerkedési fázis a sporttal, ez a 6 és 13 éves kor közötti időszak. Alapvető cél a minél több sportággal történő megismerkedés. Jelentős szerep hárul ebben a fázisban a szülőkre, hogy a gyermek sportolási lehetőségeit biztosítsák. 2. „Specialization” évek, ahol a sportoló a választott sportjára kezd szakosodni, a fókusz itt már egy, maximum két sportágon van, 13 és 15 éves kor között. A hangsúly a sportágspecifikus képességfejlesztésen van ebben az időszakban. A gyermekek választását erősen befolyásolja a pozitív visszacsatolás az edzőtől, az interakciók egy idősebb testvértől vagy baráttól. 3. „Investment” évek, ahol a munka befektetése történik a későbbi sikerek reményében, mindez 15 év felett. Az elköteleződés időszaka ez, bízva abban, hogy sikerül elérni az élsportolóvá válást. A szülői útmutatások, visszajelzések ebben az időszakban átsegítenek a nehézségeken (sérülés, kiégés, fáradtság stb.). A modell az egyik első ilyen volt a maga nemében, azonban több szempontból is fenntartással kell kezelni. Mindössze négy sportolóból állt a minta, és két sportágból. A periódusok kronológiai alapon történtek meghatározására, nem pedig a biológiai érés figyelembevételével.

2.11.3 Fiatalok testi fejlődési modellje - (YPD)

A YPD modell Lloyd és Oliver (2012) nevéhez fűződik. A modell nagy hangsúlyt fektet az alapvető mozgáskészségek fejlesztésére (4. melléklet). Az LTAD modellhez képest a YPD további tanácsokat ad arról, hogy melyik szakaszban milyen típusú képzést kell kapnia a sportolónak. A nemi különbségekből fakadó érés-fejlődés folyamatára is mélyebb elméleti és gyakorlati bázist épít. A YPD modell szakaszai: korai gyermekkor (2-4 éves korig), középső gyermekkor (5-9 év), serdülőkor (10-19 év kor), illetve

felnőttkor (20-21 év). A növekedési szakaszok sorrendje: gyors növekedés, egyenletes növekedés, serdülőkori növekedési ugrás, növekedési ütem csökkenése. A YPD modell figyelembe veszi a csúcsnövekedési időszak előtti (pre-PHV), illetve a csúcsnövekedési időszak utáni (post-PHV) fázisokat, az edzésadaptáció (neurális és hormonális fázisok) szempontjából. A fiatal sportolók holisztikus fejlesztésére fókuszál a fizikai aktivitás során: alapvető mozgáskészségek, sportágspecifikus mozgáskészségek, mobilitás, agilitás, sebesség, robbanékonyság, erő, állóképesség és metabolikus kondicionálás. A szenzitív időszakok a készség- és képességfejlesztés aktuális időszakáiban domináns szerepet játszanak.

2.12 Motoros képességfejlesztés

Utánpótláskorban két életkori szakaszt kell elkülöníteni (Nádori, 2011). A gyermekkort, aminek felső határa 14 év, illetve az ifjúsági kort, aminek felső határa 18 év. Ehhez a felosztáshoz nagyban hozzájárul az iskolaszervezet és a pályaválasztás is. A labdarúgásban alapvető feltétel a képzés során a komplexitás.

A motoros képességek fejlesztésének és szinten tartásának állandó gyakorlási anyagnak kell lennie. Shi és Wang (2014) szerint minél több motoros képességet tud egy sportoló teljesíteni, annál nagyobb kihívást jelent az ellenfél számára a hatékony védekezés végrehajtása a nyílt készségen alapuló sportágakban.

A fejlesztés első fázisa csapatszinten a nivellálás, vagyis a képességek azonos szintre hozása a csapaton belül (Rigler & Orosz, 1992). Ez előfeltétel a későbbi azonos edzésadagok teljesítéséhez a felkészítés során. (Természetesen ezt követően újabb differenciálás kezdődik a poszt-specifikus sajátosságokból fakadóan.) A fizikális képességek jelentősége - amennyiben ragaszkodunk a nehezen számszerűsíthetőséghez – kb. 25%-ban határozza meg a siker részesedését labdarúgásban (Laursen & Buchheit, 2019). A megszerzett motoros képességek reziduális edzés hatások (RTE) időtartama az alábbiak szerint alakul (Issurin, 2008):

- aerob állóképesség: 30 ± 5 nap
- maximális erő: 30 ± 5 nap
- anaerob glikolitikus állóképesség: 18 ± 4 nap
- erő-állóképesség: 15 ± 5 nap
- maximális gyorsaság (alaktacid): 5 ± 3 nap.

A koordinációs képességek közül utánpótláskorú labdarúgók esetében a legrelevánsabb képességek a téri tájékozódó képesség, a ritmusképesség, és a mozgásátállító képesség (Ljach & Witkovski, 2010). A szenzitív fejlesztési időszak a 11 és 13 éves kor után a 14 és 16 év közötti időszakra esik, ahol fejlődés tapasztalható még a koordináció terén labdarúgók esetében. A sportági követelményeknek eleget tevő speciális koordinációs képességeket fejlesztő tréningek hatásosabb fejlődést mutatnak, mint a hagyományos módszerrel ügyességet fejlesztő koordinációs gyakorlatok.

A szakirodalom a sportági-specializációt 15 éves korra teszi labdarúgásban (Bompa & Carrera, 2015). Hazánkban azonban ez azonban jóval korábban megtörténik, ami kérdéseket vet fel a hosszútávú teljesítőképességgel kapcsolatban a sportpályafutás során. Hornig et al (2014) a professzionális karrier kezdetéig eltelt sportági életutakról készített felmérést a németországi Bundesliga játékosok (n=52) és amatőr (4-6. osztály között) szinten futballozó játékosok (n=50) körében. A profivá váló játékosok 10 éves korukig több időt töltöttek a nem szervezett szabadidős futballal, mint szervezett klubedzésen. A sportági-specializáció kitolódott azoknál a játékosoknál, akik eljutottak az első osztályig, illetve kiegészítő sportágak mellett futballoztak (10,9 év). Akik a nemzeti válogatott szintre eljutottak még később specializálódtak a labdarúgásra (14,3 év). Az amatőr labdarúgók ezzel ellentétben viszont korán specializálódtak (9,9 év). A vizsgált mintában a profi labdarúgóknál a szervezett futballedzés edzéstartalmainak arányai szezon közben utánpótláskorban U15-ös korosztályban a következőképpen alakultak: 13% kondicionáló gyakorlatok, 42% labdás technikai gyakorlatok, 46% mérkőzésjáték alapú gyakorlatok.

A 15 éves életkortól kezdve hatékony anaerob energianyeresi rendszer fejlesztés kezdhető el (Dubecz, 2015). Az anaerob rendszer munkája során oxigénadósság-mechanizmus terhére történik a munkavégzés, ami a labdarúgók számára elengedhetetlen, a minőségi akciók végrehajtásához (Verheijen, 2014). Pavlik (2013) a sportjátékokra jellemző speciális állóképesség kialakítása kapcsán megjegyzi, hogy az ideális sportoló perifériásan gyors (gyors rostok az izomzatban), centrálisan állóképes (fejlett szív-keringési-légzőrendszer).

Az állóképességi teljesítmény fontos teljesítmény meghatározó utánpótláskorban (Hoff és Helgerud, 2004; Ingebrigtsen et al., 2013). Speciális állóképesség fejlesztés kezdhető el, sportág-specifikus gyakorlatokkal (kisjátékok; SSGs), illetve izolált magas intenzitású intervall edzéssel (HIIT) (Ubrankovics, 1996; Dubecz, 2015).

A HIIT edzésforma hatékony állóképesség-fejlesztő módszer utánpótláskorban (Engel et al., 2018). A HIIT módszer tagadhatatlanul legnagyobb előnye a maximális oxigénfelvevő képesség (VO_{2max}) javulása (Costigan et al., 2015).

Az SSGs és a HIIT edzésformák összehasonlító elemzése az elmúlt évek szakirodalmának kedvelt témája (Los Arcos et al., 2015; Kunz et al., 2019). Ezekkel az eljárásokkal hatékony keresztadaptáció érhető el, más képességek fejlődését is magával vonzza. Moran és mtsai (2019) a két metódus meta analízise során ugyanolyan hatékony ingernek találta utánpótláskorú labdarúgóknál az SSGs módszert, mint a hagyományos állóképesség-fejlesztő gyakorlatokat. Arslan és mtsai (2020) fiatal labdarúgóknál szintén célravezetőbb módszernek találta az SSGs-t, a HIIT-el szemben, a sportág-specifikus ingereket figyelembe véve. Laursen és Buchheit (2019) szerint a HIIT céllal végzett edzőmunka 70%-a SSGs formátumban történik a felkészülési időszakban (pre-season), illetve a szezon alatt (in-season). Ezt követi 20%-kal a sprint-interval, 10 és 20 s körüli terhelésekkel, és pihenőidőkkel. A sprint-interval módszer a magyar szakirodalomban mini-intervall néven ismert. Apor (1973) fejlesztette ki, alapvetően versenysportolók (labdajátékosok) felkészülési időszakában alkalmazva. A módszer lényege, hogy rövid (6-8 s), de maximális intenzitású szakaszok alatt az anaerob alaktacid (ATP, CrP) energiát használja az izom, ami a pihenők alatt (16-18 s) laktát-emelkedés nélkül aerob úton visszapótlódik. A módszer elsősorban aerob funkciók fejlődését segíti elő. Az ismétléses sprint edzés 5%-ot tesz ki az edzésanyagokban, illetve a hosszú-interval szintén 5% részesedése figyelhető meg.

Azonban a publikációk tanulmányozása során nem lehet egyöntetű véleményt kifejteni egyik vagy másik módszer mellett, a két módszer együttes alkalmazása válthatja ki azt a képesség-egyvelegként definiálható sportág-specifikus igényeket, amit a labdarúgás támaszt a játékosok elé.

A prevenciók személet jelentős területe a képességfejlesztésnek a labdarúgásban (Sadigursky et al., 2017). Az erős axiális törzsizomzat alapvető feltétele a kezdődő erőfejlesztésnek, ezért a karbantartott gerincoszlop prevenciója permanens edzésanyag kell, hogy legyen. A sportág aciklikus mozgásanyaga miatt, a megállás, fékezés és irányváltoztatás izomszövetre ható mechanikai terhelése több képzési feladatot is állít a szakemberek elé (Koltai & Gusztafik, 2021). Az alsó végtag gyorsereje, robbanékonysága kiemelt képzési feladat.

2.13 A külső terhelési összetevők

2.13.1 Lokomotorikus terhelés - A sprintek jelentősége és szerepe

A mérkőzések során a felnőttjátékosok sprintjeinek 90%-a 20m-nél rövidebb távon történik (Vigne et al., 2010). Ez idő alatt felgyorsulás, maximális sebességgel történő futás (lokomotoros gyorsaság) és lassítás történik. Ezeknek a képességösszetevőknek a szerepe felértékelődik a felkészítés során (Silva et al., 2022). Ezáltal a sprint mozgások szerepe különösen jelentős a labdarúgók képzése szempontjából (Taskin, 2008). A sprint mozgáshoz szükséges izomcsoport a térdhajlító izmok vagy hamstring izomcsoport (Schache et al., 2012). Az izomcsoport sérülései (húzódás, szakadás) gyakoriak azoknál a sportolóknál, akik nagy vagy maximális sebességi zónában edzenek (Askling et al., 2007). Gondoljunk pl. a sprinterekre, akiknek gyakran sérült ez a területük. A legújabb megközelítés szerint a sprintekre már, mint prevencióként is tekintünk (van den Tillaar et al., 2017). Bizonyították, hogy a hamstring izomcsoport legjobb aktivációja a sprintelés során történik, nem pedig a konditeremben végzett erősítő hatású gyakorlatok során. A hátsó izomlánc sérülékenysége (pl. hamstring izomcsoport) a prevenció feladatok kiemelt területe (Sadigurksy et al., 2017).

2.13.2 Mechanikai terhelés – A mikromozgás, mint terhelési tényező

A legnagyobb szakmai forradalom a teljesítménymonitorozás során labdarúgásban (is) GPS rendszereknek köszönhetően elsősorban a comb- és lábszár izmaira ható, és ezáltal az egész testre kiterjedő mikromozgások jelentőségének a felismerése (Osgnach et al., 2010; Cummins et al., 2013; Lacombe et al., 2017; Silva et al., 2022). A mérkőzéseken percenként akár 8db CODs-al is lehet számolni a felnőtteknél (Bloomfield et al., 2007). Jelentősége a gyorsításoknak és lassításoknak utánpótláskorban (is), hogy nagyobb metabolikus és mechanikai terhelést váltanak ki, mint az állandó sebességű futások (Hader et al., 2016). Az edzések során a SSGs gyakorlatok növelik a gyorsítások és lassítások számát (Martín-García et al., 2019; Zurutuza et al., 2020).

2.14 Agilitás és irányváltoztató képesség

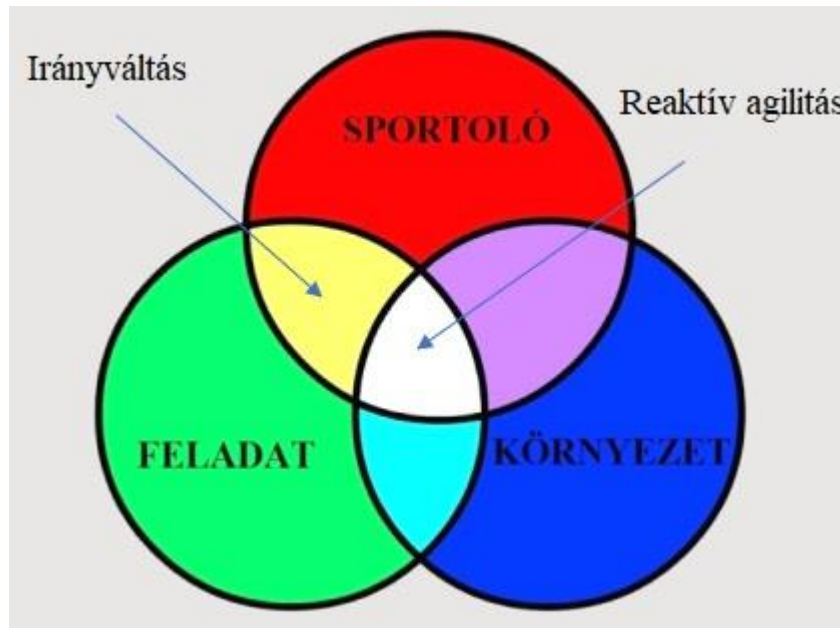
Az agilitási képesség természetesen nem egy újkeletű képesség, mindig is jelen volt azokban a sportágakban, ahol gyors, fürge irányváltoztatásra volt szükség, a döntési képességet is beleértve. Régen ezt a képességet ügyességnek, gyorsaságnak, mozgékonyáságnak hívta a szakirodalom, ami a latin eredetű szó jelentése (Gerencsér,

2003). Kézenfekvőnek tűnik, hogy az agilitás a gyorsaság képességéhez sorolható. A labdarúgásban a lineáris gyorsaság megjelenése nem állandó, inkább hatékony többirányú mozgásként kell értelmezni (Fitzpatrick et al., 2019). Hatékony sebesség- és egyensúlyvesztés nélküli irányváltások szükségesek a labdajátékokban (Moreno, 1995). Gyakori eset, hogy a nagy sebességű mozgás irányát hirtelen teljesen ellentétesre kell átváltani (diadochokinesis), ilyenkor a kisagy mozgásszervező tevékenysége dominál (Despopoulos & Silbernagl, 1994).

Az agilitás során hatékony megindulás és megállás dominál, azonban a zárt mozgáskészségű gyorsaságtól eltérően itt a pillanatnyi környezeti változások szerint kell döntéshozó aciklikus mozgásokat kivitelezni egy külső ingerhatás válaszául (Sheppard & Young, 2006; Young et al., 2021), amit reaktív agilitásnak nevezünk (Schandl, 2018). Az agilitás *„gyors és pontos egész testet érintő mozgás, amely egy ingerre adott válaszként sebesség-, irány-vagy mozgásminta-változtatással jár”* (Jones & Nimphius, 2018:145). Az agilitás összetett képességként definiálható (5. melléklet).

Amennyiben viszont nem kell döntést hozni, de irányváltásokat kell eszközölni a mozgás során és az útvonal előre tervezhető úgy irányváltotási képességről beszélünk (Csáki & Takács, 2020). A két képesség közötti alapvető különbség tehát a környezeti feltételekben mutatkozik meg (7. ábra; Matlák, Tihanyi & Rácz, 2016).

7. ábra: Az irányváltató képesség és a reaktív agilitás megjelenése zárt- és nyílt mozgáskészség esetén. Saját szerk.



Az agilitás két felismerhető komponense tehát az (1) észlelés, döntéshozatal, valamint az (2) irányváltás (COD) (Matlák et al., 2014; Koltai, 2021) (Mellékletek 4. ábra). Katics (2015:259) értelmezése szerint az agilitás összetett koordinációs képesség, amelyben „a sportoló egyensúlyozó-, téri tájékozódó-, reagáló-, ritmus és kinesztetikus differenciáló képessége, illetve gyorsasága, robbanékonny (explozív) és reaktív ereje együttesen nyilvánul meg”. A szakirodalomban még tisztázatlan kérdés, hogy az agilitás a labdarúgásban milyen módon és különbségekkel jelenik meg labdás és labda nélküli mozgások során, illetve milyen mozgásszerkezeti sajátosságai vannak a védő- illetve támadó agilitásnak. Rayner és Young (2015) az amerikai futball sportágban bizonyította, hogy a támadó és védő agilitás különböző készséget, képességeket kíván, főleg a lábmunka és a vizuális jeleket tekintve. Vizsgálatukban a reaktív erő szoros kapcsolatban áll a támadó agilitással ($r=0,782$; $p=0,001$), miközben a védő agilitás nem szignifikáns korrelációt mutat ($r=0,504$; $p=0,055$). Ez alapján az erő faktor fontosabb a támadó agilitás kapcsán. A szerzők szerint ennek oka, hogy a támadások során lendületszerzésre van idejük a támadóknak mielőtt irányt váltanának. A hazai szakirodalomban ezzel a témával Koltai is (2018; 2021) foglalkozik. Az agilitás fejlesztése kiemelt képzési feladat utánpótláskorban (Bompa & Carrera, 2015; Gusztafik & Koltai, 2017). A plyometriás gyakorlatok alkalmazása kedvezően befolyásolja az agilitást labdarúgóknál (Váczi et al., 2013). Az irányváltatások, lassítások, gyorsulások tanulási időszaka 7-9 év, de 13 éves korig, igaz kisebb mértékben, de fejleszthető (Dubecz, 2015). Az SSGs potenciálisan

fejleszthetik az agilitást, ugyanis javítja a játék olvasó- és reagálóképességét (Paul et al., 2015; Koltai, 2021).

2.15 Sportág-specifikus technikai jellemzők

A mérkőzések döntő szituációihoz tartozik a magas intenzitású aktivitás mellett pl. a passzolás és a lövések minősége, mint futball-specifikus készség (Hughes & Franks, 2005). Pozíciótól függően a mérkőzéseken az átlagos feladata egy játékosnak 15 db szerelés, 10 db érintés fejjel, 50 db labdaérintés, 50 db fordulás, 30 db passzolás (Stølen, 2005). A legtöbb labdaérintést a védőknél rögzítik (Carling, 2010). A gólszerzés érdekében átlag 16 és 30 db támadást, illetve tíz lövést kell végrehajtani (Luhtanen, 1990). A technikai kivitelezés minősége a kognitív, percepciós és motoros készségek színvonalától függ, amelyek gyors kölcsönhatásba lépnek a változó környezettel (Bate, 1996).

2.16 Teljesítményprofil

A nyílt mozgáskészségen alapuló sportágak (motoros) összetettségéről már több esetben is esett szó ezen disszertációban. Ésszerű igényként merült fel a képességek értelmezése és magyarázata során a lecsupaszított eredményeket tartalmazó - azok önmagukban is helytálló - látványos és könnyen áttekinthető profil kialakítása a sportágban. A teljesítményprofil létrehozásához a matematikában és statisztikában is használatos radar vagy sugárdiagram megoldást preferáljuk. Geröcs és Vancsó (2016:1363) szerint *„ez a diagramfajta akkor használatos, amikor két, esetleg több adatsort szeretnénk összehasonlítani egyetlen diagramon, s minden egyes komponens esetén érdekel az egymáshoz viszonyítás, pontosabban, hogy van-e valamiféle arányosság vagy párhuzamosság”*. Ennek segítségével a vezetőedzők számára elkerülhető a sportágban dolgozó specialisták kommunikációs redundanciája. A hazánkban megújuló iskolai testnevelés módszertani és mérési tesztrendszer kialakítását szorgalmazó kiadványok között megtaláljuk a radardiagram alkalmazását (Kälbli et al., 2021). Az XFIT készségközpontú fittségi tesztrendszer alapján többszemponútú, normaorientált értékelése történik a tanulóknak. A tanulók aerob-, és anaerob állóképessége, a gyorsaságuk és agilitásuk, illetve az erőfejlődésük profiljai követhetők nyomon a diagramon. Kälbli és mtsai (2021:26) szerint *„a teljesítményiránytű, egy olyan sugárdiagram, amely egyes sugarain az egyes tesztekben nyújtott eredmények életkori átlaghoz viszonyított percentilisértékei (pontszámai) helyezkednek el”*. Ezáltal *„a diagram sugarain az egyes*

tesztek a készségközpontú fittségi profiloknak megfelelően, egymás mellett helyezkednek el. Az ábrán jól látszik, mely profilokban nyújt a gyermek kiemelkedő teljesítményt” (Kälbli et al., 2021:26). A labdarúgás-specifikus teljesítményvizsgálat profil Cone (2012) publikációjában olvasható. Cone (2012) szerint a profil elsődlegesen lehetőséget ad egy-egy játékos eredményének az összehasonlítására a csapatátlaghoz viszonyítva. Másodsorban alkalmas két játékos fizikális teljesítményének az összevetésére, ami egyébként figyelmen kívül is maradhat. Hangsúlyozza a szerző, hogy az egyén elemzése, illetve a játékban betöltött pozíció szerinti elemzés lehetőséget ad a játékosok gyengeségeinek, illetve erősségeinek a feltárásához a csapat átlagához képest. A radardiagramon szereplő mérésre került változókat tekintve két csoportba különíthetők el: fitness-, és atletikusságot mérő tesztek. A vizsgált változókat elemezve, több ebben a disszertációban is helyet paraméter található: YYIR1; COD505; FMS; összes megtett táv (TD) mutató; gyorsulás (Acc). (A teljesítményprofil elméleti megfontoltsága rendkívül közel áll jelen disszertáció elképzeléséhez.)

3. Kutatás célja

3.1 Kérdések és hipotézisek megfogalmazása

A disszertáció célja akadémiai rendszerben sportoló játékosok teljesítményének és mért adatainak az átfogó vizsgálata egy teljes bajnoki szezonon keresztül. A kutatásba az U16-os, és U17-es korosztályok kerültek bevonásra. Szeretnénk módszertani segítséget adni a korosztályos képzéshez, illetve eligazítást nyújtani az edzők számára a kapott adatok értelmezéséhez. Az eredmények magyarázatának másik fontos területe, hogy a kapott paraméterek hogyan állíthatók az eredményesség szolgálatába. Ezáltal lehetővé válik egyéni fejlesztési tervek kidolgozása, illetve a posztra leginkább jellemző képességek kimunkálása.

Az akadémia céljai között fogalmazható meg a nemzetközi szint elérése a labdarúgóknak. A felmérésre kerülő tesztek alapján elvárható szempont, hogy a különböző humánbiológiai mutatókban és motoros próbákban eredményesen szerepeljenek.

K1: A vizsgált paraméterek eredményessége nemzetközi összehasonlításban hol helyezkednek el?

H1: A játékosok humánbiológiai és motoros pályatesztekben elért eredményei nemzetközi viszonylatban megállják a helyüket.

Longitudinális vizsgálat keretében nyomon követjük a csapatok fejlődését a bajnoki szezon alatt. A kutatás során a bajnoki évet őszi- és tavaszi félév szétválasztásával vizsgáljuk. A fejlődést tartalmilag mind a testi paraméterek, mind a motoros pályatesztek, mind az edzés- és mérkőzésmonitoring szempontjából figyelemmel kísérjük.

K2: Hogyan alakul a vizsgált csapatok fejlődése a bajnoki szezon során?

H2: A tervszerű képességfejlesztés hatására a mért motoros képességek a különböző korosztályok között (U16 és U17) növekedést mutatnak az őszi és tavaszi mérések viszonylatában.

A játékosok az alapképzésen túl megfelelő gyakorisággal posztspecifikus képzésben részesülnek. Az akadémia nagy hangsúlyt fektet az általános felkészítésre, ennek több előnye is származik. A sportoló több feladatkörben is szerepeltethető, illetve a speciális

képzés stabilabb alapokról indul, ugyanakkor viszont a professzionális labdarúgás megköveteli a pozíciókra jellemző tulajdonságok elsajátítását.

K3: Milyen eltérések tapasztalhatók a különböző posztokon szereplő játékosok képességeiben az edzés-teljesítmény alapján?

H3: Szignifikánsan eltérnek a játékokban betöltött pozíciók alapján a sportolók átlagai a heti edzésterhelések alapján.

A disszertáció fontos eleme az edzésterhelés hatása a mérkőzésteljesítményre. Pedagógiai (edzéselméleti) szempontból az edzésterhelés feladata felkészíteni a sportolókat a mérkőzés által diktált követelményekre. A külső terhelési mutatók alapján vizsgáljuk az összefüggéseket az edzés-, és a mérkőzésteljesítmény között.

K4: Milyen összefüggés mutatkozik az edzésterhelés és a mérkőzés terhelés között?

H4: Az akadémia szakmai munkája alapján a heti edzésterhelések felkészítik a labdarúgókat a mérkőzéstelhelésre.

Az edzők által a legtehetségesebbnek ítélt játékosok csapatrészenkénti videóelemzésére kerül sor a teljes bajnoki szezon során. Az egyéni videófelvétel elemzések során kirajzolódik a posztokra jellemző specifikumok, amely a mérkőzések labdával való találkozását jelenti. A kapott eredmények a későbbi posztspecifikus felkészítés kiinduló pontját jelenthetik.

K5: Az egyéni videófelvétel elemzések alapján milyen különbségek mutatkoznak a két korosztályban a különböző csapatrészekben (posztokon) a labdával való találkozás, technikai kivitelezés szempontjából?

H5: A videófelvétel elemzés alapján jelentős eltérések mutatkoznak a labdával való találkozás típusával kapcsolatban a posztok szerint.

A labdarúgás eredményességének legfőbb feltétele az a paradoxon, hogy edzéselméleti szempontból egymásnak - energetikai bázis szempontjából - ellentmondó képességek magas színvonala egyszerre szükséges. Ez a tény, abból a szempontból kérdéses, hogy azonos időben nem fejleszthetők. Erre a problémára keressük a választ a játékosok speciális felkészítése következtében.

K6: Lehet-e egyidőben magas színvonalon szoros kapcsolat élettanilag eltérő képességfajták között?

H6: A pontfelhő diagramok alapján igazolható, hogy szoros összefüggés van energetikailag eltérő képességek között.

A kutatás célja szakmailag releváns teljesítményprofil kialakítása az edzők számára. A könnyen áttekinthető profilok által az edzők munkáját igyekszünk segíteni abban a sokdimenziós mérési eljárásrendszerben, amiben a sportolók részt vesznek. A teljesítményprofil jóvoltából lehetőség nyílik mind a sportág-specifikus, mind a posztspecifikus kiválasztásra. A későbbi beválás szempontjából ugyanis ezek meghatározó tényezők.

K7: Melyek azok a domináns motoros tulajdonságok (pályatesztek és mérkőzésterhelés) a teljesítményprofil kialakítása kapcsán, amelyek lefedik a két vizsgált korosztályt, és a tehetséges játékosokat?

H7: Feltételezzük, hogy a felmérésre kerülő képességek-, és a külső terhelési mutatók alapján összeállításra kerülő teljesítményprofil ábrákon, magasabb értéket vesznek fel a tehetséges játékosok eredményei, mint a csapatátlagok.

4. Kutatási keret - Anyag és módszer

4.1 Módszerek és célcsoport meghatározása

A mintavétel helyszíne egy nyugat-magyarországi labdarúgó akadémia. A vizsgálatba bevont korosztályok: U16, U17. N=45. A csapatokban kapusok, védők, középpályások és támadók találhatók, arányosan posztok szerinti eloszlásban. A kutatás etikai engedély száma: ELTE PPK KEB 2020/20. Módosítva 2023.04.14. ELTE PPK KEB 2020/20-02 (2. melléklet). Az engedély alapján az adatok másodelemzésére kaptunk lehetőséget. A kutatásba kritériumi szempontként az akadémia korosztályaiból az U16-os és U17-es labdarúgókat vontuk be, akik a jogszabályokban rögzített, kiemelt Sportakadémia státuszra jogosult korosztályoknak számítanak. A két korosztály játékosai a kutatás időszaka alatt jelen vannak az edzéseken, a méréseken és a bajnoki mérkőzéseken, ezáltal valid adatokkal rendelkeznek a paramétereket tekintve. Továbbá érvényes sportorvosi engedéllyel rendelkeznek, versenyszerű sportolásra alkalmasak. A csapatok heti hét db edzéssel készülnek (kb. másfél óra / edzés), az akadémia által előírt edzésprogram szerint, amihez a hétvégi bajnoki mérkőzés párosul. A motoros próbák és a testösszetétel változása során a Honvédelmi Minisztérium megbízásából a Nemzeti Sportügynökség (NSÜ) Nonprofit Zártkörűen Működő Részvénytársaság által kötelezően előírt *Labdarúgás Specifikus Mérési Tesztrendszer* változókat vettük figyelembe. Ezek a mérési tesztbattériák a sportakadémiai korosztályokra vonatkoznak. Kidolgozása a Puskás Akadémia Módszertani Központ által történt (Csáki, 2020). Kormány határozat alapján (1656/2019.) a vizsgált akadémia Sportakadémia státusszal rendelkezik (<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/index.php?menuindex=200&pageindex=kozltart&v=2019&szam=187>). Ennek értelmében az utánpótlás labdarúgók fejlődése és versenyeztetése a lehető legmagasabb színvonalú sporttudományi háttér biztosított, amelybe a rendszeres egészségügyi vizsgálatok is beletartoznak. A Labdarúgás Specifikus Mérési Tesztrendszer próbái a kutatásba bevont korosztályok számára újdonságot nem jelentettek, a tesztek nemzetközi viszonylatban is valid eljárásoknak számítanak. Az adatok tartalmilag a következő csoportokra bonthatók: (1) edzés- és mérkőzés teljesítménymonitoring, (2) kondicionális mérés, (3) humánbiológiai mérés, (4) orvosi mérés, (5) videófelvétel elemzés.

4.2 Adatok felvétele

Az adatfelvétel időpontjai a mérés jellegétől függően történnek meghatározott időszakokban (8. ábra). A tesztek megelőzően a Labdarúgás Specifikus Mérési Tesztrendszer által előírt speciális bemelegítési protokoll előzte meg, szakképzett edzők irányításával. Az adatok rögzítését az akadémia élettani csoportjának szakemberei végezték.

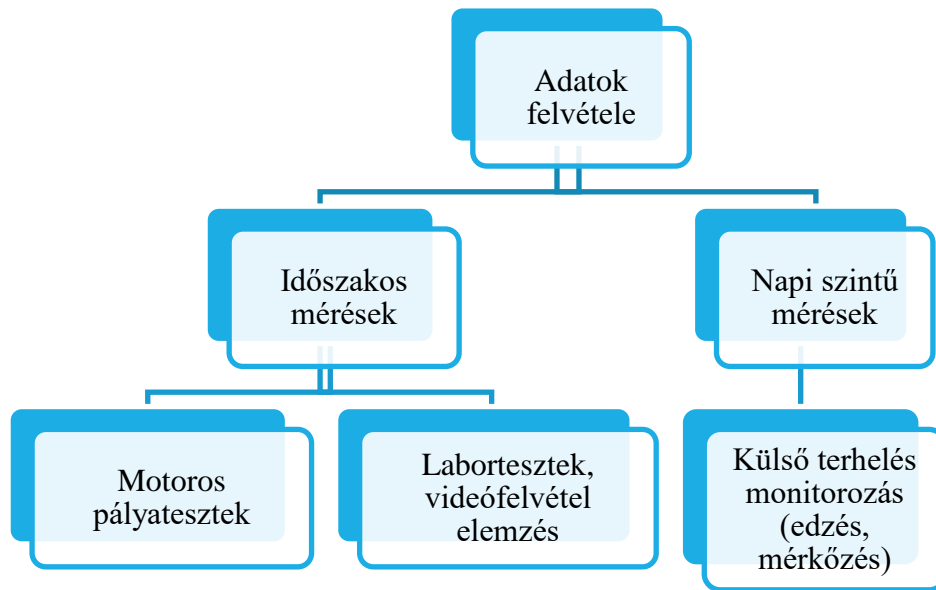
A játékosok személyes adatai közül az alábbiak kerülnek rögzítésre: név, életkor, korosztály, poszt, szerzett gólok, domináns láb. A kapott adatok mind összeségében, mind csapatokon belül és a csapatok között, illetve egyénileg is feldolgozásra és összehasonlításra kerülnek. Az adatok száma meghaladja a százazretet. A méréseket a végzettségüknek megfelelő szakemberek végzik minden esetben. A kapott adatok rögzítése során figyelembe vettük a Helsinki Dekrétum előírásait (Helsinki Nyilatkozat, 2016).

4.3 Adatok feldolgozása

A mért adatok kiértékeléséhez IBM SPSS Statistic for Windows, Version 28 programot használunk (Csallner, 2015). Az adatok felvétele után elvégezzük az adattisztítás folyamatát különös tekintettel a kiugró adatokra és a szélső értékekre. Az egyváltozós elemzések kapcsán átlag, szórás értékeket veszünk figyelembe. A többváltozós elemzések során egyszempontú varianciaanalízis (ANOVA) szignifikanciáját vizsgáljuk a csapaton belül és csapatok között, majd korrelációs mátrix elemzést végzünk Pearson-féle korrelációval ($p < 0,05$). A pontfelhőre illeszkedő változók értékének két eltérő képesség viszonyát vizsgáljuk. A radardiagrammal szemléltetjük a teljesítményprofilok alakulását.

A teljesítménypróbák adatfeldolgozása lényeges elemét jelenti a kutatásnak. Komplex motoros képesség felmérésre kerül sor.

8. ábra: Az adatfelvétel csoportosítása az időszakok szerint



4.4 A vizsgált korosztályok heti terhelési eloszlása

4.5 Periodizáció – mikrociklus

Szombat: bajnoki mérkőzés. Hazautazás.

Vasárnap: pihenőnap. Visszaérkezés az akadémiára.

Hétfő: hétindító edzés, két nappal a mérkőzés után. Jellemét tekintve aerob extenzív terhelés, ahol alapos bemelegítés után törzserősítő gyakorlatok, labdás technikai gyakorlatok szerepelnek, majd nagylétszámú labdatartó játékok, majd mérkőzésjáték. Időtartam: kb. 80-90’.

Kedd:

Dél előtt: erőfejlesztés konditeremben. Időtartam: 60’.

Délután: pályaedzés, tejsavfeszaporodással járó intenzív terhelés, ahol a hangsúlyt a kislétszámú játékok (SSGs) jelentik. Intenzív bemelegítés, labdarúgó-specifikus sprintek labdával, majd kisjáték: 1:1, 2:2, 3:3, 4:4 elleni játékok, ahol a terhelés progresszívan emelkedő rendszerben történik hétről hétre. Időtartam kb. 80’.

Szerda: Alacsony intenzitású aerob terhelés. Technikai készségek csiszolása, fejlesztése csapat edzés formában. Időtartam: kb. 60’.

Csütörtök:

Dél előtt: egyéni képzés. Technikai, taktikai, kondicionális gyengeségek és erősségek fejlesztése egyénileg. Időtartam: kb. 60’.

Dél után: csapatedzés, intenzív bemelegítés, agilitás-fejlesztés, nagylétszámú játékok gyakorlása taktikai hangsúllyal. Törzsprevenció.

Időtartam: kb. 80’.

Péntek: Mérkőzés előtt edzés. Aktivizálás, rajtgyakorlatok, pontrúgások, felkészülés a mérkőzésre. Pontrúgások gyakorlása. Időtartam: kb. 60’.

A csapatok 4-3-3-as felállásban játszanak.

4.6 A kutatásban használt eszközök

A tudományos kutatás lefolytatásához széleskörű eszközpark áll rendelkezésre (*I. táblázat*), amelynek értéke meghaladja a százötvenmillió forintot. A felhasznált mérési műszerek a legmodernebb eljárásoknak számítanak a kategóriájukban.

Az ismertett mérési protokollok a Labdarúgó Módszertani Központ által meghatározott mérési standardok.

4.7 Edzés- és mérkőzés monitoring

Catapult OptimEye S5

1. kép: Capatult OptimEye S5

<http://www.cardioc.eu/catapult-jeladok/>



A játékosokon viselt jeladók segítségével az edzés- és mérkőzés teljesítmény egyedülálló módon nyomon követhető (Scott et al., 2016). Az IMA adatok jóvoltából a pályán elvégzett mikromozgások pontosan érzékelhetők, amely a berendezésben rejlő akcelerométer, giroszkóp és magnetométer mikro-szenzorokból származó információkat

összegzi (Chambers et al., 2015). „A mikromozgásokat is érzékelni képes szenzorok és az erős GPS antenna mellett egy nagy adatfeldolgozási sebességgel rendelkező processzor biztosítja a megfelelő mérési pontosságot és az óriási adathalmaz rögzítését és tárolását, amíg a számítógépre történő letöltés meg nem történik” (<http://www.cardioc.eu>). A jeladók a magas mérési frekvenciából (nagy mintavétel-sűrűségből) adódóan másodpercenként 1000 adatpont rögzítésére és tárolására képesek, így egy labdarúgó mérkőzésen egy csapatról kb. 60 millió adatpontot rögzítenek. Ez a hatalmas adatmennyiség teszi lehetővé az egyedülálló mérési pontosságot (<http://www.cardioc.eu/catapult-arendszerfelepitesi/>).

Az adatok feldolgozásakor és elemzésekor az alábbi eljárást alkalmaztuk:

- heti edzésriportok: a kutatásba bevont minden sportoló egyéni heti átlagát (22 hét ősze, 22 hét tavasszal) vettük figyelembe a lokomotorikus-, és mechanikai terhelés változóiban. Külön elemeztük az őszi, külön a tavaszi heti átlageredményeket.
- mérkőzésriportok: hasonlóan az edzésriportokhoz, minden játékos egyéni átlagát vizsgáltuk. A bajnoki mérkőzések során az őszi (U16: 11 db mérkőzés; U17: 11 db mérkőzés), és tavaszi mérkőzések (U16: 11 db mérkőzés; U17: 13 db mérkőzés) átlagok külön kerültek kielemezésre.

A külső terhelési összetevők alapján (9. ábra) 9 db különböző fajta mechanikai terhelés változót, illetve 10 db különböző lokomotorikus terhelés változót, illetve 3 db metabolikus teljesítmény változó adatait figyeltük meg.

9. ábra: A külső terhelési összetevők fajtái.

KÜLSŐ TERHELÉS	
LOKOMOTORIKUS	MECHANIKAI
GPS	IMA
megtett táv (szakasztáv, össztáv)	gyorsulás és lassulás
sebesség	gyors irányváltások
sebességzónákban töltött idő	felugrások

A Catapult Sports által standardizált labdarúgás riportok pontos ismertetése, a magyarországi forgalmazó, a Cardio Consulting Hungary Kft. alapján (A standardizált CATAPULT edzés- és mérkőzésriportokban előforduló paraméterek listája (labdarúgás, verzió: 3.1, 2020)

4.7.1 Mechanikai riport paraméterek

Total Player Load: A Player Load a tér minden irányába kiterjedő mikromozgások (gyorsulások, lassulások, oldalirányú elmozdulások, felugrások és leérkezések) összegzése, illetve annak elosztása 100-al. A mérés az IMA adatok alapján történik. A Total Player Load magyar nyelvű megfelelője a „Teljes játékos terhelés”, azonban a disszertációban a nemzetközi terminológiát megtartva az angol Total Player Load megnevezést használjuk.

Player Load/perc: Az egy percre jutó Player Load-ot mutatja. Minél magasabb ez az érték, annál több irányváltást (mikromozgást) tartalmazott az edzés, és annál nagyobb volt a játékost érő mechanikai terhelés.

Magas intenzitású gyorsulás (IMA Acceleration High): Gyorsulásnak számít, amikor a sportoló a meglévő sebességhez képest növeli a mozgásának sebességét. Előre irányuló mozgásnak (gyorsulásnak) az óra számlapján fél 11 és fél 2 közé eső mozgásvektorokat nevezzük. Intenzitás zóna: 3,5 – 8,0 m/s².

Magas intenzitású lassulás (IMA Deceleration High): Lassulásnak az számít, ha a korábbi sebesség csökkenni kezd. Negatív gyorsulásnak (fékezésnek, lassulásnak) pedig

a megkezdett mozgás irányához képest fél 5 és fél 8 közé eső mozgásvektorokat számítjuk. Intenzitás zóna: 3,5 – 8,0 m/s².

Magas intenzitású irányváltoztatások jobbra (IMA CoD Right): Az irányváltások mérése a mikroszenzorok alapján történik. Jobb oldalra végzett mozgásnak az óra számlapján fél 2 és fél 5 közé eső mozgásokat nevezzük. A mozgások irányának megadása minden esetben úgy történik, hogy a játékost a képzeletbeli óra számlapján középre helyezzük, ahol arccal – pontosabban: mellkassal – a 12 órát jelző ponttal szemben áll. (Azért a felsőtest helyzete az igazodási pont, mivel a jeladót itt rögzítettük.) Intenzitás zóna: 3,5 – 8,0 m/s².

Magas intenzitású irányváltoztatások balra (IMA CoD Left): bal oldalra végzett mozgásnak pedig a fél 8 és fél 11 közé* eső mozgásokat számítjuk. Intenzitás zóna: 3,5 – 8,0 m/s².

Közepes felugrások (IMA Jump Count Med): Az itt rögzített értékek a 20 és 40 cm felugrási magasság közé esnek.

Magas felugrások (IMA Jump Count High Band): Magas felugrásnak a 40 cm-nél nagyobb ugrási teljesítmény számít. Az izomzati terhelés értékelésénél ezt az értéket érdemes figyelembe venni.

Robbanékony akciók (Explosive Efforts): Robbanékony akciónak számít minden nagy sebességű gyorsulás, lassulás, jobbra-balra végzett irányváltás. Ez az érték (a felugrások kivételével) minden nagy intenzitású mikromozgást magába foglal, tehát a nagy intenzitású gyorsulások, lassulások és jobb-bal irányváltások számát összegzi. Ebből következtetni lehet pl. a comb és lábszár izomzat terhelésére és fáradtságára is.

4.7.2 Lokomotorikus riport paraméterek

Összes megtett táv (Total Distance): Az edzésen/mérkőzésen megtett össztávot mutatja meg.

Percenként megtett táv (Meterage per minute): Az edzés/mérkőzés idejéhez viszonyított intenzitás mutató, amely a percenkénti átlagot adja meg. Minél magasabb a szám, annál nagyobb megterhelőbb volt a mozgás.

Közepes intenzitású futások (Velocity Band 4 Average Distance): A 14,4 és 19,8 km/h közötti futástávolságot regisztrálja az edzésen/mérkőzésen.

Magas intenzitású futások (Velocity Band 5 Average Distance): A 19,8 és 25,2 km/h közötti futástávolságot regisztrálja az edzésen/mérkőzésen.

Magas intenzitású akciók (Velocity Band 5 Average Effort Count): A 19,8 és 25,2 km/h közötti akciók (megindulások) számát regisztrálja az edzésen/mérkőzésen.

Sprint futás I. zóna (Velocity Band 6 Average Distance): A 30 km/h alatt megtett futástávolságot regisztrálja az edzésen/mérkőzésen.

Sprint futás II. zóna (Velocity Band 7 Average Distance): A 30 km/h felett megtett futástávolságot regisztrálja az edzésen/mérkőzésen.

Sprint akciók (Velocity Band 6 Average Effort Count): A 25,2 km/h feletti akciók (megindulások) számát regisztrálja edzésen/mérkőzésen.

Maximális sebesség (Max velocity): Az edzésen/mérkőzésen elért maximális sebességét (km/h) jelöli.

Maximális intenzitási intervallum (MII) (Maximal Intensity Interval – Distance Interval 1) távolság 1: Az edzésen/mérkőzésen előforduló legintenzívebb 1 perces jelöli méterben.

4.7.3 Metabolikus teljesítmény

Ekvivalens táv (Equivalent Distance): A megtett távolság és a gyorsulásokat összegző szám. Arról tájékoztat, hogy mekkora távolságot tett volna meg a sportoló, ha egyenletes sebességgel haladt volna az egész aktivitás alatt. Minél több gyorsulás volt az edzésen, annál inkább eltér az összes megtett távolságtól.

Peak Meta Power: A legmagasabb pillanatnyi energiafelhasználás. A továbbiakban metabolikus erőfeszítési csúcs elnevezéssel fog szerepelni.

Meta energiafelhasználás (Meta Energy; cal/kg): A GPS alapú gyorsulások alapján számított kalória felhasználás.

4.8 Videofelvétel elemzés

A bajnoki mérkőzésekről az akadémia videofelvételt készít a játékos- és csapatértékelésből kifolyólag. Az értékelés technikai és taktikai szempontok alapján történik Hudl Sportcode videóelemző rendszer segítségével (Sportscode Elite, Hudl, Lincoln, Nebraska). A csapatrészekben futballozó játékosok között más elvárások támaszthatók a sikeresség szempontjából. A képességfejlesztés megnyilvánulását a mérkőzéseken a mérkőzésstatisztikából is szeretnénk kinyerni. A csapatrészek között eltérő szempontok szerint történik a játékosok értékelése. A játékosokról a mérkőzéseket követően egyéni videók készülnek, amelyekbe minden játéksituáció beleszámít, amikor a labda a játékos közelében van. Ezáltal a kiválasztott játékosokról pár perces videóanyag készül, ami alapján ezt követően kategorizáltuk a megoldásaikat. A felvételeken látható technikai és taktikai kivitelezések lassítva, többször is visszanezve kerülnek besorolásra. Az egyéni értékelés rendszerezéséhez az InStat rendszer elemzési szempontjait, és kifejezésszótárát használjuk alapul (<https://www.instatsport.com/en/football/>). Az InStat egy sportteljesítményt elemző nemzetközi cég, amely labdarúgásban a legmagasabb szinten elfogadott (FIFA) mérkőzéselemzéseket végzi a világ labdarúgásának élvonalában. A mérkőzések során az U16 és U17-es csapatok közül kiemelkedő tehetségek videóanalizálása történik, csapatrészenként (védő, középpálya, támadó).

