

A mérkőzés és edzésteljesítmény fizikális  
paramétereinek mérése korosztályok, posztok és  
kontextuális változók tükrében elit utánpótlás  
korú és felnőtt labdarúgók körében

Doktori tézisek

**Kádár László**

Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem  
Sporttudományok Doktori Iskola



MAGYAR TESTNEVELÉSI  
ÉS SPORTTUDOMÁNYI  
EGYETEM

BUDAPEST

Témavezető: Dr. Géczy Gábor egyetemi tanár, PhD

Hivatalos bírálók:

Dr. Fügedi Balázs egyetemi docens, PhD

Dr. Szabó Tamás egyetemi magántanár, CSc

Budapest

2026

## **1. BEVEZETÉS**

A labdarúgás a világ legnépszerűbb és legdinamikusabban fejlődő sportága, mely megköveteli a játékosoktól, hogy technikailag, taktikailag, mentálisan és fizikálisan is tökéletesen felkészültek legyenek. Ezek szisztematikusabb edzést, kiválasztási folyamatot és új sporttudományos megközelítést követel meg a szakemberek részéről, akik növekvő érdeklődést mutatnak a sportolók hosszú távú fejlődése iránt, melyhez a játékosok mérésének legreálisabb módját, a mérkőzés közbeni leadott teljesítményt célszerű használni, emiatt a mérkőzéselemzés hasznos eszköz a futballistákkal szemben támasztott fizikális követelmények vizsgálatkor. A labdarúgók mozgásmintájának elemzésére, fizikai igényeinek meghatározására az utóbbi évtizedekben elfogadott technológia lett a különböző mintavételi frekvencián alapuló GPS rendszerek használata, ami lehetővé teszi a futóteljesítmény számszerűsítését és gyors visszacsatolást ad a mérkőzés és edzés fizikai igénybevételével kapcsolatban. Az elmúlt két évtizedben a mérkőzések külső terhelését mélyrehatóan tanulmányozták, ami segített a labdarúgás evolúciójával és

trendjével kapcsolatos ismeretekben. Lokomotorikus és mechanikai paramétereket elemezték, melyek általában a játékosok által különböző intenzitási zónában megtett távolságokhoz kapcsolódik és láthatóan fejlődött a futóteljesítmény, különösen a nagy intenzitású akciók tekintetében.

A fent említett technológia fejlődése és a növekvő terhelésleadás bizonyítja azt, hogy a sporttudományi szakemberek teljesítményelemzése nélkülözhetetlen annak érdekében, hogy a játékosok optimálisan felkészültek legyenek a mérkőzések által támasztott magas intenzitású követelményekre ugyanis ezek megértése alapvető fontosságú az edzők számára az edzésprogramok tervezése során.

## **2. CÉLKITŰZÉS**

*Kutatási célok*

Kutatásom célja, hogy

- ✓ bemutassam milyen lokomotorikus és mechanikai paraméterei vannak a magyar utánpótlás és felnőtt labdarúgásban az adott poszton szereplő játékosnak,

illetve mely paraméterek jelentik a különbséget a korosztályok között;

- ✓ bemutassam az utánpótlás korú labdarúgók edzésterhelésének értékeit, azaz csapatátlag felállítása a mérkőzés előtti napok számának a függvényében;
- ✓ bemutassam azt, hogy a kontextuális változók milyen hatással vannak a mért változókra bajnoki mérközéseken utánpótlásban és felnőtt labdarúgásban egyaránt, illetve a mérkőzés előtti edzésnapokat mennyire befolyásolják;
- ✓ bemutassam a profi labdarúgók körében a mérkőzések legintenzívebb periódusait a mért változók tekintetében, illetve feltárjam a mérkőzésperiódusok közötti különbségeket és hasonlóságokat.
- ✓ vizsgálati eredményeim alapján következtetéseket vonjak le, hogy mely változók jelentik a különbséget a magyar és a külföldi labdarúgók között, illetve mi jelenti a különbséget és hasonlóságot a heti edzésterhelésben.