Elemzésre kerülő szempontok csapatrészenként:

Védő:

1, *Gól*: Érvényes gól.

2, *Lövés*: A labda iránya a kapu fele halad, gólszerzés céljával.

3, *Labdatartópassz*: A legközelebbi csapattársnak átadott passz, amely nem a támadást építi. A labdatartó passzok célja csak a labdabirtoklás.

4, *Labdavezetés*: A játékos irányzott labdavezetése (legalább 3 labdaérintéssel).

5, *Labdaszerzés*: A játékos megmozdulása (átadás blokkolása, szabadlabda szerzése, nyert parharc) amellyel az ellenfel labdabirtoklását veszi át es lehetősége nyílik a csapatának, a gyors támadásra.

6, *Szabadlabda szerzés*: Párharc nélküli labdaszerzés, amelyet a párharcok, az ellenfél sikertelen labdakezelése, illetve pontatlan labdaátadása következtében szabad labdává válik.

7, *Konstruktív passz*: Labdaátadás a támadás építéséhez, jobb helyzetben lévő csapattársnak. A támadó labdaátadás építi a támadást, gyakran emberfölény kialakítása a cél, a védekező csapat játékosaival szemben. A támadó passz iránya lehet előre, hátra es oldalirányú.

Középpályás:

1, *Gól*: Érvényes gól.

2, *Lövés*: A labda iránya a kapu fele halad, gólszerzés céljával.

3, *Kulcspassz*: Labdaátadás a gólhelyzetben lévő játékosnak (a kapussal szemben kitörő játékosnak, üres kapuval szemben lévő játékosnak stb.).

4, *Cselezés*: A labdát birtokló játékos aktív mozdulata, a védekező játékos, cselezéssel való átjátszásának a kísérlete.

5, *Labdatartópassz*: A legközelebbi csapattársnak átadott passz, amely nem a támadást építi. A labdatartó passzok célja csak a labdabirtoklás.

6, *Labdavezetés*: A játékos irányzott labdavezetése (legalább 3 labdaérintéssel).

7, *Labdaszerzés*: A játékos megmozdulása (átadás blokkolása, szabadlabda szerzése, nyert párharc) amellyel az ellenfél labdabirtoklását veszi át es lehetősége nyílik a csapatának, a gyors támadásra.

Támadó:

1, *Gól*: Érvényes gól.

2, *Lövés*: A labda iránya a kapu fele halad, gólszerzés céljával.

3, *Kulcspassz*: Labdaátadás a gólhelyzetben lévő játékosnak (a kapussal szemben kitörő játékosnak, üres kapuval szemben lévő játékosnak stb.).

4, *Cselezés*: A labdát birtokló játékos aktív mozdulata, a védekező játékos, cselezéssel való átjátszásának a kísérlete.

6, *Labdatartópassz*: A legközelebbi csapattársnak átadott passz, amely nem a támadást építi. A labdatartó passzok célja csak a labdabirtoklás.

7, *Labdavezetés*: A játékos irányított labdavezetése (legalább 3 labdaérintéssel).

8, *Labdaszerzés*: A játékos megmozdulása (átadás blokkolása, szabadlabda szerzése, nyert parharc) amellyel az ellenfel labdabirtoklását veszi át es lehetősége nyílik a csapatának, a gyors támadásra.

4.9 Kondicionális mérések

Lokomotorikus gyorsaság (illetve felgyorsulási képesség)

2. kép: Fotocella a gyorsaság méréséhez

<https://www.vsathletics.com/store/Witty-Wireless-Training-Timer.html>



A lineáris gyorsaság mérése Witty Wireless Training Timer fotocellás kapukkal történik. A szakirodalomban elfogadott 5, 10 és 30 m távon. Az 5 és 10 m-es táv a felgyorsulási képesség (Simperingham et al., 2016), míg a 30 m a lokomotorikus gyorsaság megállapítására hivatott (Chamari et al., 2004).

Mérési protokoll:

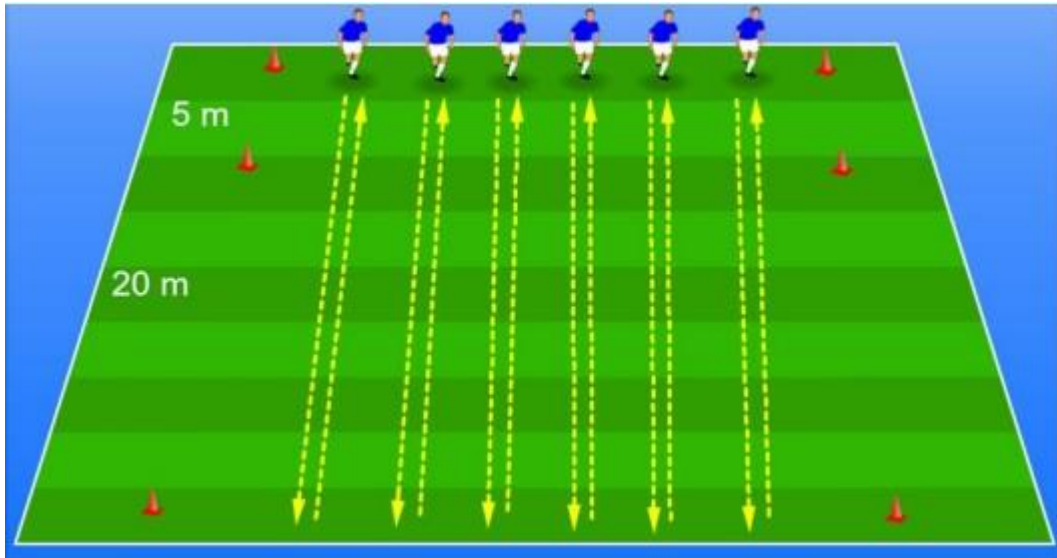
- 40 cm-re az első fotocelláról indul, állórajttal, 2 pontos támaszból, hátralépés és a törzs hátralendítése nélkül
- fotocellák magassága: 110 centiméter
- 3 ismétlés, a legjobb eredmény kerül rögzítésre
- minimum 2 perc pihenőidő az ismétlések között

- a legjobb 30 méterhez tartozó időeredmények kerülnek feljegyzésre

Állóképesség (sportágspecifikus)

3. kép: YYIR1 teszt

Forrás: Bangsbo & Mohr (2012)



A játékosok sportági-állóképességét a Yo-Yo Intermittent Recovery Test 1-es (YYIR1) változatával mérjük fel (Bangsbo & Mohr, 2012). használatával mérjük. A teszt során egy 20 m hosszú távot kell oda és vissza a megadott hangjelig teljesíteni, amely után 10 mp konstans pihenő következik a kijelölt 5 m hosszú szakaszon. A teszt 5 km/h sebességgel indul, és ez növekszik progresszív módon. Állóképesség szempontjából tehát egy sportág-specifikus gyorsasági-állóképesség teszt. Amennyiben a vizsgált személy nem ér be a hangjelzés idejére, figyelmeztetésben részesül (sárga lap), majd a második ilyen alkalom után (piros lap) a tesztet befejezi.

Mérési protokoll:

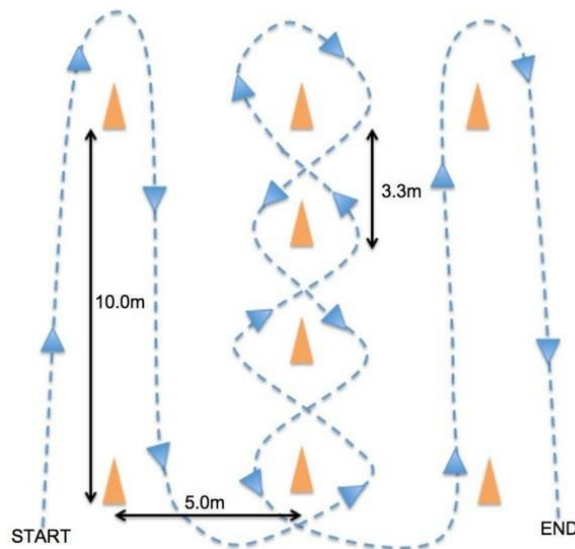
- YYIR1 hanganyag alapján
- 20+5 méteres sáv kijelölése
- 20+20 méteres táv ismételt lefutása regresszív időtartam alatt 10 másodperc konstans pihenővel
- 1. hiba után figyelmeztetés, a 2. hiba után a sportoló befejezi a tesztet; a teszt eredményének megadása méterben

- a recovery jellegű YYIR1 a szakmai stáb egyetértésében egyéb időpontokban is alkalmazható

Irányváltó képesség

4. kép: IAT teszt

(<https://www.linkedin.com/pulse/how-conduct-illinois-agility-test-beamtrainer-boris-dolin%C5%A1ek/>)



Az Illinois teszt (IAT; Hachana et al., 2014) a játékosok irányváltó képességét méri fotocellás fénykapuval. IAT: A teszt során egy 10 m-es lineáris gyorsításból fékezést, majd bójakerüléssel fordulást kell végrehajtani, majd ismét 10m gyorsítás, fékezés, bójakerüléssel fordulást kíván meg a teszt. Ezután szlalom futás bóják között, ami 3,30 m távolságra vannak egymástól 10 m hosszan, majd ismét bójakerüléssel fordulást, visszafele szintén szlalom futás, gyorsulás, fékezés, fordulás és a 10 m-es gyorsulás után bójakerüléssel fordulást, majd 10 m lineáris sprinttel átfutás a fénykapun. A tesztet minél rövidebb idő alatt kell végrehajtani.

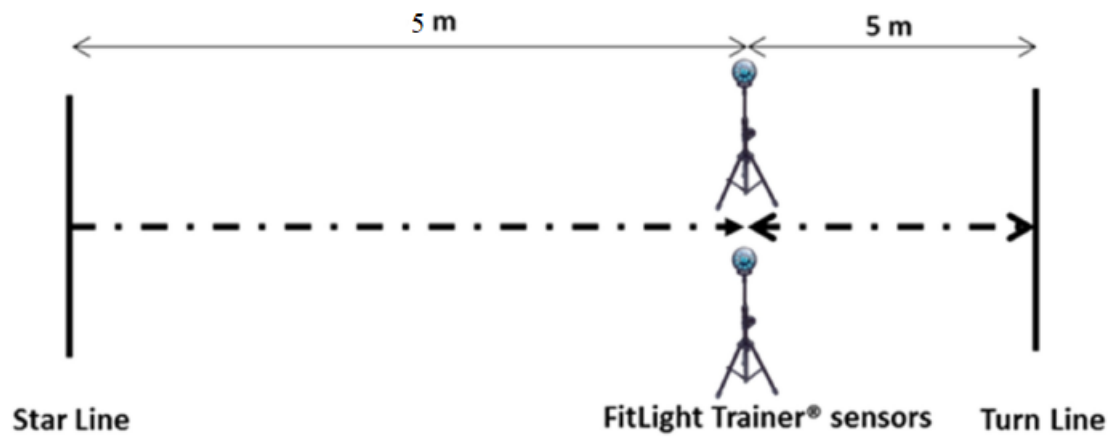
Mérési protokoll:

- 40 cm-re az első fotocelláról indul, állórajttal, 2 pontos támaszból, hátralépés és a törzs hátralendítése nélkül
- 1-1 ismétlés labda nélkül és labdával, a legjobb eredmény kerül rögzítésre mind a két esetben
- minimum 2 perc pihenőidő az ismétlések között

COD505 teszt

5. kép: COD505 teszt

<https://www.nature.com/articles/s41598-022-17245-5>



Mérési protokoll:

- Állórajtból 5 méter ráfutás* után a fotocellán átfut, majd 5 méter sprint. 1 lábtámaszos helyzetből 180 fokos fordulat után 5 méter sprint vissza a fotocellán keresztül.
- 2-2 ismétlés. (2x jobb- 2x bal láb kitámasztással)

*A nemzetközi standard 10 m ráfutás.

HumacNorm izokinetikus dinamométer

6. kép: HumacNorm izokinetikus dinamométer

<https://www.humac.com.au/humac-accessories>



Az izokinetikus dinamometria validált felmérés az izomerő felmérésére (Stark et al., 2011). A vizsgálat célja a lokális izomerő vizsgálat. A combfeszítő és –hajlítóizomzat erejét, a kettő arányának (H/Q - hamstring/m.quadriceps), valamint az oldalak közötti izomerő-aszimmetriának a meghatározása koncentrikus, izokinetikus terheléssel. Az eredmények alapján a sérüléshajlam, a munkába foghatóság és a fejlesztési szükségletek irányának meghatározása.

A sportoló teljes térdízületi mozgástartományában, a dinamométer különböző ellenállási fokozatai mellett, maximális erővel kinyújtja és behajlítja a lábát. A csúcnyomaték értékek felmérése történik.

Mérési protokoll:

- Bemelegítés:
 - 8 perc spinning szobakerékpár 90 RPM
 - térdemeléses futás, sarokemeléses futás
 - 10 kitörés lábanként
 - 10 saját testsúlyos guggolás
 - 30 mp dinamikus nyújtás, lábrendítések
 - 2 alacsony intenzitású Nordic
 - 2 perc aktív pihenő

▪ Mérés:

- Beállítások: térd flexio/extensio ülő helyzetben, ROM: 0° extensio 90° flexio, 60d/s sebességgel, mindkét irányban koncentrikusan
- bemelegítő sorozat: 3 ismétlés, 25-50-75%os erő kifejtéssel, ezt 15 másodperc pihenő követi o teszt: 5 ismétlés maximális erő kifejtéssel

ProKin-E stabilométer

7. kép: ProKin-E stabilométer

<https://www.tecnobody.com/en/products/detail/prokin-easy>



A stabilométer a sportolók statikus és dinamikus egyensúlyának vizsgálatára alkalmas (*Prokin, TecnoBody S.R.L., Dalmine, 24044 Bergamo, Italy*). A koordinációs képességeknek ez a csoportja meghatározó a labdarúgásban. Vizsgált paraméterek: nyugalmi egyensúly, statikus egyensúly, dinamikus egyensúly (domináns és szubdomináns láb).

4.10 Humánbiológiai mérés – Testösszetétel

8. kép: InBody 770 mérőműszer

(<https://www.medi-shop.gr/en/body-fat-monitors/body-composition-analyzer-inbody-770>)



InBody 770

Az InBody770 (Brewer et al., 2021) műszerrel történő vizsgálat az elektromos bioimpedancia elvén működik. Utánpótlás sportolók esetében különösen fontos az organikus testi fejlődés nyomon követése. Az optimális testarányok kidolgozásához nyújt segítséget, mind a jobb és bal oldal viszonyában, az alsó- és felsőtest egyensúlyának értékelésével. A mechanikai teljesítmény magas szintjéhez az alsó végtag erejének, összetételének meghatározásához elengedhetetlen fontosságú mérési adat. Vizsgált paraméterek: testtömeg, izomtömeg, zsírtömeg, testzsír százalék, zsírmentes jobb láb, zsírmentes bal láb, zsírmentes törzs.

Mérési protokoll:

lehetőség szerint reggeli mérés, az előző 24 órában ne legyen mérkőzés vagy intenzív testmozgás, szauna kerülése, éhgyomor, lehetőleg széklet- és vizeletürítést követően, alsóneműben, a tenyereket, talpakat fertőtleníteni, megtisztítani és ezáltal nedvesíteni kell, a mérés során a könyök nem érhet a törzshöz, a mérés előtt ékszereket el kell távolítani.

Funkcionális Mozgásminta Szűrés (FMS)

9. kép: FMS gyakorlatsor

(<https://balancemozgas.hu/szolgalatasaink/fms/>)



A sportági mozgások során legszükségesebb mozgásminták értékelésére a Funkcionális Mozgásminta Szűrés (FMS) (Cook, 2011) próbáit végezzük el. Az FMS szűrés feladatainak a kivitelezéséből a játékosok egyéni sajátos mozgásmintái, aszimmetriái, és várható sérülései prognosztizálhatók. A funkcionálisan jól működő test alapvető jellemzője a mobilitás és stabilitás.

Mérési protokoll és értékelés:

- pontszám a 7 teszt esetén tesztenként
- aszimmetriák száma (opcionálisan videó/fotó rögzítése)
- megjegyzések/korrektív gyakorlatok.

1. táblázat A kutatásba bevont eszközök összefoglaló táblázata a képességek viszonyában

Mérésre kerülő képesség	Teszt, eljárás neve	Teszt, eljárás rövidítése	A kapott eredmény mértékegysége	Műszer, eszköz neve a vizsgálatához
Lokomotorikus / mechanikai terhelés	Külső terhelési mutatók mérése	GPS / IMA	méter; km/h; cal; cal/kg; watt/kg	Catapult OptimEye S5
Állóképesség	YYIR1	Yo-Yo	méter (m)	YYIR1 hanganyag
Lokomotorikus gyorsaság	Lokomotorikus gyorsaság mérése	30 m (5, 10 m)	másodperc (mp)	Witty Wireless Training Timer
Irányváltóztatási képesség	Illinois teszt COD505	IAT COD505	másodperc (mp)	Witty Wireless Training Timer
Gyorserő	Helyből távolugrás	HT	centiméter (cm)	mérőszalag
Egyensúlyozó képesség	Stabilométer vizsgálat	STAB J/B	fok (elmozdulás)	ProKin stabilométer
Erő (alsó végtag)	Izokinetikus dinamométer	HN	csúcsnyomaték Newton méter	HumacNorm
Funkcionális Szűrés	Funkcionális Mozgásminta Szűrés	FMS	pontszám	FMS szett
Testösszetétel	InBody mérés	IB	kilogramm (kg), százalék (%)	InBody770

Megjegyzés: A COVID-19 vírus miatt előfordult olyan időszak a vizsgált mintában, hogy a tervezett méréseket egészségügyi okok miatt nem tudtuk elvégezni.

4.11 Sportág-specifikus képességek teljesítményprofilja

A profilok kialakítását két területen végeztük el: a motoros próbákban elért eredmények alapján (sportág-specifikus képességek profilja); illetve a mérkőzéseken rögzített GPS és IMA adatok alapján (külső terhelési összetevők profilja). A profil kialakításához mind a két korosztályból az edzők javaslata alapján kiemeltünk 3-3 főt, csapatrészenként (védő,

középpályás, támadó), akik valószínűsíthetően több képesség terén is magas szintet képviselnek. Ez a felfogás, az eredményes labdarúgó-felkészítés sajátja (Reilly et al., 2000; Forsman et al., 2016). A labdarúgásban releváns képességek meghatározásakor a nemzetközi szakirodalomra alapozva választottuk ki azokat a motoros próbákat és testi paramétereket mérő tesztek, amelyek az eredményes labdarúgó alapjait alkotják (Tumilty, 1993; Wong et al., 2009; Deprez et al., 2014; Slimani & Nikolaidis, 2018). A kiválasztáskor tehát fontos szempont volt a sportág-specifikus képesség, illetve az azt mérő teszt is. Törekedtünk arra a többdimenziós teljesítményelemzés felőli megközelítésre, amely a labdarúgás belső dinamikáját jól jellemzi utánpótláskorban (Borges et al., 2023). Ezek a validált tesztek utánpótláskorban elfogadottak és bevált próbák a labdarúgásban (Dragijsky et al., 2017).

Kétféle képességstruktúrát különítettünk el:

1. Az erő, mint jelentős kondicionális faktor a labdarúgásban (7. melléklet):

- Maximális erő
- Gyorsaság
- Erőállóképesség
- Testösszetétel-változó: zsírintensív domináns láb

Az erő, mint pszichofizikai kondicionális képesség, izomfeszüléssel létrehozott közvetlen teljesítménymeghatározó a sportmozgások során (Katics, 2015), ezért, mint alapvető képességstruktúra tekintünk rá. A labdarúgásban jelentős tényező a gyorsaság (explosív) erő, hiszen a rövid sprintek szerepe felértékelődött a sportágban (Barnes et al., 2014), amely szoros kapcsolatot mutat a maximális erő szintjével (Wisløff et al., 2004). Az erőállóképesség, a hosszan tartó munkavégzéshez szükséges feltétel. Az eddigi erő-képességekkel szemben energetikai szempontból itt az energiafelhasználás már szénhidrát és zsír vegyületekből történik, míg a gyorsaság és a maximális erő a foszfát rendszer (ATP, CrP) sajátja (Polgár & Szatmári, 2011). A labda megrúgása, vagyis annak sebessége a sikeresség szempontjából az egyik legfontosabb mutató a sportágban (Silva et al., 2015). A zsírintensív domináns láb paraméter a láb erejének jellemzője.

2. A gyorsaság, sebesség, mint jelentős kondicionális faktor a labdarúgásban (6. melléklet)

- Lokomotorikus gyorsaság
- Irányváltó képesség

- Speciális (gyorsasági) állóképesség

Véleményünk szerint ezek (rész)képességek lefedik az eredményes labdarúgóvá váláshoz szükséges kondicionális képességeket. Ez egyben azt is jelenti, hogy ezek nélkül a felgyorsult (Dellal et al., 2011), dinamikus napjaink labdarúgásában rendkívül nehéz érvényesülni. A lokomotorikus gyorsaság lineáris irányú sebességet kíván, amely a leginkább jellemző a gólszerzést megelőző akcióban (Faude et al., 2012) míg az irányváltoztatási képesség multidimenzionális irányú gyorsaságot kíván, amely sebességcsökkenés nélkül történik (Moreno, 1995). A speciális állóképesség megjelenési formája a labdarúgásban a gyorsasági állóképesség, amely a gyorsaság fáradással szembeni ellenállóképességét igényli (Mohr et al., 2003).

4.12 Külső terhelési összetevők teljesítményprofilja

A teljesítményprofil létrehozásakor elkülönítettük a lokomotorikus- és a mechanikai terhelési összetevőket (Kovács et al., 2020). Ez a kétféle mozgásszerkezet (ciklikus és aciklikus) váltja egymást a labdarúgásban (Gusztafik et al., 2022), komplex terhelési szerkezetet létrehozva (Soós et al., 2022). Ideális esetben mind a két terhelési jelleghez a játékos jól alkalmazkodik (Barnes et al., 2014). Ez azt jelenti, hogy mind a sebesség-távolság viszonyában (lokomotorikus terhelés), mind a tér minden irányába hatékonyan tud irányt váltani (mechanikai terhelés) (Harper et al., 2019). A profilok kialakításakor a nagy sebességgel végzett mozgásokat előnyben részesítettük, ugyanis jelentős figyelmet kaptak a teljesítmény elemzések a szakirodalomban (Di Salvo et al., 2010), aminek oka, hogy a mérkőzések legfontosabb másodpercei fűződnek hozzájuk (Barnes et al., 2014).

Az alábbi változókat emeltük be a teljesítményprofil megalkotásához:

1. Lokomotorikus terhelés (8. melléklet):

- Összes megtett táv
- Percenként megtett táv
- Sprint futás 30 km/h alatt
- Sprint futás 30 km/h felett
- Maximális sebesség
- Magas intenzitású akciók

2. Mechanikai terhelés (9. melléklet)

- Magas intenzitású gyorsulás

- Magas intenzitású lassulás
- Robbanékony akciók
- közepes felugrások
- Total Player Load

5. Eredmények

5.1 Humánbiológiai mérés - Testösszetétel

A vizsgált U16-os korosztály őszi InBody mérés (2. táblázat) eredményeinek ismertetése: a korosztály átlagos *testmagassága* $178\pm 5,46$ cm, az átlagos *testtömeg* $65,37\pm 8,56$ kg. A játékosok átlagos *testtömeg-index* (BMI) értékük $20,47\pm 1,87$. A korosztály átlagos *testzsírtömeg* értéke $5,62\pm 2,27$ kg, az átlagos *izomtömeg* $32,8\pm 3,81$ kg, míg *testzsír százalék* átlaguk $8,34\pm 2,58\%$ volt a mérés időpontjában. Az átlagos *zsírmentes jobb láb* $9,73\pm 1,34$ kg, az átlagos *zsírmentes bal láb* $9,70\pm 1,47$ kg, míg az átlagos *zsírmentes törzs* $25,78\pm 2,19$ kg állapítható meg.

Az U17-es korosztály őszi InBody mérés (3. táblázat) eredményei: átlagos *testmagasság* $178\pm 6,79$ cm, átlagos *testtömeg* $68,21\pm 7,84$ kg. A BMI érték $21,47\pm 1,65$. A korosztály játékosainak átlagos *testzsírtömeg* értéke $6,65\pm 2,36$ kg, az átlagos *izomtömeg* $34,94\pm 3,67$ kg, az átlagos *testzsír százalék* $9,55\pm 2,81\%$ volt. Az átlagos *zsírmentes jobb láb* értéke a játékosoknál $9,96\pm 1,14$ kg, az átlagos *zsírmentes bal láb* $9,89\pm 1,09$ kg, illetve a *zsírmentes törzs* átlagértéke az U17-es sportolóknál $26,25\pm 2,37$ kg.

A korosztályok tavaszi InBody mérés átlagértékeinek alakulása: az U16-os korosztály átlagos *testmagassága* $180\pm 6,07$ cm-re, míg az átlagos *testtömeg* $70,32\pm 8,15$ kg-ra nőtt. A BMI érték átlaga $21,46\pm 1,79$ értékre változott. A sportolók átlagos *testzsírtömeg* értéke $6,37\pm 2,84$ kg-ra-, míg az átlagos *izomtömeg* $36,01\pm 3,67$ kg-ra nőtt. A korosztály átlagos *testzsír százalék* értéke $8,72\pm 3,19\%$ -ra emelkedett. Az átlagos *zsírmentes jobb láb* $10,23\pm 0,99$ kg-ra-, míg az átlagos *zsírmentes bal láb* értéke $10,16\pm 1,01$ kg értékre változott. A *zsírmentes törzs* átlaga $26,97\pm 2,44$ kg-ra nőtt.

Az U17-es korosztály tavaszi InBody mérésének alakulása: az átlagos *testmagasság* $179\pm 6,56$ cm-re, átlagos *testtömeg* értékük $70,13\pm 7,94$ kg-ra emelkedett. A játékosok BMI értéke $21,85\pm 1,78$, az átlagos *testzsírtömeg* $6,78\pm 2,50$ kg-ra, illetve az átlagos *izomtömeg* $35,95\pm 3,70$ kg-ra fejlődött, míg az átlagos *testzsír százalék* $9,48\pm 3,06\%$ -ra módosult. A *zsírmentes jobb láb* átlaga $10,14\pm 1,12$ kg, *zsírmentes bal láb átlag* $10,08\pm 1,05$ kg-ra módosult a mérés időpontjában. A *zsírmentes törzs* csapatátlag $26,85\pm 2,48$ kg értéket vett fel.

2. táblázat: Az U16-os korosztály testösszetétel változása a két félév során.

U16 InBody változók	ősz		tavasz		t	p	átlagok különbsége
	M	SD	M	SD			
Testizom százalék (%)	50,35	4,95	51,78	1,61	-1,314	0,206	-1,42
Magasság (cm)	178,00	5,46	179,60	5,49	-5,855	0,000	-1,60
Testtömeg (kg)	65,37	8,56	69,29	8,37	-8,781	0,000	-3,92
Intracelluláris folyadék (l)	27,31	3,21	28,99	2,83	-7,766	0,000	-1,68
Extracelluláris folyadék (l)	16,32	1,71	17,22	1,54	-6,784	0,000	-0,90
Zsirtömeg (kg)	5,62	2,24	6,08	2,77	-1,575	0,133	-0,45
Izomtömeg (kg)	32,80	4,45	35,79	3,70	-3,506	0,003	-3,00
BMI (kg/m ²)	20,48	1,95	21,44	1,89	-12,631	0,000	-0,96
Testzsír százalék (%)	8,34	2,58	8,49	3,13	-0,380	0,709	-0,15
Zsírintes törzs (kg)	25,79	2,70	26,84	2,42	-3,367	0,003	-1,05
Zsírintes jobb láb (kg)	9,74	1,08	10,14	0,95	-6,744	0,000	-0,41
Zsírintes bal láb (kg)	9,70	1,02	10,07	0,93	-6,196	0,000	-0,37
InBody pontszám (pont)	106,74	12,30	102,59	23,98	0,882	0,389	4,14

3. táblázat: Az U17-es korosztály testösszetétel változása a két félév során.

U17 InBody változók	ősz		tavasz		t	p	átlagok különbsége
	M	SD	M	SD			
Testizom százalék (%)	51,22	1,67	51,35	1,83	-0,548	0,589	-0,13
Magasság (cm)	178,08	6,79	179,02	6,56	-4,079	0,000	-0,94
Testtömeg (kg)	68,21	7,84	70,13	7,94	-4,300	0,000	-1,92
Intracelluláris folyadék (l)	28,25	2,86	29,10	2,83	-4,636	0,000	-0,85
Extracelluláris folyadék (l)	16,82	1,72	17,20	1,76	-2,970	0,007	-0,38
Zsirtömeg (kg)	6,65	2,36	6,78	2,50	-0,414	0,682	-0,13
Izomtömeg (kg)	34,94	3,67	35,95	3,70	-3,997	0,001	-1,01
BMI (kg/m ²)	21,47	1,65	21,85	1,78	-2,957	0,007	-0,38
Testzsír százalék (%)	9,55	2,81	9,48	3,06	0,147	0,885	0,06
Zsírintes törzs (kg)	26,25	2,37	26,85	2,48	-2,896	0,008	-0,60
Zsírintes jobb láb (kg)	9,96	1,14	10,14	1,12	-2,235	0,035	-0,18
Zsírintes bal láb (kg)	9,89	1,09	10,08	1,05	-2,474	0,021	-0,19
InBody pontszám (pont)	102,42	13,75	104,00	12,19	-1,398	0,175	-1,58

5.2 Kondicionális mérések

Az U16-os korosztály őszi COD-505 irányváltoztatási teszt átlagai: *COD-505 jobbra fordulással* az átlag $2,49 \pm 0,15$ mp, *COD-505 balra fordulással* az átlag $2,50 \pm 0,10$ mp-et mértünk. A két végrehajtási változat közti időkülönbség százalékos aránya átlagosan $2,63 \pm 1,40$ %.

Az U17-es korosztály *COD-505 jobbra fordulással* az őszi csapatátlag $2,59 \pm 0,13$ mp, míg a *COD-505 balra fordulással* $2,60 \pm 0,15$ mp az átlageredmény. A két végrehajtási változat közti időkülönbség százalékos aránya átlagosan $2,40 \pm 2,01$ %.

Tavasszal az U16-os korosztály *COD-505 jobbra fordulással* végrehajtott teszt átlaga $2,51 \pm 0,14$ mp, illetve a *COD-505 balra fordulással* $2,55 \pm 0,12$ mp az átlag. A két végrehajtási változat közti időkülönbség százalékos aránya átlagosan $3,63 \pm 0,09\%$.

Az U16-os korosztály őszi *lokomotoros sprint teszt* eredményei: *5m sprint futás* átlag $1,07 \pm 0,07$ mp, *10m sprint futás* átlag $1,83 \pm 0,08$ mp, illetve *30m sprint futás* átlag $4,38 \pm 0,14$ mp volt a méréskor.

Az U17-es korosztály őszi *lokomotoros sprint teszt* eredményei: *5m sprint futás* átlag $1,02 \pm 0,09$ mp, *10m sprint futás* átlag $1,73 \pm 0,10$ mp, illetve *30m sprint futás* átlag $4,27 \pm 0,17$ mp-et rögzítettünk.

Az U16-os csapat tavaszi *lokomotoros sprint teszt* eredményei: *5m sprint futás* átlag $1,06 \pm 0,06$ mp-re javított, a *10m sprint futás* átlag $1,80 \pm 0,07$ mp-re javult, illetve a *30m sprint futás* átlag $4,32 \pm 0,14$ mp-re fejlődött. A posztok szerinti átlageredmények (4. táblázat) alapján a 30m lokomotorikus sprint teszt során eltérő gyorsasági mintázatok láthatók.

4. táblázat: Az U16-os korosztály tavaszi lokomotoros sprint teszt (mp) átlageredményeinek posztok szerinti eloszlása

n=19	Védők	Középpályások	Támadók
5m	$1,04 \pm 0,04$	$1,05 \pm 0,05$	$1,09 \pm 0,08$
10m	$1,80 \pm 0,08$	$1,80 \pm 0,07$	$1,82 \pm 0,08$
30m	$4,34 \pm 0,18$	$4,28 \pm 0,10$	$4,33 \pm 0,12$

Az U17-es csapat tavaszi *lokomotoros sprint teszt* eredményei (5. táblázat): *5m sprint futás* átlag $1,08 \pm 0,20$ mp-re változott, a *10m sprint futás* átlag $1,78 \pm 0,07$ mp-re változott, illetve a *30m sprint futás* átlag $4,23 \pm 0,15$ mp-re javult.

5. táblázat: Az U17-es korosztály tavaszi lokomotoros sprint teszt (mp) átlageredményeinek posztok szerinti eloszlása

n=19	Védők	Középpályások	Támadók
5m	1,05±0,06	1,14±0,37	1,04±0,06
10m	1,77±0,09	1,81±0,07	1,76±0,08
30m	4,26±0,13	4,24±0,17	4,18±0,11

Az U16-os korosztály *YYIRI állóképességi teszt* őszi csapat átlageredménye 1714±441 m volt a mérés időpontjában (6. táblázat). Az U17-es korosztály *YYIRI* őszi csapat átlageredménye 1884±281 m volt. Az U16-os korosztály *YYIRI* tavaszi csapat átlaga 1777±402 m. Az U17-es korosztály *YYIRI* tavaszi mérésén átlagosan 2105±255 métert teljesítettek.

Az *Illinois irányváltóztatási képesség teszt (IAT)* átlaga az U16-os korosztálynál ősszel 15,68±0,39 mp volt. Az *IAT* átlaga az U17-es korosztálynál ősszel 15,63±0,42 mp-et rögzítettünk. A tavaszi *IAT* mérés eredménye az U16-os korosztálynál átlag 15,61±0,36 mp-re javult. Az *IAT* mérés tavasszal az U17-es korosztálynál 15,52±0,45 mp-re fejlődött (7. táblázat).

A *stabilométer teszt* 30 mp-es *dinamikus egyensúlyozási képesség* őszi átlageredményei az U16-os korosztálynál: *stabilométer jobb láb* 3,87±0,89 fok, *stabilométer bal láb* 4,02±,75 fok.

A *stabilométeren* mért 30 mp-es *dinamikus egyensúlyozási képesség* tavaszi eredményei az U16-os csapatnál: *stabilométer jobb láb* 4,24±1,10 fok, *stabilométer bal láb* 4,53±0,87 fok.

Az U17-es korosztály *stabilométer teszt* 30 mp-es *dinamikus egyensúlyozási képesség* átlagai ősszel: *stabilométer jobb láb* 2,56±1,26 fok, *stabilométer bal láb* 2,64±1,05 fok. A tavaszi átlageredmények az U17-es korosztálynál a *stabilométer teszt* során: *stabilométer jobb láb* 2,72±0,92 fok, *stabilométer bal láb* 2,76±0,78 fok.

A *helyből távolugrás (HT)* teszt U16-os csapat őszi csapatátlag eredménye: 227±9,94 cm. Az U17-es korosztály őszi átlaga a *HT* során 232±10,20 cm. A tavaszi méréskor az U16-os korosztály 235±10,45 cm-re fejlődött a *HT*-ban. Az U17-es csapat tavasszal 235±9,01 cm *HT* átlaggal rendelkezett.

Az *ellenmozgásos ugrás (Counter Movement Jump; CMJ)* tavaszi U16-os csapatátlag 31,96±4,08 cm volt. A *Funkcionális Mozgásminta Szűrés (FMS)* U16-os őszi csapatátlag 15,94±1,32 pont volt. Az U17-es korosztály őszi átlaga a csapatnak 17,09±1,33 pont. A

tavaszi méréskor az U16-os csapat átlaga $16,57 \pm 1,50$ pont, az U17-es korosztály átlaga $16,9 \pm 1,26$ pont. Az izokinetikus dinamométerrel mért láberő tesztek átlageredményei az U16-os korosztálynál összesen: *kétismétléses láberő teszt jobb láb extenziója* $193,36 \pm 20,69$ N, a *kétismétléses láberő teszt bal láb extenziója* $180,82 \pm 14,72$ N. A *kétismétléses láberő teszt jobb láb flexiója* $135,82 \pm 17,42$ N; a *kétismétléses láberő teszt bal láb flexiója* $135,45 \pm 18,12$ N. A *kétismétléses H/Q arány jobb láb átlaga* $59,64 \pm 7,81\%$, a *kétismétléses H/Q arány bal láb átlaga* $65,73 \pm 9,24\%$.

A *15 ismétléses láberő teszt jobb láb extenziója* $115,09 \pm 12,67$ N, míg a *15 ismétléses láberő teszt bal láb extenziója* $118,45 \pm 17,04$ N. A *15 ismétléses láberő teszt jobb láb flexió* értéke $89,82 \pm 14,41$ N, illetve a *15 ismétléses láberő teszt bal láb flexió* átlaga $87 \pm 10,63$ N.

Az izokinetikus dinamométerrel mért láberő tesztek átlageredményei az U17-es korosztálynál összesen: *kétismétléses láberő teszt jobb láb extenziója* $228,83 \pm 29,20$ N; *kétismétléses láberő teszt bal láb extenziója* $223 \pm 34,76$ N. A *kétismétléses láberő teszt jobb láb flexiója* $145,42 \pm 31,28$ N; a *kétismétléses láberő teszt bal láb flexiója* $144,50 \pm 24,67$ N. A *kétismétléses H/Q arány jobb láb átlaga* $65,42 \pm 10,61\%$; a *kétismétléses H/Q arány bal láb átlaga* $66,25 \pm 7,58\%$.

A *15 ismétléses láberő teszt jobb láb extenzió* értéke $124,17 \pm 20,45$ N; a *15 ismétléses láberő teszt bal láb extenzió* $122,42 \pm 21,95$ N. A *15 ismétléses láberő teszt jobb láb flexió* átlaga $96,25 \pm 19,57$ N; a *15 ismétléses láberő teszt bal láb flexió* $101,17 \pm 14,61$ N. A *15 ismétléses H/Q arány jobb láb átlaga* $77,92 \pm 10,38\%$; a *15 ismétléses H/Q arány bal láb átlaga* $91,95 \pm 21,78\%$.

Az izokinetikus dinamométerrel mért láberő tesztek átlageredményei az U16-os korosztálynál tavasszal: a *kétismétléses láberő teszt jobb láb extenziója* $202,64 \pm 25,49$ N; a *kétismétléses láberő teszt bal láb extenzió* érték $191,64 \pm 12,94$ N. A *kétismétléses láberő teszt jobb láb flexió* értéke $143,91 \pm 22,70$ N; a *kétismétléses láberő teszt bal láb flexiója* $139,91 \pm 14,31$ N. A *kétismétléses H/Q arány jobb láb átlaga* $63,36 \pm 6,93\%$; a *kétismétléses H/Q arány bal láb átlaga* $69,73 \pm 6,67\%$. A *15 ismétléses láberő teszt jobb láb extenzió* értéke $117,55 \pm 13,06$ N; A *15 ismétléses láberő teszt bal láb extenzió* értéke $122,82 \pm 17,09$ N. A *15 ismétléses láberő teszt jobb láb flexió* értéke $92,91 \pm 13,70$ N; A *15 ismétléses láberő teszt bal láb flexió* értéke $91,22 \pm 10,01$ N. A *15 ismétléses H/Q arány jobb láb átlaga* $83,22 \pm 6,57\%$; a *15 ismétléses H/Q arány bal láb átlaga* $83,63 \pm 7,27\%$.

Az izokinetikus dinamométerrel mért láberő tesztek átlageredményei az U17-es korosztálynál tavasszal: a *kétismétléses láberő teszt jobb láb extenziója* $225,42 \pm 37,06$ N;

a kétismétléses láberő teszt bal láb extenzió értéke $219,92 \pm 39,82$ N. A kétismétléses láberő teszt jobb láb flexiója $136,33 \pm 27,53$ N; a kétismétléses láberő teszt bal láb flexió érték $135,83 \pm 20,90$ N. A kétismétléses H/Q arány jobb láb átlaga $66,08 \pm 12,54\%$; a kétismétléses H/Q arány bal láb átlageredménye $67 \pm 9,76\%$. A 15 ismétléses láberő teszt jobb láb extenzió $122,58 \pm 26,43$ N; a 15 ismétléses láberő teszt bal láb extenzió értéke $118,42 \pm 26,78$ N. A 15 ismétléses láberő teszt jobb láb flexió értéke $92,75 \pm 16,44$ N; a 15 ismétléses láberő teszt bal láb flexió értéke $98,92 \pm 17,79$ N. A 15 ismétléses H/Q arány jobb láb átlaga $82,58 \pm 11,12\%$; a 15 ismétléses H/Q arány bal láb átlaga $83,82 \pm 14,15\%$.

6. táblázat: Az U16-os korosztály motoros tesztjeinek változásai a két félév során

U16 Pályatesztek	ősz		tavasz		t	p	átlagok különbsége
	M	SD	M	SD			
COD505 idő balra fordulással (mp)	2,51	0,08	2,53	0,11	-0,625	0,549	-0,03
COD505 idő jobbra fordulással (mp)	2,46	0,06	2,50	0,14	-0,779	0,459	-0,04
COD különbség (%)	2,77	2,00	4,89	2,02	-2,114	0,067	-2,12
Illinois (IAT) (mp)	15,68	0,39	15,61	0,36	0,699	0,494	0,08
Helyből távolugrás (cm)	228,76	10,16	234,41	9,35	-3,759	0,002	-5,65
Lokomotorikus gyorsaság 5m (mp)	1,07	0,07	1,05	0,06	1,039	0,313	0,02
Lokomotorikus gyorsaság 10m (mp)	1,83	0,08	1,80	0,07	1,315	0,205	0,03
Lokomotorikus gyorsaság 30m (mp)	4,38	0,14	4,32	0,14	2,351	0,030	0,06
Yo-Yo IRTL1 (YYIR1) (mp)	1714,74	441,91	1777,89	402,49	-0,870	0,396	-63,16
Humac2EJ (N)	193,36	20,69	202,64	25,49	-2,335	0,042	-9,27
Humac2EB (N)	180,82	14,72	191,64	12,94	-3,902	0,003	-10,82
Humac2FJ (N)	135,45	18,12	143,91	22,70	-2,010	0,072	-8,46
Humac2FB (N)	135,82	17,42	139,91	14,31	-1,750	0,111	-4,09
H/Q2J (%)	59,64	7,81	63,36	6,93	-2,287	0,045	-3,73
H/Q2B (%)	65,73	9,24	69,73	6,67	-2,708	0,022	-4,00
Humac15EJ (N)	115,09	12,67	117,55	13,06	-0,694	0,503	-2,46
Humac15EB (N)	118,45	17,04	122,82	17,09	-1,584	0,144	-4,36
Humac15FJ (N)	89,82	14,41	92,91	13,70	-1,343	0,209	-3,09
Humac15FB (N)	87,00	10,63	91,22	10,01	-0,894	0,398	-4,22
H/Q15J (%)	74,56	5,36	83,22	6,57	-3,451	0,009	-8,67
H/Q15B (%)	78,13	9,19	83,63	7,27	-2,533	0,039	-5,50
Stabilométer Jobb láb (fok)	3,85	1,01	4,31	1,14	-1,059	0,321	-0,46
Stabilométer Bal láb (fok)	3,94	0,80	4,63	0,87	-1,646	0,138	-0,69

7. táblázat: Az U17-es korosztály motoros tesztjeinek változásai a két félév során

U17 Pályatesztek	ősz		tavasz		t	p	átlagok különbsége
	M	SD	M	SD			
Illinois (IAT) (mp)	15,63	0,42	15,52	0,45	2,437	0,024	0,12
Helyből távolugrás (cm)	232,42	10,20	235,00	9,01	-3,969	0,001	-2,58
Lokomotorikus gyorsaság 5m (mp)	1,02	0,09	1,08	0,20	-1,491	0,152	-0,06
Lokomotorikus gyorsaság 10m (mp)	1,73	0,10	1,84	0,25	-1,616	0,122	-0,10
Lokomotorikus gyorsaság 30m (mp)	4,27	0,17	4,23	0,15	1,514	0,146	0,03
Yo-Yo IRTL1 (YYIR1) (mp)	1884,55	281,35	2105,45	255,25	-4,630	0,000	-220,91
Humac2EJ (N)	228,83	29,20	225,42	37,06	0,226	0,826	3,42
Humac2EB (N)	223,00	34,76	219,92	39,82	0,167	0,871	3,08
Humac2FJ (N)	145,42	31,28	136,33	27,53	0,652	0,528	9,08
Humac2FB (N)	144,50	24,67	135,83	20,90	0,813	0,433	8,67
H/Q2J (%)	65,42	10,61	66,08	12,54	-0,123	0,904	-0,67
H/Q2B (%)	66,25	7,58	67,00	9,76	-0,227	0,824	-0,75
Humac15EJ (N)	124,17	20,45	122,58	26,43	0,140	0,891	1,58
Humac15EB (N)	122,42	21,95	118,42	26,78	0,331	0,747	4,00
Humac15FJ (N)	96,25	19,57	92,75	16,44	0,395	0,700	3,50
Humac15FB (N)	101,17	14,61	98,92	17,79	0,297	0,772	2,25
H/Q15J (%)	77,92	10,38	82,58	11,12	-0,906	0,384	-4,67
H/Q15B (%)	91,55	21,78	83,82	14,15	1,005	0,339	7,73
Stabilométer Jobb láb (fok)	2,38	0,77	2,59	0,84	-0,790	0,445	-0,21
Stabilométer Bal láb (fok)	2,25	0,80	2,74	0,70	-1,807	0,096	-0,49

5.3 Edzésmonitoring

5.3.1 U16 Őszi edzés-teljesítmény

5.3.1.1 Lokomotorikus teljesítmény

Az U16-os korosztály (n=21) őszi átlag *megtett összes táv (TD)* 15,112±3593m. A *közepes intenzitású futás* átlag 1,232±368m. *Magas intenzitású futás* tartományban megtett átlag 373±160m. A *sprint futás* I. zónában (25,2 km/h és 30 km/h között) elért átlag 35,60±31.55m. A 30 km/h feletti *sprint futás II.* tartományban megtett távolság átlag 0,93±1,71m. A játékosok elért *maximális sebesség* értéke átlag 25,43±2,31 km/h. Az edzések során *percenként megtett táv* 64,07±8,87m. A korosztály átlag *robbanékonny akciók száma* 47,07±13,71 db. A *magas intenzitású akciók száma* átlag 24,96±11,34 db. A *maximális intenzitási intervallum* csapatátlag 178,74±20,82 m. Az *ekvivalens táv* átlag 17131±4026m. A *meta energiafelhasználás* átlag 87,82±7,26 cal/kg. Az átlagos *metabolikus erőfeszítési csúcs* 87,82±7,36 watt/kg.

5.3.1.2 Mechanikai teljesítmény

Az U16-os korosztály őszi átlag *Total Player Load* értéke 1,614±412. A *Player Load/perc* átlagértéke 6,83±1,05. A *magas intenzitású gyorsulások száma* átlag 17,57±6,09 db. Az átlag *magas intenzitású lassulások száma* 8,26±2,83 db. A korosztály *magas intenzitású irányváltás jobbra* értéke átlag 10,86±4,75 db. A *magas intenzitású irányváltások balra*

értéke átlag $10,37 \pm 4,55$ db. A *közepes felugrások száma* az edzéseken átlag $24,43 \pm 6,95$ db. A *magas felugrások száma* átlag $2,79 \pm 1,64$ db.

5.3.2 U 16 Tavaszi edzés-teljesítmény

5.3.2.1 Lokomotorikus teljesítmény

A csapatátlag az *összes megtett táv* tekintetében tavasszal átlag $13,420 \pm 4237$ m. A *közepes intenzitású futás* zónában elért átlag $1,252 \pm 307$ m. A *magas intenzitású futás* átlageredménye $434,96 \pm 182$ m. A *sprint futás* I. zónában lefutott méterek átlaga $79,82 \pm 41$ m. A *sprint futás* II. zónában elért csapatátlag $1,99 \pm 4,20$ m. A tavaszi *maximális sebesség* érték átlag $26,29 \pm 2,91$ km/h. A *percenként megtett táv* átlag $70,91 \pm 5,49$ m. Az edzések során a *robbanékony akciók száma* átlag $41,15 \pm 23,29$ db. A *magas intenzitású akciók száma* átlagosan $26,20 \pm 11,32$ db. A *maximális intenzitási intervallum* átlag $172,35 \pm 23,56$ m. A csapatszinten megtett *ekvivalens táv* átlag $15,429 \pm 4852$ m. A *meta energiafelhasználás* $93,29 \pm 15,67$ cal/kg. A *metabolikus erőfeszítési csúcs* átlagosan $93,29 \pm 15,67$ watt/kg.

5.3.2.2 Mechanikai teljesítmény

A csapat tavaszi *Total Player Load* értéke átlag $1,413,31 \pm 463$. A *Player Load/perc* átlagosan $7,44 \pm 0,76$. A *magas intenzitású gyorsulások száma* átlagosan $14,07 \pm 6,85$ db tavasszal. Az edzések során a *magas intenzitású lassulások száma* átlag $7,99 \pm 4,28$ db. A *magas intenzitású irányváltások jobbra* átlag $9,45 \pm 7,97$ db. A *magas intenzitású irányváltások balra* száma átlag $9,63 \pm 9,38$ db. A *közepes felugrások száma* $13,32 \pm 5,05$ db. A *magas felugrások száma* $1,18 \pm 0,86$ db.

5.3.3 U17 Őszi edzés-teljesítmény

5.3.3.1 Lokomotorikus teljesítmény

Az U17-es korosztály (n=23) őszi átlageredménye az *összes megtett táv* tekintetében átlag $14,791 \pm 4806$ m. A *közepes intenzitású futás* átlageredménye $1,269 \pm 424$ m. A lefutott *magas intenzitású futás* átlaga $435,26 \pm 157$ m. A *sprint futás* I. tartományban teljesített méterek átlaga $83,99 \pm 40,31$ m. A *sprint futás* II. zónában eltöltött méterek átlaga $0,69 \pm 1,15$ m. A *maximális sebesség* érték átlageredménye $27,53 \pm 1,83$ km/h. A *percenként megtett táv* edzésen átlag $61,15 \pm 6,60$ m. A *robbanékony akciók száma* átlagosan $48,36 \pm 19,65$ db. A *magas intenzitású akciók száma* átlag $30,83 \pm 11,75$ db. A *maximális intenzitási intervallum* $181,53 \pm 14,31$ m. Az elért *ekvivalens táv* átlaga 16.803 ± 5492 m. A csapatszinten felhasznált *meta energiafelhasználás* $91,96 \pm 9,21$ cal/kg. Az átlagos *metabolikus erőfeszítési csúcs* $91,96 \pm 9,21$ watt/kg.

5.3.3.2 Mechanikai teljesítmény

Az U17-es csapat *Total Player Load* értéke az edzéseken átlag $1,520,19 \pm 496$. A *Player Load/perc* átlagosan $6,19 \pm 0,53$. A *magas intenzitású gyorsulások száma* átlag $17,07 \pm 8,55$ db. Ősszel a *magas intenzitású lassulások száma* átlagosan $10,07 \pm 3,95$ db. A *magas intenzitású irányváltások jobbra* $11,41 \pm 5,25$ db. A *magas intenzitású irányváltások balra* $9,80 \pm 4,39$ db. A *közepes felugrások száma* átlag $36,47 \pm 11,55$ db az őszi edzések alkalmával. A *magas felugrások száma* átlagosan $3,54 \pm 2,05$ db.

5.3.4 U17 Tavaszi edzés-teljesítmény

5.3.4.1 Lokomotorikus teljesítmény

A tavaszi csapatátlag az *összes megtett táv* mutatóban $14,840 \pm 3233$ m. A *közepes intenzitású futás* zónában teljesített átlag $1,432,82 \pm 445$ m. A *magas intenzitású futás* átlaga $477,38 \pm 168,72$ m. A lefutott *sprint futás* az I. zónában átlag $65,12 \pm 41,43$ m. A teljesített *sprint futás* a II. zónában $2,54 \pm 6,16$ m. A *maximális sebesség* átlaga $27 \pm 2,35$ km/h. Az átlag *percenként megtett táv* $65,60 \pm 4,76$ m. A *robbanékony akciók száma* átlag $41,52 \pm 11,80$ db. A *magas intenzitású akciók száma* átlag $31,29 \pm 11$ db. Az elért *maximális intenzitási intervallum* átlagosan $184,61 \pm 23,79$ m. Az átlagos *ekvivalens táv* értéke $17,070 \pm 3745$ m. A *meta energiafelhasználás* átlagosan $101,99 \pm 27,37$ cal/kg. A *metabolikus erőfeszítési csúcs* átlag $101,99 \pm 27,37$ watt/kg.

5.3.4.2 Mechanikai teljesítmény

A mechanikai paramétereket összesítő mutató a *Total Player Load* érték átlagosan $1,495,10 \pm 329,49$. Az átlagos *Player Load/perc* érték $6,50 \pm 0,64$ a csapaton belül. A *magas intenzitású gyorsulások száma* átlagosan $15,94 \pm 6,04$ db. Az átlagos *magas intenzitású lassulások száma* $8,32 \pm 3,92$ db. A *magas intenzitású irányváltások jobbra* átlag $10,16 \pm 3,55$ db. Az átlagosan megtett *magas intenzitású irányváltások balra* $8,51 \pm 2,90$ db. A csapaton belüli *közepes felugrások száma* átlagosan $21,78 \pm 6,90$ db. Az elért *magas felugrások száma* átlagosan $2,43 \pm 1,60$ db.

5.4 Posztok szerinti edzés-teljesítmény eloszlás

5.4.1 U16 edzés-teljesítmény

Az U16-os védők az őszi és tavaszi heti edzésátlagok alapján több paraméterben is magasabb értékeket értek el tavasszal, mint ősszel (8. táblázat; pl. *magas intenzitású futás* őszi: $389,45 \pm 47,81$ m; *magas intenzitású futás* tavasz: $460,64 \pm 82,72$ m). Ugyanakkor néhány változóban az őszi eredmények magasabbak, mint tavasszal (pl. *robbanékony*

akciók őszi: $46,47 \pm 12,07$ db; robbanékony akciók tavasz: $37,89 \pm 13,26$ db). Az U16-os középpályások a vizsgált lokomotorikus és mechanikai paraméterek döntő többségében fejlődést értek el tavasszal az őszi eredményekekhez képest (9. táblázat). Az U16-os támadók a tavaszi edzések során több métert teljesítettek a *sprint I. zónában* ($93,20 \pm 56,10$ m), magasabb *percenként megtett táv* értéket értek el ($72,32 \pm 4,59$ m), illetve több robbanékony akciót ($57,63 \pm 36,20$ db) hajtottak végre, mint ősszel (10. táblázat).

5.4.2 U17 edzés-teljesítmény

Az U17-es védők esetében is több paraméterben is visszesés tapasztalható tavasszal (11. táblázat). A heti *összes megtett táv* érték $15,712 \pm 2553,36$ m-re csökkent. Az edzések intenzitása azonban a védőknél tavasszal emelkedett ($65,69 \pm 3,29$ m). A *magas intenzitású futás* méterszáma is növekedett az őszi eredményekhez képest ($480,10 \pm 114,27$ m). A korosztály középpályásainak átlagai a tavasz folyamán a védőkéhez hasonló tendenciát mutat (12. táblázat). Több változó esetében is stagnálás (pl. *Player Load/perc*; *maximális sebesség metabolikus erőfeszítési csúcs*), illetve csökkenés tapasztalható (pl. *összes megtett táv*; *magas intenzitású futás*). A *percenként megtett táv* változó emelkedett a középpályásoknál ($66,59 \pm 4,43$ m). A támadók tavaszi eredményei fejlődést mutatnak az edzés-teljesítmény viszonyában (13. táblázat). A magasabb értékek mind a lokomotorikus terhelés (pl. *összes megtett táv*), mind a mechanikai terhelés (*Total Player Load*) viszonyában egyaránt jellemzők.

8. táblázat: Az U16-os védők éves heti edzés-átlagai

U16	védők			
	n=9	ősz		tavasz
változók	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Összes megtett táv (m)	16675,78	1246,19	14636,77	1906,50
Közepes intenzitású futás (m)	1290,56	99,30	1268,05	198,06
Magas intenzitású futás (m)	389,45	47,81	460,64	82,72
Sprint futás 30 km/h alatt (m)	32,98	20,67	83,09	21,84
Sprint futás 30 km/h felett (m)	0,78	2,06	0,81	1,53
Maximális sebesség (km/h)	25,77	1,24	27,08	2,50
Percenként megtett táv (m)	66,14	3,40	69,68	5,24
Robbanékony akciók (db)	46,47	12,07	37,89	13,26
PlayerLoad	7,09	0,73	7,25	0,64
Ekvivalens táv (m)	18827,04	1240,17	16739,34	2230,38
Maximális intenzitási intervall (m)	187,17	12,51	180,39	11,04
Meta energiafelhasználás (cal/kg)	19,20	1,26	16,98	2,26
Metabolikus erőfeszítési csúcs (cal)	85,73	4,13	93,92	8,78
Total Player Load	1785,78	94,22	1519,28	212,44
Magas intenzitású gyorsulás (db)	18,34	6,16	15,51	7,09
Magas intenzitású lassulás (db)	8,52	3,21	7,50	2,20
Magas intenzitású irányváltás balra (db)	9,21	2,15	7,42	3,25
Magas intenzitású irányváltás jobbra (db)	10,41	2,14	7,46	2,27
Magas felugrások (db)	2,71	1,16	1,55	0,97
Közepes felugrások (db)	24,78	4,66	15,63	2,20
Magas intenzitású akciók (db)	24,99	3,02	27,18	4,90

9. táblázat: Az U16-os középpályások éves heti edzés-átlagai

U16	középpályások			
	n=6	ősz		tavasz
változók	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Összes megtett táv (m)	14826,36	839,77	14278,11	3399,18
Közepes intenzitású futás (m)	1314,89	117,50	1305,17	198,35
Magas intenzitású futás (m)	339,50	91,46	437,06	173,80
Sprintfutás 30 km/h alatt (m)	25,44	27,23	69,59	45,80
Sprintfutás 30 km/h felett (m)	1,30	1,95	2,33	5,13
Maximális sebesség (km/h)	25,58	1,44	26,47	1,12
Percenként megtett táv (m)	68,81	1,30	71,45	8,26
Robbanékony akciók (db)	39,94	5,37	33,84	9,58
PlayerLoad	7,23	0,31	7,59	1,05
Ekvivalens táv (m)	16803,79	1054,10	16366,49	3829,06
Maximális intenzitási intervall (m)	182,42	9,63	176,08	4,53
Meta energiaszükséglet (cal/kg)	17,07	0,98	16,59	3,87
Metabolikus erőfeszítési csúcs (cal)	86,12	8,07	98,81	26,62
Total Player Load	1576,84	125,50	1473,26	307,86
Magas intenzitású gyorsulás (db)	14,23	3,95	11,13	4,04
Magas intenzitású lassulás (db)	8,83	2,22	8,33	3,50
Magas intenzitású irányváltás balra (db)	8,07	1,46	6,61	2,14
Magas intenzitású irányváltás jobbra (db)	8,82	1,89	7,77	2,67
Magas felugrások (db)	2,52	1,09	0,60	0,67
Közepes felugrások (db)	17,88	5,19	9,89	6,42
Magas intenzitású akciók (db)	23,34	7,35	25,04	9,07

10. táblázat: Az U16-os támadók éves heti edzés-átlagai

U16	támadók			
n=5	ősz		tavasz	
változók	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Összes megtett táv (m)	16473,51	2349,57	12356,39	5752,41
Közepes intenzitású futás (m)	1436,01	280,58	1257,28	520,16
Magas intenzitású futás (m)	524,73	132,68	458,28	269,92
Sprintfutás 30 km/h alatt (m)	64,72	39,28	93,20	56,10
Sprintfutás 30 km/h felett (m)	1,21	1,26	4,54	6,62
Maximális sebesség (km/h)	26,94	1,28	26,18	3,57
Percenként megtett táv (m)	65,62	3,29	72,32	4,59
Robbanékony akciók (db)	47,64	18,82	57,63	36,20
PlayerLoad	6,97	0,72	7,54	0,76
Ekvivalens táv (m)	18729,72	2931,00	14395,81	6725,85
Maximális intenzitási intervall (m)	181,99	5,01	164,80	25,25
Meta energiafelhasználás (cal/kg)	19,09	2,93	14,53	6,76
Metabolikus erőfeszítési csúcs (cal)	95,01	8,56	93,51	11,06
Total Player Load	1768,08	402,50	1345,56	676,98
Magas intenzitású gyorsulás (db)	19,40	8,35	17,15	6,65
Magas intenzitású lassulás (db)	8,50	2,81	7,91	5,13
Magas intenzitású irányváltás balra (db)	10,74	5,16	17,36	16,88
Magas intenzitású irányváltás jobbra (db)	9,01	3,05	15,20	14,67
Magas felugrások (db)	2,24	1,49	1,17	0,38
Közepes felugrások (db)	25,92	6,15	13,34	5,51
Magas intenzitású akciók (db)	36,37	10,06	29,80	17,69

9. táblázat: Az U17-es védők éves heti edzés-átlagai

U17	védők			
n=10	ősz		tavasz	
változók	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Összes megtett táv (m)	16855,81	2002,01	15712,95	2553,36
Közepes intenzitású futás (m)	1363,30	268,57	1435,92	357,24
Magas intenzitású futás (m)	471,29	101,56	480,10	114,27
Sprintfutás 30 km/h alatt (m)	100,96	40,73	64,51	21,19
Sprintfutás 30 km/h felett (m)	0,63	1,34	0,68	1,13
Maximális sebesség (km/h)	27,96	0,72	26,92	1,00
Percenként megtett táv (m)	60,19	4,97	65,69	3,29
Robbanékony akciók (db)	50,08	19,94	40,36	12,74
Player Load	6,08	0,45	6,63	0,42
Ekvivalens táv (m)	19136,14	2290,76	18078,11	2927,73
Maximális intenzitási intervall (m)	182,66	10,15	189,12	19,22
Meta energiateljesítés (cal/kg)	19,43	2,35	18,33	3,01
Metabolikus erőfeszítési csúcs (cal)	93,87	6,81	95,71	8,19
Total Player Load	1712,65	220,69	1592,19	243,77
Magas intenzitású gyorsulás (db)	18,14	9,92	13,27	3,60
Magas intenzitású lassulás (db)	11,00	3,37	9,89	4,21
Magas intenzitású irányváltás balra (db)	9,89	4,25	7,51	2,57
Magas intenzitású irányváltás jobbra (db)	11,06	4,10	9,46	2,92
Magas felugrások (db)	4,08	1,71	2,65	1,29
Közepes felugrások (db)	43,15	7,75	23,59	6,49
Magas intenzitású akciók (db)	32,73	8,12	31,68	8,03

10. táblázat: Az U17-es középpályások éves heti edzés-átlagai

U17	középpályások				
	n=5 változók	ősz		tavasz	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Összes megtett táv (m)	17363,85	2929,08	14348,57	2544,25	
Közepes intenzitású futás (m)	1530,96	375,35	1397,13	266,97	
Magas intenzitású futás (m)	482,95	134,85	437,15	113,74	
Sprintfutás 30 km/h alatt (m)	76,43	27,21	55,25	30,93	
Sprintfutás 30 km/h felett (m)	0,77	0,81	1,29	0,99	
Maximális sebesség (km/h)	27,62	0,99	27,15	0,99	
Percenként megtett táv (m)	61,77	4,03	66,59	4,43	
Robbanékony akciók (db)	55,48	15,16	41,63	6,26	
Player Load	6,36	0,45	6,59	0,61	
Ekvivalens táv (m)	19753,27	3450,68	16539,70	2979,11	
Maximális intenzitási intervall (m)	186,77	8,02	183,10	10,41	
Meta energiafelhasználás (cal/kg)	20,10	3,49	16,72	2,97	
Metabolikus erőfeszítési csúcs (cal)	94,42	12,28	93,48	3,25	
Total Player Load	1808,91	358,46	1429,12	260,40	
Magas intenzitású gyorsulás (db)	17,29	4,00	16,55	3,86	
Magas intenzitású lassulás (db)	12,80	3,67	7,34	2,00	
Magas intenzitású irányváltás balra (db)	11,94	3,90	8,01	1,69	
Magas intenzitású irányváltás jobbra (db)	13,45	4,60	10,58	2,99	
Magas felugrások (db)	2,32	0,84	1,59	1,13	
Közepes felugrások (db)	34,73	6,06	20,68	3,39	
Magas intenzitású akciók (db)	34,72	9,66	29,71	8,22	

11. táblázat: Az U17-es támadók éves heti edzés-átlagai

U17	támadók				
	n=7 változók	ősz		tavasz	
		M	SD	M	SD
Összes megtett táv (m)	11515,68	5405,26	15473,83	1798,42	
Közepes intenzitású futás (m)	1056,94	489,72	1636,96	406,14	
Magas intenzitású futás (m)	411,08	166,77	570,42	163,50	
Sprintfutás 30 km/h alatt (m)	77,13	34,91	82,35	62,03	
Sprintfutás 30 km/h felett (m)	0,83	1,27	6,47	10,50	
Maximális sebesség (km/h)	27,94	0,75	28,28	1,74	
Percenként megtett táv (m)	58,84	4,27	66,08	6,22	
Robbanékony akciók (db)	41,20	23,62	45,26	13,57	
Player Load	6,04	0,53	6,56	0,48	
Ekvivalens táv (m)	13055,95	6220,96	17782,07	2125,75	
Maximális intenzitási intervall (m)	182,58	13,84	189,83	21,63	
Meta energiafelhasználás (cal/kg)	13,29	6,21	18,12	2,28	
Metabolikus erőfeszítési csúcs (cal)	90,45	7,36	120,13	45,29	
Total Player Load	1195,42	540,10	1563,25	175,18	
Magas intenzitású gyorsulás (db)	16,03	10,17	20,68	7,13	
Magas intenzitású lassulás (db)	7,28	3,53	7,52	4,08	
Magas intenzitású irányváltás balra (db)	8,28	5,17	10,22	3,70	
Magas intenzitású irányváltás jobbra (db)	9,61	6,94	11,18	4,95	
Magas felugrások (db)	3,38	2,88	2,18	1,71	
Közepes felugrások (db)	30,68	14,43	21,75	8,48	
Magas intenzitású akciók (db)	29,68	13,04	36,34	11,03	

5.5 U16 Mérkőzésmonitoring (n=21)

5.5.1 Őszi mérkőzés-teljesítmény

5.5.1.1 Lokomotorikus teljesítmény

Az őszi mérkőzéseken elért csapatátlag az *összes megtett táv* változóban $6,715,70 \pm 2,847$ m. A *közepes intenzitású futás* tartományban elért átlageredmény $857,23 \pm 481$ m. Az

átlagos *magas intenzitású futás* zónában eltöltött méterek száma $274,36 \pm 173$ m. A *sprint futás* I. zónában átlag $60,46 \pm 67,94$ m. A csapatátlag a *sprint futás* II. zónában $4,19 \pm 12,19$ m. A mérkőzések során elért *maximális sebesség* átlag $26,92 \pm 3,3,03$ m. A *percenként megtett táv* átlagosan $100,42 \pm 21,25$ m. Az átlagos *robbanékony akciók száma* $14,96 \pm 6,69$ db. Az átlagos *magas intenzitású akciók száma* $17,81 \pm 11$ db. A bajnoki mérkőzéseken teljesített *ekvivalens táv* átlagosan $7567,45 \pm 3213$ m. A *meta energiafelhasználás* $88,55 \pm 10,86$ cal/kg. A csapatátlaga a *metabolikus erőfeszítési csúcs* mutatónak $88,55 \pm 10,86$ watt/kg.

5.5.1.2 Mechanikai teljesítmény

Az átlagos *Total Player Load* érték az őszi bajnoki mérkőzések alkalmával $638,25 \pm 280$. A *Player Load/perc* átlagosan $9,71 \pm 2,65$. A *magas intenzitású gyorsulások száma* átlagosan $6,01 \pm 2,53$ db a mérkőzések során. A *magas intenzitású lassulások száma* átlagosan $2,77 \pm 1,79$ db a csapaton belül. A teljesített *magas intenzitású irányváltások jobbra* átlagosan $3,15 \pm 1,51$ db. A *magas intenzitású irányváltások balra* a csapaton belül a mérkőzések során átlag $3,03 \pm 1,97$ db. A mérkőzések alatt a *közepes felugrások száma* átlag $3,88 \pm 1,82$ db. A *magas felugrások száma* átlag $0,90 \pm 0,56$ db.

5.5.2 Tavaszi mérkőzés-teljesítmény

5.5.2.1 Lokomotorikus teljesítmény

A tavaszi bajnoki mérkőzések során teljesített *összes megtett táv* átlagosan $7,178,69 \pm 2363$ m. A lefutott *közepes intenzitású futás* átlag $941,98 \pm 469$ m. A teljesített *magas intenzitású futás* átlag $273,48 \pm 152$ m. A mérkőzések alatt futott *sprint futás* az I. zónában átlag $62,19 \pm 60$ m. A *sprint futás* a II. zónában átlagosan $4,95 \pm 17$ m. A *maximális sebesség* értékek átlagosan $27,40 \pm 2,47$ m. A *percenként megtett táv* a tavaszi mérkőzéseken átlag $102,28 \pm 21$ m. A *robbanékony akciók száma* átlag $15,90 \pm 6,85$ db. Az átlagos *magas intenzitású akciók száma* $18,73 \pm 10$ db. Az *ekvivalens táv* átlagosan $8130,73 \pm 2706$ m. Az átlagos *meta energiafelhasználás* $8,39 \pm 2,82$ cal/kg. Az átlagos *metabolikus erőfeszítési csúcs* $91,80 \pm 12,43$ watt/kg.

5.5.2.2 Mechanikai teljesítmény

A tavaszi mérkőzések *Total Player Load* értéke átlag $697,96 \pm 253$. Az elért *Player Load/perc* érték átlagosan $10,02 \pm 2,65$. A *magas intenzitású gyorsulások száma* a csapaton belül átlag $5,62 \pm 2,69$ db. A *magas intenzitású lassulások száma* átlag $2,94 \pm 1,76$ db. A csapatátlag a *magas intenzitású irányváltások jobbra* változóban $3,70 \pm 1,96$ db. A *magas intenzitású irányváltások balra* átlag $3,64 \pm 1,79$ db. A bajnoki mérkőzéseken

tavasszal átlagosan a *közepes felugrások száma* $4,16 \pm 1,91$ db. A *magas felugrások száma* átlagosan $1,01 \pm 0,68$ db.

5.6 U17 Mérkőzésmonitoring (n=22)

5.6.1 Őszi mérkőzés-teljesítmény

5.6.1.1 Lokomotorikus teljesítmény

Az U17-es korosztály őszi átlaga az *összes megtett táv* változóban átlag $6,569,51 \pm 2894$ m. Az átlagos *közepes intenzitású futás* a mérközéseken $941,09 \pm 445$ m. Az elért *magas intenzitású futás* átlagosan $307,16 \pm 163$ m. A *sprint futás* az I. zónában átlagosan $56,15 \pm 56$ m. A csapatátlag a *sprint futás* a II. zónában átlag $2,50 \pm 6,96$ m. A mérközések során elért átlagos *maximális sebesség* $27,51 \pm 2,08$ km/h. A bajnoki mérközések során átlagosan *percenként megtett táv* $99,20 \pm 13$ m. Az átlagos *robbanékony akciók száma* mérkőzésenként $15,71 \pm 8,23$ db. Az átlagos *magas intenzitású akciók száma* $20,57 \pm 10,94$ db. A teljesített *maximális intenzitási intervallum* átlag $195,90 \pm 10$ m. A kalkulált *ekvivalens táv* átlagosan $7,484,60 \pm 3290$ m. A mérközések során az átlagos *meta energiafelhasználás* $7,75 \pm 3,42$ cal/kg. A *metabolikus erőfeszítési csúcs* $92,72 \pm 15,43$ watt/kg.

5.6.1.2 Mechanikai teljesítmény

Az összesített *Total Player Load* érték átlagosan $623,87 \pm 284$. A mérközések során az átlagos *Player Load/perc* átlag $9,42 \pm 1,58$. A *magas intenzitású gyorsulások száma* átlag $5,71 \pm 3,38$ db. A *magas intenzitású lassulások száma* átlag $2,79 \pm 1,62$ db. A bajnoki mérközések során a *magas intenzitású irányváltások jobbra* átlag $3,73 \pm 2,02$ db. Az átlagos *magas intenzitású irányváltások balra* száma $3,47 \pm 2,54$ db. A *közepes felugrások száma* átlagosan mérkőzésenként $3,99 \pm 2,65$ db. A *magas felugrások száma* átlag $1,11 \pm 1,11$ db.

5.6.2 Tavaszi mérkőzés-teljesítmény

5.6.2.1 Lokomotorikus teljesítmény

A tavaszi csapatátlag az *összes megtett táv* paraméterben átlag $7,752,36 \pm 2181$ m. A *közepes intenzitású futás* átlag $1,049,37 \pm 395$ m a mérközések során. A *magas intenzitású futás* zónában lefutott távolság $343,92 \pm 171$ m. A *sprint futás* az I. zónában átlag $65,31 \pm 53$ m. *Sprint futás* a II. zónában átlagosan $3,71 \pm 7,48$ m. A tavaszi átlag a *maximális sebesség* változóban $27,73 \pm 2,38$ m. Az átlagosan *percenként megtett táv* $103,06 \pm 13$ m. A *robbanékony akciók száma* átlag 16 ± 7 db. A *magas intenzitású akciók száma* átlag $22,67 \pm 11$ db. Az elért *maximális intenzitási intervallum* átlag $191,30 \pm 25$ m. A becsült

ekvivalens táv átlaga $8,811,25 \pm 2521$ m. Az átlagos *meta energiafelhasználás* $9,04 \pm 2,56$ cal/kg. Az átlagos *metabolikus erőfeszítési csúcs* $93,91 \pm 9,93$ watt/kg.

5.6.2.2 Mechanikai teljesítmény

A *Total Player Load* érték átlag $733,91 \pm 220$. A *Player Load/perc* érték átlaga tavasszal $9,83 \pm 1,63$. Az átlagos *magas intenzitású gyorsulások száma* $6,06 \pm 3,42$ db. A *magas intenzitású lassulások száma* átlag $3,07 \pm 1,91$ db. A *magas intenzitású irányváltások jobbra* átlaga $3,62 \pm 1,70$ db. A *magas intenzitású irányváltások balra* $3,25 \pm 1,95$ db. A mérkőzések során a *közepes felugrások száma* átlagosan $4,05 \pm 1,68$ db. A *magas felugrások száma* mérkőzésenként tavasszal átlag $1,90 \pm 1,34$ db.

5.7 Az edzés- és a mérkőzésteljesítmény kapcsolata

5.8 U16 őszi monitoring

5.8.1 Lokomotorikus edzés-teljesítmény és lokomotorikus mérkőzés-teljesítmény

Az edzéseken az *összes megtett táv* szoros kapcsolatot mutat a mérkőzéseken elért *maximális sebesség* mutatóval (14. táblázat; $r=0,686$; $p=0,01$). Ugyancsak erős kapcsolat érzékelhető az edzéseken mért *összes megtett táv* és a *percenként megtett táv* paraméterrel a bajnoki mérkőzéseken ($r=0,751$; $p=0,000$). A *közepes intenzitású futás* zónában eltöltött méterszám az edzéseken összefügg a mérkőzéseken a *magas intenzitású futás* paraméterrel ($r=0,492$; $p=0,23$). Az edzéseken eltöltött *közepes intenzitású futás* szoros kapcsolatot mutat a mérkőzéseken elért *maximális sebesség* változóval ($r=0,784$; $p=0,000$). Ugyancsak a *közepes intenzitású futás* kapcsolata az edzéseken együtt mozog a mérkőzések során a *percenként megtett táv* mutatóval ($r=0,733$; $p=0,000$). Az edzéseken a *közepes intenzitású futás* összefüggést mutat a mérkőzések *magas intenzitású akciók* változójával ($r=0,481$; $p=0,27$). Az edzések során a *magas intenzitású futás* korrelál a mérkőzéseken eltöltött *magas intenzitású futás* méterével ($r=0,522$; $p=0,15$). A *magas intenzitású futás* az edzéseken kapcsolatot mutat a mérkőzéseken a *sprint futás* I. zóna értékével ($r=0,575$; $p=0,06$). Az őszi edzéseken a *magas intenzitású futás* erősen együtt mozgást mutat a mérkőzések *maximális sebesség* értékével ($r=0,831$; $p=0,000$). A *magas intenzitású futás* edzéseken detektált értéke összefügg a mérkőzések *percenként megtett táv* mutatójával ($r=0,574$; $p=0,07$). A *sprint futás* az I. zónában korrelál a *magas intenzitású futás* paraméterrel ($r=0,674$; $p=0,01$). Erős az összefüggés a *sprint futás* az I. zónában az edzések, és a mérkőzések között is ($r=0,850$; $p=0,000$). Szintén szoros a

korreláció az edzések *sprint futás* az I. zónában és a mérkőzések során megtett *sprint futás* a II. zónában között ($r=0,800$; $p=0,000$). A *maximális sebesség* az edzéseken az alábbi mérkőzésen mért paraméterekkel mutat kapcsolatot: *közepes intenzitású futás* ($r=0,569$; $p=0,007$); *magas intenzitású futás* ($r=0,694$; $p=0,000$). Továbbá a *sprint futás* I. zóna ($r=0,599$; $p=0,04$); *maximális sebesség* ($r=0,879$; $p=0,000$); *percenként megtett táv* ($r=0,634$; $p=0,02$); *Player Load/perc* ($r=0,615$; $p=0,03$). A *sprint I. futás* szoros együtt mozgást mutat a *maximális intenzitási intervall* mutatóval ($r=0,745$; $p=0,000$). A *sprint I. futás* kapcsolatot mutat a *magas intenzitású gyorsulás* paraméterrel ($r=0,475$; $p=0,03$). Szintén a *sprint I. futás* szoros kapcsolata figyelhető meg a *magas intenzitású akciók* számával ($r=0,701$; $p=0,000$).

12. táblázat Az U16-os korosztály ($n=21$) őszi lokomotorikus edzés-teljesítményének (E), és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése

U16 ősz	Lokomotorikus terhelés	Összes megtett táv (m)	Közepes intenzitású futás (m)	Magas intenzitású futás (m)	Sprint futás I. zóna (m)	Sprint futás II. zóna (m)	Maximális sebesség (km/h)	Percenként megtett táv (m)	Magas intenzitású akciók (db)
		M	M	M	M	M	M	M	M
Összes megtett táv (m) E	Pearson Correlation	.146	.356	.394	.225	.048	.686**	.751**	.394
	Sig. (2-tailed)	.528	.113	.077	.327	.835	.001	.000	.077
Közepes intenzitású futás (m) E	Pearson Correlation	.110	.392	.492*	.370	.197	.784**	.733**	.481*
	Sig. (2-tailed)	.634	.078	.023	.099	.392	.000	.000	.027
Magas intenzitású futás (m) E	Pearson Correlation	.113	.291	.522*	.575**	.425	.831**	.574**	.536*
	Sig. (2-tailed)	.626	.201	.015	.006	.054	.000	.007	.012
Sprint futás I. zóna (m) E	Pearson Correlation	.298	.294	.674**	.850**	.800**	.738**	.251	.684**
	Sig. (2-tailed)	.190	.196	.001	.000	.000	.000	.272	.001
Sprint futás II. zóna (m) E	Pearson Correlation	.335	.247	.324	.381	.331	.321	.103	.362
	Sig. (2-tailed)	.137	.281	.152	.089	.143	.156	.657	.106
Maximális sebesség (km/h) E	Pearson Correlation	.449*	.569**	.694**	.599**	.426	.879**	.634**	.701**
	Sig. (2-tailed)	.041	.007	.000	.004	.054	.000	.002	.000
Percenként megtett táv (m) E	Pearson Correlation	.234	.512*	.438*	.206	.035	.713**	.840**	.415
	Sig. (2-tailed)	.308	.018	.047	.370	.882	.000	.000	.061
Magas intenzitású akciók (db) E	Pearson Correlation	.193	.358	.635**	.699**	.562**	.863**	.560**	.646**
	Sig. (2-tailed)	.401	.111	.002	.000	.008	.000	.008	.002

Megjegyzés: * $p<0,05$; ** $p<0,01$

5.8.2 Mechanikai edzés-teljesítmény és a mechanikai mérkőzés-teljesítmény kapcsolata

Az edzéseken mért *Player Load/perc* érték erős összefüggést mutat a mérkőzéseken rögzített *Player Load/perc* változóval (15. táblázat; $r=0,902$; $p=0,000$). Az edzéseken mért *Total Player Load* paraméter szoros kapcsolatot mutat a mérkőzések *Player Load/perc* értékével ($r=0,797$; $p=0,000$). A *magas intenzitású lassulás* edzésmutató közepes erősségű együtt mozgása észlelhető a mérkőzéseken mért *robbanékony akciók* számával ($r=0,534$; $p=0,013$). Az edzések *magas intenzitású lassulás* paramétere közepes erősségű korrelációja figyelhető meg a mérkőzések *magas intenzitású gyorsulás*

mutatójával ($r=0,479$; $p=0,028$). A *magas intenzitású irányváltás jobbra* edzésparaméter közepes erősségű kapcsolatot mutat a *Player Load/perc* mérközésváltozóval ($r=-0,654$; $p=0,001$). Az edzéseken teljesített *közepes felugrások* száma közepes erősségű kapcsolatot mutat a *Player Load/perc* mérközésmutatóval ($r=-0,509$; $p=0,018$).

13. táblázat: Az U16-os korosztály ($n=21$) őszi mechanikai edzés-teljesítményének (E) és mérközés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése.

U16 ős	Mechanikai terhelés	Robbanékony akciók (db) M	PlayerLoad/ perc M	Total PlayerLoad M	Magas intenzitású gyorsulás (db) M	Magas intenzitású lassulás (db) M	Magas intenzitású irányváltás balra (db) M	Magas intenzitású irányváltás jobbra (db) M	Magas felugrások (db) M	Közepes felugrások (db) M
Robbanékony akciók (db) E	Pearson Correlation	-.005	-.261	-.261	.234	-.153	-.162	-.025	-.295	.124
	Sig. (2-tailed)	.981	.253	.253	.307	.509	.483	.915	.195	.593
PlayerLoad/perc E	Pearson Correlation	.297	.902**	.322	.338	.257	.265	.100	.100	-.137
	Sig. (2-tailed)	.192	.000	.154	.134	.261	.246	.668	.665	.555
Total PlayerLoad E	Pearson Correlation	.206	.797**	.246	.307	.147	.146	.034	-.048	-.298
	Sig. (2-tailed)	.370	.000	.283	.175	.525	.527	.885	.836	.189
Magas intenzitású gyorsulás (db) E	Pearson Correlation	.068	.164	-.088	.464*	-.201	-.139	-.054	-.221	-.066
	Sig. (2-tailed)	.768	.476	.704	.034	.381	.549	.815	.336	.777
Magas intenzitású lassulás (db) E	Pearson Correlation	.534*	.326	.377	.479*	.488*	.485*	.352	.222	.386
	Sig. (2-tailed)	.013	.149	.092	.028	.025	.026	.117	.333	.084
Magas intenzitású irányváltás balra (db) E	Pearson Correlation	-.188	-.531*	-.451*	-.040	-.251	-.279	-.105	-.419	-.101
	Sig. (2-tailed)	.415	.013	.040	.865	.272	.221	.652	.059	.662
Magas intenzitású irányváltás jobbra (db) E	Pearson Correlation	-.245	-.654**	-.432	-.177	-.230	-.310	-.111	-.294	.309
	Sig. (2-tailed)	.285	.001	.050	.443	.316	.171	.631	.196	.172
Magas felugrások (db) E	Pearson Correlation	-.260	-.335	-.408	-.144	-.230	-.371	-.158	-.199	.220
	Sig. (2-tailed)	.254	.138	.067	.534	.316	.098	.494	.388	.338
Közepes felugrások (db) E	Pearson Correlation	-.138	-.509*	-.305	.011	-.247	-.208	-.066	-.137	.146
	Sig. (2-tailed)	.551	.018	.179	.962	.281	.365	.777	.555	.528

5.9 U16 tavaszi monitoring

5.9.1 Lokomotorikus edzés-teljesítmény és a lokomotorikus mérközés-teljesítmény kapcsolata

Az *összes megtett táv* az edzéseken korrelál a *sprint futás II. zóna* megtett méterszámával a mérközéseken (16. táblázat; $r=0,576$; $p=0,008$). A *közepes intenzitású futás* edzésmutató összefüggést mutat szintén a *sprint futás II. zóna* paraméterével ($r=0,607$; $p<0,005$). A *magas intenzitású futás* edzésen lefutott méterszáma közepes erősségű viszont mutat a *sprint futás a II. zóna* értékével a mérközésen ($r=0,499$; $p=0,25$). Az edzéseken elért *maximális sebesség* korrelációja közepes erősségű a *sprint futás II. zóna* értékével ($r=0,460$; $p=0,041$), illetve a *percenként megtett táv* mutatóval ($r=0,460$; $p=0,41$).

14. táblázat: Az U16-os korosztály (n=20) tavaszi lokomotorikus edzés-teljesítményének (E), és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése

U16 tavasz	Lokomotorikus terhelés	Összes megtett táv (m) M	Közepes intenzitású futás (m) M	Magas intenzitású futás (m) M	Sprint futás I. zóna (m) M	Sprint futás II. zóna (m) M	Maximális sebesség (km/h) M	Percenként megtett táv (m) M	Magas intenzitású akciók (db) M
Összes megtett táv (m) E	Pearson Correlation	.149	.213	.058	-.310	-.576**	-.015	.422	.010
	Sig. (2-tailed)	.532	.367	.809	.184	.008	.949	.064	.966
Közepes intenzitású futás (m) E	Pearson Correlation	.016	.226	.112	-.259	-.607**	-.083	.339	.060
	Sig. (2-tailed)	.947	.337	.639	.271	.005	.729	.144	.800
Magas intenzitású futás (m) E	Pearson Correlation	.102	.216	.168	-.110	-.499*	.103	.392	.129
	Sig. (2-tailed)	.669	.360	.480	.646	.025	.665	.087	.587
Sprint futás I. zóna (m) E	Pearson Correlation	.070	.190	.149	-.026	-.406	.117	.273	.135
	Sig. (2-tailed)	.770	.423	.532	.914	.075	.624	.245	.571
Sprint futás II. zóna (m) E	Pearson Correlation	-.107	.048	.158	.211	-.024	.357	.173	.166
	Sig. (2-tailed)	.655	.840	.505	.372	.919	.122	.467	.485
Maximális sebesség (km/h) E	Pearson Correlation	.215	.285	.170	-.134	-.460*	.172	.460*	.109
	Sig. (2-tailed)	.363	.223	.473	.574	.041	.469	.041	.646
Percenként megtett táv (m) E	Pearson Correlation	.369	.413	.372	.369	.285	.119	.122	.407
	Sig. (2-tailed)	.109	.070	.106	.109	.224	.617	.609	.075
Magas intenzitású akciók (db) E	Pearson Correlation	.074	.220	.212	-.063	-.470*	.134	.392	.175
	Sig. (2-tailed)	.757	.351	.369	.792	.036	.572	.087	.462

5.9.2 Mechanikai edzés-teljesítmény és a mechanikai mérkőzés-teljesítmény kapcsolata

A magas intenzitású gyorsulás edzésmutató közepes erősségű együtt mozgása figyelhető meg a magas intenzitású gyorsulás mérkőzésen mért paraméterrel (17. táblázat; $r=0,539$; $p=0,014$). Az edzéseken rögzített *Total Player Load* érték közepes erősségű kapcsolatot mutat a mérkőzéseken mért magas felugrások számával ($r=-,492$; $p=0,027$). A közepes felugrások száma közepes erősségű kapcsolata figyelhető meg a magas felugrások számával ($r=0,500$; $p=0,025$).

15. táblázat: Az U16-os korosztály (n=20) tavaszi mechanikai edzés-teljesítményének (E) és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése

U16 tavasz	Mechanikai terhelés	Robbanékony akciók (db) M	PlayerLoad/ perc M	Total PlayerLoad M	Magas intenzitású gyorsulás (db) M	Magas intenzitású lassulás (db) M	Magas intenzitású irányváltás balra (db) M	Magas intenzitású irányváltás jobbra (db) M	Magas felugrások (db) M	Közepes felugrások (db) M
Robbanékony akciók (db) E	Pearson Correlation	.140	.183	-.017	.222	.163	-.116	.157	-.223	-.134
	Sig. (2-tailed)	.556	.440	.944	.348	.491	.625	.507	.344	.574
PlayerLoad/perc E	Pearson Correlation	.165	.267	.307	.205	-.076	.179	.212	-.123	.218
	Sig. (2-tailed)	.487	.255	.188	.387	.751	.451	.369	.606	.357
Total PlayerLoad E	Pearson Correlation	.088	.413	.173	.105	.250	-.117	.052	-.492*	-.267
	Sig. (2-tailed)	.712	.070	.467	.660	.288	.623	.827	.027	.255
Magas intenzitású gyorsulás (db) E	Pearson Correlation	.383	.339	.286	.539*	.351	.174	.157	-.119	-.223
	Sig. (2-tailed)	.095	.144	.221	.014	.130	.464	.510	.618	.344
Magas intenzitású lassulás (db) E	Pearson Correlation	.307	-.015	.132	.292	.397	-.033	.361	-.215	.120
	Sig. (2-tailed)	.189	.951	.579	.212	.083	.890	.118	.363	.614
Magas intenzitású irányváltás balra (db) E	Pearson Correlation	-.012	.097	-.168	.054	-.004	-.186	.061	-.156	-.110
	Sig. (2-tailed)	.959	.684	.479	.821	.985	.432	.800	.511	.644
Magas intenzitású irányváltás jobbra (db) E	Pearson Correlation	-.064	.143	-.162	-.027	-.027	-.247	.062	-.251	-.137
	Sig. (2-tailed)	.788	.549	.496	.910	.912	.294	.797	.285	.564
Magas felugrások (db) E	Pearson Correlation	-.089	-.016	-.294	-.254	.008	-.226	.224	-.436	-.299
	Sig. (2-tailed)	.710	.945	.209	.280	.973	.339	.342	.054	.200
Közepes felugrások (db) E	Pearson Correlation	.237	.161	.085	.220	.358	-.082	.293	-.500*	-.272
	Sig. (2-tailed)	.315	.497	.722	.352	.121	.731	.210	.025	.246

5.10 U17 őszi monitoring

5.10.1 Lokomotorikus edzés-teljesítmény és a lokomotorikus mérkőzés-teljesítmény kapcsolata

Az edzés *összes megtett táv* változója szoros kapcsolatot mutat a *sprint futás II. zóna* méterszámával (18. táblázat; $r=0,651$; $p=0,001$), illetve közepes kapcsolatot a *percenként megtett táv* paraméterével ($r=0,489$; $p=0,21$). Az edzéseken megtett *magas intenzitású futás* közepes erősségű összefüggése tapasztalható a *percenként megtett táv* mérkőzés-mutatóval ($r=0,571$; $p<0,05$) és a maximális intenzitási intervall mutatóval ($r=0,599$; $p=0,003$). Az edzések *maximális sebesség* változója szorosan korrelál a mérkőzések *percenként megtett táv* paraméterével ($r=0,796$; $p=0,000$), illetve a *maximális intenzitási intervall mutatóval* ($r=0,849$; $p=0,000$). A *percenként megtett táv* szoros együtt mozgása érzékelhető a *maximális intenzitási intervall* változóval ($r=0,666$; $p=0,001$).