## *Hipotézisek*

### *A mérkőzésterheléshez kapcsolódó hipotézisek:*

(H<sub>1</sub>): Feltételezem, hogy utánpótlás labdarúgásban az NB III-ban játszó U21-es labdarúgók minden lokomotorikus paraméterben szignifikánsan jobban teljesítenek, mint az U19, U17 és U16-os korosztály labdarúgói;

(H<sub>2</sub>): Feltételezem, hogy az NB II-es bajnokság játékosai pozíciókat tekintve több magas intenzitású futást (19.8-25.1 km/h) és sprintfutást hajtanak végre (>25.2 km/h) mint az NB III-ban szereplő U21-es labdarúgók;

(H<sub>3</sub>): Feltételezem, hogy a belső középpályások és a támadók lokomotorikus és mechanikai teljesítményleadása különbözik;

(H<sub>4</sub>): Feltételezem, hogy minden korosztályban a csapat teljes megtett magas intenzitású futása (>19.8 km/h) a teljes megtett távolságnak 6-8%-a.

### *Az edzésterheléshez kapcsolódó hipotézisek:*

(H<sub>5</sub>): Feltételezem, hogy az edzésnapok terjedelme és intenzitása minden változó esetében a mérkőzés napjához közeledve folyamatosan csökken;

(H<sub>6</sub>): Feltételezem, hogy győztes mérkőzések előtti edzésnap (MD-1) terjedelme és intenzitása kisebb volt,

mint vesztes vagy döntetlennel záruló mérkőzések előtt;  
(H<sub>7</sub>): Feltételezem, hogy a mérkőzés nem minden változó esetében jelenti a legnagyobb terhelést a mikrocikluson belül.

*A kontextuális változókhoz kapcsolódó hipotézisek:*

(H<sub>8</sub>): Feltételezem, hogy a mérkőzés helyszínét tekintve a csapatok teljesítményleadása között a mért változók tekintetében szignifikáns különbség mutatkozik;

(H<sub>9</sub>): Feltételezem, hogy az ellenfél tabellán elfoglalt helyét illetően statisztikailag kimutatható különbség van a mért változók esetében;

(H<sub>10</sub>): Feltételezem, hogy a vesztes mérkőzéseken szignifikánsan magasabb a magas intenzitású futás, sprintfutás, gyorsulás és lassulás a korosztályokat tekintve, mint döntetlen és győztes mérkőzések esetében;

(H<sub>11</sub>): Feltételezem, hogy az első és második félidő között statisztikailag kimutatható különbség van terjedelemben és intenzitásban a posztokat tekintve felnőtt labdarúgók körében;

(H<sub>12</sub>): Feltételezem, hogy nem minden változónál kisebb a teljesítményleadás posztokat tekintve a 75'-90'-es, mint a 60'-75'-es mérkőzésperiódusban.

### **3. MÓDSZEREK**

#### *Első vizsgált minta*

Az első vizsgálati mintában résztvevő játékosok adatait a 2018-2019-es szezonban gyűjtöttük augusztustól júniusig. Az adatokat 70 elit utánpótlás korú labdarúgó adta 4 különböző korosztályból (U16-U21). Összesen 114 bajnoki mérkőzést elemeztünk ki a bajnoki év során (U16: n=28; U17: n=28; U19: n=28; NB III: n=30). Ennek eredményeként 574 megfigyelést sikerült elvégeznünk. A csapatok taktikailag 4-4-2 rombusz formációt alkalmaztak ezért az alábbi kategóriákba soroltuk őket: belső védő (BV), szélső védő (SZV), középpályás (K), támadó (T).