16. táblázat: Az U17-es korosztály ($n=22$) őszi lokomotorikus edzés-teljesítményének (E), és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése

U17 őszi	Lokomotorikus terhelés	Összes megtett táv (m)	Közepes intenzitású futás (m)	Magas intenzitású futás (m)	Sprint futás I. zóna (m)	Sprint futás II. zóna (m)	Maximális sebesség (km/h)	Percenként megtett táv (m)	Magas intenzitású akciók (db)
		M	M	M	M	M	M	M	M
Összes megtett táv (m) E	Pearson Correlation	-.114	.133	-.099	-.458*	-.651**	-.096	.489*	-.132
	Sig. (2-tailed)	.614	.556	.662	.032	.001	.670	.021	.558
Közepes intenzitású futás (m) E	Pearson Correlation	-.060	.209	-.005	-.401	-.563**	-.058	.479*	-.059
	Sig. (2-tailed)	.790	.351	.981	.064	.006	.797	.024	.793
Magas intenzitású futás (m) E	Pearson Correlation	.062	.357	.186	-.239	-.450*	.143	.571**	.146
	Sig. (2-tailed)	.785	.103	.406	.283	.035	.526	.005	.518
Sprint futás I. zóna (m) E	Pearson Correlation	.095	.319	.201	.079	-.070	.077	.401	.184
	Sig. (2-tailed)	.674	.148	.369	.728	.758	.735	.064	.413
Sprint futás II. zóna (m) E	Pearson Correlation	.200	.215	.273	.220	-.061	.317	-.005	.327
	Sig. (2-tailed)	.372	.337	.219	.325	.786	.151	.981	.137
Maximális sebesség (km/h) E	Pearson Correlation	.243	.524*	.467*	.287	.118	.473*	.796**	.462*
	Sig. (2-tailed)	.277	.012	.028	.196	.602	.026	.000	.031
Percenként megtett táv (m) E	Pearson Correlation	-.253	-.397	-.455*	-.417	-.330	-.481*	-.523*	-.488*
	Sig. (2-tailed)	.255	.068	.033	.053	.134	.023	.012	.021
Magas intenzitású akciók (db) E	Pearson Correlation	.107	.389	.216	-.238	-.437*	.151	.534*	.170
	Sig. (2-tailed)	.636	.073	.335	.286	.042	.502	.010	.449

5.10.2 Mechanikai edzés-teljesítmény és a mechanikai mérkőzés-teljesítmény kapcsolata

A *robbanékony akciók* darabszáma közepes erősségű kapcsolatban áll a *magas felugrások* számával ($r=0,597$; $p=0,03$). A *Total Player Load* értéke közepes erősségű kapcsolatot mutat a *Player Load/perc* változóval (19. táblázat; $r=0,543$; $p=0,009$). Az edzések során mért *magas intenzitású irányváltások balra* mutató közepes erősségű korrelációja figyelhető meg a mérkőzéseken mért *magas felugrások* számával ($r=-0,612$; $p=0,002$). A

magas intenzitású irányváltások jobbra edzésparaméter közepes erősségű együtt mozgást mutat a *magas felugrások* számával a mérkőzéseken ($r=-0,604$; $p=0,003$).

17. táblázat: Az U17-es korosztály (n=22) őszi mechanikai edzés-teljesítményének (E) és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése

U17 őszi	Mechanikai terhelés	Robbanékony akciók (db) M	PlayerLoad/perc M	Total PlayerLoad M	Magas intenzitású gyorsulás (db) M	Magas intenzitású lassulás (db) M	Magas intenzitású irányváltás balra (db) M	Magas intenzitású irányváltás jobbra (db) M	Magas felugrások (db) M	Közepes felugrások (db) M
Robbanékony akciók (db) E	Pearson Correlation	-.092	.043	-.334	-.023	-.097	-.325	.147	-.597**	-.175
	Sig. (2-tailed)	.683	.848	.129	.920	.669	.140	.512	.003	.437
PlayerLoad/perc E	Pearson Correlation	-.313	-.205	-.329	-.298	-.430*	-.239	-.133	-.526*	-.021
	Sig. (2-tailed)	.156	.359	.135	.178	.046	.285	.556	.012	.926
Total PlayerLoad E	Pearson Correlation	-.028	.543**	-.033	-.031	-.049	-.133	.143	-.310	-.256
	Sig. (2-tailed)	.900	.009	.885	.891	.828	.555	.525	.160	.251
Magas intenzitású gyorsulás (db) E	Pearson Correlation	.051	.152	-.239	.140	-.021	-.155	.185	-.513*	-.163
	Sig. (2-tailed)	.822	.499	.284	.534	.926	.490	.409	.015	.470
Magas intenzitású lassulás (db) E	Pearson Correlation	-.020	.182	-.134	-.067	.118	-.301	.317	-.354	-.149
	Sig. (2-tailed)	.931	.417	.553	.766	.600	.173	.151	.106	.508
Magas intenzitású irányváltás balra (db) E	Pearson Correlation	-.213	.014	-.397	-.136	-.238	-.353	-.006	-.612**	-.186
	Sig. (2-tailed)	.342	.951	.067	.547	.285	.107	.980	.002	.406
Magas intenzitású irányváltás jobbra (db) E	Pearson Correlation	-.232	-.231	-.415	-.151	-.206	-.435*	.022	-.604**	-.117
	Sig. (2-tailed)	.300	.302	.055	.502	.358	.043	.924	.003	.604
Magas felugrások (db) E	Pearson Correlation	-.098	-.179	-.228	-.079	-.107	-.291	.184	-.243	-.153
	Sig. (2-tailed)	.664	.426	.307	.727	.634	.189	.413	.275	.498
Közepes felugrások (db) E	Pearson Correlation	-.047	.300	-.100	-.137	.068	-.156	.182	-.135	-.350
	Sig. (2-tailed)	.837	.174	.658	.542	.765	.488	.417	.548	.111

5.11 U17 tavaszi monitoring

5.11.1 Lokomotorikus edzés-teljesítmény és a lokomotorikus mérkőzés-teljesítmény kapcsolata

A *sprint futás I. zóna* edzéseken mért értékei közepes erősségű kapcsolatot mutatnak a mérkőzésen mért *sprint futás I. zóna* paramétereivel (20. táblázat; $r=0,585$; $p=0,003$), illetve a *sprint futás II. zóna* mérkőzés-teljesítményével ($r=0,573$; $p=0,004$). A *sprint futás I. zóna* közepes erősségű kapcsolatot mutat a mérkőzésen elért *maximális sebesség* mutatóval ($r=0,461$; $p=0,027$). A *magas intenzitású futás* edzésértéke közepes erősségű korrelációban áll a mérkőzéseken *percenként megtett táv* paraméterrel ($r=0,439$; $p=0,036$), illetve a *magas intenzitású akciók* számával ($r=0,482$; $p=0,020$).

18. táblázat: Az U17-es korosztály (n=23) tavaszi lokomotorikus edzés-teljesítményének (E), és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése

U17 tavasz	Lokomotorikus terhelés	Összes megtett táv (m)	Közepes intenzitású futás (m)	Magas intenzitású futás (m)	Sprint futás I. zóna (m)	Sprint futás II. zóna (m)	Maximális sebesség (km/h)	Percenként megtett táv (m)	Magas intenzitású akciók (db)
		M	M	M	M	M	M	M	M
Összes megtett táv (m) E	Pearson Correlation	.325	.389	.296	.197	.055	.114	.315	.265
	Sig. (2-tailed)	.131	.066	.171	.367	.802	.605	.143	.221
Közepes intenzitású futás (m) E	Pearson Correlation	.347	.508*	.407	.307	.201	.215	.367	.360
	Sig. (2-tailed)	.105	.013	.054	.154	.359	.325	.085	.092
Magas intenzitású futás (m) E	Pearson Correlation	.431*	.543**	.506*	.488*	.401	.398	.439*	.482*
	Sig. (2-tailed)	.040	.007	.014	.018	.058	.060	.036	.020
Sprint futás I. zóna (m) E	Pearson Correlation	.233	.214	.342	.585**	.573**	.461*	.262	.352
	Sig. (2-tailed)	.285	.327	.111	.003	.004	.027	.227	.099
Sprint futás II. zóna (m) E	Pearson Correlation	.015	-.012	.204	.544**	.623**	.395	.044	.211
	Sig. (2-tailed)	.947	.957	.352	.007	.002	.062	.844	.333
Maximális sebesség (km/h) E	Pearson Correlation	.297	.265	.329	.331	.187	.155	.194	.301
	Sig. (2-tailed)	.169	.221	.125	.123	.392	.481	.374	.163
Percenként megtett táv (m) E	Pearson Correlation	.265	.404	.294	.277	.305	.275	.389	.278
	Sig. (2-tailed)	.222	.056	.174	.200	.157	.204	.066	.200
Magas intenzitású akciók (db) E	Pearson Correlation	.406	.505*	.487*	.495*	.386	.409	.440*	.466*
	Sig. (2-tailed)	.054	.014	.019	.016	.069	.052	.036	.025

5.11.2 Mechanikai edzés-teljesítmény és a mechanikai mérkőzés-teljesítmény kapcsolata

A mintában az edzéseken mért *robbanékony akciók* száma és a mérkőzéseken rögzített *magas intenzitású irányváltás balra* paraméter közepes erősségű korrelációja figyelhető meg (21. táblázat; $r=0,504$; $p=0,014$). A *Player Load/perc* edzésváltozó összefüggést mutat a *Player Load/perc* mérkőzésváltozóval ($r=0,504$; $p=0,014$), illetve a *magas intenzitású irányváltás balra* mutatóval ($r=0,417$; $p=0,048$). A *magas intenzitású irányváltás balra* edzéseken mért mutatója összefügg a mérkőzéseken regisztrált *magas intenzitású irányváltás balra* mutatóval ($r=0,693$; $p=0,000$). A *magas intenzitású irányváltás jobbra* edzésváltozó közepes erősségű együtt mozgása figyelhető meg a *magas intenzitású irányváltás balra* mérkőzésmutatóval ($r=0,529$; $p=0,529$).

19. táblázat: Az U17-es korosztály (n=23) tavaszi mechanikai edzés-teljesítményének (E), és mérkőzés-teljesítményének (M) korrelációs mátrix elemzése

U17 tavasz	Mechanikai terhelés	Robbanékony akciók (db) M	PlayerLoad/ perc M	Total PlayerLoad M	Magas intenzitású gyorsulás (db) M	Magas intenzitású lassulás (db) M	Magas intenzitású irányváltás balra (db) M	Magas intenzitású irányváltás jobbra (db) M	Magas felugrások (db) M	Közepes felugrások (db) M
Robbanékony akciók (db) E	Pearson Correlation	.307	.018	.021	.356	-.101	.504*	.098	.232	.031
	Sig. (2-tailed)	.155	.935	.926	.095	.648	.014	.656	.288	.888
PlayerLoad/perc E	Pearson Correlation	.395	.504*	.371	.389	.103	.417*	.272	.367	-.224
	Sig. (2-tailed)	.062	.014	.082	.067	.641	.048	.209	.085	.305
Total PlayerLoad E	Pearson Correlation	.359	.238	.310	.307	.173	.330	.309	.330	.050
	Sig. (2-tailed)	.092	.274	.150	.154	.430	.124	.151	.124	.821
Magas intenzitású gyorsulás (db) E	Pearson Correlation	.297	.089	.287	.297	.014	.400	.166	.242	.269
	Sig. (2-tailed)	.169	.688	.185	.168	.949	.059	.449	.266	.215
Magas intenzitású lassulás (db) E	Pearson Correlation	.257	.006	-.050	.268	.131	.057	.320	.213	-.035
	Sig. (2-tailed)	.236	.980	.822	.216	.553	.796	.137	.329	.873
Magas intenzitású irányváltás balra (db) E	Pearson Correlation	.280	.021	.035	.293	-.139	.693**	-.060	.282	-.036
	Sig. (2-tailed)	.196	.924	.873	.175	.527	.000	.785	.192	.871
Magas intenzitású irányváltás jobbra (db) E	Pearson Correlation	.279	.158	-.050	.299	-.159	.529**	.134	.292	.014
	Sig. (2-tailed)	.197	.472	.823	.166	.469	.009	.542	.176	.950
Magas felugrások (db) E	Pearson Correlation	-.261	-.179	-.254	-.297	-.139	-.205	-.104	.045	-.045
	Sig. (2-tailed)	.228	.414	.243	.169	.528	.347	.637	.840	.838
Közepes felugrások (db) E	Pearson Correlation	-.077	.101	-.061	-.156	.071	-.199	.138	.057	-.015
	Sig. (2-tailed)	.726	.648	.781	.478	.748	.364	.531	.795	.947

5.12 Videófelvétel elemzés

A bajnoki mérkőzések felvételre kerülnek a későbbi kielemezés miatt. A két korosztály őszi és tavaszi mérkőzésfelvételeiből egyéni videókat készítettünk, ahol kiemelten figyeltük az edzők által tehetség játékosoknak kiszemelteteket. Ez azt jelenti, hogy a játékosokról minden olyan labdaérintés összevágásra került, amikor a játékos aktív részese a mérkőzésnek. Minden mérkőzésről játékosonként egy pár perces anyag került így összevágásra. Amennyiben a kiszemelt játékos valamilyen okból nem játszott az adott mérkőzésen, úgy egy következő játékos lett (az edzők által) monitorozva.

A védő játékosok feladatukhoz mérten az ellenfél gólszerzésének megakadályozásában, és a labdaszerzés változataiban eredményesek (22. táblázat). A gól, lövés, cselezés és kulcspassz játékelemek, inkább a középpályás és támadó szerepkörökhöz kapcsolhatók a kapott értékek alapján. A védők passzolási jellemzői leginkább a *labdatartópassz*, illetve a *konstruktív passz*. Jelentős különbség érzékelhető a *labdatartó passzok* száma között az U16 és U17 védője között (U16: 260 db; U17: 431 db). Az U16-os védő *labdaszerzés* mutatója magasabb (164 db), mint U17-es társa (104 db) a bajnoki szezon során. A *szabadlabda szerzéséért* folytatott párharcokat tekintve markáns különbség észlelhető a két korosztály játékososa között (U16: 273 db; U17: 98 db). Ezen kívül gyakori még a *labdavezetés* (U16: 105 db; U17: 171 db) mind a két korosztály játékosánál, ami az előre történő játékpítés jellemzőjeként említhető. A másik mutató, amely a támadásépítést

szolgálja, a *konstruktív passz*, szintén jelentős eltérést mutat a két vizsgált játékos között (U16:372 db; U17: 115 db).

20. táblázat: A védő játékosok bajnoki szezonban összesített táblázata videófelvétel alapján

Védők	Gól db	Lövés db	Kulcs-passz db	Cselezés db	Labdatartópassz db	Labdave-zetés db	Labdaszerzés db	Szabad-labdaszerzés db	Konstruktív passz db
U16 védő	0	0	0	12	260	105	164	273	372
U17 védő	2	3	0	19	431	171	104	98	115

A középpályások összesített teljesítményének jellemzői (23. táblázat) eltéréseket mutatnak a védőknél rögzített paraméterektől. Az ellenfél kapujánál a középpályásoknak növekszik az aktivitásuk, amit a *gólok*- és a kapura *lövések* száma jelez. A középpályások mind a két korosztályban kiveszik a részüket a *gólszerzésben* (U16: 8 db; U17: 12 db). A kapura *lövések* száma némi eltérést mutat a két korosztály játékosai között (U16: 30 db; U17: 44 db). Az U17-es játékos a középpályáról rendszeresen ad *kulcs-passzt* játékostársainak, míg U16-os társa ezt ritkábban teszi (U16: 3 db; U17: 20 db). Az U17-es középpályás gyakran kezdeményez *cselezést* a mérkőzéseken (48 db), míg az U16-os társa ritkábban teszi (48 db). Jellemző mind a két korosztály középpályásánál a *labdatartópassz* (U16: 266 db; U17: 344 db). A *labdavezetés* darabszáma hasonló tendenciát mutat mind a két korosztály esetében (U16: 99 db; U17: 110 db). A *labdaszerzések* száma alapján mind a két korosztály játékosa kiveszi a részét a védőfeladatokból is (U16: 73 db; U17: 57 db). A *szabadlabdaszerzés* jellemző vonás mind a két korosztálynál a középpályán (U16: 148 db; U17: 103 db). A két korosztály játékosa igyekezik *konstruktív passzt* adni előre-fele (U16: 73 db; U17: 92 db).

21. táblázat: A középpályások bajnoki szezonban összesített táblázata videófelvétel alapján

Közép- pályások	Gól db	Lövés db	Kulcspassz db	Cselezés db	Labdatartópassz db	Labdavezetés db	Labdaszerzés db	Szabadlabdaszerzés db	Konstruktív passz db
U16 középpályás	8	30	3	48	266	99	73	148	73
U17 középpályás	12	44	20	77	344	110	57	103	92

A támadók az eredményesség szempontjából meghatározók a csapataik számára, amit a gólok száma mutat (24. táblázat; U16: 11 db; U17: 14 db). A kapura tartó lövések alapján is aktivitást mutatnak (U16: 37 db; U17: 50 db). Az U17-es támadó több alkalommal ad *kulcspasszt* társainak, mint az U16-os támadó (U16: 3 db; U17: 10 db). Ugyancsak aktívabb a *cselezés* mutatóban, mint az U16-os társa (U16: 98 db; U17: 120 db). Az U16-os játékos kevesebbszer van játékban, mint az U17-es támadó, a *labdatartópassz* paramétert tekintve (U16: 99 db; U17: 323 db). Jellemző mutató a *labdavezetés* mind a két korosztály támadójánál (U16: 79 db; U17: 141 db). Az U17-es játékos sikeresebb a *labdaszerzés* mutatóban, mint az U16-os játékos (U16: 35 db; U17: 68 db). A *szabadlabdaszerzés* mutatója az U17-es játékos eredményességét jelzi (U16:39 db; U17: 52 db). Az U16-os játékos *konstruktív passz* mutatója meghaladja az U17-es játékosét (U16: 69 db; U17: 47 db).

22. táblázat: A támadók bajnoki szezonban összesített táblázata videófelvétel alapján

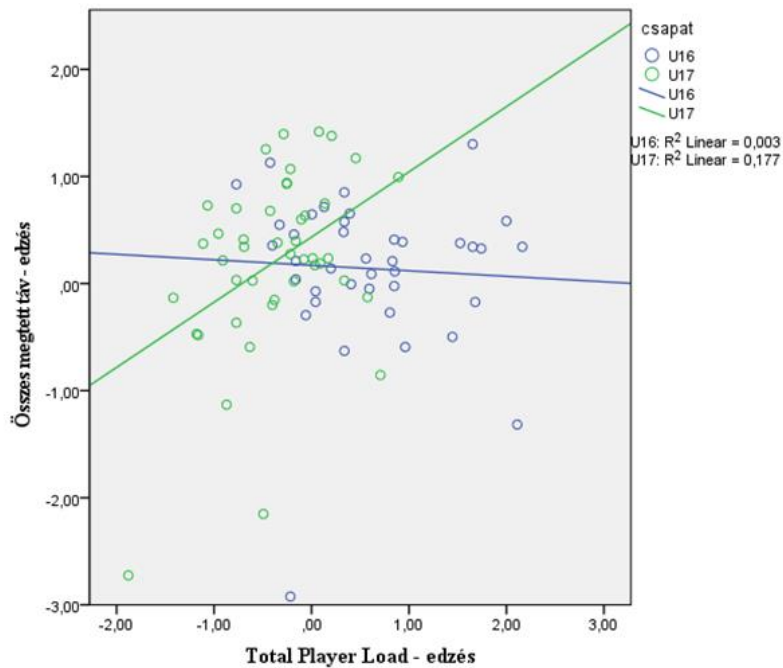
Támadók	Gól db	Lövés db	Kulcspassz db	Cselezés db	Labdatartópassz db	Labdavezetés db	Labdaszerzés db	Szabadlabdaszerzés db	Konstruktív passz db
U16 támadó	11	37	3	98	99	79	35	39	69
U17 támadó	14	50	10	120	323	141	68	52	47

5.13 Pontfelhő diagramok elemzése

A diagramok elkészítésének szempontja két különböző változó összehasonlítása a korosztályok tükrében. A két változó (képesség) kiemelése során egymásnak látszólag diametrálisan ellentétes paraméterek kerültek feltüntetésre a pontfelhő diagramokon. Az eredményes játékos (csapat) véleményünk szerint ugyanis ezekben a paradox változóban magas szintet képviselnek. A diagramokon a játékosok a heti edzésátlagai kerültek feltüntetésre.

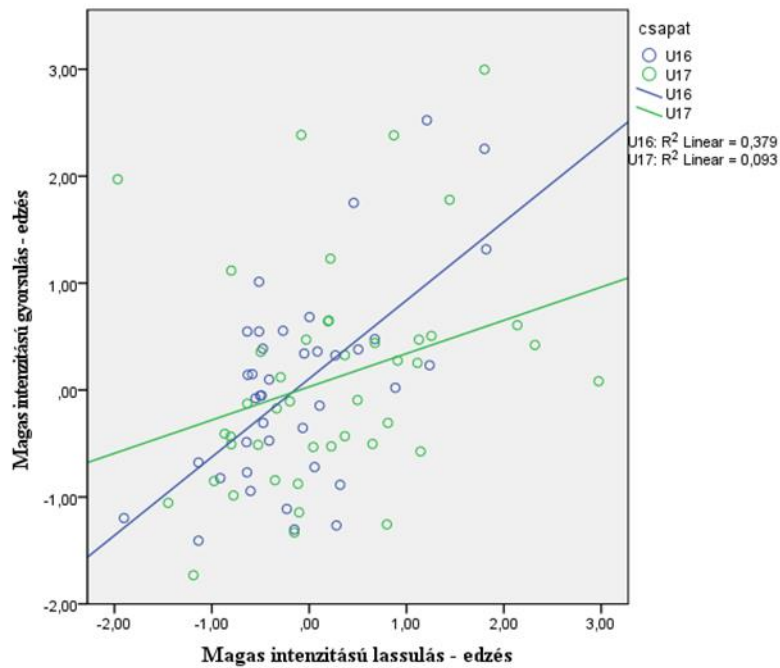
5.13.1 Külső terhelési összetevők pontfelhő diagramjai

10. ábra: Az összes megtett táv és a Total Player Load edzésértékének pontfelhő diagramja (standardizált értékek; Z-érték)



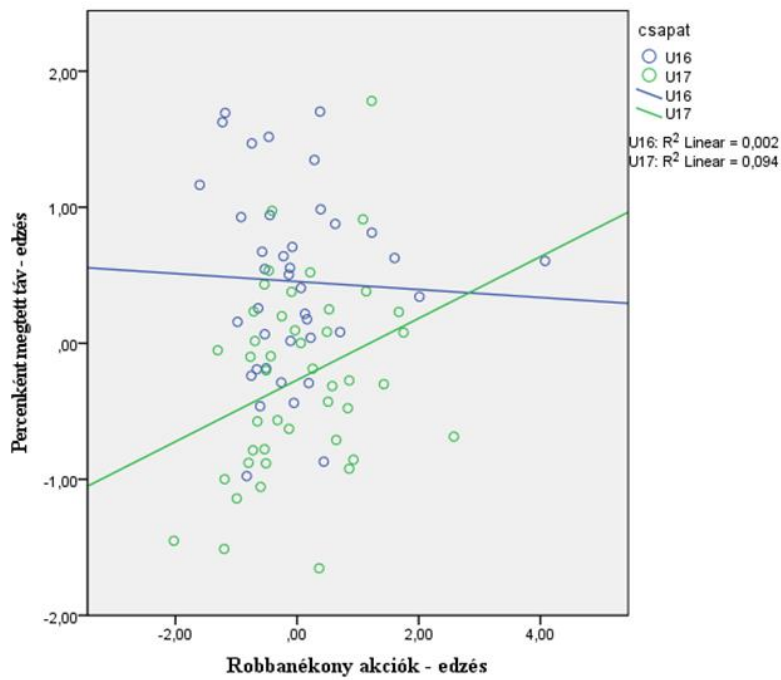
A következő pontfelhő diagramon, a lokomotorikus terhelés szempontjából jelentős összes megtett táv mutatót, illetve a mechanikai terhelés oldaláról a szintén meghatározó összesített paramétert, a Total Player Load értéket helyeztük el (10. ábra). A pontfelhőre illeszkedő egyenes meredeksége a két változó közötti kapcsolat erősségére utal. Az U17-es korosztály esetében a vonal meredeksége (zöld színű egyenes) szorosabb együtt mozgást, míg az U16-os korosztály vonalának meredeksége (kék színű egyenes) gyengébb kapcsolatot mutat a két paraméter között. A játékosok pontfelhői közel helyezkednek el egymástól.

11. ábra: A magas intenzitású gyorsulás és a magas intenzitású lassulás edzésértékének pontfelhő diagramja (standardizált értékek; Z-érték)



Az edzésterhelés szempontjából két jelentős mechanikai paraméter eloszlása látható a diagramon (11. ábra). A két változó összefüggése a vonal meredekségéből egyértelműen leolvasható. Ez a kapcsolat az U16-os korosztályban erősebb (kék színű vonal), míg az U17-es korosztály esetén (zöld színű vonal) mérsékeltebb, azonban így is számottevő. A játékosok pontfelhő értékei közel helyezkednek el egymástól, amelyben kiugró értékek is találhatóak.

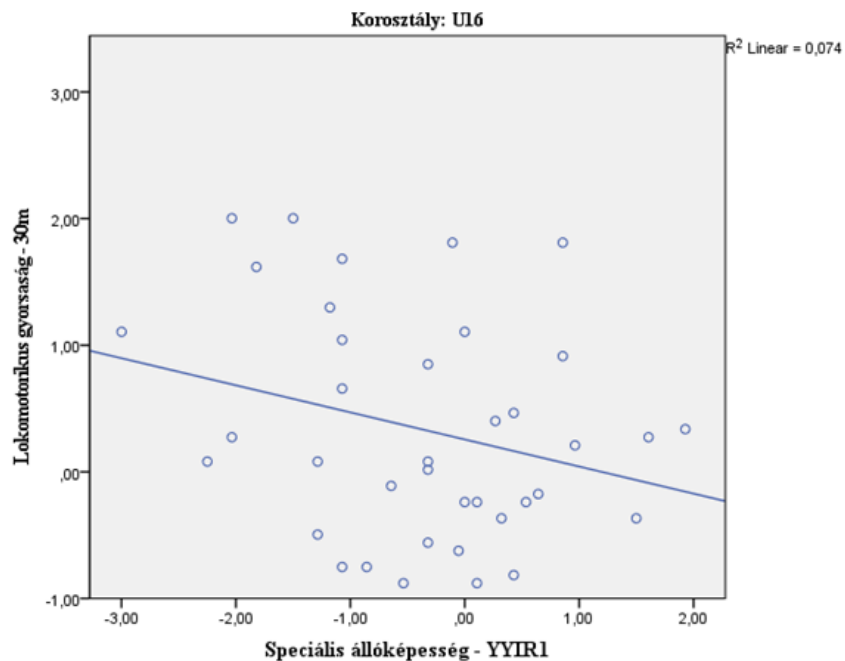
12. ábra: A percnként megtett táv és a robbanékony akciók edzésértékének pontfelhő diagramja (standardizált értékek; Z-érték)



A pontfelhő diagramon a percnként megtett táv mutató, illetve a robbanékony akciók heti edzésátlagai láthatók (12. ábra). Szerencsés esetben a játékosok állóképesek, illetve az explozív erő paraméterben is sikeresek. Ez az együttállás az U17-es korosztályban (zöld színű vonal) dominánsabb, míg az U16-os korosztálynál (kék színű vonal) gyengébb kapcsolatot mutat.

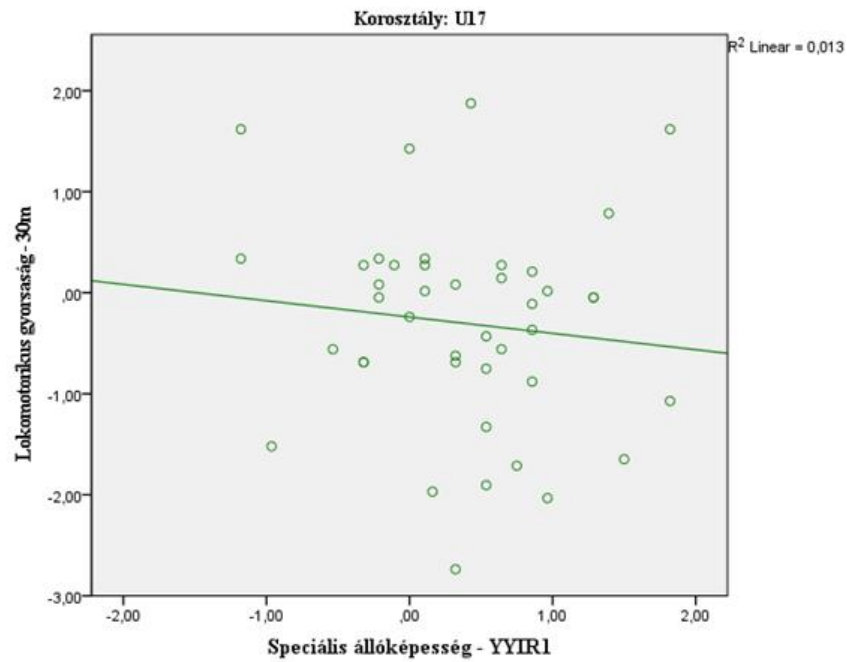
5.13.2 A sportág-specifikus képességeket mérő pályatesztek pontfelhő diagramjai

13. ábra: A lokomotorikus gyorsaság (30 m) és a speciális állóképesség (YYIR1) pályatesztjének pontfelhő diagramja az U16-os korosztálynál (standardizált értékek; Z-érték)



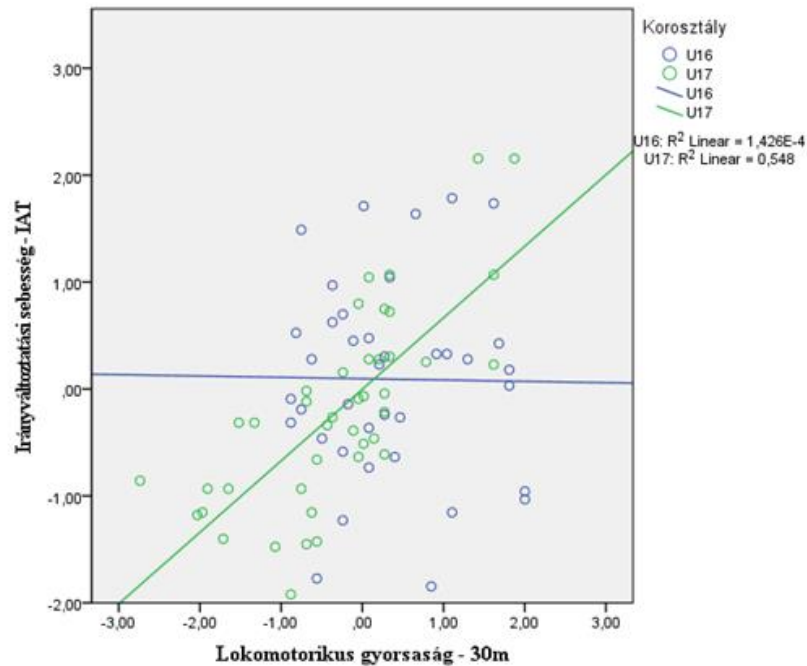
A gyorsaság (30m) és állóképesség (YYIR1) pontfelhője látható az U16-os korosztályban (13. ábra). A vonal meredeksége alapján a két változó között kapcsolat áll fenn. A játékosok pontfelhői egymástól elszórtan helyezkednek el, vagyis nem minden játékosra igaz, hogy mind a két kondicionális képességben azonos szinten áll.

14. ábra: A lokomotorikus gyorsaság (30 m) és a speciális állóképesség (YYIR1) pályatesztjének pontfelhő diagramja az U17-es korosztálynál (standardizált értékek; Z-érték)



Az U17-es korosztállyal kapcsolatban elmondható, hogy a két képesség (gyorsaság és állóképesség) közötti összefüggés csak mérsékelt (14. ábra). A vonal meredeksége, amely közel a vízszinteshez értéket vesz fel, mutatja, hogy a két képesség kapcsolata egymással viszonylag mérsékelt. Ennek alapján a játékosoknak az adott képességet fejleszteni kell.

15. ábra: Az irányváltozási képesség (IAT) és a lokomotorikus gyorsaság (30 m) pályatesztjének pontfelhő diagramja az U16-, és U17-es korosztályoknál (standardizált értékek; Z-érték)



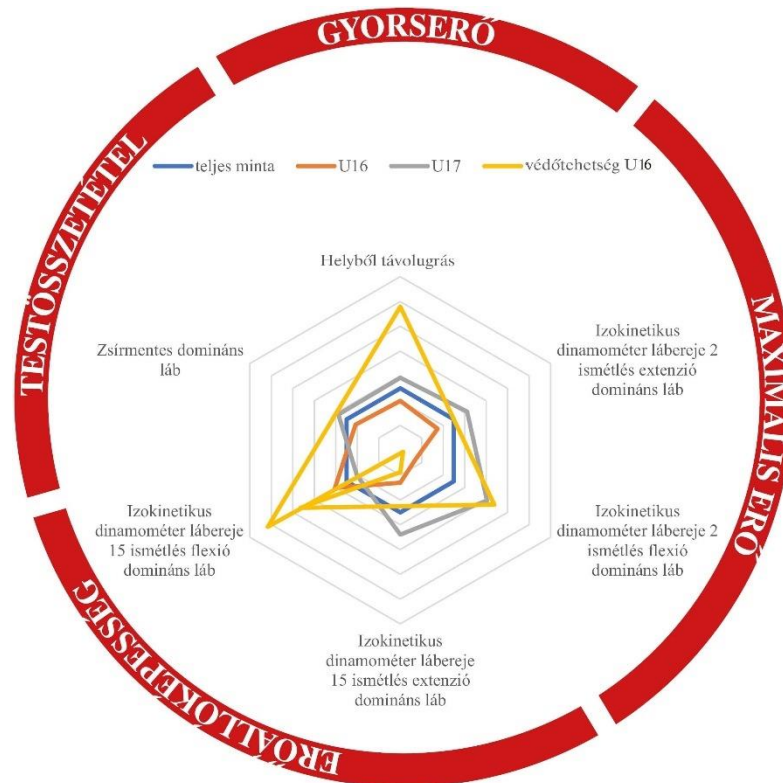
A két korosztály (U16, U17) irányváltozási képességet mérő tesztje (IAT), illetve a lokomotorikus, vagyis lineáris gyorsasági tesztet (30 m) mérő pontfelhő átlagai láthatók (15. ábra). A két eltérő képesség együttes magas színvonala az U17-es korosztály (zöld színű vonal) esetén bizonyítható, míg az U16-os korosztálynál (kék színű vonal) ez az összefüggés nem bizonyítható. Ideális esetben ez a ciklikus és aciklikus mozgásszerkezet együttesen jelen van a labdarúgók repertoárjában.

5.14 Teljesítményprofil

A pókháló-diagram (radardiagram) az Ő eredményeik kerültek kiemelésre, a csapatátlagához viszonyítva. Az ábra segítségével könnyen leolvasható az érintett játékos és (vagy) csapat erőssége és fejlesztésre szoruló területei.

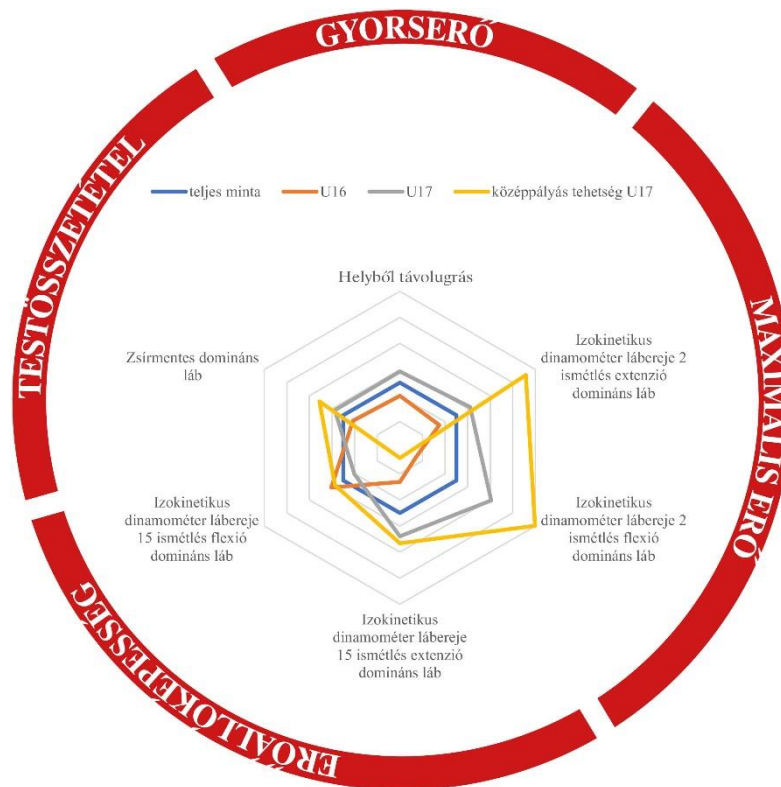
5.14.1 Radardiagram profilok

16. ábra: Sportág-specifikus képességek teljesítményprofil (erő) (U16 védő poszt)



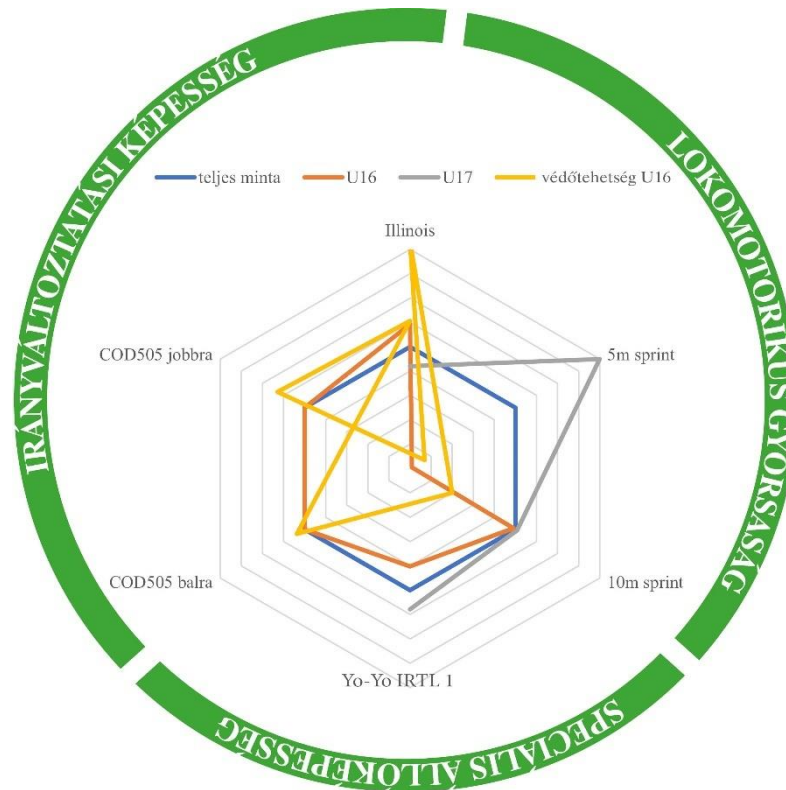
Az ábrán a sportág-specifikus képességek átlagai láthatók, az U16-os-, és U17-es korosztályban (16. ábra). Sárga színnel látható az U16-os védő tehetség átlaga a képességek bontásában a többi átlaghoz viszonyítva. A teljesítményprofil szemléletesen mutatja, hogy a két csapat átlagától a kiemelt védő tehetség mind a gyors erő-, mind az erőállóképesség tekintetében kiemelkedik a társai közül. A maximális erő tekintetében pedig magas szintet képvisel a vizsgált mintához képest, különösen a domináns láb flexió szakaszában mért izomkontrakciót illetően. Az U17-es csapat a maximális erő irányába eltolódást mutat a teljes mintához viszonyítva. Az U16-es korosztály átlaga pedig az erőállóképesség paraméter irányába mozdul el.

17. ábra: Sportág-specifikus képességek teljesítményprofil (erő) (U17 középpályás poszt)



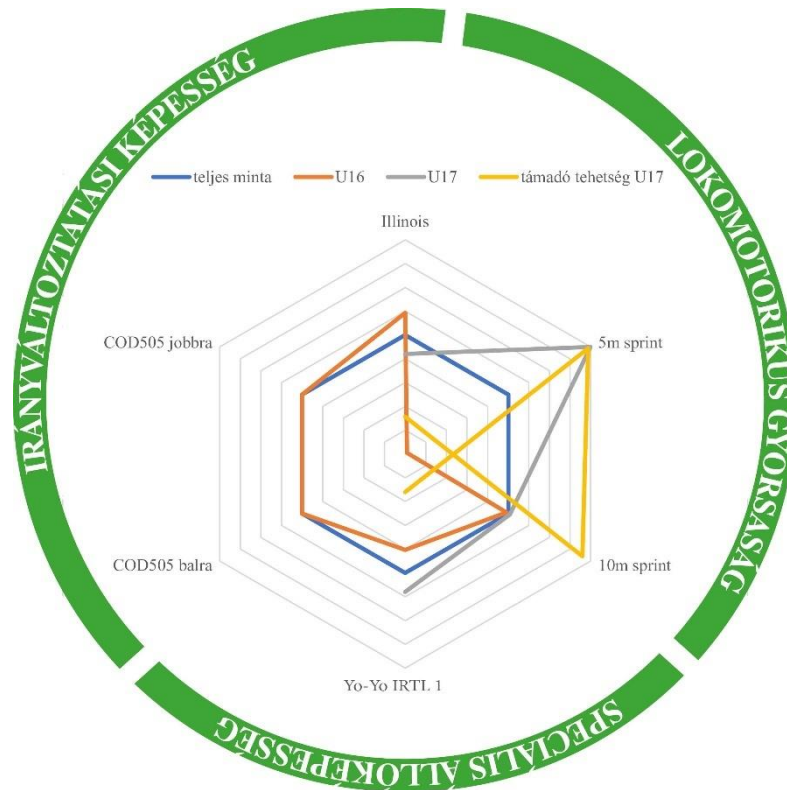
Az U17-es középpályás tehetség a maximális erő tesztekben elért teljesítménye alapján kiemelkedik a két csapat átlagát figyelembe véve (17. ábra). A maximális erő viszonyában enyhe eltolódás olvasható le a flexiós izomkontrakció szakasz javára. Az alsó végtag izomzata a játékosnak azonban nem csak a hirtelen nagy mechanikai teljesítményt igénylő foszfát rendszer (ATP, CrP) alapú maximális erő szempontjából jelentős, hanem az izom hosszan tartó energiaellátottsága szerint is megbízható teljesítményre képes, az erőállóképesség teszt alapján. Ennek alapja lehet a domináns láb zsírmentes aránya, ami ugyancsak átlag feletti. A képességek a csapatokon belül (U16, U17) együtt mozognak.

18. ábra: Sportág-specifikus képességek teljesítményprofil (gyorsaság) (U16 védő poszt)



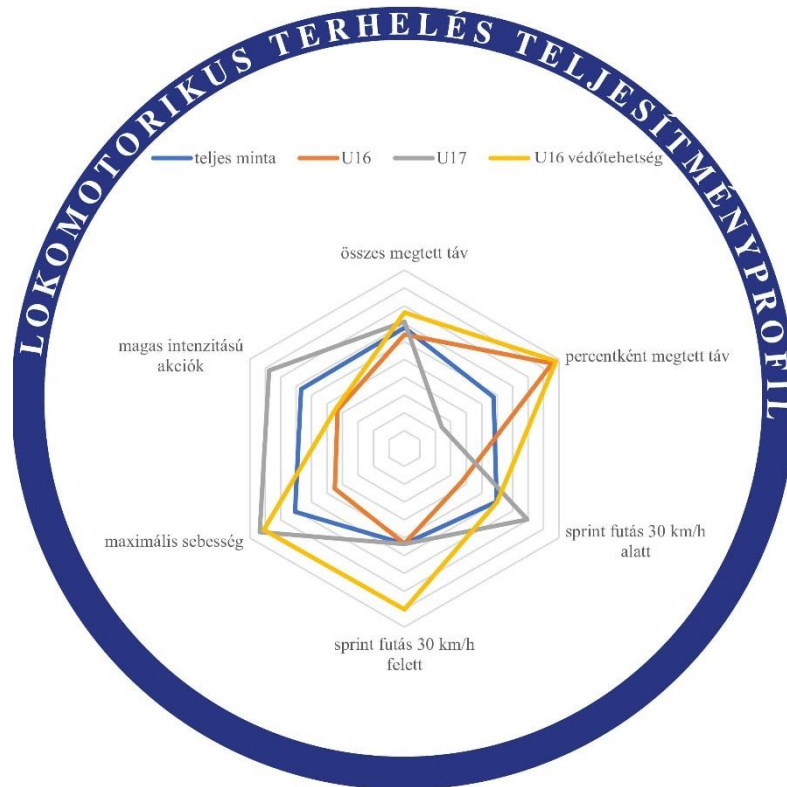
A pókháló ábrán a sportág-specifikus képességek gyorsaság, sebesség teljesítményprofilja látható. A mintában az Illinois teszt (IAT) eredményében kiemelkedik az U16-os védő játékos (18. ábra). A COD505 tesztben elért eredménye szintén figyelemre méltó a minta átlaghoz viszonyítva. Az egyenes vonalú sebesség (lokomotorikus gyorsaság) tekintetében azonban az U16-os védő játékos eredményei elmaradnak a csapatátlagtól (5 m sprint; 10 m sprint). Az állóképességi tesztben (YYIR1) elért eredménye korrekcióra szorul. Az U17-es korosztály az 5 m sprint pályatesztben kiugró eredményt produkált, míg az U16-os korosztály inkább a 10 m sprint tesztben elért eredménye emelkedik ki. A két korosztály mintája a képességek terén hasonló tendenciát mutat.

19. ábra: Sportág-specifikus képességek teljesítményprofil (gyorsaság) (U17 támadó poszt).