#### *Második vizsgált minta*

A második vizsgálati mintát 19 magyar U17-es utánpótlás korú labdarúgó alkotta. A résztvevő játékosok adatait a 2022-2023-as szezonban gyűjtöttük januártól júniusig. Összesen 22 hetet elemeztünk ki és a heti edzésterhelés mellett a csapat a Magyar Labdarúgó Szövetség által meghirdetett 2022-2023-as bajnokságban vett részt. A vizsgálat megbízhatóságának és érvényességének biztosítása érdekében csak azokat a heteket figyeltük meg, melyek megfeleltek bizonyos

kritériumoknak. Ezt követően 13 hét adatait vizsgáltuk, melynek során 52 edzés és 13 szombati bajnoki mérkőzés volt. Korábbi tanulmányok alapján az edzésterhelés adatait a mérkőzés előtti napok számának a függvényében elemeztük ki.

### *Harmadik vizsgált minta*

A harmadik vizsgálati mintában a résztvevő játékosok adatait a 2022-2023-as szezonban gyűjtöttük júliustól júniusig. A vizsgálatban 20 mezőnyjátékos szerepelt, akik a Magyar Labdarúgó Szövetség által meghirdetett magyarországi másodosztályú (NB II) bajnokságban szerepeltek. 38 bajnoki mérkőzést elemeztünk ki melynek során 201 egyéni megfigyelést sikerült végeznünk. Korábbi tanulmányokkal egyetértve a labdarúgók pályán elfoglalt pozíciójukat tekintve a következőképp vizsgáltuk őket: belső védő (BV), szélső védő (SZV), középpályás (K), szélső támadó (SZT) és támadó (T).

### *Kontextuális változók*

Az adatelemzés során az alábbi kontextuális változókat vettük figyelembe: (i) a mérkőzés helyszínét (otthon-idegenben), (ii) az ellenfél minőségét (gyenge-

közepes-erős), (iii) a mérkőzés végkimenetelét (győzelem-döntetlen-vereség) (iv) illetve az egyes mérkőzésperiódusokat (félidő és 15 perces bontás). Az ellenfél minőségét a szezon végén a tabellán elfoglalt hely határozta meg. Kettő klasztert különítettünk el: magasabb rangú (erős ellenfél – U16-U19-es csapatok rangsorolása: 1-4, U21: 1-8, míg az NB II-es csapat esetében: 1-10) és alacsonyabb rangú (gyenge ellenfél – U16-U19-es csapatok rangsorolása: 5-8, U21: 9-16, míg NB II-es csapat esetében: 11-20).

#### *A vizsgálathoz alkalmazott eszköz*

A játékosok mozgását mindhárom vizsgálati minta esetében GPS technológiával rögzítettük és értékeltük. Az 1. vizsgált minta mérése során a játékosok a labdarúgó mérkőzések alatt 10Hz-es mintavételi frekvencián alapuló, ötödik generációs GPS nyomkövető rendszert viseltek (Catapult OptimEye S5, Melbourne, Australia). A 2. és 3. vizsgált minta esetében az eszköz továbbfejlesztett változata (Vector S7, Catapult. Catapult Sports. Ltd. Melbourne) szolgáltatotta az adatokat.

### *Alkalmazott statisztika, adatfeldolgozás*

A mérkőzés helyszínét (otthon-idegenben) az ellenfél minőségét (erős-gyenge), illetve a félidők közötti (1. félidő-2. félidő) összehasonlítást két mintás T próbával mutattuk be. Mindhárom vizsgálati minta esetében Anova tesztet alkalmaztunk. Az első vizsgálati mintában Tukey post-hoc tesztet, míg a 2.-ik vizsgálati mintában Bonferroni post-hoc tesztet alkalmaztunk szignifikáns eltérés esetén, míg eltérő varianciahomogenitás esetében Games-Howell post-hoc tesztet használtunk. A 3.-ik vizsgálati mintában is Bonferroni post-hoc teszt került alkalmazásra. A szignifikancia szint minden esetben  $p < 0.05$ . Minden statisztikai elemzést az SPSS Windows 25.0 program segítségével végeztük.

## **4. EREDMÉNYEK**

### *Első vizsgált minta*

Magas intenzitású futás tekintetében az U21-es labdarúgók szignifikánsan nagyobb teljesítményt adtak le ( $520 \pm 174$  m) mint az U16-os korosztály ( $450 \pm 111$  m;  $p = 0.001$ ) játékosai, ami arra utal, hogy a korosztályok

közötti különbség ( $\eta^2=0.05$ ) valóban érzékelhető a mérkőzésintenzitás szintjén.

A magas intenzitású futás során a támadók és a szélső védők ( $566\pm 126$  m;  $540\pm 149$  m) leadott teljesítménye között nem mutatkozott különbség, viszont mindkét pozícióban szereplő játékosok szignifikánsan különböztek a belső védőktől ( $373\pm 99$  m;  $p<0.001$ ) és a középpályásoktól ( $454\pm 143$  m;  $p<0.001$ ).

A mérkőzés helyszínét és az ellenfél tabellán elfoglalt helyét tekintve szignifikáns különbség nem mutatkozott. Mérkőzés végkimenetele szempontjából győztes mérkőzéseken az U21-es korosztály játékosai több magas intenzitású futást hajtanak végre ( $p=0.015$ ) amely különbség ugyan érzékelhető viszont nem nagy mértékű ( $\eta^2=0.062$ ). A mérkőzés végkimenetele kis mértékű hatással van a futóteljesítményre, ami azt jelzi, hogy az említett korosztályokban inkább az életkori sajátosságok és a posztspecifikus szerepek határozzák meg mintsem a mérkőzés végeredménye.

### *Második vizsgált minta*

A legalacsonyabb terhelést jelentő napok között MD-5 és MD-1 szignifikáns különbség TMT és TPL változók esetében volt ( $p < 0.001$ ). MD-2 és MD-4 edzésnapok között MIF, SF és LAS változónál szignifikáns különbség nem tapasztalható, viszont TMT és TPL esetében szignifikánsan nagyobb a terhelés MD-2 edzésnapon ( $p < 0.001$ ).

A legintenzívebb edzésterhelést MD-4 edzésnap jelentette és a  $SF_{(m/perc)}$ ,  $GYO_{(db/perc)}$ ,  $LAS_{(db/perc)}$ , változó szignifikánsan különbözött a mérkőzés intenzitásától ( $p = 0.005$ ;  $p < 0.001$ ;  $p < 0.001$ ).  $MPP_{(m/perc)}$  és  $TPL_{(au/perc)}$  esetében a mérkőzésnap volt a legintenzívebb és szignifikánsan különbözött az edzésnapoktól ( $p < 0.001$ ).

Szignifikáns különbség ugyan nem mutatkozott, de győztes mérkőzések előtt MD-2 edzésnap minden terjedelmi változó tekintetében gyengébb volt, mint vesztes mérkőzések előtt. MD-1 edzésnap terhelés szempontjából győztes mérkőzések előtt enyhébb volt minden változó tekintetében, de szignifikáns különbséget csak az  $MPP_{(m/perc)}$ ,  $MIF_{(m/perc)}$ , és  $TPL_{(au/perc)}$  mutatott.

Szignifikánsan intenzívebb volt az MD-2 edzésnap  $MPP_{(m/perc)}$ ,  $GYO_{(db/perc)}$ ,  $TPL_{(au/perc)}$  és  $LAS_{(db/perc)}$  tekintetében amikor a csapat gyengébb ellenféllel játszott. Az MD-4 edzésnap MIF, SF, GYO, LAS esetében erősebb ellenfélre készülve intenzívebb volt, viszont szignifikáns különbség csak a mechanikai változóknál a gyorsulás és lassulásnál volt tapasztalható.

### *Harmadik vizsgált minta*

A szélső támadók magas intenzitású futásban ( $638 \pm 160$  m) és sprintfutásban ( $201 \pm 74$  m) kiemelkedtek és mindkét vizsgált változó esetében szignifikánsan nagyobb teljesítményt adtak le, mint a többi pozíción szereplő játékos. A gyorsulás változó esetében szélső támadók ( $14.25 \pm 3.41$  db) szignifikánsan különböztek a többi pozíciótól ezen felül a legtöbb robbanékony akciót is ők végezték, ami a játékban történő dinamikus részvételüket jelzi.