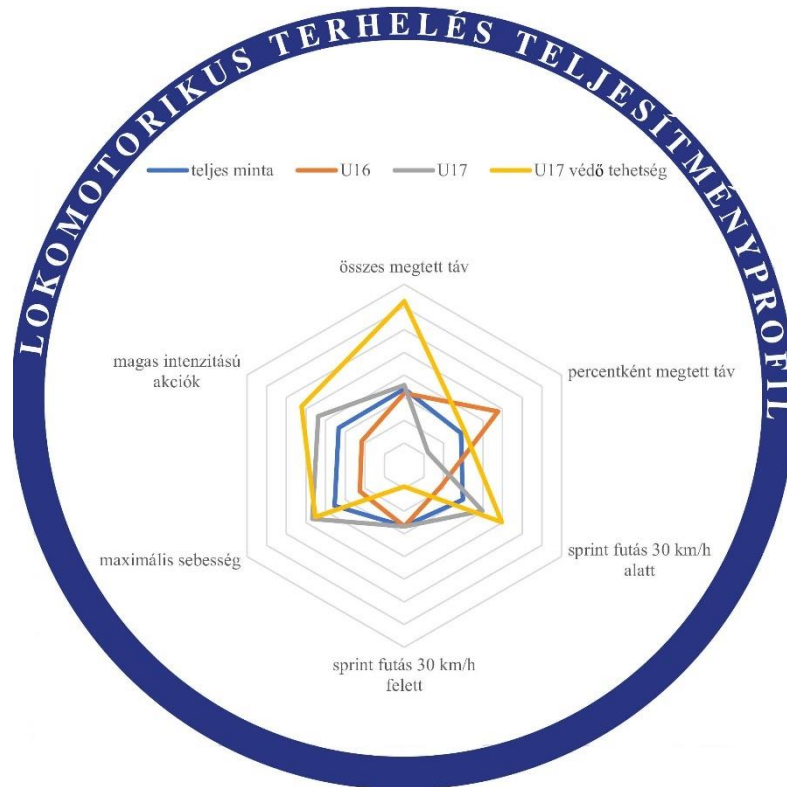
A lokomotorikus gyorsaság (5 m és 10 m) eredményei az U17-es támadó játékosnak kiemelkedő értékeket mutat a mintán belül (19. ábra). Figyelemre méltó azonban, hogy a támadó játékos többi paramétere elmarad az átlageredményeket vizsgálva. A radardiagram megerősíti azt a szakirodalmi tézist, hogy az egyenes vonalú gyorsaság és az irányváltoztató gyorsaság nem azonos képesség. Az U16-os korosztály az Illinois teszt (IAT), és a 10 m sprint irányába történő eltolódása látható. Ezek alapján a korosztály az inkább hosszabb, akár felgyorsulást igénylő távokban teljesít jól.

20. ábra: Külső terhelési összetevők teljesítményprofil. Lokomotorikus terhelés (U16 védő tehetség)



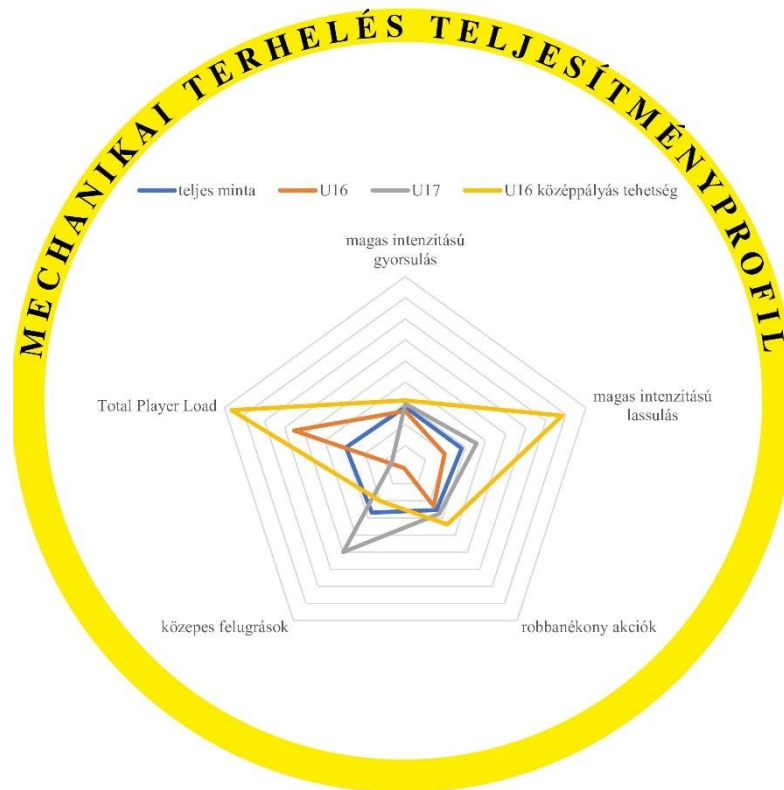
Az U16-os védő játékos több lokomotorikus terhelési paraméterben is a legjobbak között található (20. ábra). Az összes megtett táv és a percenként megtett táv változók az állóképesség-, míg a sprint futás 30 km/h felett (II. zóna), illetve az elért maximális sebesség értékek a gyorsaság magas szintjét jelentik a vizsgált mintában. Az U17-es korosztály azonban a magas intenzitású akciók számában, a maximális sebesség mutatóban, és a sprint futás I. zónában magasabb értékeket produkált a bajnoki szezon alatt, mint egy évvel fiatalabb társaik.

21. ábra: Külső terhelési összetevők teljesítményprofil. Lokomotorikus terhelés (U17 védő tehetség)



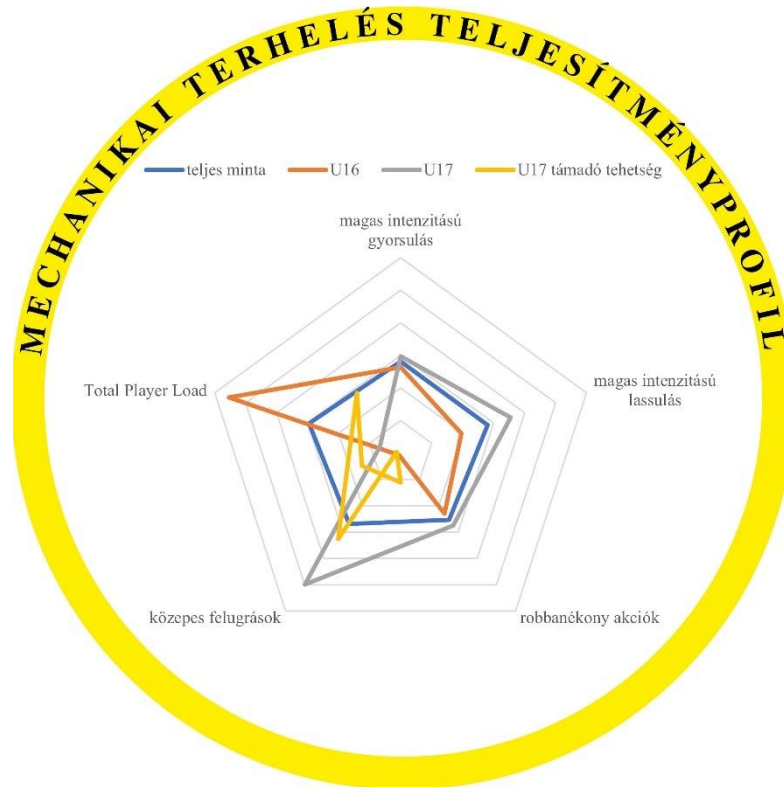
Az U17-es védő játékos összes megtett táv mutatója jóval a csapatátlagok felett helyezkedik el (21. ábra). A sprint futás 30 km/h alatt (I. zóna) értéke a védő játékosnak szintén kiemelkedik a mintában. A magas intenzitású akciók száma-, illetve a maximális sebesség mutatók ugyancsak a legjobbak között vannak a mintában. A mérkőzés intenzitását jelző percnként megtett táv mutató azonban elmarad az U16-os átlagtól.

22. ábra: Külső terhelési összetevők teljesítményprofil. Mechanikai terhelés



Az U16-os középpályás játékos Total Player Load adatai markánsan meghaladják a két korosztály csapatátlag eredményét (22. ábra). Ugyanez a tendencia érzékelhető a magas intenzitású lassulás mutatóban, illetve kevésbé dominánsan, de a robbanékony akciók száma, illetve a magas intenzitású gyorsulás mutatókban is. Az U16-os korosztály Total Player Load átlagértékei magasabbak, mint az U17-es csapaté. Kiugró változó az U17-es korosztály esetében a közepes felugrások száma.

23. ábra: Külső terhelési összetevők teljesítményprofil. Mechanikai terhelés (U17 támadó tehetség)



Az U17-es támadó játékos mechanikai terhelés profil merőben eltér a fentebb ismertett mintázatoktól (23. ábra). Az előzőekben azt láthattuk, hogy a vizsgált játékosok képességstruktúrái meghaladják a csapatátlagokat, mind a két korosztályban. Ebben az esetben azonban a pókháló diagramon elhelyezkedő átlagok között nincs kiugró érték egy változó tekintetében sem, leszámítva a közepes felugrások paramétert, amely minimálisan a két csapatátlag felett helyezkedik el.

Megjegyzés: A teljes mintát felölelő teljesítményprofilok pókháló diagramjai megtalálhatók a Mellékletek fejezetben (összesen 28 db).

6. Megbeszélés

6.1 Testösszetétel

A vizsgált minta testi paraméterei, valamint minőségi és mennyiségi fejlődése, érése megfelel az ifjúsági sportolók értékeinek (Chamari et al., 2004; Sylejmani et al., 2019). A testmagasság és a testtömeg változása alapvető információ a szakembereknek a szomatikus fejlődés szempontjából (Ihász & Szmodis, 2018). A testösszetétel és a fiziológiai teljesítmény között összefüggés mutatkozik (Photiou et al., 2008). A testösszetétel-változása fiatal korban befolyással bír a leadott teljesítményre (Güvenc, 2011; Koltai et al., 2020). Kijelenthető, hogy 16 éves korra kialakul a végleges testalkat és fizikum (Gil et al., 2010; Gontarev et al., 2016). A testmagasság és a testtömeg szigorúan monoton növekedése a mintában megegyezik Csáki (2020) ugyanezen korosztályokban mért labdarúgók átlagaival. A BMI, az izomtömeg és a testszírszázalék minimálisan magasabb a vizsgált mintában, mint Csáki (2020) adatai. Az U17-es korosztály testszírszázaléka kevesebb, mint Vandendriessche (2012) mérései belgiumi labdarúgókban ebben a korosztályban ($12,3 \pm 3\%$), ugyanakkor több, mint Roescher és mtsai (2010) hollandiai labdarúgókban mért ($8,90 \pm 3,32\%$) ebben az életkorban.

6.2 Kondicionális mérések

A motoros pályatesztek során érdekesség, hogy az U16-os korosztály COD505 teszt időeredményei jobbak, mint az U17-es korosztály átlagai. Az átlagok elmaradnak a nemzetközi átlagtól (McKenna, 2010). A lokomotorikus sprint teszt során mind a két korosztály eredményei tavasszal fejlődést mutattak. Az U16-os korosztály 5m- és 10m-, illetve 30m-es sprint teszt eredménye kvadrál Vandendriessche (2012) belgiumi U16-os labdarúgóknál mért eredményével. Az U16-os korosztály játékosai közül a támadó pozícióban lévő játékosok javítottak a legtöbbet a tavaszi méréskor, különösen a 30 m-es távon. A YYIR1 teszten elért eredmények a „normál” (1600-2200 m) kategóriába tartoznak mind a két korosztály esetében (Psotta et al., 2006). Az U16-os korosztály eredménye meghaladja Teplan és mtsai (2012) által csehországi U16-os labdarúgókban mért teljesítményét (1594 ± 287 m), ugyanakkor elmarad az ausztráliai elit labdarúgók eredményétől (1910 ± 230 m) (Veale et al., 2010). Az Illinois irányváltoztatási képességet mérő teszt eredményei Davis és mtsai (2000) standardizált táblázata alapján az „átlag feletti” tartományba esnek (15,2-16,1 s). Mind az őszi- (U16: $15,68 \pm 0,39$; U17: $15,63 \pm 0,42$) és mind a tavaszi fejlődést (U16: $15,61 \pm 0,36$; U17: $15,52 \pm 0,45$) figyelembe

véve. Koltai és mtsai (2017) szerbiai utánpótláskorú labdarúgókon mért átlaga ($16,65 \pm 0,71$ s) szintén elmaradnak a mintában rögzített eredményektől. Az alsó végtag reaktív erejének megállapítására alkalmazott helyből távolugrás teszt átlagai (tavasz: U16: $235 \pm 10,45$ cm; U17: $235 \pm 9,01$ cm) meghaladják koreai U18-as labdarúgókon mért eredményeket ($225,70 \pm 13,58$ cm) (Lee et al., 2021). Csáki (2017) magyarországi labdarúgó akadémián mért helyből távolugrás átlagait tekintve az U16-os korosztályét meghaladja ($228,12 \pm 35,14$), míg az U17-es korosztályé megegyezik ($235,53 \pm 28,59$) a mintában mért átlagaival. A csapatátlagok eredménye ebben az életkorban a nemzetközi standard alapján az „átlag feletti” kategóriába sorolhatók (Petridis, 2015). Az U16-as korosztály átlagos fejlődése nagyobb volt az őszi méréshez képest (+9 cm), mint az U17-es korosztályé (+3 cm). Ennek lehetséges oka a egyes humánbiológiai változók (pl. izomtömeg gyarapodás) szenzitív időszaka az U16-os korosztályban, ami jelentős az erő faktor vonatkozásában. Az *ellenmozgásos ugrás* (CMJ) U16-os átlaga ($31,96 \pm 4,08$ cm), elmarad Radnor és mtsai (2021) által angliai akadémiákon mért U16-os átlagától ($36,9 \pm 6,2$ cm). A CMJ teszt fontos a labdarúgók tesztelésekor (Deprez et al., 2015), ezért a fejlesztésre fokozott figyelmet kell fordítani rá. Az izomzat elasztikus energiatárolási képessége befolyásolja a mozgás gazdaságosságát (Wilson & Flanagan, 2008). A *Funkcionális Mozgásminta Szűrés* (FMS) őszi és tavaszi összetett pontszámának csapatátlagai (U16 őszi: $15,94 \pm 1,32$; U17 őszi: $17,09 \pm 1,33$; U16 tavasz: $16,57 \pm 1,50$; U17 tavasz: $16,90 \pm 1,26$ pont) mind a két korosztályban meghaladják a (<14 pont) sérülés prediktív pontszámot (Kiesel et al., 2007). Silva és mtsai (2017) U16-os labdarúgókon mért összetett pontszám átlaga ($13,87 \pm 2,93$) elmarad a minta átlagától, akárcsak Marques és mtsai (2017) braziliai elit utánpótlás labdarúgókon mért átlagai (U16: $12,46 \pm 1,45$; U17: $13,71 \pm 1,60$).

6.3 Edzésmonitoring

A két korosztály heti edzőmunkája kiegyenlített, kiugró értékektől mentes heti terhelési eloszlást mutat. Ez a megalapozottság, átgondolt periodizáció a folyamatos fejlesztés alapját jelenti (Verheijen, 2014). A periodizációnak ez a szabályos volumene és intenzitása az őszi és tavaszi félév összehasonlítása során is tükröződik. Fontos szegmens, hogy az intenzitási mutatók a tavasz folyamán mind a két korosztályban emelkedtek. Az intenzitás az edzőterhelés elsőszámú jellemzője (Radák, 2019).

6.4 Posztok szerinti edzés-teljesítmény vizsgálata

A vizsgált mintában nem találtunk szignifikáns különbséget a csapatedzések során a posztok szerinti edzés-teljesítmény eloszlásban. Ennek magyarázata valószínűleg, hogy az akadémia nagy hangsúlyt fektet az általános képzésre, kevésbé differenciált az edzőmunka ezekben a korosztályokban. Ez a filozófia lényeges utánpótláskorban (Csáki & Takács, 2020). A játékosok posztoktól függetlenül ugyanazokon a csapatedzéseken vesznek részt, ahol a gyakorlatok döntő többsége az egész csapat számára bír fejlesztő hatással (Halouani et al., 2017). A kapott adatok alapján így tendencia jellegről lehet inkább beszélni, ami a pozíciók szerinti terhelési különbségeket jelenti a korosztályokban.

6.5 Mérkőzésmonitoring

U16

A mérkőzések összes megtett táv (tavasz: $7,178,69 \pm 2363$ m) csapatátlagos kevesebb, mint amit Harley és mtsai (2010) angliai elit U16-os labdarúgóknál rögzített ($7,672 \pm 2578$ m). A magas intenzitású futás távolság csapatátlagos (273 ± 48 m) és a sprint futás átlaga (I. zóna: $62,19 \pm 60$ m; II. zóna: $4,95 \pm 2,17$ m) elmarad Kádár és Papp (2021) által hazánkban mért U16-os akadémiai mérkőzéseken rögzített adataitól (452 ± 32 m; 95 ± 33 m). Az intenzitásmutatók mérsékelt növekedést mutatnak a mintában az őszi eredményekhez képest.

U17

A tavaszi összes megtett távolság a csapatátlagos tekintve ($7,752 \pm 2181$ m) kevesebb, mint amit Buchheit és mtsai (2010) rögzített nemzetközi elit U17-es utánpótlás labdarúgókon (8707 ± 1101 m), igaz azonban, hogy ezek csapatátlagos, és a cserék száma, minősége, illetve játszott perceik ezt nagyban befolyásolják (Sydney et al., 2022). A közepes intenzitású futás zónában megtett távolság (1049 ± 395 m) meghaladja Buchheit és mtsai (2010) által mért adatokat az azonos korosztályban (991 ± 370 m), ugyanakkor kevesebb, mint Kádár és Papp (2021) mérései ($1,525 \pm 320$ m). A magas intenzitású futás és a sprint zónákban eltöltött méterek számát amennyiben összeadjuk a vizsgált mintában, megkapjuk Buchheit és mtsai (2010) által összevont és sprint tartománynak nevezett 19,1 km/h feletti mozgásokat. A mintában ez a korosztályos átlag (474 m), ami némileg több, mint amit Buchheit és mtsai (2010) rögzítettek (449 ± 147 m). Pettersen & Brenn (2019) pozíciótól függően $85,1 \pm 61$ m és $224,4 \pm 82$ m között sprint métereket regisztrált 25,2 km/h felett elit U17-es labdarúgóknál. A mintában ez a sprint zóna I.: $65,31 \pm 53$ m, illetve

sprint zóna II.: $3,71 \pm 7,48$ m, ami elmarad ettől a nemzetközi átlagtól, a hazai értékekkel azonban megegyezik (Soós, 2022).

6.6 Edzés- és mérkőzés-teljesítmény összefüggése

A kapott adatok alapján kijelenthető, hogy több változó során sikerült kapcsolatot találni az edzés- és mérkőzés-teljesítmény között. Ezekben az esetekben a heti elvégzett edzőmunka felkészítette a labdarúgókat a hétvégi bajnoki mérkőzésen várható kondicionális igényekre (Teixeira et al., 2021). Elképzelhető azonban, hogy a korosztályok egy-egy héten nagyobb hangsúlyt fektettek a taktikai gyakorlatokra, ami az adott héten kiemelt célként jelent meg az akadémián. Ezáltal azok a jellemző lokomotorikus terhelési, és mechanikai terhelési mutatók nem mutattak összefüggést a hétvégi bajnoki mérkőzéssel, aminek oka az alacsonyabb intenzitási és terjedelmi értékek aránya az edzéseken.

6.7 Videófelvétel elemzés

Az elemzések során megerősíthetjük Carling (2010) statisztikáját, miszerint a védő játékosok találkozhatnak a legtöbbet a labdával a mérkőzéseken. Pozíciótól függően 50 és 110 db technikai kivitelezés, labdaérintés a jellemző mérkőzésenként (Carling, 2010). Hasonló tendenciát figyeltünk meg, mint Bloomfield és mtsai (2007) a felnőtt labdarúgásban, miszerint a legtöbb egyéni megoldás a cselezés, vagy a rövid passz kategóriába esik a mérkőzésen. Megerősíthetjük Luthanen (1990) adatait, miszerint a támadóknak és középpályásoknak kb. 10 db lövést kell végrehajtani a góllövéshez. A vizsgált mintában a konstruktív passzok számát tekintve a védő játékosok teljesítették a legtöbbet, ami ellentmond Marton & Ráthonyi (2022) mért adatainak, akik a középpályásoknál mérték a legtöbbet a felnőtt Premier League top bajnokságban. Az ellentmondás okai között valószínűleg a kialakított taktika és felállási forma állhat, amely minden bizonnyal befolyással bír erre a mutatóra.

6.8 Pontfelhő diagramok értékelése

Különböző képességek együttes színvonalát pontfelhő diagrammal ábrázoltuk. A mintában mind a két korosztály esetén találtunk kapcsolatot eltérő élettani feltételeket kívánó képességek között. Dominánsabban az U17-es korosztálynál találtunk meggyőzőbb kapcsolatot két diametris változó között. Ennek alapján az U16-os korosztálynál érdemes több konkurrens típusú edzést végezni (Nader, 2006). Az U17-es korosztály játékosai valószínűsíthetően könnyebben alkalmazkodnak a mérkőzéseken a

játekból fakadó kevert típusú terheléssel, amely jellemzi a labdarúgást (Stølen, 2005). Különösen „életszerűek” azok a pontfelhő diagramok, amelyek az edzés-teljesítmény különböző változóit szemléltetik. Ez szintén az edzők számára ad segítséget, főleg, ami az edzéstervezés szakmódszertani vonatkozásait jelenti.

6.9 Teljesítményprofil konzekvenciák

A disszertáció egyik fontos feladata, hogy meghatározza az eredményes labdarúgó profilját (novum). A profilok létrehozásának célja az edzők számára egy újabb adalék, amivel munkájukat segíteni lehet. A bonyolult, összetett adathalmazokból egy szakmailag koherens módon strukturált anyag összeállítása, amivel célirányos, hatékony segítség adható az edzőknek erről a szakterületről.

Az ismertett teljesítményprofilok alapján az alábbi következtetések fogalmazhatók meg:

- A *védő játékosok* kiemelkedő képességei az erő, a gyorsaság, és az állóképesség, illetve ennek ötvözei pl. a gyorsuló kondicionális képességeire terjednek ki, vagyis komplex képzésre szorulnak. A modern labdarúgásban az egész pályát képeseknek kell lenniük „uralni” fizikálisan. A támadások során jelentős szerephez jutnak napjainkban. A pozíció jelentősége a külső terhelési összetevők szempontjából tehát azért jelentős, mert mind a lokomotorikus-, mind a mechanikai terhelés pregnáns módon jelen van. Alapvetően tehát egyszerre igényli a sebesség-távolság viszonyában jelentős mozgásokat (döntően ciklikus mozgások), illetve az intenzív, kis területen történő mikromozgás mutatókat (döntően aciklikus mozgások). Ez is magyarázza valószínűleg a magas percenként megtett táv értékeket a poszton.
- A *középpályás játékosoknak* nagy munkabírással kell rendelkeznie, a pálya közepén jelentős mechanikai terhelés jellemző a posztjukon (Total Player Load; TPL). A védő- és támadófeladatokból kifolyólag különösen nagy terhelés éri az alsó végtag lábszár izmait. Az irányváltoztatási képesség minősége ezért hangsúlyos szereppel kell, hogy bírjon, hiszen a helytelenül kivitelezett mozgások visszavezethetők sérülésre, és a korai elfáradásra.
- A *támadó játékosoknak* a gyorsasága alapvető kritérium a sikeresség szempontjából. A sprint zónákban megtett távolságok az eredményesség meghatározói támadó pozíciókban. Ez alapján intenzív fejlesztést igényel a

gyorsaság fejlesztése (ciklikus és aciklikus), a sajátos futótechnika oktatása a labdarúgásban. A hatékony sprint futás során erős és harmónikus kinetikus lánc szükséges, elkerülve az „energiaszivárgás” hatást. Igaznak tűnik a régi bölcsesség: „A támadókat a gól minősíti...”.

- *Korosztályos sajátosságok* észlelhetők a két korosztály viszonyában: az U16-os korosztály nagyobb összes megtett táv mutatóval rendelkezik, mint az U17-es csapat. Ennek oka valószínűleg a taktikai érettségből fakad. Egy évvel érettebb társaik jobb játékhelyzet megoldó képességgel rendelkeznek már, a taktikai ismereteket már mélyebben sajátították el. Ezáltal nincsenek „felesleges” mozgások, illetve a pihenési fázisokat jobban használják ki az idősebb korosztály játékosai.

Az U17-es játékosok sprint zónában eltöltött méterszámai magasabbak, mint az U16-os csapatátlaga. Érés-, és fejlettségi hatások állhatnak ez mögött, hiszen ebben a korosztályban az erő (explozív erő különösen) fejlődése történik szenzitív módon. Az U17-es játékosok már túl vannak azokon az antropometriai változásokon, amelyek befolyásolhatják a leadott teljesítményt, kialakul a végleges testalkat.

Szintén az U17-es korosztályban feltűnő a közepes felugrások (20 cm és 40 cm között) nagyszámú jelenléte. Ez az adat is visszavezethető az erő szerepére, ami a párharcokban nyilvánul meg. A labdáért való küzdelem a levegőben dominál már ezeken a mérkőzéseken. Jelentős a test-test elleni küzdelem, ami a törzsizomzat és a lábizomzat együttes fejlesztését kívánja meg.

6.10 Hipotézisvizsgálat

H1: A játékosok humánbiológiai és motoros pályatesztekben elért eredményei nemzetközi viszonylatban megállják a helyüket.

Az összehasonlítás alapján megállapítható, hogy a vizsgált mintában kapott eredmények a nemzetközi összehasonlításban túlnyomórészt elérték a nemzetközi szinten elvárható értékeket.

A H1 hipotézis részben beigazolódott.

H2: A tervszerű képességfejlesztés hatására a mért motoros képességek a különböző korosztályok között (U16 és U17) növekedést mutatnak az őszi és tavaszi mérések viszonylatában.

A bajnoki szezon alatt történő longitudinális vizsgálat alatt megállapítható, hogy a képességek többségében fejlődést mutatnak a szezon során, igaz nem sikerült minden változó esetében bizonyítani.

A H2 hipotézisünk nagyobb részben beigazolódott.

H3: Szignifikánsan eltérnek a játékban betöltött pozíciók alapján a sportolók átlagai a heti edzésterhelések alapján.

Posztonként nem találtunk szignifikáns különbséget az átlagok között. Az átlagok közötti eltérések tendencia jellegűek.

A H3 hipotézist elvetjük.

H4: Az akadémia szakmai munkája alapján a heti edzésterhelések felkészítik a labdarúgókat a mérkőzésterhelésre.

A lokomotorikus-, és mechanikai terhelés edzés-, és mérkőzésterhelés között az őszi és tavaszi viszonyában eltérő kapcsolat mutatható ki. Némely esetekben erősebb, némely esetekben gyengébb összefüggés tapasztalható a változók között.

A H4 hipotézist részben igaznak tekinthetjük.

H5: A videófelvétel elemzés alapján jelentős eltérések mutatkoznak a labdával való találkozás típusával kapcsolatban a posztok szerint.

Jelentős különbségek mutatkoznak a különböző poszton szereplő játékosok labdával való találkozási kapcsán.

A H5 hipotézist igazoltnak tekintjük.

H6: A pontfelhő diagramok alapján igazolható, hogy kapcsolat van energetikailag eltérő képességek között.

A pontfelhő diagramok alapján megállapítható, hogy eltérő motoros pályatesztekben nyújtott teljesítmények között döntő többségben összefüggés mutatkozik. Hasonló eredmények mondhatók el a külső terhelési mutatók közötti együtt mozgásról is.

A H6 hipotézist részben igaznak tekinthetjük.

H7: Feltételezzük, hogy a felmérésre kerülő képességek-, és a külső terhelési mutatók alapján összeállításra kerülő teljesítményprofil ábrákon, magasabb értéket vesznek fel a tehetséges játékosok eredményei, mint a csapatátlagok.

A radardiagram segítségével bizonyítottuk, hogy a csapatokból kiemelkedő képességű játékosok értékei meghaladják a csapatátlagokat.

A H7 hipotézist bizonyítottnak tekintjük.

7. Következtetések

7.1 Módszertani útmutató

A disszertáció pedagógiai vetületét előhívó edzéselmélet és módszertan alapján a kapott eredményekből kiindulva módszertani ajánlások fogalmazhatók meg. Az útmutató megfogalmazásakor figyelembe vettük a motoros pályatesztek konzekvenciáit, a külső terhelési mutatók (edzés-, és mérkőzésmonitoring) átlagértékeit, és a tehetséges játékosok eredményeit. A kielemezésre került (tartalmilag több csoportba is sorolható) eredmények alapján szükségesnek látjuk a módszertani ajánlások során a két korosztály számára a differenciált ajánlások megtételét is. Ezt az ajánlást, a biológiai érettség tényén kívül az eltérő képességszintek is magyarázzák.

A disszertáció során kapott eredmények alapján a következő edzéselméleti következtetések és ajánlások állapíthatók meg:

7.1.1 Általános útmutató a két korosztály számára:

- A sportág komplexitása megköveteli a sokoldalúan képzett sportoló felkészítését (Jalilvand, 2015).

A felmérésre került képességek alapján egyértelműen igazolható az a felfogás, ami a nyílt mozgáskészségű sportágak jellemzője: a komplexitás. Széleskörű mozgásos alapok jelentik azt a bázist, amire később a sportág-specifikus mozgásszerkezet felépíthető. A képességek szenzitív időszak alatt érdemes az adott képességgel módszeresen foglalkozni, és minél hamarabb adaptálni a környezetbe, ahol kivitelezésre fog kerülni. A képességek fejlesztése során ezért a kondicionáló teremben végzett gyakorlatokon túl érdemes azokat átültetni a „pályára”, ahol taktikai kontextusba behelyezve kerülnek kivitelezésre és fejlesztésre.

- Teljesítményösszetevők helyett teljesítményszerkezetben érdemes gondolkodnia a szakembereknek a motoros képességek tekintetében a labdarúgásban (Cone, 2012)

Az előző gondolatmenet folytatásaként fogható fel ez a következtetés. Ezek a sokszor izolált teljesítményösszetevők, amelyek mérésre kerülnek, a mérkőzésen kevert formában jelennek meg, amelyek egy sajátos szerkezetet alkotnak. Ennek eredményeképpen tehát amikor egy-egy képességet értékelünk, azt mindig egy folyamat részeként kell

értelmezni, ami egy láncszem a gépezetben, ami a mérkőzésen egy sajátos formában és jellegben érhető tetten.

- Többdimenziós, módszerkombinációkat alkalmazó edzéstervezés ajánlott utánpótláskorban (Oliver & Harrison, 2020)

A teljesítményszerkezet sajátosságából fakad, hogy több módszer együttes alkalmazása jelenti a sikeres felkészítést. A labdarúgásra jellemző sajátos kondicionális képességegyveleg, a gyorsasági-erőállóképesség megteremtése, csak az említett sokoldalú edzésmódszertan kialakításával lehetséges. Ez a variabilitás egyben leképeződése is a mérkőzés lüktető ritmusának, fázisainak, amely jellemzi az aciklikus sportágakat.

- A képességstruktúrák szintjei erősen életkorfüggők (Zalai, 2016)

A különböző képességek színvonalában markáns eltérések percipiálhatók. Ezek az eltérések mind a csapaton belül, mind a csapatok között (U16 és U17) érzékelhetők. Régóta köztudott a naptári-, és a biológiai életkor közötti különbség, amely \pm akár 3 év is lehet. Az utánpótlás korú versenyzőknél ezért lényeges az edzők részéről a türelem, amíg egy tehetség igazán kibontakozhat.

- A mérkőzések során leadott teljesítménymutatók inkább indikátorok-, mint eredményességet meghatározó tényezők a mérkőzésen (Paul et al., 2015)

A jó fizikális statisztikai mutatóval rendelkező csapatátlagok (és játékosátlagok) még nem predesztinálják győzelemre a csapatot. Az edzők által kidolgozott taktika, a versenyforma, a külső körülmények, a szerencse stb. mind befolyással bír az eredményességre. Ezek a fizikális mutatók alapvetően azt jelentik, hogy ebben az utánpótlás osztályban ezt teljesíteni kell mindenképpen ahhoz, hogy versenyben legyen a csapat a bajnokságban, és fejlődést mutasson egyéni-, és csapatszinten egyaránt.

- Jelentős különbségek mérhetők a különböző posztokon szereplő játékosok esetén a külső terhelési mutatók vonatkozásában (Izzo & Varde, 2017)

A mérkőzések sajátos terhelési karakterisztikát mutatnak pozícióként. A felkészítés során tehát érdemes posztspecifikus kondicionálást alkalmazni annak érdekében, hogy minél jobban hasonlítson azokra a mérkőzés-követelményekre, amelyre szüksége van a

játékosoknak. A terhelés emelése szempontjából érdemes itt is a posztra jellemző taktikai megoldásokban összeállított posztképzésben gondolkodni.

- A tehetséges játékos több képesség terén is kiemelkedik társai közül (le Gall et al., 2010)

Az edzők által tehetségesnek vélt játékosok eredményei sok paramétert tekintve a csapatátlagok felett helyezkednek el. Ezek a játékosok „húzó-emberei” a csapataiknak, dominánsan kiveszik részüket a csapat eredményességéből. A csapatrészekből kiemelkedő játékosok irányítják a csapattársaikat, döntő szituációkban eldöntik a mérkőzést. A teljesítményprofil alapján látható azonban az is, hogy van olyan játékos, aki mentalitásával és gólérzékenységgel segíti a csapatát inkább, mint a pályán leadott fizikális teljesítményével.

- Az edzések tervezése során törekedni kell arra, hogy minél jobban hasonlítson a mérkőzésen előforduló követelményekre (technikai, taktikai, kondicionális, mentális) (Morgans et al., 2014)

Edzésmódszertani szempontból alapvető követelményként kell megfogalmazni azt a felfogást, hogy a kiinduló pont az edzés tervezésekor a mérkőzés-jelleg. A gyakorlatok megtervezésekor szimulálni kell azokat jellemző játéksituációkat, amelyekkel a játékosok a mérkőzésen találkoznak. Ez a felfogás a játék kondicionális jellemzőire, terhelési görbéjére is igaz.

- Variábilis feladatgyakorlási környezet kialakítása (Vass, 2020)

A modern mozgásos cselekvés oktatás felfogás szerint a mozgásokat minél változatosabb környezetben kell gyakorolni. Ezáltal hatékony idegrendszeri adaptáció alakítható ki, amely szélesebb alapot fog nyújtani a sportolóknak. A variábilis gyakorlás elve megfelel annak a komplex feltételrendszernek, amely a labdarúgást jellemzi.

- A szervezetet ért jelentős terhelés (elsősorban mechanikai terhelés) (Harper et al., 2019) miatt a prevenciónak elsődleges szerepet kell szánni a felkészítés alatt (Kirkendall et al., 2010).

A napjainkban divatos és elfogadott edzésmódszerek (rondo, SSGs stb.), mind a mechanikai terhelés jellegét erősítik a játéknak. Ezek az intenzív mikromozgások, amelyek a szervezetet érik, a mérkőzéseken is jelen vannak. Hosszú távon ezek az

(egy)oldalú mozgások izomsérüléseket okozhatnak. Ezért a konditeremben végzett preventív gyakorlatok elengedhetetlenek a kiegyensúlyozott, egészséges versenyzés szempontjából. A másik jelentős preventívja ezeknek a mechanikai terheléseknek, a nagyterületen történő lokomotorikus terhelések. Az ilyen terhelések során a játékterületéből adódóan van lehetőség magas intenzitású futásokra és sprintekre, amelyek a sebesség és távolság viszonyából adódóan preventív mozgásnak értelmezhetők az izomzat szempontjából.

- Visszajelzés a teljesítményről (Nosek et al., 2020)

Minden sportoló igényli a visszajelzést a teljesítményéről. A mostani utánpótláskorú generáció (Z és alfa generáció) pedig különösen hozzá van szokva ahhoz, hogy azonnali visszacsatolást kap. Pedagógiai szempontból ezért előnyös, ha folyamatosan tájékoztatjuk a sportolókat aktuális teljesítményükről.

- A labdarúgást rendkívül jellemző aciklikus mozgásszerkezetből kifolyólag az agilitási- és irányváltoztató képesség jelentősége kiemelkedő (Sheppard & Young, 2006; Koltai, 2021)

Szintén a mechanikai terhelés területén maradva értelmezzük az agilitási- és irányváltoztatói képességet. Mind a két fajta képesség (agilitás: nyílt mozgáskészség; irányváltoztatói képesség: zárt mozgáskészség) együttes fejlesztése szükséges a sikeres labdarúgóvá váláshoz. Az irányváltások biomechanikailag helyes kivitelezése sarkalatos pontja a terhelésnek és terhelhetőségnek, hiszen sérülés- és fáradás veszélyeit hordozza magában a rossz technikájú kivitelezés. Fontos, hogy kognitív elemek is megjelenjenek a képzés során, hiszen a döntés, és a döntéskivitelezés a játék fontos részét képezi.

- Megerősíthetjük Pavlik (2013) gondolatát, miszerint az eredményes sportjátékos perifériásan gyors (gyors rostok az izomzatban), centrálisan állóképes (fejlett szív-keringési-légzőrendszer)

A labdarúgás, mint sportjáték jellegzetes terhelése szempontjából lényeges a két eltérő képesség együttes jelenléte. Látható volt, hogy több poszton is kívánatos az a tendencia, hogy különböző energetikai-, és élettani háttérű mutatókban is magas színvonal álljon a játékosok rendelkezésére.

- Korszerű edzés módszerek alkalmazása a mérkőzés igényeihez mérten utánpótláskorban (SAQ; Plyometria; SSGs; HIIT) (Milanović et al., 2013; Váczi et al., 2013; Clemente et al., 2014; Engel et al., 2018).

A zárójelben ismertett négy edzés módszer úgy gondoljuk lefedi azt a képességstruktúrát, amely a labdarúgáshoz szükséges. Ennek a négy módszernek a periodizálása és progresszív emelése utánpótláskorban kialakítja azt a bázist, amely a sportág-specifikus igényeknek megfelel.

7.1.2 Az U16-os korosztály számára módszertani útmutató:

- A korosztály biológiai érettsége abba az időszakba lép, amikor elkezdhető az erőfejlesztés, túllépve a saját testsúlyal végzett gyakorlatokon. Elsősorban a gyorsasági erő, az amiben a labdarúgás szempontjából lényeges teljesítménymeghatározó tényező. Ezt a tényt megerősíti a kapott eredmények a motoros próbák során. A gyorsasági fejlesztésnek elsősorban az alsó végtagra kell koncentrálnia, ott ahol az erőkifejtés történik.
- Szintén alapvető feltétele a labdarúgásnak a gyorsaság, ami nélkülözhetetlen faktor. A lokomotorikus gyorsaság eredménye alapján a korosztály fejlesztésre szorul. Különösen a startgyorsaság, az 5 m lineáris sprint teszt szorul fejlesztésre a csapaton belül. Ehhez az említett (gyors)erő, mint kondicionális faktor markánsan hozzá tud járulni, segítő feltételként jelenik meg.
- A mérközéseken teljesített sprint I. futás zóna értékeinek a fejlődése ugyancsak az előbb említett tényezők javításával fog színvonal emelkedést előidézni. Célként fogalmazható meg, hogy ebben a zónában, a lehető legtovább legyen képes kitolni a teljesítményét a játékos. Ennek az értéknek a javulása csapatszinten a mérkőzés intenzitásának a fejlődését vonja maga után.
- Ugyancsak a robbanékonysággal áll szoros kapcsolatban a mérközéseken leadott magas intenzitású akciók számának az alacsony megnyilvánulása. Ezek a hirtelen kivitelezett aciklikus mozgássorok nagyon dominánsan jelen vannak a labdarúgásban.

7.1.3 Az U17-es korosztály számára módszertani útmutató:

- A két féléves edzés-teljesítmény átlagok összehasonlítása alapján javasoljuk a fokozatosan emelkedő edzésingerek megteremtésének erőteljesebb

megnyilvánulását. A progresszívan emelkedő ingerek a periodizációban alapvető fundamentumként kell, hogy megjelenjenek.

- Az U17-es korosztály számára javasoljuk az aerob funkciók fejlesztését. Ezt a motoros próbák során elért erőállóképesség eredmények indokolják. Az aerob állóképesség fejlesztése a sportág jellegéből fakadóan állandó fejlesztési szempontnak kell lennie.
- Az aerob kapacitással összefüggő mutató a percenként megtett táv a mérkőzéseken. Az intenzitás emelkedése az általános ajánlások között megtalálható módszerekkel (SSGs, HIIT) fejleszthető. Ebben a változóban az érintett korosztály számára már magasabb értékekkel kell rendelkezni.
- Az irányváltoztató képesség fejlesztése kiemelt szempont a kapott eredmények alapján a korosztály számára. Ezek az alsó végtag számára igénybevétel szempontjából számottevő mozgások a mechanikai terhelés alapját jelentik. Ebben a korosztályban már érdemes az irányváltásokat az állóképesség-fejlesztés irányába (is) eltolni, különösen azokon a posztokon (pl. középpálya), ahol még inkább meghatározók.

8. Kutatás korlátai

A longitudinális vizsgálat időpontja egybeesett a COVID-19 világjárvánnyal. Ebből kifolyólag a sportolókon esetleges megjelenő tünetek, illetve betegségeik az egészségmegőrzés szempontjából elsődlegességet élveztek az élsporttal szemben. Ilyenkor azonnali kényszerpihenő elrendelése történt. A visszatérés az edzésekbe szigorú protokoll betartása mellett valósulhatott meg. Ezáltal az edzéskihagyások, teljesítményük, illetve sportformájukra negatív hatással lehetett. Továbbá az egyes motoros mérések rögzítésekor ezáltal hiányzó adatokkal kellett számolnunk. A mérkőzésmonitoring adatokkal szemben limitáló tényező lehet a bajnoki rendszer. Minden mérkőzés más, ezáltal eltérő taktikai elképzelések eltérő adatokat produkálhatnak. A bajnoki tabellán elfoglalt helyezés nagymértékben meghatározza egy csapat eredményességét és taktikai felfogását. A különböző játékerőt képviselő csapatok elleni mérkőzésstatisztikák ezt a hatást némileg kompenzálhatták.

Előforduló probléma a sportolók körében a sérülés, illetve betegség. Természetesen ezekkel szintén számolni kellett a mintavételkor.

A vizsgálatba az akadémia két korosztálya történt bevonásra, így a teljes akadémiai spektrumot lefedő vizsgálat nem történt meg.

9. Összefoglalás

9.1 Általános összefoglalás

A labdarúgás motoros teljesítményszerkezetének ismerete utánpótláskorban alapvető fontosságú. A motoros képességek fejlesztése és monitorozása együttesen támogatja a sportoló harmonikus fejlődését. Az elmúlt évtizedekben az interdiszciplináris alapú megközelítés az edzéselméletet is elérte, ezáltal az utánpótláskorú sportolók felkészítését is. Ennek eredményeképpen több tudományterület bevonásával próbál hatni a sportolók fejlődésére. Kutatásunkban a hagyományos teljesítményösszetevők közül a teljesítőképeség csoportra fókuszáltunk. Vizsgálatunkban egy különösen fontos életkori szakaszt figyeltünk meg longitudinális vizsgálat keretében. Az U16-, és U17-es labdarúgók mennyiségi és minőségi változásokon mennek keresztül ebben az időszakban, ahol a célzott edzésingerek hatása fontos lenyomata a későbbi teljesítményüknek. Az eredményes labdarúgóvá váláshoz szükséges képességek és készségek feltérképezésekor széles spektrumú képességstruktúrát vizsgáltunk meg. Ehhez a jelenleg elérhető legmodernebb eszközök jelentették a segítséget. A nyert adatok tartalmilag több csoportba is sorolhatók. Különösen értékes része a disszertációnak a globális helymeghatározó rendszerek (GPS) által nyert lokomotorikus terhelés edzés- és mérkőzés adatai, illetve ugyanezen változók alapján mért mechanikai terhelési mutatók (IMA mikroszenzor) heti átlagai, amelyet egy teljes szezonon keresztül vizsgáltunk. A kapott adatok alapján kialakítottunk az edzők számára egy teljesítményprofil. A profilt két területen értelmezzük: a motoros pályatesztek során nyert adatok; illetve a mérkőzésteljesítmény során mért külső terhelési mutatók alapján. Ilyen átfogó vizsgálódás korábban csak professzionális felnőtt sportolók privilégiuma volt. Ezeknek az adatoknak az ismerete kihat a sporttudomány különböző területeire: képességfejlesztés, a periodizáció, az egyéni fejlesztés, és az erőnléti kondicionáló munka. Az edzésen kialakított képességek hatása a mérkőzésre, mint pedagógiai cél jelenik meg minden szakember számára. Munkájának eredménye ott érhető tetten igazán. A cél-tartalom-módszer ismerete által lesz hatékony az a képzési rendszer, ami a sokoldalúan felkészített labdarúgó ideál. A labdarúgás az ellentétek játéka – vallják az edzők – hiszen, mind a mozgáskészségek, mind az élettani jellemzők tekintetében több képesség és készség látszólagos paradox ellentéte, egyben magas szintje biztosítja a teljesítményt. Ezt a variabilitást igyekeztünk feltérképezni és összegezni a disszertáció során. Munkánkat az általános edzéselmélet és módszertan segítette. A disszertáció célja

átfogó képet adni a motoros képességek teljesítményszerkezetének változásairól akadémiai rendszerben sportoló utánpótlás játékosoknak.

9.2 Teljesítményprofil

A profilok kialakítása nemzetközi szakirodalmi áttekintéseken alapult. Célja az edzők számára kézzel foghatóvá tenni a sporttudományi eredményeket. Ezekre az adatokra az edzőknek munkájuk során szükségük van, döntési helyzetekben releváns információként szolgálnak. A profilok létrehozásakor két eltérő irányban gondolkodtunk. A motoros pályatesztek során elért teljesítményben, illetve a külső terhelési mutatók alapján nyert adatok szerint. A profilok alapján egyéni-, és pozícióra szabottan tervezhető képességfejlesztés is elvégezhető. A pókháló diagramok (radardiagram) alapján ugyanis egyértelműen érzékelhetők azok a kulcsparáméterek és képességek, amelyek jellemzők a mérkőzéseken.

9.3 Módszertani ajánlás

A rendkívül széleskörű vizsgálat során kirajzolódnak azok a fókuszpontok, amelyek a felkészítés során pregnáns módon jelen kell lenniük. Kiemeljük az edzésmódszertani szempontból ajánlatos sportág-specifikus jelleget, azon belül pedig a sokoldalú ingerhatások jelentőségét. Hangsúlyozzuk a variábilis feladatgyakorlási környezet megteremtését a mozgástanulás során. Kiindulási pontként a mérkőzés dinamikáját, lüktetését, terhelési karakterisztikáját tekintjük relevánsnak, illetve a hosszútávú, szisztematikus edzéstervezést. A kondicionális képességfejlesztés megvalósítását játéksituációkba, mérkőzéskontextusba érdemes belehelyezni.