Magas intenzitású futás esetében vesztes mérkőzéseken szignifikánsan többet ( $487 \pm 121$  m) futottak a játékosok, mint döntetlen esetén ( $434 \pm 153$  m;  $p=0.016$ ). Továbbá a játékosok által megtett méter/perc ( $107.87 \pm 7.56$  m), robbanékony akció ( $32.88 \pm 9.94$  db) és a

gyorsulás ( $27.5 \pm 8.98$  db) változó szignifikánsan magasabb értéket mutatott vesztes mérkőzések esetében, mint amikor a mérkőzés döntetlennel zárult.

Magas intenzitású futásban a belső védők szignifikánsan többet futottak az 1'-15'-es időszakban ( $73 \pm 28$  m), mint a 60'-75'-es, illetve a 75'-90'-es periódusban. Továbbá sprintfutásban 75'-90' között a szélső védők ( $12 \pm 14$  m) és a támadók ( $9 \pm 10$  m) szignifikánsan kevesebbet futottak, mint az első 15 percben. Ezen felül szignifikánsan jobban teljesítettek az első 15 percben méter/perc, összesített játékos terhelés és összesített játékos terhelés/perc tekintetében a szélső védők, a belső védők és a belső középpályások, mint a mérkőzés többi periódusában.

## **5. KÖVETKEZTETÉSEK**

### *A mérkőzésterhelés eredményei*

Feltételezem ( $H_1$ ), hogy utánpótlás labdarúgásban az NB III-ban játszó U21-es labdarúgók minden lokomotorikus paraméterben szignifikánsan jobban teljesítenek, mint az U19, U17 és U16-os korosztály labdarúgói; Hipotézisem csak részben helytálló, ugyanis

teljes megtett magas intenzitású futás, sprintfutás és maximális sebesség tekintetében szignifikánsan különböznek az összes korosztálytól, míg magas intenzitású futás tekintetében csak az U16-tól.

Feltételezem ( $H_2$ ), hogy az NB II-es bajnokság játékosai pozíciókat tekintve több magas intenzitású futást (19.8-25.1 km/h) és sprintfutást hajtanak végre (>25.2 km/h) mint az NB III-ban szereplő U21-es labdarúgók. Hipotézisem csak részben bizonyult helyesnek ugyanis a magas intenzitású futás változó tekintetében az NB II-es belső védők, szélső támadók és belső középpályások jobban teljesítettek, míg sprintfutás tekintetében minden poszton az NB III-ban játszó U21-es labdarúgók futottak többet.

Feltételezem ( $H_3$ ), hogy a belső középpályások és támadók lokomotorikus és mechanikai teljesítményleadása különbözik. Hipotézisem részben helytálló ugyanis lokomotorikus paramétereknél minden esetben, míg mechanikai változók tekintetében a felnőtt NB II-es labdarúgók körében nagy intenzitású gyorsulás, lassulás és robbanékony akciók száma tekintetében nem mutatkozott szignifikáns különbség.

Feltételezem ( $H_4$ ), hogy minden korosztályban a csapat teljes megtett magas intenzitású futása ( $>19.8$  km/h) a teljes megtett távolságnak 6-8%-a. Mivel a teljes megtett távolságnak az az U16-os korosztály 5.3%-át, az U17-es korosztály 5.6%-át, az U19-es korosztály 5.5%-át, az U21-es korosztály 6.3%-át, míg a profi felnőtt labdarúgók 6.6%-át futotta teljes megtett magas intenzitású futással ( $>19.8$  km/h), ezért hipotézisem részben bizonyult helyesnek.

#### *Az edzésterhelés eredményei*

Feltételezem ( $H_5$ ), hogy az edzésnapok terjedelme és intenzitása minden változó esetében a mérkőzés napjához közeledve folyamatosan csökken. Hipotézisem részben beigazolódott ugyanis magas intenzitású futás, sprintfutás, gyorsulás és lassulás paraméter esetében ez megfigyelhető, míg teljes megtett távolság és összesített játékos terhelés tekintetében nem. Ez arra enged következtetni, hogy MD-4 edzésnapon a gól előtti szituációkban szerepet játszó fizikális tényezők kapnak nagy hangsúlyt.