9.4 Képességek fejlődése

A kutatás fontos részét képezi a fejlesztésre kerülő képességek fejlődése a bajnoki szezon során. Két szenzitív korosztály (U16; U17) longitudinális vizsgálata történik. Az újszerű és szisztematikus edzésmódszerek alkalmazásával az érés, fejlődés biológiája mellett fejlődést feltételezünk, mint az egyén-, mint csapatszinten egyaránt a korosztályokon belül. Ennek a megállapításához a legújabb eszközpark áll a kutatás rendelkezésére, amelyek nemzetközi viszonylatban is kiemelkedő értékű eljárásoknak számítanak.

10. A kutatás új eredményei

- Hazánkban ennyire sokoldalúan és összetett módon még nem vizsgáltak utánpótláskorú labdarúgókat doktori disszertáció formájában.
- Longitudinális vizsgálat keretében a képességek ilyen nagyarányú nyomon követése még nem történt meg idáig.
- A vizsgálatban a legkorszerűbb, világviszonylatban is egyedülálló eszközpark állt a kutatás rendelkezésére.
- A teljesítményprofil kialakítása utánpótláskorú labdarúgóknál úttörő eredménynek értékelhető.
- A sportolók külső terhelési mutatóinak heti átlagai egy teljes bajnoki szezonon keresztül nem állt a szakemberek rendelkezésére a szakirodalomban.
- A kapott adatok alapján összeállított edzésmódszertani ajánlások valós edzés-, és mérkőzés mérési eredmények alapján, ami egy teljes szezont ölel fel, nem található a hazai szakirodalomban.

10.1 A kutatás jövőbeli irányai

Az akadémiákon rendelkezésre álló eszközpark alapján reális célként fogalmazható meg az a törekvés, hogy a felmérésre került képességeket, illetve külső terhelési mutatókat kiterjesszük országos méretűre. A két korosztályon túl érdemes lenne bevonni fiatalabb (pl. U15), vagy idősebb (pl. U19) korosztályokat is. Ebben az esetben már standardizálni is lehetne a teljesítményprofil, segítve ezzel a kiválasztás és felkészítés folyamatát.

Szintén megvalósítható lenne az a feladat, hogy a mérkőzéseken mért külső terhelési mutatókat összehangolni a videófelvétel elemzés folyamatával. Ezáltal a leadott fizikális teljesítmény mérkőzéskontextusba helyezve lenne értékelhető. Ez a törekvés szintén az edzők munkáját segítené.

A globális helymeghatározó rendszerek (GPS) jelenléte számos érdekes, izgalmas kutatási irányokat határozhat meg:

- edzések, edzésgyakorlatok tervezésekor a már ismert fizikális követelmények, hatások ismerete, ezáltal az edzésgyakorlatok standardizálása, a periodizáció tervezésének a megkönnyítése

- a motoros pályatesztek felváltása (pl. YYIR1), sportág-specifikusabb tesztekre (pl. standardizált SSGs), ahol a fejlődést laborúgó-specifikus gyakorlatokban lehetne nyomon követni, és visszamérni.
- agillitási pályatesztek kidolgozása a terhelés és a kognitív folyamatok összekapcsolásával
- speciális posztképzés az adott poszton jellemző terhelési mutatókkal.
- a lokomotorikus terhelés (alapvetően ciklikus mozgásszerkezet), és a mechanikai terhelés (döntően aciklikus mozgásszerkezet) arányának ismerete a mérkőzésen érdekes és értékes információval szolgálna. Ez edzésmódszertani szempontok tervezhetőségét segítené.

„A futball egyszerű játék, nem szabad, hogy az edző megnehezítse”.

Johan Cruyff

11. Felhasznált irodalom

- A standardizált CATAPULT edzés- és mérkőzésriportokban előforduló paraméterek listája (labdarúgás, verzió: 3.1), 2020. *Cardio Consulting Kft.*
- Abbott, A., Button, C., Pepping, G.J. & Collins, D. (2005). Unnatural selection: talent identification and development in sport. *Nonlinear Dynamics Psychol Life Sci.* 9(1),61-88.
- Abdien, S.Y. (2002). *Development of Anaerobic Power in Qualified Sprinters*. PhD-értékezés, Semmelweis Egyetem
- Adams, A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 3, 111- 150.
- Altmann, S., Ringhof, S., Neumann, R., Woll, A. & Rumpf, M. C. (2019). Validity and reliability of speed tests used in soccer: A systematic review. *PLOS ONE*, 14(8), e0220982. <https://doi:10.1371/journal.pone.0220982>
- Ángyán, L. (2002). A megállás mozgástani elemzése. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 1, 14-17.
- Annett, M. & Turner, A. (1974). Laterality and the growth of intellectual abilities. *British Journal of Educational Psychology*, 44(1), 37–46.
- Apor, P. (1973). Az állóképesség sportorvosi vizsgáló módszerei. In: Nádori L. (Eds.), *A sport és testnevelés időszerű kérdései* 8. Sport Kiadó.
- Aquino, R., Palucci, Vieira L.H., de Paula Oliveira, L., Cruz Gonçalves, L.G., & Pereira Santiago, P.R. (2018). Relationship between field tests and match running performance in high-level young Brazilian soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 58(3), 256-262. [https://doi: 10.23736/S0022-4707.17.06651-8](https://doi:10.23736/S0022-4707.17.06651-8)
- Arslan, E., Orer, G.E. & Clemente, F.M. (2020). Running-based high-intensity interval training vs. small-sided game training programs: effects on the physical performance, psychophysiological responses and technical skills in young soccer players. *Biol Sport*, 37(2), 165–173. DOI: <https://doi.org/10.5114/biol sport.2020.94237>

- Askling, C.M., Tengvar, M., Saartok, T. & Thorstensson A. (2007). Acute first time hamstring strains during high-speed running. *Am J Sports Med.*, 35(2), 197–206.
- Aughey, R.J. (2011). Applications of GPS technologies to field sports. *Int J Sports Physiol Perform*, 6(3), 295-310. <https://doi:202010.1123/ijssp.6.3.295>
- Babbie, E. (2003). *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*. Balassi Kiadó.
- Baddeley, A. (2003). *Az emberi emlékezet*. Osiris. Budapest.
- Baker, J., Cobley, S. & Fraser-Thomas, J. (2009). What do we know about early sport specialization? Not much! *High Ability Studies*, 20(1), 77–89. doi:10.1080/13598130902860507
- Baker, J., Cote J. & Abernethy, B. (2003). Sport-Specific Practice and the Development of Expert Decision-Making in Team Ball Sports. *Journal of Applied Sport Psychology*, 15(1), 12-25.
- Baker, J., Mosher, A. & Fraser-Thomas, J. (2020). Is it too early to condemn early sport specialisation? *British Journal of Sports Medicine*, 55(3), 179–180. doi:10.1136/bjsports-2020-102053
- Bangsbo, J., Iaiá, F.M., Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Med.* 38(1), 37-51. doi: 10.2165/00007256-200838010-00004
- Bangsbo, J. & Mohr, M. (2012). *Fitness Testing in Football, Fitness Training in Soccer*. Bangsbosport.
- Bannister, E.W. (1991). Modeling elite athletic performance. In: *Physiological Testing of the High Performance Athlete*. J.D. MacDougall, H.A. Wenger, and H.J. Green, eds. Champaign, IL: Human Kinetics, 1991. pp. 403–424.
- Bárdos, Gy. (2003). Magatartási orvosbiológia – útban az integratív orvoslás felé. *Magyar Tudomány*, 48(109), 1364-1372.
- Barnes, C., Archer, D.T., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P.S. (2014). The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 35(13), 1095–1100. doi: 10.1055/s-0034-1375695

- Bate, D. (1996). Soccer skills practice. In: Reilly T, editor. *Science and soccer*. London: E & FN Spon, 1996: 227-41.
- Báthory, Z. (1997). *Tanulók, iskolák, különbségek*. Okker kiadó.
- Berki, T. & Pikó, B. (2018). A sport iránti elköteleződés összehasonlítása a sportolás egyes jellemzőinek tükrében serdülő sportolók körében. *Magyar Sporttudományi Szemle*. 19(76), 3-11.
- Berki, T. & Pikó, B. (2017). A sportélvezet pszichológiai hátterének vizsgálata serdülő sportolók körében. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 18(71), 11-18.
- Balyi, I., Way, R. & Higgs, C. (2013). *Long-Term Athlete Development*. Human Kinetics. Champaign, USA.
- Biróné, N.E. (2011). *Sportpedagógia*. Dialóg Campus.
- Bloomfield, J., Polman, R. & O'Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sport Science and Medicine*. 6,63–70.
- Bognár, J. & Kiss, Z. (2020). Nevelés a labdarúgásban. In: Csáki I. & Takács M. (Eds.), *Labdarúgás és tudomány*. Pro-Kvóta Kft.
- Bojkowski, Ł., Kalinowski, P., Sliwowski, R. & Tomczak, M. (2022). The Importance of Selected Coordination Motor Skills for an Individual Football Player's Effectiveness in a Game. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19, (728), 1-9. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020728>
- Bompa, T. & Carrera, M. (2015). *Conditioning young athletes*. Human Kinetics.
- Boronyai, Z., Pappné, G. Zs, Vass, Z. & Csányi, T. (2020). *A mozgás felfedezése gyermekkorban – II. kötet: Az alapvető mozgáskészségek feldolgozásának elmélete és gyakorlata*. Magyar Diáksport Szövetség, Budapest
- Borresen, J. & Lambert, I.M. (2009). The Quantification of Training Load, the Training Response and the Effect on Performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779–795. <https://doi:10.2165/11317780-000000000-00000>
- Brewer, G.J., Blue, M.N.M., Hirsch, K.R., Saylor, H.E., Gould, L.M., Nelson, A.G., Smith-Ryan, A.E. (2021). Validation of InBody 770 bioelectrical impedance

- analysis compared to a four-compartment model criterion in young adults. *Clin Physiol Funct Imaging*, 41(4), 317-325. doi: 10.1111/cpf.12700
- Brink, M.S., Kuyvenhoven, J.P., Toering, T., Jordet, G. & Frencken, W.G. (2018). What do football coaches want from sport science? *Kinesiology*, 50(1), 150–154.
- Bryson, A., Frick, B. & Simmons, R. (2013). The Returns to Scarce Talent. *Journal of Sports Economics*, 14(6), 606–628. <https://doi:10.1177/1527002511435118>
- 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(11), 818–825. doi:10.1055/s-0030-1262838
- Borges, P.H., da Costa, J.C., Ramos-Silva, L.F., Menegassi, V.M., Praça, G.M., Moura, F.A., Ronque, E.R.V. (2023). Maturity-associated variation in the body size, physical fitness, technical efficiency, and network-based centrality measures in young soccer players. *Sci Rep*. 13(1), 7693. doi: 10.1038/s41598-023-34833-1.
- Buford, T.W., Rossi, S.J., Smith, D.B. & Warren, A.J. (2007). A comparison of periodization models during nine weeks with equated volume and intensity for strength. *J Strength Cond Res.*, 21(4), 1245-50. <https://doi: 10.1519/R-20446.1>
- Carey, D.P., Smith, D.T., Martin, D., Smith, G., Skriver, J., Rutland, A., & Shepherd, J. W. (2009). The bi-pedal ape: plasticity and asymmetry in footedness. *Cortex*, 45, 650–661.
- Carey, D.P., Smith, G., Smith, D.T., Shepherd, J.W., Skriver, J., Ord, L. & Rutland, A. (2001). Footedness in world soccer: an analysis of France '98. *Journal of Sport Science*, 19, 855–864.
- Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L. & Reilly, T. (2008). The role of motion analysis in elite soccer: contemporary performance measurement techniques and work rate data. *Sports Med*. 38(10), 839–862.
- Carling, C. (2010). Analysis of physical activity profiles when running with the ball in a professional soccer team. *J Sports Sci*, 28: 319-26.
- Chamari, K. (2004). *Field and laboratory testing in young elite soccer players*. *British Journal of Sports Medicine*, 38(2), 191–196. doi:10.1136/bjism.2002.004374

- Chambers, R., Gabbett, T.J., Cole, M.H. & Beard, A. (2015). The Use of Wearable Microsensors to Quantify Sport-Specific Movements. *Sports Med.*, 45, 1065–1081. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0332-9>
- Chiu, L.Z.F. & Barnes, J.L. (2003). The Fitness-Fatigue Model Revisited. *Strength and Conditioning Journal*, 25(6), 42–51. <https://doi:10.1519/00126548-200312000-00007>
- Chow, J.-Y., K. Davids, C. Button, R. Shuttleworth, I. Renshaw, & D. Araujo. (2006). Nonlinear pedagogy: A constraints-led framework to understand emergence of game play and skills. *Nonlinear Dynamics, Psychology and Life Sciences*, 10(1), 71–104.
- Clark, J.E. & Whittall, J. (1989). What Is Motor Development? The Lessons of History. *Quest*, 41(3), 183–202. <https://doi:10.1080/00336297.1989.1048396>
- Claro, D. & Havran, Zs. (2022). A 2018-as labdarúgó-világbajnokság hatása a részt vevő labdarúgók értékére. *Közgazdasági Szemle*, 69, 1555-1576.
- Clemente, F.M., Wong, D.P., Martins, F.M.L. & Mendes, R.S. (2014). *Acute Effects of the Number of Players and Scoring Method on Physiological, Physical, and Technical Performance in Small-sided Soccer Games*. *Research in Sports Medicine*, 22(4), 380–397. <https://doi:10.1080/15438627.2014.951761>
- Cometti, G. (2002). *La préparation physique en football*. Magny-Les-Hameaux, France: Chiron.
- Conde, J.H.S, Danilo L.A., Novack, L.F., Luiz, F., Carneiro, Carolina, C., Ramon & Osiecki, R. (2018). Comparisons of recovery, external and internal load by playing position and match outcome in professional soccer. *Motriz: Revista de Educação Física*. 24(1), 1-5.pp. <https://doi:10.1590/s1980-6574201800010003>.
- Cone, J.R. (2012). Soccer-Specific Performance Testing of Fitness and Athleticism. *Strength and Conditioning Journal*, 34(5), 11–19. doi:10.1519/ssc.0b013e3182575e8c
- Cook, G. (2011). *Movement: Functional Movement Systems*. On Target Publications.
- Correia, V., Carvalho, J., Araujo, D., Pereira, E. & Davids, K. (2018). Principles of nonlinear pedagogy in sport practice. *Physical education and sport pedagogy*. 24 (2), 117-132.

- Costigan, S.A., Eather, N., Plotnikoff, R.C., Taaffe, D.R. & Lubans, D.R. (2015). High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Br. J. Sports Med.* 49, 1253–1261. doi: 10.1136/bjsports-2014-094490
- Côté, J., Baker, J., & Abernethy, B. (2007). Practice and play in the development of sport expertise. In G. Tenenbaum & R. C. Eklund (Eds.), *Handbook of sport psychology* (pp. 184–202). John Wiley & Sons, Inc
- Cummins, C., Orr, R., O'Connor, H. & West, C. (2013). Global Positioning Systems (GPS) and Microtechnology Sensors in Team Sports: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 43(10), 1025–1042.
- Csáki, I. (2017). A magyar elitképzésben résztvevő utánpótlás korú labdarúgók poszt és korosztályspecifikus vizsgálata. PhD- értekezés. Testnevelési Egyetem.
- Csáki, I. & Takács, M. (2020). *Labdarúgás és Tudomány*. Pro-Kvóta Kft.
- Csáki, I. (2020). Mérési rendszer a Puskás Akadémián. *Puskás Akadémia Szemle*. 2(1), 36-41.
- Csallner, A.E. (2015). *Bevezetés az SPSS statisztikai programcsomag használatába*. Szegedi Tudományegyetem.
- Csányi, T. & Révész, L. (2021). *A testnevelés és sport oktatásának elmélete és módszertana – Központban a tanulás*. Magyar Diáksport Szövetség.
- Cureton, T.K. (1951). *Physical fitness of champion athletes*. Urbana: University of Illinois Press.
- Davids, K.W., Button, C. & Bennett, S.J. (2008). *Dynamics of skill acquisition: A constraints-led approach*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Davis, B., Bull, R., Roscoe, J., Roscoe, D., & Saiz, M. (2000). Physical education and the study of sport. Edinburgh.
- Dellal, A., Chamari, K., Owen, A., Wong, D., Lago-Penas, C. & Hill-Haas, S. (2011). Influence of the technical instructions on the physiological and physical demands within small-sided soccer games. *European Journal of Sport Science*, 11, 353–359. doi.org/10.1080/17461391.2010.521584

- Deprez, D., Fransen, J., Boone, J., Lenoir, M., Philippaerts, R., & Vaeyens, R. (2014). Characteristics of high-level youth soccer players: variation by playing position. *Journal of Sports Sciences*, 33(3), 243–254. doi:10.1080/02640414.2014.934707
- Deprez, D.N., Fransen, J., Lenoir M., Philippaerts, R.M. & Vaeyens, R. (2015). A retrospective study on anthropometrical, physical fitness, and motor coordination characteristics that influence dropout, contract status, and first-team playing time in high-level soccer players aged eight to eighteen years. *J Strength Cond Res*. 29(6), 1692-704. doi: 10.1519/JSC.0000000000000806
- Despopoulos, A. & Silbernagl, S. (1994). *Élettan*. Springer Hungarica.
- Dhami, M.K., Hertwig, R. & Hoffrage, U. (2004). The Role of Representative Design in Ecological Approach to Cognition. *Psychological Bulletin*, 130(6), 959-988.
- Dickhuth, H.H. (2005). *Sportélettan, sportorvostan*. Dialóg Campus, Pécs.
- Di Russo, F., Bultrini, A., Brunelli, S., Delussu, A.S., Polidori, L., Taddei, F., Traballes, M. & Spinelli, D. (2010). Benefits of sports participation for executive function in disabled athletes. *J Neurotrauma*. 27(12), 2309-2319. doi: 10.1089/neu.2010.1501
- Di Salvo, V., Baron, R., González-Haro, C., Gormasz, C., Pigozzi, F. & Bachl, N. (2010) Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. *J Sports Sci*. 28(14), 1489-94. doi: 10.1080/02640414.2010.521166
- Dragijsky, M., Maly, T., Zahalka, F., Kunzmann, E. & Hank, M. (2017). Seasonal Variation of Agility, Speed and Endurance Performance in Young Elite Soccer Players. *Sports (Basel)*. 5(1), 12. doi: 10.3390/sports5010012
- Dos'Santos, T. & Jones, T. (2022). *Advanced Strength and Conditioning*. Routledge.
- Doyle, P. (2006). Performance Assessment in Youth Soccer: an investigation of reproducibility and measurement error. Thesis, University of Glasgow, Glasgow.
- Dubecz, J. (2009). Általános edzéselmélet és módszertan. *Önkormányzati Minisztérium Sport Szakállamtitkárság*.

- Dubecz, J. (2015). Utánpótláskorú sportolók (6-18 év) életkori fogékonyságának megfelelő kondicionális felkészítése. *Magyar Edző* 2,46-52.
- Duthie, G.M., Thornton, H.R., Delaney, J.A., Connolly, D.R. & Serpiello, F.R. (2018). Running Intensities in Elite Youth Soccer by Age and Position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10, 2918-2924. <https://doi:10.1519/jsc.0000000000002728>
- Ehrmann, F.E., Duncan, C.S., Sindhusake, D., Franzsen, W.N. & Greene, D.A. (2016). GPS and injury prevention in professional soccer. *J Strength Cond Res.*, 30(2), 360–367.
- Engel, F. A., Ackermann, A., Chtourou, H. & Sperlich, B. (2018). High-Intensity Interval Training Performed by Young Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Physiology*, 9, 1-18. doi:10.3389/fphys.2018.01012
- Ericsson, K.A., Krampe, R.T. & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363–406. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.363>
- Faude, O., Koch, T. & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *J Sports Sci.*, 30(7), 625-631. doi: 10.1080/02640414.2012.665940
- Federation Internationale de Football Association (2013). Big Count: FIFA survey.
- Fiorilli, G., Iuliano, E., Mitrotasios, M., Pistone, E.M., Aquino, G., Calcagno, G. & di Cagno, A. (2017). Are Change of Direction Speed and Reactive Agility Useful for Determining the Optimal Field Position for Young Soccer Players? *J Sports Sci Med*. 16(2), 247-253.
- Fitzpatrick, J.F, Linsley, A. & Musham, C. (2019). Running the Curve: a preliminary investigation to curved sprinting during football match-play. *Sport Performance & Science Reports*. 55(1), 1-3.
- Foran, B. (2001). *High-performance sports conditioning*. Human Kinetics
- Forsman, H., Gråstén, A., Blomqvist, M., Davids, K., Liukkonen, J. & Konttinen, N. (2016). Development of perceived competence, tactical skills, motivation, technical skills, and speed and agility in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 34(14), 1311–1318. doi:10.1080/02640414.2015.1127401

- Gallahue, D.L., Ozmun, J.C. & Goodway, J.D. (2012). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. (7th ed.) New York, NY: McGraw-Hill.
- Gamble, P. (2006) Periodization of training for team sports athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 28(5), 56-66.
- Géczi, G. & Balyi, I. (2016). A hosszú-távú sportolófejlesztési program szükségessége a magyar sportban. *Testnevelés, Sport, Tudomány* 1(1), 27-37.[http:// doi: 10.21846/TST.2016.1.3](http://doi.org/10.21846/TST.2016.1.3)
- 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
- Gerencsér, F. (2003). *Idegen szavak szótára*. Tárogató Könyvek.
- Gerőcs, L. & Vancsó, Ö. (szerk.) (2016). *Matematika*. Akadémiai Kiadó
- Gibbs, B.G., Jarvis, J.A. & Dufur, M.J. (2012). The rise of the underdog? The relative age effect reversal among Canadian-born NHL hockey players: A reply to Nolan and Howell. *International Review for the Sociology of Sport*, 47(5), 644-649. <http://dx.doi.org/10.1177/1012690211414343>
- Gil, S.M., Gil, J., Irazustra, A., Ruiz, F. & Irazustra, J. (2010). Anthropometrical characteristics and somatotype of young soccer players and their comparison with the general population. *Biology of Sport*, 27(1), 17-24
- Glaister, M. (2005). Multiple Sprint Work. *Sports Medicine*, 35(9), 757–777. doi:10.2165/00007256-200535090-00003
- Gombocz, J. (2004). Sport és erkölcsi nevelés. *Mester és Tanítvány*, 1(1), 115-125.
- Gombocz, J. (2018.03.19.). Az edző, mint pedagógus (előadás). Magyar Edzők Társasága, Budapest, <https://www.youtube.com/watch?v=t0UFbNmVv5E&t=520s>
- Gontarev, S., Kalac R., Zivkovic V., Ameti, V. & Redjepi, A. (2016). Anthropometrical Characteristics and Somatotype of Young Macedonian Soccer Players. *Int. J. Morphol.* 34(1), 160-167

- Gray, A.J., Jenkins, D., Andrews, M.H., Taaffe, D.R. & Glover, M.L. (2010). Validity and reliability of GPS for measuring distance travelled in field-based team sports. *J Sports Sci.* 28(12), 1319-25. [https://doi: 10.1080/02640414.2010.504783](https://doi:10.1080/02640414.2010.504783)
- Gu, Q., Zou, L., Loprinzi, P. D., Quan, M. & Huang, T. (2019). Effects of Open Versus Closed Skill Exercise on Cognitive Function: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 10. 1-29. <https://doi:10.3389/fpsyg.2019.01707>
- Gusztafik, Á. (2019). Állóképességi mutatók vizsgálata utánpótláskorú labdarúgóknál. *XXXIV. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Testnevelési- és Sporttudományi Szekció. Előadás-kivonatok* p. 25.
- Gusztafik, Á. (2015). A hátrafele futás szerepe a gyorsaság fejlesztésében. In *XXXII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Testnevelés- és Sporttudományi Szekció: program és összefoglalók* (pp. 85–85).
- Gusztafik, Á., Forstoffer, T., Sáfár Z. & Koltai, M. (2016). Gyorsasági és állóképességi mutatók összehasonlító vizsgálata egy elit képzéssel foglalkozó labdarúgó akadémián. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 17(66),36.
- Gusztafik, Á., Halasi, S. & Koltai, M. (2022). Measuring Locomotor Training Performance with Mechanical Performance and Motoric Tests in the Case of Young Soccer Players. *TEM Journal*, 11(4), 1846-1853. DOI: 10.18421/TEM114-52
- Gusztafik, Á., Halasi, S., Lapes, J., Nagyvárad, K., Szeiler, B. & Koltai, M. (2020). The connections between agility, endurance and motor skill tests in Serbian junior soccer players. *Évkönyv – Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar* p. 10–23.
- Gusztafik, Á. & Koltai, M. (2017). Az agilitás kérdései utánpótlás labdarúgók körében. *Per aspera ad astra III. (Válogatás a pszichológia, a sport, az egészségfejlesztés és a művészetek terén működő tudományos diákkörök hallgatóinak és oktatóinak közös munkáiból)*. ELTE PPK Pedagógiai és pszichológiai Intézet.
- Güvenç, A. (2011). Effects of ramadan fasting on body composition, aerobic performance and lactate, heart rate and perceptual responses in young soccer players. *J Hum Kinet*, 29:79-91. doi: 10.2478/v10078-011-0042-9

- Graham, J. (2002). Periodization Research and an Example Application. *Strength and Conditioning Journal* 24(6), 62-70.
- Grouios, G., Kollias, N., Tsorbatzoudis, H. & Alexandris, K. (2002). Overrepresentation of mixed-footedness among professional and semi-professional soccer players: an innate superiority or a strategic advantage? *Journal of Human Movement Studies*, 42, 19–29
- Györe, Á. (1990). *Biokémia*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Hachana, Y., Chaabène, H., Ben Rajeb, G., Khlif, R., Aouadi, R., Chamari, K. & Gabbett, T.J. (2014). *Validity and Reliability of New Agility Test among Elite and Subelite under 14-Soccer Players*. *PLoS ONE*, 9(4), 1-6. e95773. <https://doi:10.1371/journal.pone.0095773> 10.1371/journal.pone.0095773
- Habets, B., Staal, J.B., Tijssen, M. & van Cingel, R. (2018). Intrarater reliability of the Humac NORM isokinetic dynamometer for strength measurements of the knee and shoulder muscles. *BMC Res Notes*, 11(1), 1-5. doi: 10.1186/s13104-018-3128-9
- Hader, K., Mendez-Villanueva, A., Palazzi, D., Ahmaidi, S. & Buchheit, M. (2016). Metabolic power requirement of change of direction speed in young soccer players: not all is what it seems. *PLoS ONE*. 11(3), 1–21. doi:10.1371/journal.pone.0149839
- Haff, G.G. (2004). Roundtable Discussion: Periodization of Training—Part 1. *Strength and Conditioning Journal*, 26(1), 50-69.
- Häkkinen, K., Alen, M., Kraemer, W.J., Gorostiaga, E., Izquierdo, M., Rusko, H., Mikkola, J., Häkkinen, A., Valkeinen, H., Kaarakainen, E., Romu, S., Erola, V., Ahtiainen, J. & Paavolainen, L. (2003). Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *Eur J Appl Physiol.*, 89(1), 42-52. doi: 10.1007/s00421-002-0751-9
- Halouani, J., Chtourou, H., Dellal, A., Chaouachi, A. & Chamari, K. (2017). The effects of game types on intensity of small-sided games among pre adolescent youth football players. *Biol Sport* 34(2), 157-162.

- Hamar, P. (2020). Testneveléstudomány – Adalékok a testnevelés és sport tudományelméleti kérdéseire. *Testnevelés, Sport, Tudomány*, 5(1-2), 8-22.
- Handford, C.H. (2006). Serving up variability and stability. In. K. Davids, C. Button & K. Newell (Eds.), *Movement system variability* (pp. 73-83). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Harley, J.A., Barnes, C.A., Portas, M., Lovell, R., Barrett, S., Paul, D. & Weston, M. (2010). Motion analysis of match-play in elite U12 to U16 age-group soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 28(13), 1391–1397. doi:10.1080/02640414.2010.510142
- Harper, D.J., Carling, C. & Kiely, J. (2019). High-Intensity Acceleration and Deceleration Demands in Elite Team Sports Competitive Match Play: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Sports Med*, 49(12), 1923-1947. doi: 10.1007/s40279-019-01170-1
- Harsányi, L. (1992). *Az edzés egy éven belüli szakaszai*. OTSH MTSTT.
- Harsányi, L. (2016). *Edzéstudomány*. Dialóg Campus.
- Head, H. (1926). *Aphasia and Kindred Disorder of Speech*. Cambridge University Press.
- Hecimovich, M. (2004). Sport specialization in youth: A literature review. *Journal of the American Chiropractic Association*, 41(4), 32-41.
- Helsen, W.F., Starkes, J.L. & Hodges, N.J. (1998). Team sports and the theory of deliberate practice. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20(1), 12-34.
- Helsinki Nyilatkozat – Az Orvos Világszövetség (WMA) – Az embereken végzett orvosi kutatások etikai alapelveiről (2014). *LAM*, 24(3), 133-136.
- Hendry, D.T. & Hodges, N.J. (2018). Early majority engagement pathway best defines transitions from youth to adult elite men’s soccer in the UK: A three time-point retrospective and prospective study. *Psychology of Sport and Exercise*, 36, 81–89.
- Hensch, L.P. (2006). Specialization or Diversification in Youth Sport? *Strategies*, 19(5), 21–27. doi:10.1080/08924562.2006.1059121
- Hoff, J. & Helgerud, J. (2004). Endurance and strength training for soccer players: physiological considerations. *Sports Medicine*, 34(3), 165 –80.

- Hornig, M., Aust, F. & Güllich, A. (2014). Practice and play in the development of German top-level professional football players. *European Journal of Sport Science*, 16(1), 96–105. <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.982204>
- Hughes, D.C., Ellefsen, S. & Baar, K. (2017). Adaptations to Endurance and Strength Training. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 8(6), 1-17.a029769. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029769>
- Huijgen, B.C., Elferink-Gemser, M., Ali, A. & Visscher, C. (2013). *Soccer Skill Development in Talented Players. International Journal of Sports Medicine*, 34(08), 720–726. doi:10.1055/s-0032-1323781
- Ignarro, L.J., Balestrieri, M.L. & Napoli, C. (2007). Nutrition, physical activity, and cardiovascular disease: An update, *Cardiovascular Research*, 73(2), 326–340, <https://doi.org/10.1016/j.cardiores.2006.06.030>
- Ihász, F. & Szmodis, M. (2018). A növekedés, fejlődés, érés és a szekuláris trend. In Ihász F., *Egészségnevelés. Egészségmegőrzés – prevenció – a terhelésélettan alapjai*. Budapest: Akadémiai Kiadó
- Ihász, F. & Melczer, Cs. (2022). Edzéstervezés, laboratóriumban és pályateszten mért eredmények alapján. *Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar*, Pécs.
- Impellizzeri, F.M., Rampinini, E. & Marcora, S.M. (2005). *Physiological assessment of aerobic training in soccer. Journal of Sports Sciences*, 23(6), 583–592. doi:10.1080/02640410400021278
- Impellizzeri, F.M., Marcora, S.M. & Coutts, A.J. (2019). Internal and External Training Load: 15 Years On. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 270-273. 1–4. doi:10.1123/ijsp.2018-0935
- Ingebrigtsen, J., Shalfawi, S.A., Tønnessen, E., Krstrup, P. & Holtermann, A. (2013). Performance effects of 6 weeks of aerobic production training in junior elite soccer players. *J Strength Cond Res*. 27(7), 1861-1867. [https://doi:10.1519/JSC.0b013e31827647bd](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31827647bd).
- Issurin, V. (2008). Block periodization versus traditional training theory: a review. *J Sports Med Phys Fitness*, 48(1), 65-75

- Issurin, V. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Med*, 40(3), 189-206. doi: 10.2165/11319770-000000000-00000
- Istvánfi, Cs. (1991): Stratégia és taktika. In: Nádori L. (Eds.), *Az edzés elmélete és módszertana*. (pp. 183-227.), Sport Kiadó.
- Istvánfi, Cs. (1980). Adatok a perceptuo-motoros ügyesség elméletéhez. In: Arday L (Eds.), *Tanárképzés – testnevelés – sport*. Testnevelési Főiskola.
- Istvánfi, Cs. (1986). *Sportjátékosok edzése*. Magyar Testnevelési Egyetem.
- Ivarsson, A., Stenling, A., Fallby, J., Johnson, U., Borg, E. & Johansson, G. (2015). The predictive ability of the talent development environment on youth elite football players' well-being: A person-centered approach. *Psychology of Sport and Exercise*, 16(1), 15–23. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.09.006>
- Izzo, R. & Varde'I, C.H. (2017). Differences by field positions between young and senior amateur soccer players using GPS technologies. *Science, Movement and Health*, 17(2), 344-352
- Jalilvand, F. (2015). Development of biomotor abilities for soccer. *National Strength & Conditioning Association Journal*, 2(12), 12-17
- Jiang, W., Xiao, Z., Liu, Y., Guo, K., Jiang, J. & Du, X. (2019). Reciprocal relations between grit and academic achievement: A longitudinal study. *Learning and Individual Differences*, 71, 13–22. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.02.004>
- Teplan, J., Tomás, M, Frantisek Z., Pavel H., Ales, K., Milan, H. & Tomás, G. (2012). The level of aerobic capacity in elite youth soccer players and it's comparison in two age categories. *Journal of Physical Education and Sport*, 12(1), Art 21, 129 – 134
- Jayanthi, N., Pinkham, C., Dugas, L., Patrick, B. & LaBella, C. (2012). Sports Specialization in Young Athletes. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 5(3), 251–257. doi:10.1177/1941738112464626
- Jones, P.A. & Nimphius, S. (2018). *Performance Assessment in Strength and Conditioning*. Routledge.

- Jones, S. & Drust, B. (2007). Physiological and technical demands of 4 v. 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. *Kinesiology*, 39(2), 150– 156.
- Kádár, L. & Papp, R. (2021). Labdarúgó-mérkőzések korosztály- és posztspecifikus teljesítménymérése és elemzése. *Labdarúgó Akadémiai Szemle*, 1(1), 56-65.
- Kälbli, K., Kaj, M., Király, A. & Csányi, T. (2021). *Kézikönyv az XFIT készségközpontú fittségi tesztrendszer alkalmazásához*. Magyar Diáksport Szövetség.
- Katics, L. (2015). *Kondicionális és koordinációs képességek fejlesztése (a testnevelésben, szabadidő- és versenysportban)*. Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar. Pécs. 259-271.
- Katics, L. & Lőrinczy, D. (2010). *Az erőedzés biomechanikája, mozgásanyaga és módszerei*. Akadémiai Kiadó.
- Kauffman, S.A. (1995). *At home in the universe: The search for laws of complexity*. London: Viking.
- Kaufman, S.B., DeYoung, C.G., Gray, J.R., Jiménez, L., Brown, J. & Mackintosh, N. (2010). Implicit learning as an ability. *Cognition*, 116(3), 321–340.
- Kiesel, K., Plisky, P.J. & Voight, M.L. (2007). Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen? *N Am J Sports Phys Ther*, 2(3),147-58.
- Király, T. & Szakály, Zs. (2011). *Mozgásfejlődés és a motorikus képességek fejlesztése gyermekkorban*. Dialóg Campus kiadó.
- Kirkendall, D.T., Junge, A., Dvorak, J. (2010). Prevention of football injuries. *Asian J Sports Med*, 1(2),81-92. doi: 10.5812/asjms.34869
- Knapp, B. (1972). *Skill in sport*. Routledge and Kegan Paul.
- Koltai, M. (2009). *Az együttes feladatmegoldás hatékonyságának vizsgálata*. PhD-értekezés. Semmelweis Egyetem, Testnevelési- és Sporttudományi Kar (TF) Budapest.
- Koltai, M. (2021). *Az agilitás, mint önálló, komplex képesség*. Habilitációs dolgozat. ELTE PPK Sporttudományi Intézet Szombathely

- Koltai, M. (2018). Az agilitás, mint a „többszintű” motorikus képességek újszerű értelmezése. In Ihász F. (Eds.), *Egészségnevelés. Egészségmegőrzés – prevenció – a terhelésélettan alapjai*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Koltai, M., Wallner, D., Gusztafik, Á., Sáfár, Z., Dancs, H., Simi, H., Hagenauer, M. & Buchgraber, A. M. (2015). Measuring of sport specific skills of football players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 11(1proc), S218-S227. <https://doi.org/10.14198/jhse.2016.11.Proc1.12>
- Koltai, M. & Gusztafik, Á. (2021). Mechanikai edzés-teljesítmény vizsgálata utánpótláskorú labdarúgóknál. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 89(1), 26-33.
- Koltai, M. & Gusztafik, Á. (2022). Az irányváltoztatási sebesség, a lábak sovány izomtömege és a láb dinamikus gyorserejének összefüggései fiatal élvonalbeli labdarúgóknál. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 23(2), 58.
- Koltai, M., Gusztafik, Á., Nagyvárad, K., Szeiler, B., Halasi, Sz. & Ihász, F. (2017). Examination of agility factors of junior football players in Bačka Topola, Serbia. *The SPARK Annual Research Journal International Journal of Sports Sciences & Physical Education*, 2(1), 1-18.
- Koltai, M., Gusztafik, Á., Nagyvárad, K., Szeiler, B., Halasi, Sz. & Lepeš, J. (2020). The Connection Between the Agility of Adolescent Soccer Players and Their Body Composition. *Facta Universitatis Series: Physical Education and Sport*. 18(3), 577-588. <http://doi.org/10.22190/FUPES201111056K>
- Konczak, J. (1996). Benutzt das Gehirn „Motorische Programme” zur Steuerung von Bewegung? In: Dausgs, R., Blischke, K., Marschall, F., Müller, H. (Eds.). *Kognition und Motorik*. Hamburg Czwalina Verlag 37-51.
- Krustrup, P., Mohr, M., Steensberg, A., Bencke, J., Kjaer, M. & Bangsbo J. (2006). Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Med Sci Sports Exerc*, 38(6), 1165-74. doi: 10.1249/01.mss.0000222845.89262.cd
- Kunz, P., Engel, F. A., Holmberg, H.-C. & Sperlich, B. (2019). A Meta-Comparison of the Effects of High-Intensity Interval Training to Those of Small-Sided Games and Other Training Protocols on Parameters Related to the Physiology and

- Performance of Youth Soccer Players. *Sports Medicine - Open*, 5(1), 1-13. <https://doi:10.1186/s40798-019-0180-5>
- Lacome, M., Simpson, B.M., Cholley, Y., Lambert, P. & Buchheit, M. (2017). Small-Sided Games in Elite Soccer: Does One Size Fit All? *Int J Sports Physiol Perform*, 13(5), 568-576. <https://doi:10.1123/ijsp.2017-0214>
- Larkin, P., Cocic, D., Hendry, D., Williams, A., O'Connor, D. & Bilalic, M. (2022). Gritting One's way to success – Grit explains skill in elite youth soccer players beyond (deliberate) practice. *Psychology of Sport and Exercise*, 64, 1-10. 102328. <https://doi:10.1016/j.psychsport.2022.102328>.
- Laursen, P. & Buchheit, M. (2019). *Science and application of high-intensity interval training: solutions to the programming puzzle*. Human Kinetics
- le Gall, F. Carling, C.; Williams, M. & Reilly, T. (2010). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *J. Sci. Med. Sport*, 13(1),90- 105.
- Lee, K., Chun B.O., Song H.S., Kim K.T. Kim J. (2021). Dynamic balance in male youth soccer players: the role of anthropometric and physical fitness factors. *J. Mens. Health*, 17(2), 135–141. <https://doi.org/10.31083/jomh.2021.011>
- Ljach, W.I. & Witkowski, Z. (2010). Development and training of coordination skills in 11- to 19-year-old soccer players. *Human Physiology*, 36(1), 64–71. doi:10.1134/s0362119710010081
- Lloyd, R.S. & Oliver, J.L. (2012). The youth physical development model. *Strength Cond J*, 34(3), 61-72.
- Los Arcos, A., Vázquez, J.S., Martín, J., Lerga J., Sánchez, F., Villagra, F. & Zulueta, J.J. (2015). Effects of Small-Sided Games vs. Interval Training in Aerobic Fitness and Physical Enjoyment in Young Elite Soccer Players. *PLoS One*, 10(9), 1-10.: e0137224. [doi: 10.1371/journal.pone.0137224](https://doi:10.1371/journal.pone.0137224)
- Luhtanen, P. (1990). Video analysis of technique and tactics. International Conference of Sports Medicine Applied to Football; Mar 5-7; Rome, 77-84
- Lukács, A. (2020). A pécsi Nemzeti Kosárlabda Akadémia, mint „Államilag elismert Sportakadémia” felépítésének sajátossága. In: Gósi Zsuzsanna, Bukta Zsuzsanna

(Eds.) A sport társadalmi, gazdasági és utánpótlás-nevelési kérdései. *Tanulmányok a sportszervezés témaköréből*. Akadémiai Kiadó.

- Maio, A., J. M. V., Rebelo, A. N., Abrantes, C. & Sampaio, J. (2010). Short-Term Effects of Complex and Contrast Training in Soccer Players' Vertical Jump, Sprint, and Agility Abilities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(4), 936–941. doi:10.1519/jsc.0b013e3181c7c5fd
- Malina, R.M. (2010). Early Sport Specialization. *Current Sports Medicine Reports*, 9(6), 364–371. doi:10.1249/jsr.0b013e3181fe3166
- Malone, J.J., Lovell R., Varley, M.C. & Coutts, A.J. (2017). Unpacking the Black Box: Applications and Considerations for Using GPS Devices in Sport. *Int J Sports Physiol Perform*, 12(2), S218-S226. [https://doi: 10.1123/ijspp.2016-0236](https://doi.org/10.1123/ijspp.2016-0236).
- Mann, D.L. & Savelsbergh, G.J.P. (2015). Issues in the measurement of anticipation. In J. Baker & D. Farrow (Eds.) *The Routledge Handbook of Sports Expertise* (pp. 269-281). London: Routledge.
- Marczinka, Z., Pozsonyi, Zs. & Schuth, G. (2019). *Erőnléti edzés a kézilabdázásban*. Kék Európa Stúdió.
- Martín-García, A., Castellano, J., Méndez Villanueva, A., Gómez-Díaz, A., Cos F. & Casamichana, D. (2020). Physical demands of ball possession games in relation to the most demanding passages of a competitive match. *J Sports Sci Med*, 19(1), 1–9.
- Marton, Sz. & Ráthonyi, G. (2022). Sportfogyasztás, rajongói elköteleződés, sportstatisztika – Posztspecifikus passzolási jellemzők a labdarúgásban. Sport Consumption, Fan Engagement, Sport Statistics – Post-specific Passing Characteristics in Football. *International Journal of Engineering and Management Sciences (IJEMS)* 7(1), 159-171. DOI: 10.21791/IJEMS.2022.1.13.
- Marques, V.B., Medeiros, T.M., Stigger, F.S. & Nakamura, F.Y. (2017). The Functional Movement Screen (FMS™) in Elite Young Soccer Players Between 14 and 20 Years: Composite Score, Individual-Test Scores and Asymmetries. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(6), 977–985.
- Matlák, J. (2019). Labdarúgók agilitásának és irányváltoztatással végzett futógyorsaságának kapcsolata. PhD-értekezés. Testnevelési Egyetem, Budapest.

- Matlák, J., Rácz, L. & Tihanyi, J. (2014). Az agilitással kapcsolatos kutatások áttekintése. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 15(59), 23-31.
- Matlák, J., Tihanyi, J. & Rácz, L. (2016). Relationship between reactive agility and change of direction speed in amateur soccer players. *J Strength Cond Res.*, 30(6), 1547-1552. <https://doi.org/https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001262>
- Matveyev, L. (1965). *Periodization of Sports Training*; Fizkultura i Sport: Moskow, Russia.
- McKenna, M. (2010). Methods of Identifying High Velocity Growth in Youth Soccer Players. Thesis, University of Glasgow, Glasgow
- Meinel, K. (1977). *Bewegungslehre*. Volk und Wissen.
- Meylan, C., Cronin, J., Oliver, J. & Hughes, M. (2010). Talent Identification in Soccer: The Role of Maturity Status on Physical, Physiological and Technical Characteristics. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 5(4), 571–592. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.5.4.571>
- Milanović, Z., Sporiš, G., Trajković, N., James, N., Samija, K. (2013). Effects of a 12 Week SAQ Training Programme on Agility with and without the Ball among Young Soccer Players. *J Sports Sci Med*, 12(1), 97-103.
- Moesch, K., Elbe A.M., Hauge, M.L., Wikman, J.M. (2011). Late specialization: the key to success in centimeters, grams, or seconds (cgs) sports. *Scand J Med Sci Sports.*, 21(6), 282-290. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01280.x.
- Mohr, M., Krustup, P. & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci*, 21(7), 519–528.
- Moran, J., Blagrove, R.C., Drury, B., Fernandes, J.F.T., Paxton, K., Chaabene, H. & Ramirez-Campillo, R. (2019). Effects of Small-Sided Games vs. Conventional Endurance Training on Endurance Performance in Male Youth Soccer Players: A Meta-Analytical Comparison. *Sports Medicine*, 49(5), 731-742. doi:10.1007/s40279-019-01086-w
- Moreno, E. (1995). Developing quickness part 2. *Strength and Conditioning*, 17, 38-39.

- Morgans, R., Orme, P., Anderson, L. & Drust, B (2014) Principles and practices of training for soccer. *Journal of Sport and Health Science*, 3(4), 251-257.
- Mostafavifar, A.M., Best, T.M. & Myer, G.D. (2013). Early sport specialisation, does it lead to long-term problems? *Br J Sports Med*, 47(17), 1060-1061. doi: 10.1136/bjsports-2012-092005
- Murr, D., Larkin, P. & Höner, O. (2021). Decision-making skills of high-performance youth soccer players: validating a video-based diagnostic instrument with a soccer-specific motor response. *Ger. J. Exerc. Sport Res.* 51, 102–111. doi: 10.1007/s12662-020-00687-2
- Müller, S., Abernethy, B. & Farrow, D. (2006). *How do World-Class Cricket Batsmen Anticipate a Bowler's Intention? Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59(12), 2162–2186. <https://doi:10.1080/02643290600576595>
- Myer, G.D., Jayanthi, N., Difiori, J.P., Faigenbaum, A.D., Kiefer, A.W., Logerstedt, D. & Micheli, L.J. (2015). Sport Specialization, Part I. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 7(5), 437–442. doi:10.1177/1941738115598747
- Nader, G.A. (2006). Concurrent strength and endurance training: from molecules to man. *Med Sci Sports Exerc.*, 38(11), 1965-1970. <https://doi:10.1249/01.mss.0000233795.39282.33>.
- Nádori, L. (1991). *Az edzés elmélete és módszertana*. Sport Kiadó
- Nádori, L. (1983). Az edzéstervezés időszerű kérdései. *Testnevelés- és Sporttudomány*, 14(1), 2-12.
- Nádori, L. (2011). Edzéselmélet (Gyermek- és ifjúsági sportolók edzéselmélete és módszertana. In: Rétsági Erzsébet, H. Ekler Judit, Nádori László, Woth Péter, Gáspár Mihály, Gáldi Gábor, Szegnerné Dancs Henriette (Eds.). *Sportelméleti Ismeretek* (pp.39-69.). Dialóg Campus kiadó.
- Nádori, L. (1989). Tehetségkutatás-, gondozás a sportban. *Testnevelés- és Sporttudomány* 20(2), 51-62.
- Nagy, Gy. (1973). *Sport és pszichológia*. Sport Kiadó.
- Nagykáldi, Cs. (1998). *A sport és a testnevelés pszichológiai alapjai*. Computer Arts.

- Negra, Y., Sammoud, S., Uthoff, A., Ramirez-Campillo, R.M. & Chaabene, H. (2022). The effects of repeated backward running training on measures of physical fitness in youth male soccer players. *J Sports Sci.*, 40(24), 2688-2696. doi: 10.1080/02640414.2023.2184770
- Nesty, M. & Sulley, C. (2015). *Youth development in football*. Routledge.
- Nissen, M.J. & Bullemer, P. (1987). Attentional requirements of learning: Evidence from performance measures. *Cognitive Psychology*, 19(1), 1–32. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(87\)90002-8](https://doi.org/10.1016/0010-0285(87)90002-8)
- Nosek, P., Brownlee, T.E., Drust, B. & Andrew, M. (2020). Feedback of GPS training data within professional English soccer: A comparison of decision making and perceptions between coaches, players and performance staff. *Science and Medicine in Football*. doi:10.1080/24733938.2020.1770320
- Oliver, J.L. & Harrison, C.B. (2020). Aerobic and anaerobic training for young athletes. In: Lloyd, RS & Oliver, JL (Eds), *Strength and conditioning for young athletes*.
- Osgnach, C., Poser, S., Bernardini, R., Rinaldo, R. & Di Prampero, P.E. (2010). Energy Cost and Metabolic Power in Elite Soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(1), 170–178. <https://doi:10.1249/mss.0b013e3181ae5cfd>
- Owen, A.L., Wong, D.P., McKenna, M. & Dellal, A. (2011). Heart rate responses and technical comparison between small- vs. large-sided games in elite professional soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), 2104-2110. [10.1249/MSS.0b013e3181ae5cfd](https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181ae5cfd)
- Ökrös, Cs. (2007). Egyéni és kollektív pszichomotoros teljesítmények a férfi kézilabdázásban. Doktori értekezés, Semmelweis Egyetem.
- Paul, D.J., Gabbett, T.J. & Nassis, G.P. (2015). Agility in Team Sports: Testing, Training and Factors Affecting Performance. *Sports Medicine*, 46(3), 421–442. doi:10.1007/s40279-015-0428-2
- Paul, D.J. & Nassis, G.P. (2015). Physical Fitness Testing in Youth Soccer. Issues and Considerations Regarding Reliability, Validity, and Sensitivity. *Pediatric Exercise Science*, 27(3), 301–313

- Paul D.J., Bradley P.S., Nassis G.P. (2015). Factors affecting match running performance of elite soccer players: shedding some light on the complexity. *Int J Sports Physiol Perform.*, 10(4), 516–519. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2015-0029>.
- Papp, K., Szekeres, L., ifj. Tóth, J. & Tóth, J. (2017). A kis játékok kondicionáló szerepe a labdarúgásban. *Testnevelés, sport, tudomány*, 2(1-2), 55-59. DOI: 10.21846/TST.2017.1-2.9
- Pavlik, G. (2013). *Élettan – sportélettan*. Medicina könyvkiadó.
- Perarnau, M. (2016). *Pep Guardiola: The Evolution (first)*. Edinburgh: Birlinn Ltd.
- Peters, M., & Durdin, B.M. (1979). Footedness of Left- and Right-Handers. *The American Journal of Psychology*, 92(1), 133–142. <https://doi.org/10.2307/1421487>
- Petridis, L. (2015). *A sportteljesítmény fizikai összetevőinek diagnosztikája*. Campus Kiadó.
- Petró, B. & Bárdos, Gy. (2014). A videó visszacsatolás lehetséges szerepe labdarúgók kétlábasságának fejlesztésében. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 15(60), 28-34.
- Pettersen, S.A. & Brenn, T. (2019). *Activity Profiles by Position in Youth Elite Soccer Players in Official Matches*. *Sports Medicine International Open*, 03(01), E19–E24. <https://doi:10.1055/a-0883-5540>
- Photiou, A., Anning, J.H., Mészáros, J., Vajda, I., Mészáros, Z., Sziva, A., Prókai, A. & Nagy, N. (2008). Lifestyle, body composition, and physical fitness changes in Hungarian school boys (1975-2005). *Res Q Exerc Sport.*, 79(2), 166-73. doi: 10.1080/02701367.2008.10599480
- Pinder, R.A., Headrick, J. & Oudejans, R.R.D. (2015). Issues and challenges in developing representative tasks in sport. In J. Baker & D. Farrow (Eds.) *The Routledge Handbook of Sports Expertise* (pp. 269-281). London: Routledge.
- Pluhár, Zs., Keresztes, N. & Pikó, B. (2004). A rendszeres fizikai aktivitás és a pszichoszomatikus tünetek kapcsolata általános iskolások körében. *Sportorvosi Szemle*, 4, 285–300.
- Polgár, T. & Szatmári, Z. (2011). *A motoros képességek*. Dialóg Campus kiadó.
- Poulton, E. C. (1957). On prediction in skilled movements. *Psychological Bulletin*, 54(6), 467–478.

- Práxedes, A., Del Villar, F., Pizarro, D., Moreno, A. (2018). The Impact of Nonlinear Pedagogy on Decision-Making and Execution in Youth Soccer Players According to Game Actions. *J Hum Kinet.*, 62:185-198. doi: 10.1515/hukin-2017-0169.
- Prokin, TecnoBody S.R.L., Dalmine, 24044 Bergamo, Italy
- Psotta, R., Bunc, V., Netscher, J. & Mahrová, A. (2006). Fotbal - kondiční trénink, Praha
- Grada Veale, J.P., Pearce, A. J. & Carlson, J.S. (2010). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Level 1) to discriminate elite junior Australian football players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(3), 329–331. doi:10.1016/j.jsams.2009.03.006
- Rábai, D. (2019). A Sándor Károly Labdarúgó Akadémia és a Debreceni Labdarúgó Akadémia megalakulásának összehasonlító vizsgálata. *Kultúra és Közösség*, 4(10), 35-43.
- Rábai, D. (2021). A hazai labdarúgó akadémiák tehetséggondozó tevékenysége, Labdarúgó akadémisták pedagógiai fókuszú vizsgálata fővárosi és vidéki akadémiák összehasonlításában. PhD-értekezés. Debreceni Egyetem.
- Radák, Zs., Taylor, A.W., Ohno, H. & Goto, S. (2001). Adaptation to exercise-induced oxidative stress: from muscle to brain. *Exerc. Immunol. Rev.*, 7, 90–107.
- Radák, Zs. (2019). *Edzésélettan 2.0*. Krea-Fitt Kft. Budapest.
- Radnor, J.M., Staines, J., Bevan, J., Cumming, S.P., Kelly, A.L., Lloyd, R.S., Oliver, J.L. (2021). Maturity Has a Greater Association than Relative Age with Physical Performance in English Male Academy Soccer Players. *Sports*, 9, 171. <https://doi.org/10.3390/sports9120171>
- Rampinini, E., Impellizzeri, F.M., Castagna, C., Abt G., Chamari, K., Sassi, A. & Marcora, SM. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *J Sports Sci.*, 25(6), 659-666. doi: 10.1080/02640410600811858.
- Rayner, R. & Young, W. (2015). Correlations between attacking agility, defensive agility, change of direction speed and reactive strength in Australian Footballers. *Journal of Australian Strength and Conditioning.*, 23(6), 108-111.
- Reilly, T., Williams, A.M., Nevill, A. & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *J Sports Sci.*18(9),695-702. doi: 10.1080/02640410050120078.

- Renshaw, I., Araújo, D., Button, C., Chow, J. Y., Davids, K., & Moy, B. (2016). Why the constraints-led approach is not teaching games for understanding: a clarification. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21(5), 459-480.
- Révész, L., Géczi, G., Bognár, J. & Tóth, L. (2005): A sporttehetség megközelítési módjai. *Magyar edző* 4, 5-7.
- Rigler, E. (1993). *Az általános edzésmélelet és módszertan alapjai I.* Alapfogalmak, a terhelés. OTSH testnevelési, diák és szabadidősport osztálya.
- Rigler, E. (2003). *Az általános edzésmélelet és módszertan alapjai III.* A felkészítés. deMAX Művek.
- Rigler, E. & Orosz, P. (1992). A kondicionális képességek szerepe, fejlesztésük lehetőségei a sportjátékokban. In Istvánfi Cs. (Eds.), *Sportjátékosok edzése*. Magyar Testnevelési Egyetem.
- Roescher, C.R., M.T. Elferink-Gemser, B.C.H. Huijgen, Visscher, C. (2010). Soccer endurance development in professionals. *Int J Sports Med*, 31, 174 – 179.
- Rudd, J., Foulkes, J., O'Sullivan, M. & Woods, C.T. (2021). A 'Fundamental' Myth of Movement With a 'Functional' Solution. In: *Myths of Sport Coaching*. Whitehead, Amy and Coe, Jenny, eds. Sequoia Books.
- Sadigursky, D., Braid, J.A., De Lira, D.N.L., Machado, B.A.B., Carneiro, R. J. F. & Colavolpe, P.O. (2017). *The FIFA 11+ injury prevention program for soccer players: a systematic review. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 9(1), 9-18. <https://doi:10.1186/s13102-017-0083-z>
- Sajtos, L. & Mitev, A. (2007). *SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv*. Alinea kiadó.
- Sarajärvi, J., Volossovitch, A., & Elovaara, M. (2021, June 16). Skill-related interventions from youth to high-performance football: a scoping review. *Retrieved from osf.io/87jeb*
- Saward, C., Morris, J.G., Nevill, M.E., Nevill, A.M. & Sunderland, C. (2016). Longitudinal development of match-running performance in elite male youth soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(8), 933–942. <https://doi:10.1111/sms.12534>

- Schache, A.G., Dorn, T.W., Blanch, P.D., Brown, N.A.T., & Pandy, M.G. (2012). *Mechanics of the Human Hamstring Muscles during Sprinting. Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(4), 647–658. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318236a3d2>
- Schandl, G. (2018). A siker kulcsa az agilitás kognitív aspektusai. *Recreation*, 8(3), 40–41.
- Scharfen, H.E. & Memmert, D. (2019). Measurement of cognitive functions in experts and elite athletes: a meta-analytic review. *Appl. Cogn. Psychol.* 33, 843–860. doi: 10.1002/acp.3526
- Schmidt, R.A. (1996). *Mozgáskontroll és mozgástanulás*. Magyar Testnevelési Egyetem.
- Schmidt, R.A. (2003). Motor schema theory after 27 years: reflections and implications for a new theory. *Res Q Exerc Sport.*, 74(4), 366-375. doi: 10.1080/02701367.2003.10609106.
- Schmidt, R.A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225—260.
- Schöllhorn, W.I., Beckmann, H., Michelbrink, M., Sechelmann, M., Trockel, M. & Davids, K. (2006). Does noise provide a basis for the unification of motor learning theories? *International Journal of Sport Psychology*, 37(2/3), 186.
- Scott, M.T., Scott, T.J. & Kelly, V.G. (2016). The Validity and Reliability of Global Positioning Systems in Team Sport: A Brief Review. *J Strength Cond Res.*, 30(5), 1470-90. doi: 10.1519/JSC.0000000000001221
- Seger, C.A. (1994). Implicit learning. *Psychol Bull*, 115(2), 163-196.
- Selmi, O., Ouergui, I., Levitt, D. E., Nikolaidis, P. T., Knechtle, B. & Bouassida, A. (2020). Small-Sided Games are More Enjoyable Than High-Intensity Interval Training of Similar Exercise Intensity in Soccer. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 11, 77–84. <https://doi.org/10.2147/oajsm.s244512>
- Sieghartsleitner, R., Zuber, C., Zibung, M. & Conzelmann A. (2019). Science or Coaches' Eye? - Both! Beneficial Collaboration of Multidimensional Measurements and Coach Assessments for Efficient Talent Selection in Elite Youth Football. *J Sports Sci Med.*, 18(1),32-43.

- Silva, J.R., Nassis, G.P. & Rebelo, A. (2015). Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players. *Sports Med Open*, 1(1), 1-17. doi: 10.1186/s40798-015-0006-z
- Simperingham, K.D., Cronin, J.B. & Ross, A. (2016). Advances in Sprint Acceleration Profiling for Field-Based Team-Sport Athletes: Utility, Reliability, Validity and Limitations. *Sports Med*, 46,1619–1645. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0508-y>
- Sgró, F., Bracco, S., Pignato, S. & Lipoma, M. (2018). Small-sided games and technical skills in soccer training: systematic review and implications for sport and physical education practitioners. *Journal Sports Science*, 6, 9-19. [https://doi:10.5114/biolsport.2017.64590](https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.64590)
- Shea, C.H. & Wulf, G. (2005). Schema Theory: A Critical Appraisal and Reevaluation. *Journal of Motor Behavior*, 37(2), 85–102. doi:10.3200/jmbr.37.2.85-102
- Sheppard, J.M. & Young, W.B. (2006). Agility literature review. Classifications, training and testing. *Journal of Sports Science*, 24(9), 919-932.
- Shi, Y. & Wang, B. (2014). Open motor-skill learning approaches. *Journal of Physical Education*, 21(3), 1–7.
- Silva, B., Clemente, F., Camões, M. & Bezerra, P. (2017). Functional Movement Screen Scores and Physical Performance among Youth Elite Soccer Players. *Sports*, 5(1), 16. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/sports5010016>
- Silva, H., Yuzo F.N., Beato M. & Marcelino R. (2022). Acceleration and deceleration demands during training sessions in football: a systematic review. *Science and Medicine in Football*, [https://DOI: 10.1080/24733938.2022.2090600](https://DOI:10.1080/24733938.2022.2090600)
- Silva, J.R., Nassis, G.P., Rebelo, A. (2015). Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players. *Sports Med Open*, 1(1), 1-17. doi: 10.1186/s40798-015-0006-z
- Simon, H.A. & Chase, W.G. (1973). Skill in chess. *American Scientist*, 61(4), 394-403.
- Slimani, M. & Nikolaidis, P.T. (2018). Anthropometric and physiological characteristics of male soccer players according to their competitive level, playing position and age group: a systematic review. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(1). doi:10.23736/s0022-4707.17.07950-6

- Soós, I. (2022). Légző- és keringési rendszer, lokomotoros és mechanikai jellemzők vizsgálata, elsőosztályú 15 – 19 éves labdarúgó fiúk körében. PhD-értekezés. Pécsi Tudományegyetem.
- Sporis, G., Ruzic, L. & Leko, G. (2008). The anaerobic endurance of elite soccer players improved after a high-intensity training intervention in the 8-week conditioning program. *J Strength Cond Res.*, 22(2), 559-66. [https://doi: 10.1519/JSC.0b013e3181660401](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181660401).
- Stark, T., Walker, B., Phillips, J.K., Fejer, R. & Beck, R. (2011). Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. *PM&R.* 3(5),472–479
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C. & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Med*, 35(6), 501-36. [https://doi: 10.2165/00007256-200535060-00004](https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004)
- Suppiah, H.T., Low, C.Y. & Chia, M. (2015). Detecting and developing youth athlete potential: different strokes for different folks are warranted. *Br J Sports Med.* 49(13),878-82.
- Sydney, M.G., Wollin, M., Chapman, D., Ball N. & Mara, J.K. (2022). Substitute running outputs in elite youth male soccer players: less peak but greater relative running outputs. *Biol Sport.*, 40(1),241-248. doi: 10.5114/biol sport.2023.112969
- Sylejmani, B., Maliqi, A., Gontarev, S., Haziri, S., Morina, B., Durmishaj, E. & Bajrami, A. (2019). Anthropometric Characteristics and Physical Performance of Young Elite Kosovo Soccer Players. *International Journal of Morphology*, 37(4), 1429–1436.
- Szabó, T. (1994). Gyermekek funkcionális (motoros) és szomatikus sajátosságainak vizsgálata. *Kalokagathia*, 1, 170-180.
- Taddei, F., Bultrini, A., Spinelli, D. & Di Russo, F. (2012). Neural correlates of attentional and executive processing in middle-age fencers. *Med Sci Sports Exerc*, 44(6), 1057-66. doi: 10.1249/MSS.0b013e31824529c2
- Taskin, H. (2008). Evaluating sprinting ability, density of acceleration, and speed dribbling ability of professional soccer players with respect to their positions. *J Strength Cond Res.*, 22(5), 1481-1486. doi: 10.1519/JSC.0b013e318181fd90

- Teixeira, J.E., Forte, P., Ferraz, R., Leal M., Ribeiro, J., Silva, A.J., Barbosa, T.M., Monteiro, A.M. (2021). Monitoring Accumulated Training and Match Load in Football: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.*, 18(8):3906. doi: 10.3390/ijerph18083906
- Thatcher, R. & Batterham, AM (2012). Development and validation of a sport-specific exercise protocol for elite youth soccer players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 44(1), 15-22.
- Thomas, J.R. (1980). Acquisition of Motor Skills: Information Processing Differences between Children and Adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport.*, 51(1), 158-173.
- Till, K., Emmonds, S. & Jones, B. (2020). Talent identification. In: Lloyd, RS & Oliver, JL. (Eds.), *Strength and conditioning for young athletes*. Routledge.
- Tillaar, V.D., Solheim, R., J.A.B. & Bencke, J. (2017). Comparison of hamstring muscle activation during high-speed running and various hamstring strengthening exercises. *Int J Sports Phys Ther.* 12(5), 718-727.
- Tóth, B. (2004). *Edzéselmélet és módszertan II*. Magánkiadás.
- Tumilty, D. (1993). Physiological Characteristics of Elite Soccer Players. *Sports Medicine*, 16(2), 80–96. doi:10.2165/00007256-199316020-00002
- Turner, A. (2011). The Science and Practice of Periodization: A Brief Review. *Strength Cond. J.*, 33(1), 34-46.
- Turner, A.N. & Comfort, P. (2022). *Erőnléti edzés*. Krea-Fitt Kft.
- Turner, A., Walker S., Stenbridge M., Coneyworth P., Reed G. & Birdsey L. (2011). A Testing Battery for the Assessment of Fitness in Soccer Players. *Strength and Conditioning Journal*, 33, 29–39. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31822fc80>
- Váczai, M. (2014). *Motorikus képességek mérése*. Pécsi Tudományegyetem.
- Ubrankovics, M. (1996). Az utánpótlásképzés aktuális kérdései. *Kispad*, 2:16-21.
- Váczai, M., Tollár, J., Meszler, B., Juhász, I. & Karsai, I. (2013). Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 36, 17-26. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0002>

- Varga, D. (2018). Az edzők pedagógiai nézetei a magyarországi labdarúgó akadémiákon. PhD- értekezés. Testnevelési Egyetem.
- Varghese, M., Ruparell, S. & LaBella, C. (2022). Youth Athlete Development Models: A Narrative Review. *Sports Health*, 14(1), 20-29.
- Vass, M. (1990): A testkultúra értékei, ezek szerepe az emberi erőforrások fejlesztésében és újratermelésében. In Gáspár L.– Chrappán M. (Eds.), *Az emberi erőforrások fejlesztése*. (p. 214.), Körös Kft.,
- Vass, Z. (2008). *Mozgás- és értelmi fejlődés a dinamikus rendszerelmélet tükrében*. Human Movement Studies.
- Vass, Z. (2020). *Mozgásfejlődés, mozgástanulás, mozgástanítás – Elméleti alapok és módszertani megfontolások*. Budapest: Magyar Diáksport Szövetség.
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, AM. & Philippaerts, RM. (2008). Talent identification and development programmes in sport: current models and future directions. *Sports Med.* 38(9),703-14. doi: 10.2165/00007256-200838090-00001
- Vandendriessche, J.B., Vaeyens, R., Vandorpe, B., Lenoir, M., Lefevre, J. & Philippaerts, R.M. (2012). Biological maturation, morphology, fitness, and motor coordination as part of a selection strategy in the search for international youth soccer players (age 15-16 years). *J Sports Sci.*, 30(15):1695-703. doi: 10.1080/02640414.2011.652654
- Verburgh, L., Scherder, E. J. A., van Lange, P.A.M. & Oosterlaan, J. (2016). The key to success in elite athletes? Explicit and implicit motor learning in youth elite and non-elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 34(18), 1782–1790. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1137344>
- Verheijen, R. (2014). *Football Periodisation. Part I*. World Football Academy BV.
- Vieira, P., L.H., Carling C., Barbieri F.A., Aquino R. & Santiago P.R.P. (2019). Match Running Performance in Young Soccer Players: A Systematic Review. *Sports Med.*, 49(2), 289-318. doi: 10.1007/s40279-018-01048-8
- Virág, I. (2003). *Tanuláselméletek és tanítási-tanulási stragégiák*. Eszterházy Károly Főiskola.

- Vig, J. (2019). Tények és neuromítoszok a keresztezett lateralitásról. *LOGOPÉDIA*, 3(2018–2019), 4–13.
- Vigne G., Gaudino C., Rogowski I., Alloatti G. & Hautier C. (2010). Activity profile in elite Italian soccer team. *Int J Sports Med.*, 31(5), 304-310. doi: 10.1055/s-0030-1248320
- Viru, A. (1990). Some facts about microcycles. *Modern athlete and coach*, 28(2), 29-33.
- Wang, J. (2016). Key Principles of Open Motor-skill Training for Peak Performance. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 87(8), 8–15. doi:10.1080/07303084.2016.1216341.
- Warburton, D.E.R. & Bredin, S.S.D. (2017). Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Curr Opin Cardiol*, 32(5), 541-556. doi: 10.1097/HCO.0000000000000437
- Wehbe, G.M., Hartwig, T.B. & Duncan, C.S. (2014). Movement analysis of Australian national league soccer players using global positioning system technology. *J Strength Cond Res*, 28: 834–842.
- Wenger, H.A. & Bell, G.J. (1986). The interactions of intensity, frequency and duration of exercise training in altering cardiorespiratory fitness. *Sports Med.*, 3(5), 346-56. doi: 10.2165/00007256-198603050-00004
- Williams, A.M. & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *J Sport Sci*, 18(9), 657-67.
- Williams, A.M. & Jackson, R. C. (2019). Anticipation in sport: Fifty years on, what have we learned and what research still needs to be undertaken? *Psychology of Sport and Exercise*, 42, 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.11.014>
- Williams, A.M. & Hodges, N.J. (2005). Practice, instruction and skill acquisition in soccer: Challenging tradition, *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 637-650, DOI: 10.1080/02640410400021328
- Wilson, J.M., Flanagan, E.P. (2008) The role of elastic energy in activities with high force and power requirements: a brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 1705-1715

- Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R. & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *Br J Sports Med*, 38(3), 285-288. doi: 10.1136/bjsm.2002.002071
- Wong, P.L., Chamari, K., Dellal, A. & Wisløff, U. (2009). Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players. *J Strength Cond Res*, 23(4), 1204-10. doi: 10.1519/JSC.0b013e31819f1e52
- Woods, C.T., Raynor, A.J., Bruce, L. & McDonald, Z. (2016). Discriminating talent-identified junior Australian football players using a video decision-making task, *Journal of Sports Sciences*, 34(4), 342-347, DOI: [10.1080/02640414.2015.1053512](https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1053512)
- Yakovlev, N.N. (1967). *Sports biochemistry*. Leipzig: Deutsche Hochschule für Körperkultur.
- Yarrow, K., Brown, P. & Krakauer, J.W. (2009). Inside the brain of an elite athlete: the neural processes that support high achievement in sports. *Nat Rev Neurosci*, 10,585–96.
- Young, W. B., James, R. & Montgomery, J. I. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(3), 282-288.
- Young, W.B., Rayner, R. & Talpey, S. (2021). It's Time to Change Direction on Agility Research. A Call to Action. *Sport Med – Open*, 7(12), <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00304-y>
- Zalai, D. (2016). A motoros képességek több szempontú vizsgálata utánpótláskorú labdarúgók nyomon követéséhez. PhD-értekezés, Testnevelési Egyetem.
- Zatsiorsky, V.M. & Kraemer, W.J. (2006). *Science and Practice of Strength Training*. Human Kinetics, Second Edition.
- Zurutuza, U., Castellano, J., Echeazarra I., Guridi, I. & Casamichana, D. (2020). Selecting training-load measures to explain variability in football training games. *Front Psychol*, 10, 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02897>

Internetes hivatkozások:

<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/index.php?menuindex=200&pageindex=kozltart&ev=2019&szam=187> (Utolsó megtekintés: 2023. 01. 20.)

<http://www.cardioc.eu/catapult-jeladok/> (Utolsó megtekintés: 2023. 01. 20.)

<https://www.vsathletics.com/store/Witty-Wireless-Training-Timer.html> (Utolsó megtekintés: 2023. 01. 20.)

<https://www.linkedin.com/pulse/how-conduct-illinois-agility-test-beamtrainer-boris-dolin%C5%A1ek/> (Utolsó megtekintés: 2023. 01. 20.)

<https://www.humac.com.au/humac-accessories> (Utolsó megtekintés: 2023. 01. 20.)

<https://www.tecnobody.com/en/products/detail/prokin-easy> (Utolsó megtekintés: 2023. 01. 20.)

<https://www.medi-shop.gr/en/body-fat-monitors/body-composition-analyzer-inbody-770> (Utolsó megtekintés: 2023. 01. 20.)

<https://balancemozgas.hu/szolgalatasaink/fms/> (Utolsó megtekintés: 2023. 01. 20.)

12. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom családomnak, akik segítettek és támogattak a doktori tanulmányaim alatt (is). Hálámat fejezem ki Apukámnak, aki elindított ezen az érdeklődési területen.

A szombathelyi Sporttudományi Intézet oktatóinak köszönöm, hogy az alap- és mesterszakon sokat tanulhattam Tőlük, példát mutatva számomra. Már akkor elhatároztam, hogy a mesterszak elvégzése után doktori iskolában folytatom tanulmányaimat.

Külön köszönetemet kell kifejeznem témavezetőmnek Dr. Koltai Miklós tanár úrnak, aki bízott bennem és elindított a tudományos pályán. Lassan tíz éves közös munkánk eredménye ez a disszertáció! Műveltsége, precizitása és lelkesedése mindvégig erőt adott a munkához. Felkészültsége mindig is ösztönzőleg hatott rám. Nélküle nem sikerült volna!

Az elmúlt évtizedben számos kiváló szakemberrel volt lehetőségem találkozni, beszélgetni vagy együtt dolgozni. Igyekeztem mindenkitől tanulni, véleményüket, gondolataikat beépíteni az én gondolkodásombomba. Hálás vagyok érte!

Köszönöm Dr. Bárdos György tanár úrnak, hogy vállalta a témavezetői feladatot. Jóindulata, figyelmessége segítette a pozitív, eredményes munkát.

Munkahelyem a szombathelyi Illés Labdarúgó Akadémia erkölcsi támogatásáért köszönetemet kell kifejeznem.

„Jutalmam, hogy tehetem”.

Gusztafik Ádám

13. Mellékletek

1. Melléklet: Saját publikációk jegyzéke

Nemzetközi publikációk

1. Gusztafik, Á., Halasi, S. & Koltai, M. (2022). Measuring Locomotor Training Performance with Mechanical Performance and Motoric Tests in the Case of Young Soccer Players. *TEM Journal: Technology, Education, Management, Informatics*. 11(4), 1846–1853. <http://doi.org/10.18421/TEM114-52>
2. Koltai, M., Gusztafik, Á., Nagyvárad, K., Szeiler, B., Halasi, Sz., & Lepeš, J. (2020). The Connection Between the Agility of Adolescent Soccer Players and Their Body Composition. *Facta Universitatis Series: Physical Education and Sport*. 18(3), 577-588. <http://doi.org/10.22190/FUPES201111056K>
3. Gusztafik, Á., Halasi, S., Lepes, J., Nagyvárad, K., Szeiler, B. & Koltai, M. (2020). The connections between agility, endurance and motor skill tests in Serbian junior soccer players. *Évkönyv – Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar* p. 10–23.
4. Koltai, M., Gusztafik, Á., Nagyvárad, K., Szeiler, B., Halasi, Sz. & Ihász, F. (2017). Examination of agility factors of junior football players in Bačka Topola, Serbia. *SPARK: International Journal of Sport Science and Physical Education*, 2(1), 1-18.
5. Koltai, M., Wallner, D., Gusztafik, Á., Sáfár, Z., Dancs, H., Simi, H., Hagenauer, M., & Buchgraber, A. M. (2022). Measuring of sport specific skills of football players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 11(1proc), S218-S227. <https://doi.org/10.14198/jhse.2016.11.Proc1.12>

Hazai publikációk

1. Koltai, M. & Gusztafik, Á. (2021). Mechanikai edzés-teljesítmény vizsgálata utánpótláskorú labdarúgóknál. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 22(1), 26-33.
2. Gusztafik, Á. & Koltai, M. (2020). Állóképességi mutatók vizsgálata magyar és szerbiai utánpótláskorú labdarúgóknál. *Savaria Természettudományi és Sporttudományi Közlemények*, 18, 107–116.

3. Gusztafík, Á. & Koltai, M. (2017). Az agilitás kérdései utánpótlás labdarúgók körében. In *Per Aspera ad Astra III: Válogatás a pszichológia, a sport, az egészségfejlesztés és a művészetek terén működő tudományos diákkörök hallgatóinak és oktatóinak közös munkáiból. ELTE PPK* (pp. 55–66).

Konferencia kötetben megjelent nemzetközi publikációk

1. Koltai, M. & Gusztafík, Á. (2022). Relationship between Knee Strength, Change of Direction Speed and Leg Muscle Mass Among Elite Young Soccer Players. In *The 27th Annual Congress of the European College of Sport Science, Book of Abstract*, (602-602.p.)
2. Koltai, M. & Gusztafík, Á. (2021). Measuring Locomotor Training Performance and Yo-Yo IRTL1 Test in the Case of Young Soccer Players. In *ECSS Virtual Congress 2021* (pp.286-287).
3. Gusztafík, Á. & Koltai, M. (2021). Measuring Locomotor Training Performance with Mechanical Performance and Motoric Tests in the Case of Young Soccer Players. In *Abstracts from the 17th Annual Convention and International Conference of the International Network of Sport and Health Science: St.Petersburg, Russia. 27–29 May 2021.* (pp. 12–13).
4. Koltai, M. & Gusztafík, Á. (2020). Examination of Load Components Among the Young Soccer Players. In *25th Annual Congress of the European College of Sport Science – Book of Abstracts* (pp.450-450).
5. Gusztafík, Á., Halasi, Sz., Nagyvárad, K., Szeiler, B. & Koltai, M. (2019). The connections between agility, endurance and motor skill tests in Serbian junior soccer players. In *12th International INSHS Christmas Sport Scientific Conference, Book of abstract* (p. 22).

Konferenciakötetben megjelent hazai publikációk

1. Koltai, M. & Gusztafík, Á. (2022). Az irányváltóztatási sebesség, a lábak sovány izomtömege és a láb dinamikus gyorserejének összefüggései fiatal élvonalbeli labdarúgóknál. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 23(2), 58.
2. Gusztafík, Á. & Koltai, M. (2021). Gyorsasági- és állóképességi futótesztek vizsgálata a testösszetétel, az erő- és az egyensúlyozási képesség tükrében utánpótláskorú labdarúgóknál. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 22(91), 57–58.

3. Gusztafik, Á. & Koltai, M. (2020). Mechanikai edzés-teljesítmény vizsgálata utánpótláskorú labdarúgóknál. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 21(3), 51–51.
4. Gusztafik, Á. (2019). Állóképességi mutatók vizsgálata utánpótláskorú labdarúgóknál. *XXXIV. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Testnevelési- és Sporttudományi Szekció. Előadás-kivonatok* p. 25.
5. Koltai M., Nagyvárad, K., Gusztafik, Á., Szeiler, B. & Halasi, Sz. (2019). A testösszetétel és az agilitás összefüggéseinek vizsgálata utánpótlás korú labdarúgóknál. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 20(2), 70
6. Gusztafik, Á., Szeiler, B., Halasi, S. & Koltai, M. (2018). Állóképességi mutatók vizsgálata magyar és szerbiai utánpótláskorú labdarúgóknál. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 19(75), 44.
7. Szeiler, B., Gusztafik, Á., Halasi, Sz. & Koltai, M. (2018). Az agilitás és az állóképesség kapcsolata utánpótláskorú labdarúgóknál. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 19(75),83
8. Gusztafik, Á., Szeiler, B., Halasi, Sz. & Koltai, M. (2018). Állóképességi mutatók vizsgálata magyar és szerbiai utánpótláskorú labdarúgóknál. *19(75)*, 44.
9. Gusztafik, Á. (2017). Koordinációs képességek hatása az agilitásra utánpótlás korú labdarúgóknál. *XXXIII. OTDK Testnevelés- és Sporttudományi Szekció. Rezümé kötet*, p.106.
10. Gusztafik, Á., Szücs, I. & Koltai, M. (2017). Az agilitási- és a dinamikus egyensúlyozó képesség összehasonlító vizsgálata utánpótláskorú labdarúgóknál. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 18(70), 42–43.
11. Koltai, M., Nagyvárad, K., Gusztafik, Á., Szeiler, B. & Halasi, Sz. (2017). Utánpótláskorú labdarúgók teljesítményösszetevőinek vizsgálata. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 18(70), 53.
12. Nagyvárad, K., Gusztafik, Á., Szeiler, B., Halasi, Sz., Koltai, M. (2017). Vajdasági labdarúgók testösszetétel vizsgálata. E-poszter. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 18(70), 64.
13. Szücs, I., S. Nagy, Z., Gusztafik, Á. & Koltai, M. (2017). A statikus egyensúly fejlődésének kérdései. E-poszter, *Magyar Sporttudományi Szemle*, 18(70), 82.
14. Gusztafik, Á., Sáfár, Z. & Koltai, M. (2016). Az agilitás teljesítmény összetevőinek vizsgálata utánpótláskorú labdarúgóknál. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 17(68), 68–69.

15. Gusztafik, Á., Forsthofer, T., Sáfár Z. & Koltai, M. (2016). Gyorsasági és állóképességi mutatók összehasonlító vizsgálata egy elit képzéssel foglalkozó labdarúgó akadémián. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 17(66),36.
16. Gusztafik, Á. (2015). A hátrafele futás szerepe a gyorsaság fejlesztésében. In *XXXII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Testnevelés- és Sporttudományi Szekció: program és összefoglalók* (pp. 85–85).

Nemzetközi konferencia előadások

1. Koltai, M. & Gusztafik, Á. (2022). Relationship between Knee Strength, Change of Direction Speed and Leg Muscle Mass Among Elite Young Soccer Players. *27th Annual Congress of the European College of Sport Science*, 31st August-02nd September 2022, Sevilla, Spain.
2. Gusztafik, Á. & Koltai, M. (2021). Measuring Locomotor Training Performance with Mechanical Performance and Motoric Tests in the Case of Young Soccer Players. *17th Annual Convention and International Conference of the International Network of Sport and Health Science: St.Petersburg, Russia*. 27–29 May 2021.
3. Koltai, M. & Gusztafik, Á. (2021). Measuring Locomotor Training Performance and Yo-Yo IRTL1 Test in the Case of Young Soccer Players. *European College of Sport Science (ECSS) Virtual Congress* 8th-10th September, 2021.
4. Koltai, M. & Gusztafik, Á. (2020). Examination of Load Components Among the Young Soccer Players. *25th Annual Congress of the European College of Sport Science. Online* 28-30 October, 2020.
5. Gusztafik, Á., Halasi., Sz., Nagyvárad., K., Szeiler B. & Koltai, M. (2019). The connections between agility, endurance and motor skill tests in Serbian junior soccer players. *12th International INSHS Christmas Sport Scientific Conference*. 5th-6th of December, Szombathely,
6. Gusztafik, Á. & Koltai, M. (2019). The analysis of endurance variables among young soccer players. *8th International Performance Analysis Workshop and Conference*. 11th-13th September, Budapest.
7. Koltai, M. & Gusztafik, Á. (2019). Examination of agility factors of junior football players in Topola, Serbia. *8th International Performance Analysis Workshop and Conference*. 11th-13th September, Budapest.

8. Koltai, M., Nagyvárad, K., Gusztafik, Á., Szeiler B. & Halasi, Sz. (2019). The analysis of links between young soccer players' body composition and agility. ECSS Prague, 03th-06th 2019.
9. Koltai, M., Gusztafik, Á., Nagyvárad, K., Szeiler, B., Halasi, Sz. & Ihász, F. (2017). Examination of agility factors of junior football players in *Bačka* Topola, Serbia. The 1st Euro-Pak International Conference on Sports Sciences and Physical Education 6th-8th October, 2017. Islamabad, Pakistan
10. Gusztafik, Á., Koltai, M., Wallner, D., Tóth, Zs., Sáfár, Z., Dancs, H., Simi, H., Hagenauer, M. & Buchgraber, A.M. (2015). Measuring of sport specific skills of football players. The 10th INSHS International Christmas Sport Scientific Conference. 2015, december 4-5. Szombathely.

Hazai konferencia előadások

1. Koltai, M. & Gusztafik, Á. (2022). Az irányváltóztatási sebesség, a lábak sovány izomtömege és a láb dinamikus gyorserejének összefüggései fiatal élvonalbeli labdarúgóknál. XIX. Országos Sporttudományi Kongresszus, Szeged, 2022. Június 8-10.
2. Gusztafik, Á. & Koltai, M. (2021). Gyorsasági- és állóképességi futótesztek vizsgálata a testösszetétel, az erő- és az egyensúlyozási képesség tükrében utánpótláskorú labdarúgóknál. XVIII. Országos Sporttudományi Kongresszus, Pécs, 2021. Június 2-4.
3. Gusztafik, Á. & Koltai, M. (2020). Mechanikai edzés-teljesítmény vizsgálata utánpótláskorú labdarúgóknál. XVII. Országos Sporttudományi Kongresszus, Győr, 2020. Szeptember 2-4.
4. Koltai, M., Nagyvárad, K., Gusztafik, Á., Szeiler, B. & Halasi, Sz. (2019). A testösszetétel és az agilitás összefüggéseinek vizsgálata utánpótlás korú labdarúgóknál – előadás. XVI. Országos Sporttudományi Kongresszus, Nyíregyháza, 2019. Június 05-07.
5. Gusztafik, Á. (2019). Állóképességi mutatók vizsgálata utánpótláskorú labdarúgóknál. Országos Tudományos Diákköri Konferencia. Budapest, 2019. Március 28-30.

6. Gusztafik, Á., Szeiler, B., Halasi, S. & Koltai, M. (2018). Állóképességi mutatók vizsgálata magyar és szerbiai utánpótláskorú labdarúgóknál. XV. Országos Sporttudományi Kongresszus. Szombathely, 2018.05.30-06.01.
7. Szeiler, B., Gusztafik, Á., Halasi Sz. & Koltai, M. (2018). Az agilitás és az állóképesség kapcsolata motoros pályatesztekkel utánpótláskorú labdarúgóknál. XV. Országos Sporttudományi Kongresszus. Szombathely, 2018.05.30-06.01.
8. Gusztafik, Á. (2018). Állóképességi mutatók vizsgálata utánpótláskorú labdarúgóknál. Tudományos Diákköri Konferencia. Szombathely, 2018. November 21.
9. Gusztafik, Á., Szeiler, B., Halasi, Sz., Nagyvárad, K. & Koltai, M. (2018). Állóképességi mutatók vizsgálata magyar és szerbiai utánpótláskorú labdarúgóknál. XV. Országos Sporttudományi Kongresszus. Szombathely, 2018. Május 30. - Június 1.
10. Szűcs, I., S. Nagy, Z., Gusztafik, Á. & Koltai, M. (2017). A statikus egyensúly fejlődésének kérdései. XIV. Országos Sporttudományi Kongresszus, Pécs, 2017. Június 1-3.
11. Koltai, M., Nagyvárad, K., Gusztafik, Á., Szeiler, B. & Halasi, Sz. (2017). Nemzetközi kutatás a hallgatók bevonásával. Utánpótlás korú labdarúgók teljesítményösszetevőinek vizsgálata. XIV. Országos Sporttudományi Kongresszus. Pécs, 2017. Június 1-3.
12. Nagyvárad, K., Gusztafik, Á., Szeiler, B. & Koltai, M. (2017). Szabadkai labdarúgók testösszetétel vizsgálata. XIV. Országos Sporttudományi Kongresszus. Pécs, 2017. Június 1-3.
13. Gusztafik, Á., Szűcs, I. & Koltai, M. (2017). Az agilitási-és a dinamikus egyensúlyozó képesség összehasonlító vizsgálata utánpótláskorú labdarúgóknál. XIV. Országos Sporttudományi Kongresszus. Pécs, 2017. Június 1-3.
14. Gusztafik, Á. (2017). Koordinációs képességek hatása az agilitásra utánpótlás korú labdarúgóknál. Országos Tudományos Diákköri Konferencia. Győr, 2017. Március 23-25.
15. Gusztafik, Á., Sáfár, Z. & Koltai, M. (2016). Az agilitás teljesítményösszetevőinek vizsgálata utánpótlás korú labdarúgóknál. Fiatal Sporttudósok IV. Országos Konferenciája. Budapest, 2016. December 3.

16. Gusztafik, Á. (2016). Koordinációs képességek hatása az agilitásra utánpótlás korú labdarúgóknál. Tudományos Diákköri Konferencia. Szombathely, 2016. November 29.
17. Gusztafik, Á., Forsthoffer, T., Sáfár, Z. & Koltai, M. (2016). Gyorsasági és állóképességi mutatók vizsgálata egy elit képzéssel foglalkozó labdarúgó akadémián. XIII. Országos Sporttudományi Kongresszus. Szombathely, 2016. Május 26-28.
18. Gusztafik, Á. & Németh, N. (2015). Labdarúgó játékosok hosszú távú passzolási pontosságának és cselezési készségének vizsgálata egy nemzetközi kutatás keretében. Hallgatói konferencia. Szombathely, 2015. December 2.
19. Gusztafik, Á. (2015). A hátrafele futás szerepe a gyorsaság fejlesztésében. Országos Tudományos Diákköri Konferencia. Pécs, 2015. Április 8-10.
20. Gusztafik, Á. (2014). A hátrafele futás szerepe a gyorsaság fejlesztésében. Tudományos Diákköri Konferencia. Szombathely, 2014.11.25.

2. Melléklet: Kutatásetikai engedély

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
PEDAGÓGIAI ÉS
PSZICHOLÓGIAI KAR
KUTATÁSETIKAI BIZOTTSÁG



EÖTVÖS LORÁND UNIVERSITY
FACULTY OF EDUCATION
AND PSYCHOLOGY
RESEARCH ETHICS COMMITTEE

Iktatási szám: 2020/20-2

Kutatásetikai engedély

A kutatásvezető (kérelmező) neve:	Dr. Koltai Miklós
Tudományos fokozata:	PhD
Munkahelye:	ELTE PPK Sporttudományi Intézet, Szombathely
Beosztása:	egyetemi docens
E-mail címe:	koltai.miklos@ppk.elte.hu
A kutatás címe:	Utánpótlás korú labdarúgók műszeres mérése során kapott adatok feldolgozása
A kutatás tudományterülete(i):	sporttudomány neveléstudomány
A kutatásban résztvevő további kutatók (pl. hallgató):	Gusztafik Ádám PhD hallgató
A kutatás kezdetének és befejezésének várható időpontja:	2020.02.01-2028.12.31. módosítás 2023.04.14-én

Az ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Karának Kutatásetikai Bizottsága a beadott vonatkozó kérelem elbírálása alapján engedélyt ad a fenti kutatási tevékenység elvégzéséhez.

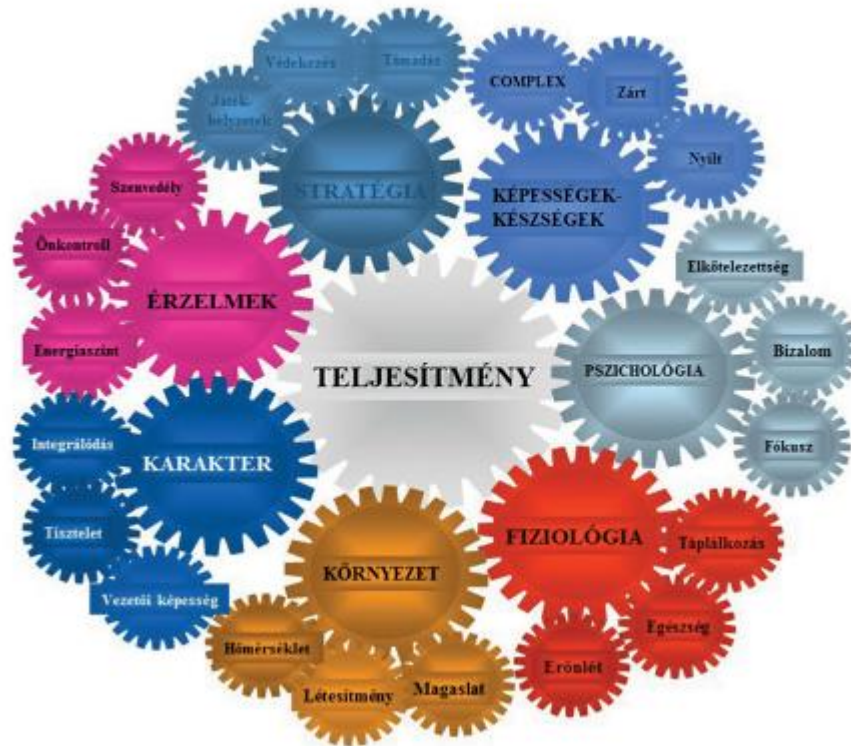
Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a KEB ezt az engedélyt csak a kutatásvezető (kérelmező) részére juttatja el.

Budapest, 2023.04.14.

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Pedagógiai és Pszichológiai Kar
Kutatásetikai Bizottság
1064 Budapest, Izabella u. 46.

A Kutatásetikai Bizottság elnöke

3. Melléklet: A teljesítmény összetevői az élsportban (Géczi & Balyi, 2016)



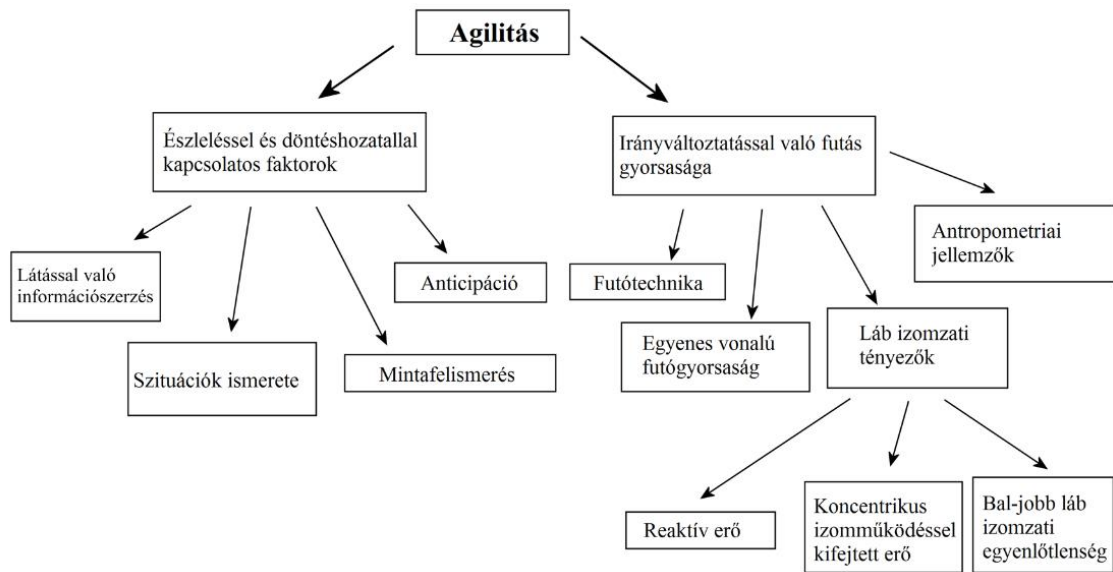
4. Melléklet: Az organikus fejlődési modell (Lloyd & Oliver, 2021 nyomán)

ORGANIKUS FEJLŐDÉSI MODELL ÉS FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEK FIÚ ÉS FÉRFI LÁRDARÚGÓKNÁL																					
KRONOLÓGIAI ÉLETKOR	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21+	
KORSAK	KORAI GYERMEKKOR			KÖZÉPSŐ GYERMEKKOR							SERDÜLŐKOR, KAMASZKOR							FELNÓTTKOR			
NÖVEKEDÉSI RÁTA	GYORS NÖVEKEDÉS, ÉRÉS			ÁLLANDÓ NÖVEKEDÉS, ÉRÉS							SERDÜLŐK DINAMIKUS ÉRÉSE							ÉRÉSI FOLYAMAT CSÖKKENÉSE			
STÁTUSZ	ÉRÉSI FOLYAMATOT MEGELŐZŐ ÉVEK										FEJLŐDÉS, ÉRÉS					ÉRÉSI FOLYAMATOT KÖVETŐ ÉVEK					
EDZÉSADAPTÁCIÓ TÍPUSA	TÚLYMŐRÉSZT IDEGRENDSZERI ALAPON (ÉLETKOR FÜGGŐ)										IDEGRENDSZERI FEJLETTSÉG ÉS HORMONÁLIS AKTIVITÁSI ALAP (ÉRÉS FÜGGŐ)										
KONDITIONÁLIS KÉPESSEGEK	TMF	TMF				TMF			TMF												
	SSK	SSK				SSK			SSK												
	MOBILIZÁLÁS, HAJLÉKONYSÁG	MOBILIZÁLÁS, HAJLÉKONYSÁG										MOBILIZÁLÁS, HAJLÉKONYSÁG									
	AGILITÁS	AGILITÁS					AGILITÁS					AGILITÁS									
	GYORSASÁGFEJLESZTÉS	GYORSASÁGFEJLESZTÉS					GYORSASÁGFEJLESZTÉS					AGILITÁS									
	ROBBANÉKONYSÁG	ROBBANÉKONYSÁG					ROBBANÉKONYSÁG					ROBBANÉKONYSÁG									
	ERŐFEJLESZTÉS	ERŐFEJLESZTÉS					ERŐFEJLESZTÉS					ERŐFEJLESZTÉS									
	HIPERTROFIA	HIPERTROFIA										HIPERTROFIA									
	ÁLLÓKÉPESÉG ÉS MET. B.	ÁLLÓKÉPESÉG ÉS METABOLIKUS BÁZIS					ÁLLÓKÉPESÉG ÉS METABOLIKUS BÁZIS					ÁLLÓKÉPESÉG ÉS METABOLIKUS BÁZIS									
	EDZÉS STRUKTÚRÁJA	NINCS STRUKTÚRÁVA			ALACSONY STRUKTÚRA				KÖZEPES STRUKTÚRA				MAGAS STRUKTÚRA				NAGYON MAGAS STRUKTÚRA				

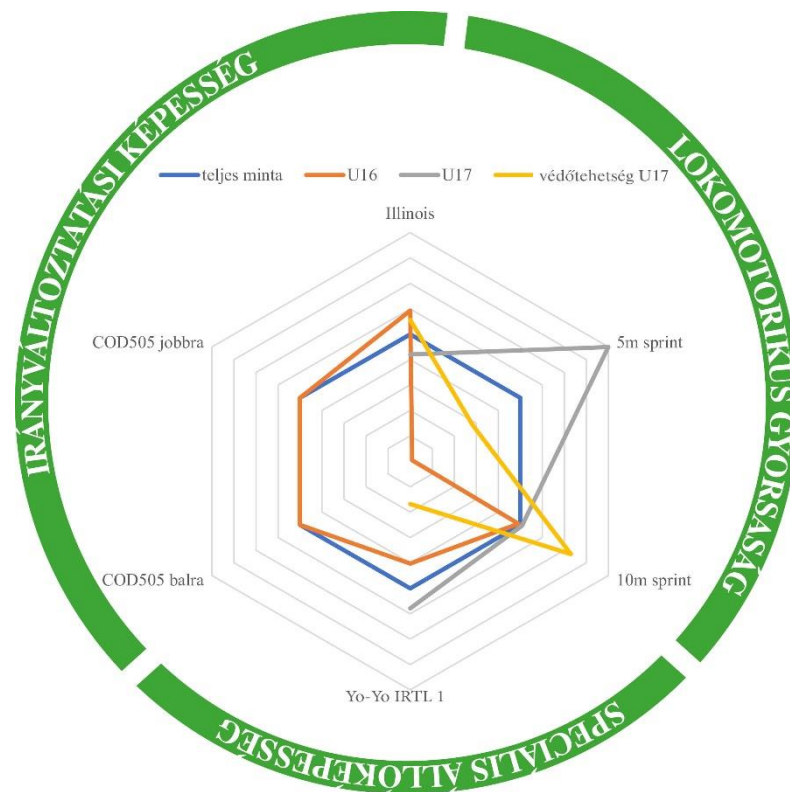
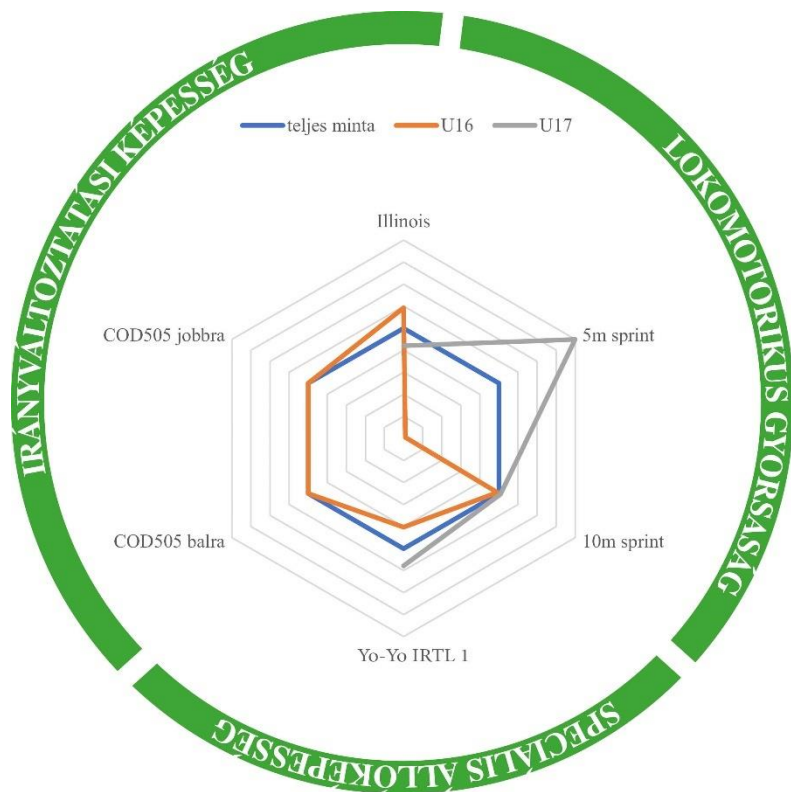
TMF: Fermézetes mozgásforma, SSK: Sportágspecifikus képességek
 Sötétebb kék: szennitvi időszak előtti megalapozása a képességnek, Legsötétebb kék: Az adott képesség szennitvi időszaka

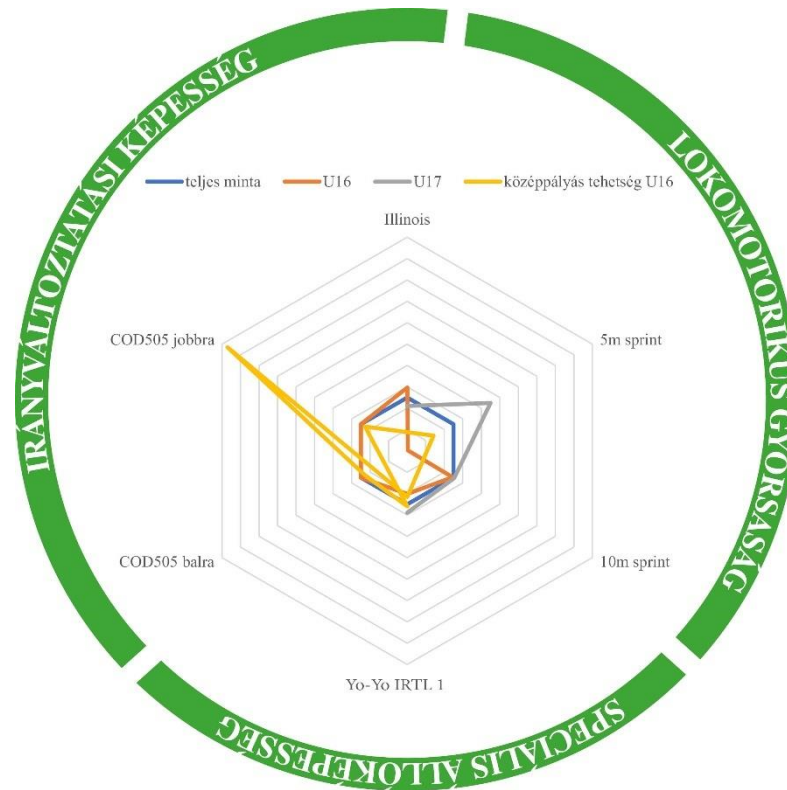
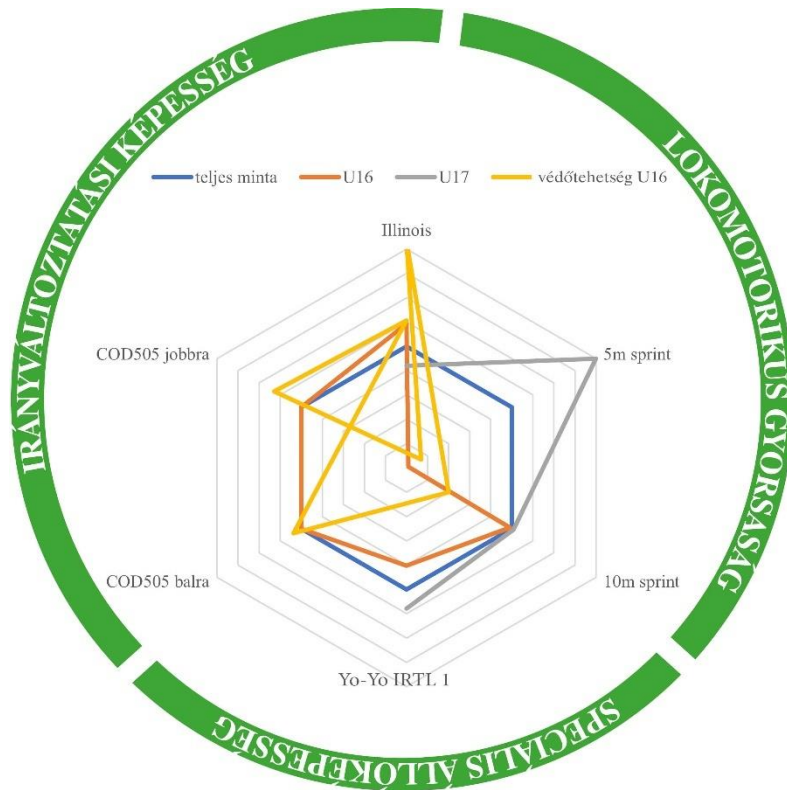
Lloyd és Oliver nyomán (2012)

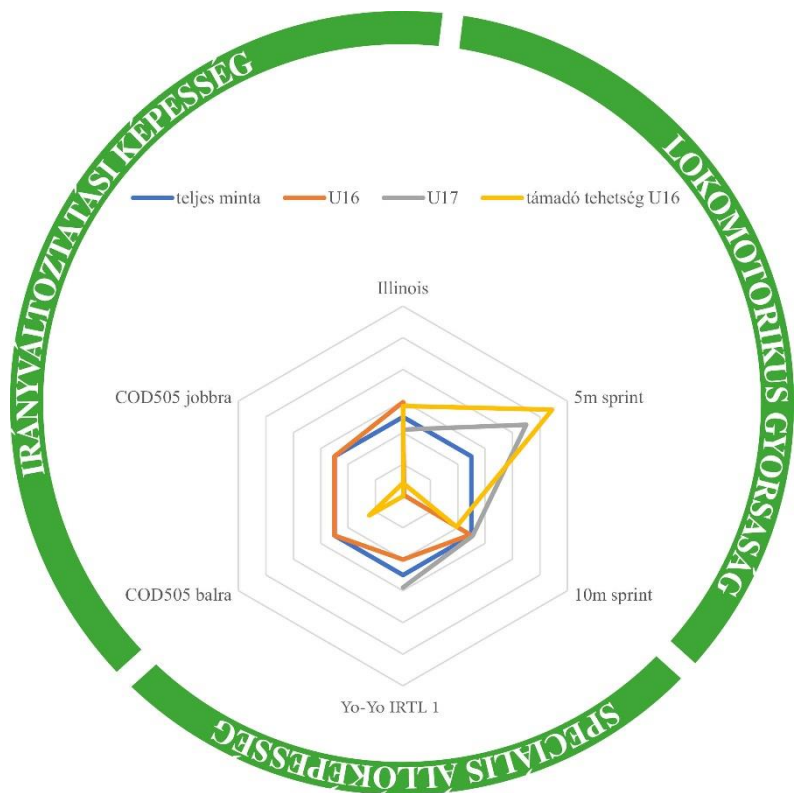
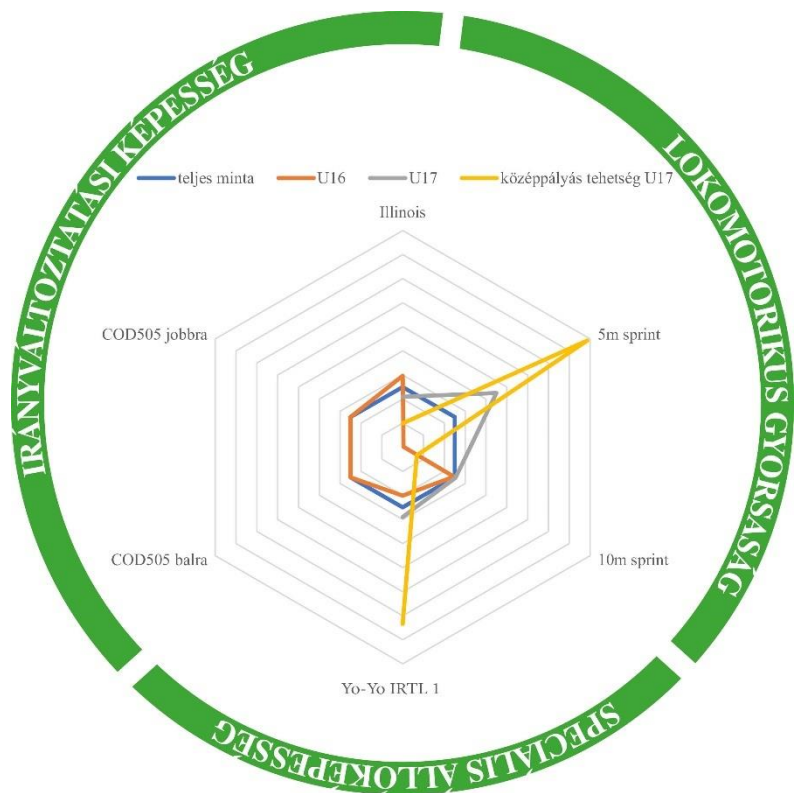
5. Melléklet: Az agilitás modellje (Young et al., 2022 nyomán)

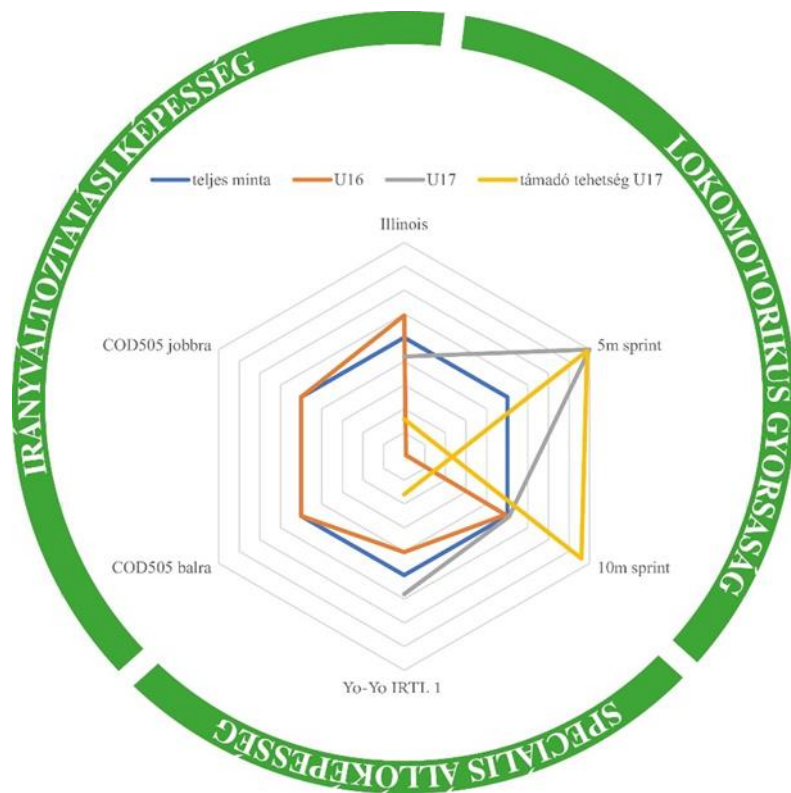


6. Melléklet: Teljesítményprofil ábrák, sportág-specifikus képességek (gyorsaság)

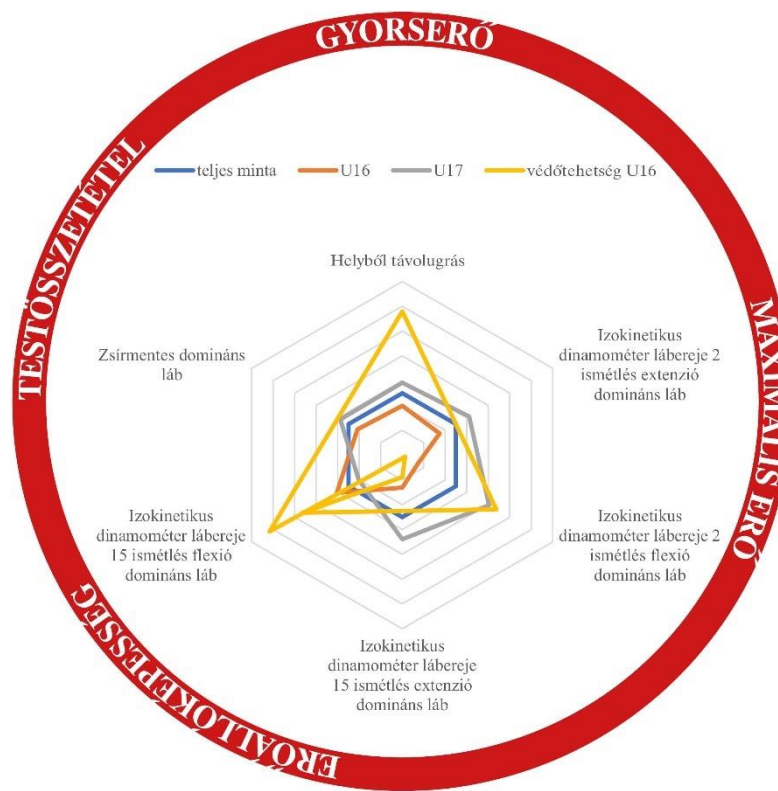
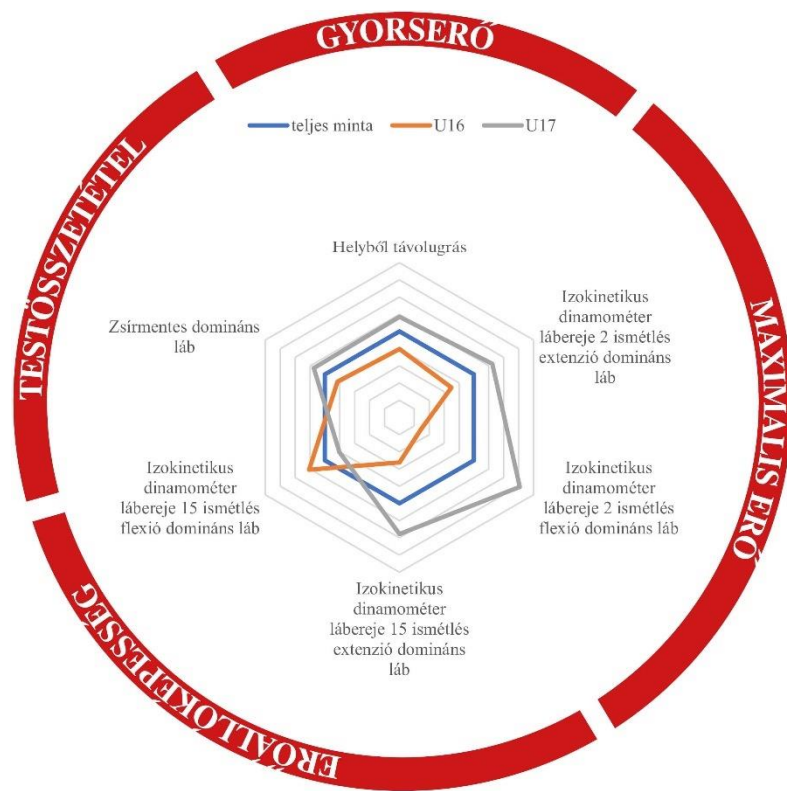


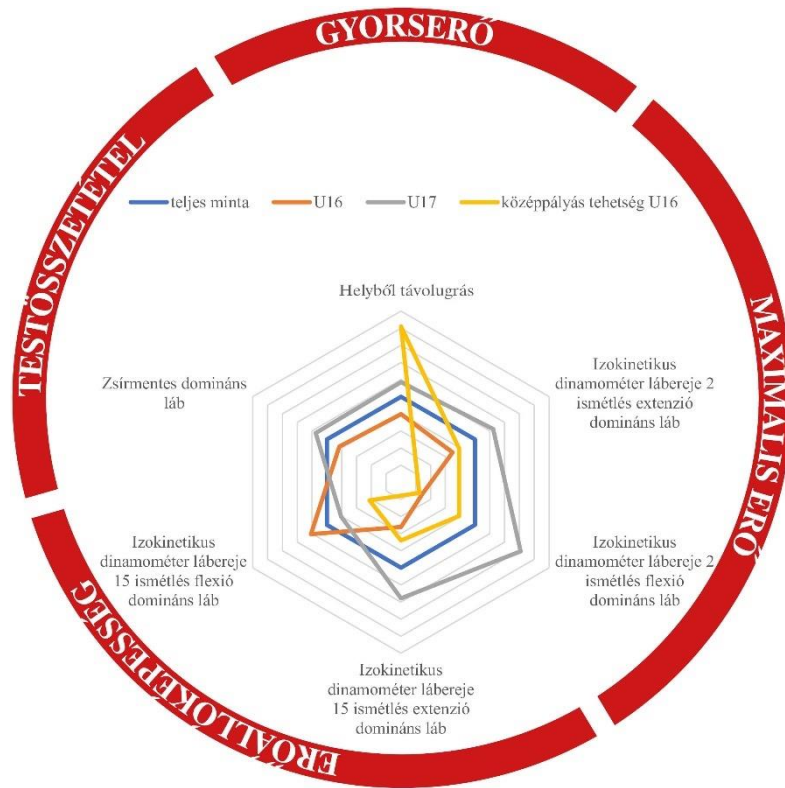
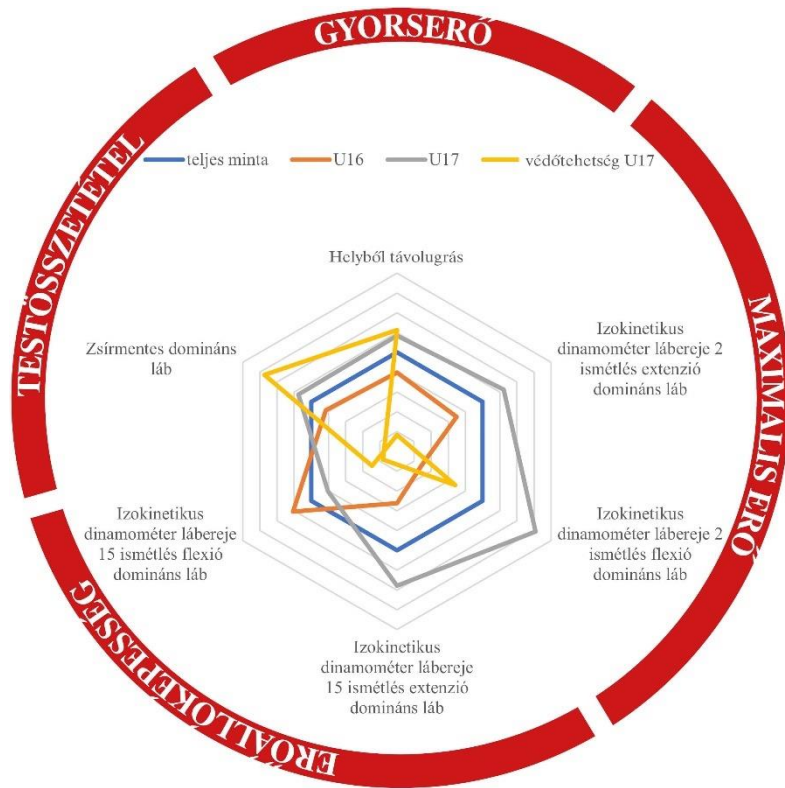


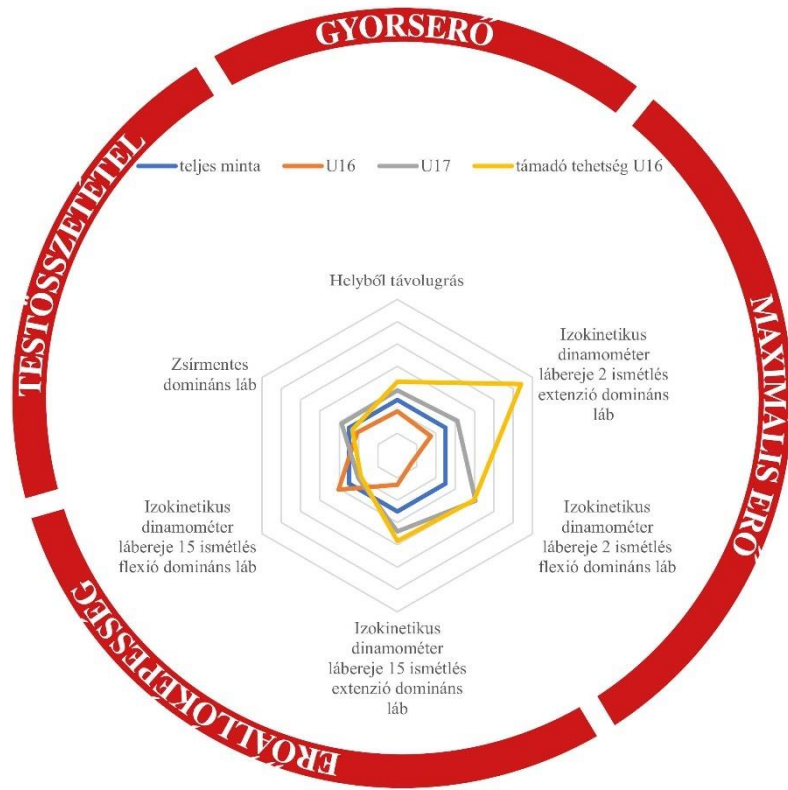
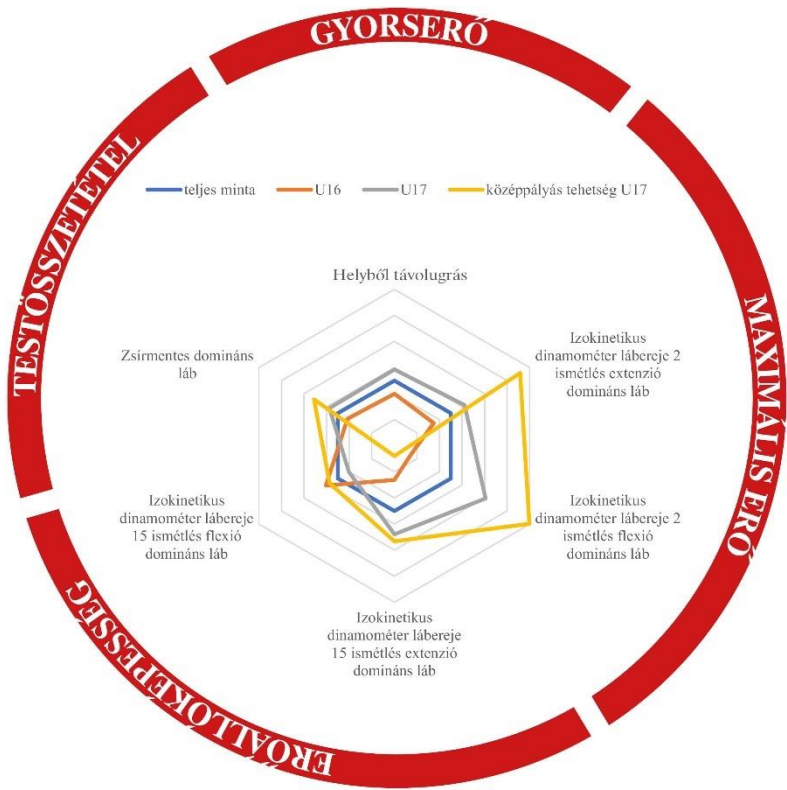


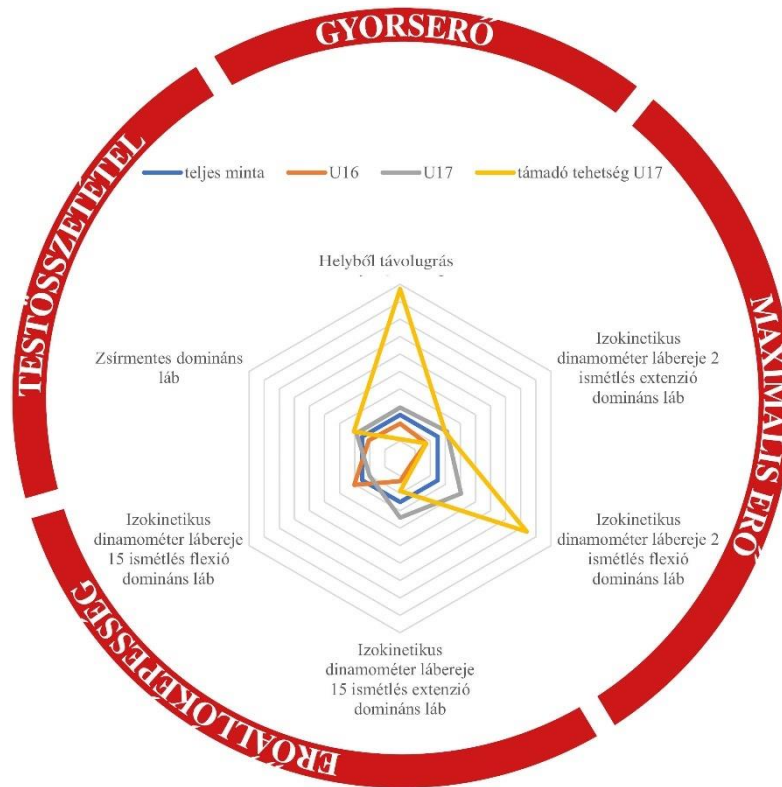


7. Melléklet: Teljesítményprofil ábrák, sportág-specifikus képességek (erő)

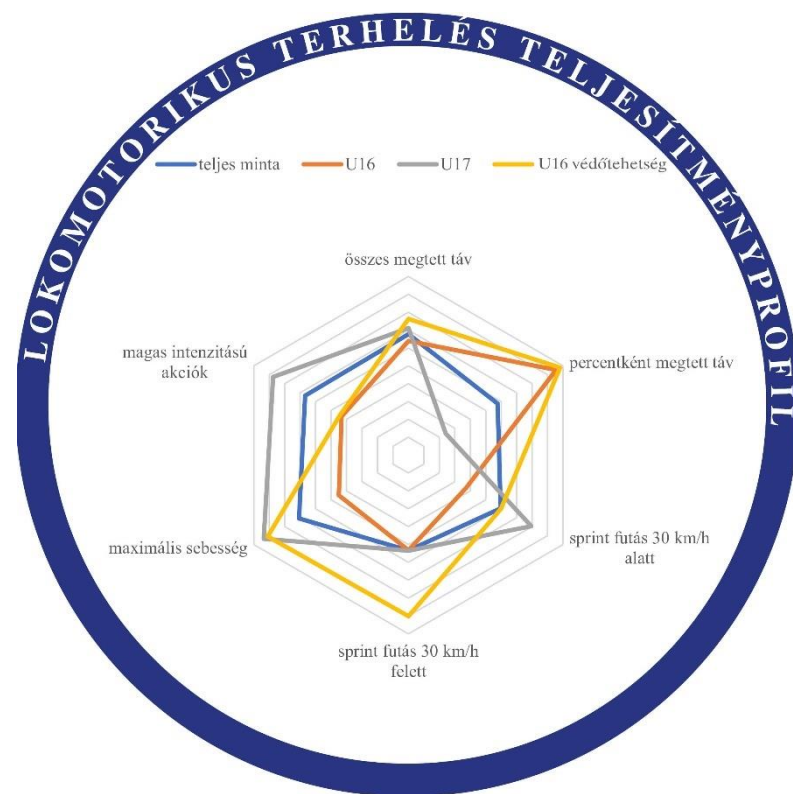
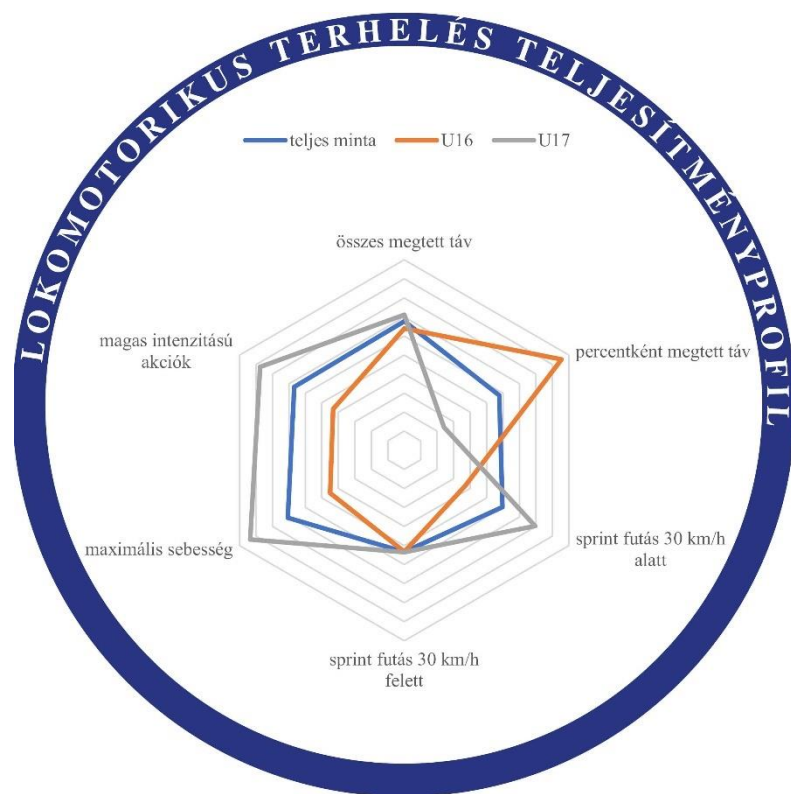


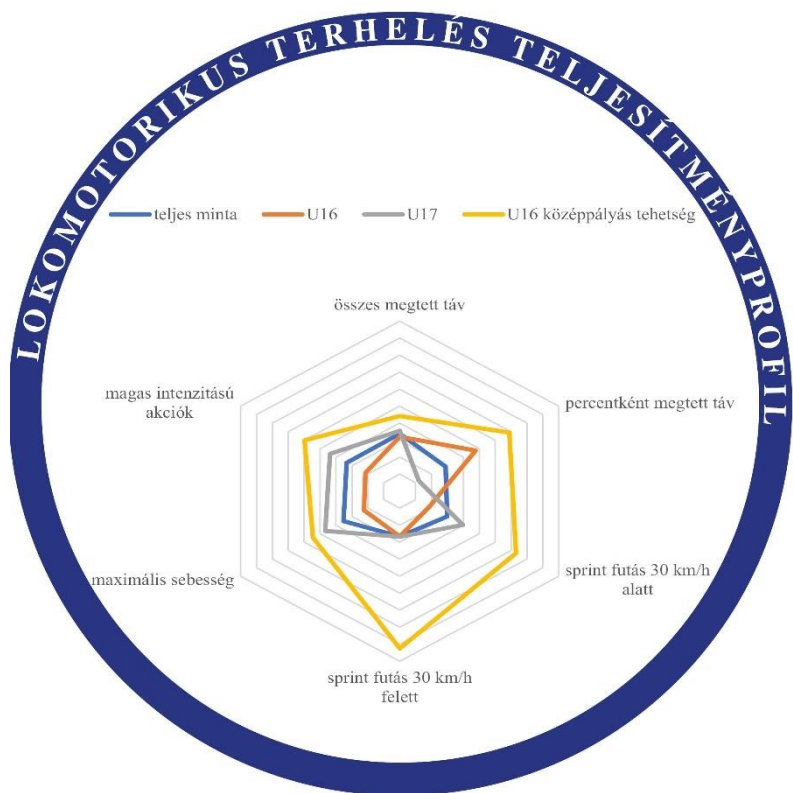


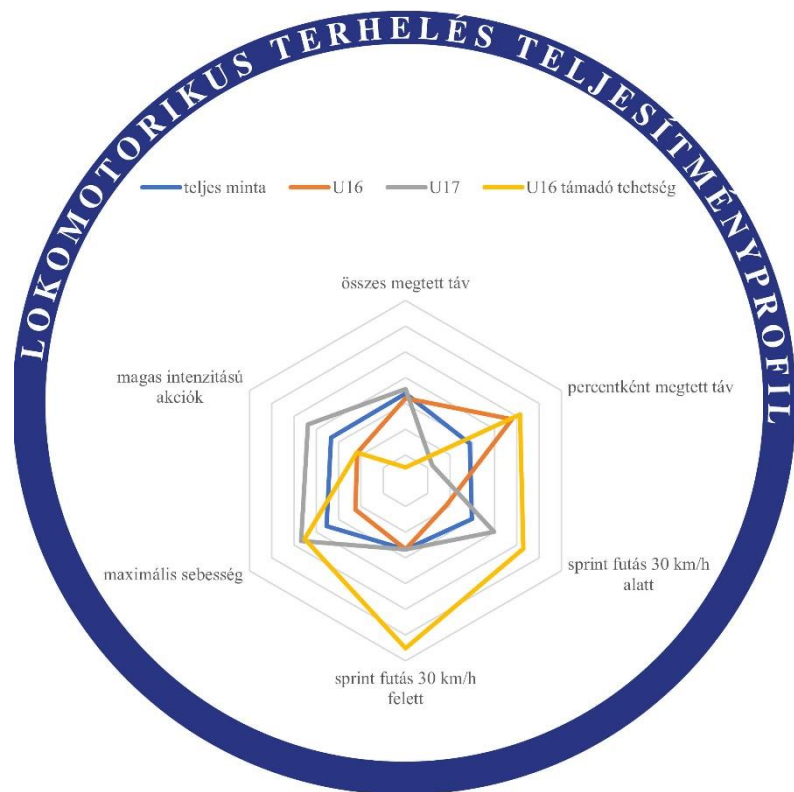
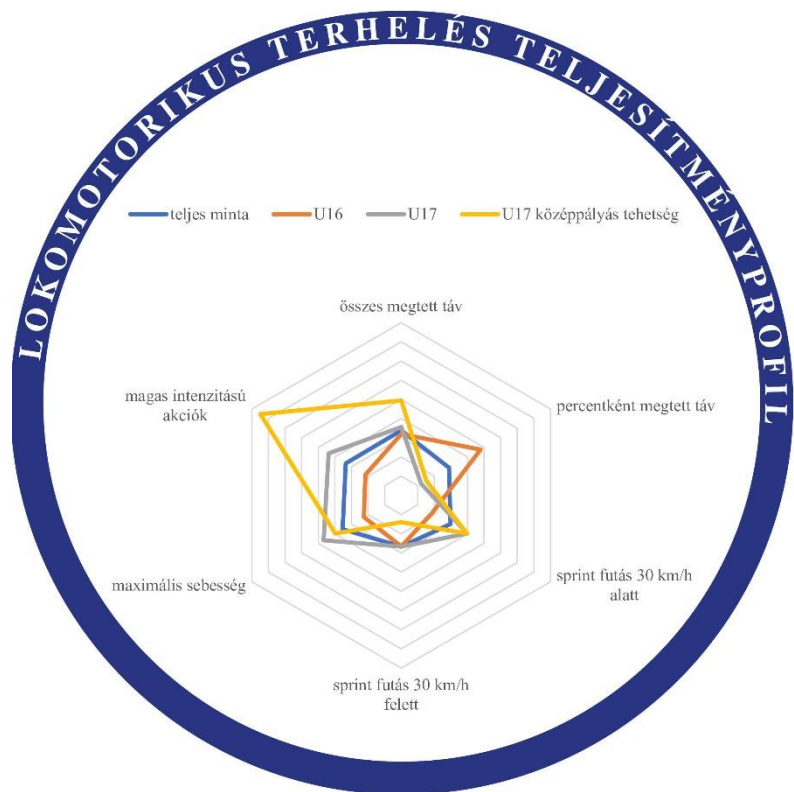


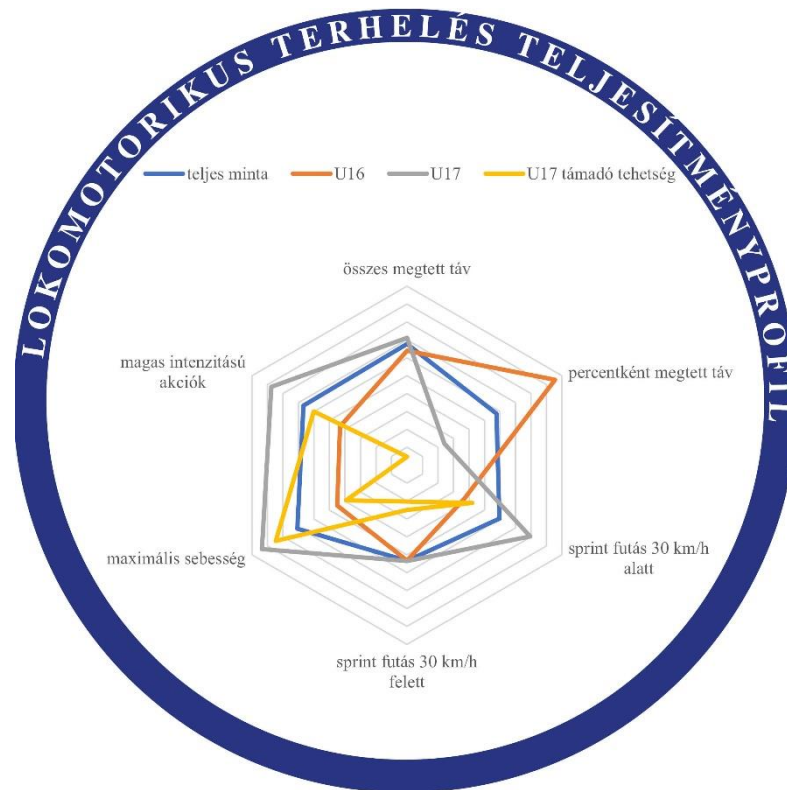


8. Melléklet: Teljesítményprofil ábrák, külső terhelési összetevők (lokomotorikus terhelés) profil









9. Melléklet: Teljesítményprofil ábrák , külső terhelési összetevők (mechanikai terhelés) profil