Feltételezem ( $H_6$ ), hogy győztes mérkőzések előtti edzésnap (MD-1) terjedelme és intenzitása kisebb volt,

mint vesztes vagy döntetlennel záruló mérkőzések előtt. Mivel minden terjedelmi és intenzitási paraméter kisebb ezért hipotézisem helytálló. Szignifikánsan különbség mutatkozott a teljes megtett távolság, a magas intenzitású futás terjedelme, valamint ezen változók intenzitása, illetve az összesített játékos terhelés/perc változó esetében. Ez azt a következtetést engedi levonni, hogy kisebb terhelés mellett előtérbe került az eredménycentrikusság.

Feltételezem (H<sub>7</sub>), hogy a mérkőzés nem minden változó esetében jelenti a legnagyobb terhelést a mikrocikluson belül. Mivel MD-4 edzésnapon terjedelmi változókat tekintve a gyorsulás, míg intenzitási paramétereket nézve a magas intenzitású futás/perc, sprintfutás/perc, gyorsulás/perc és lassulás/perc változó esetében nagyobb a terhelés ezért a hipotézisem részben igazolódott be.

#### *A kontextuális változók eredményei*

Feltételezem (H<sub>8</sub>), hogy a mérkőzés helyszínét tekintve a csapatok teljesítményleadása között a mért változók tekintetében szignifikáns különbség mutatkozik. Mivel csupán két esetben találtam statisztikailag

kimutatható különbséget így hipotézisem nem állta meg a helyét. Ez arra enged következtetni, hogy a játékosok fizikailag és pszichológiailag is ugyanúgy alkalmazkodtak, valamint arra, hogy játéktílusukat megőrizve játszottak hazai és idegenbeli mérkőzéseken is.

Feltételezem ( $H_9$ ), hogy az ellenfél tabellán elfoglalt helyét illetően statisztikailag kimutatható különbség van a mért változók esetében. Egyetlen mért változó tekintetében sem mutatkozott szignifikáns különbség ezért hipotézisem nem bizonyult helyesnek. Ez arra utal, hogy a külső terhelés egyre stabilabb és az adott versenyrendszerben minden mérkőzésen törekedni kell a maximális teljesítményleadásra.

Feltételezem ( $H_{10}$ ), hogy a vesztes mérkőzéseken szignifikánsan magasabb a magas intenzitású futás, sprintfutás, gyorsulás és lassulás a korosztályokat tekintve, mint döntetlen és győztes mérkőzések esetében. A mért változókat az U16, U17 U19 és U21-es korosztályoknál elemezve megállapítottam, hogy a teljesítményleadás nagyobb, de szignifikáns különbség nem mutatkozik. NB II-es felnőtt labdarúgóknál csupán a magas intenzitású futás és a gyorsulás volt szignifikánsan

több vesztes mérkőzéseken, mint döntetlen esetén. A kapott eredmények tekintetében a hipotézisemet elvetem.

Feltételezem ( $H_{11}$ ), hogy az első és második féldő között statisztikailag kimutatható különbség van terjedelemben és intenzitásban a posztokat tekintve felnőtt labdarúgók körében. Hipotézisem nem bizonyult helyesnek ugyanis csak méter/perc paraméternél van minden poszton szignifikáns különbség, míg robbanékony akció, gyorsulás, lassulás, magas intenzitású futás változóknál egyetlen poszton sem mutatkozott számottevő különbség.

Feltételezem ( $H_{12}$ ), hogy nem minden változónál kisebb a teljesítményleadás posztokat tekintve a 75'-90'-es, mint a 60'-75'-es mérkőzésperiódusban. Hipotézisem részben igazolódott be, ami arra enged következtetni, hogy nem csak a fáradtságnak, hanem a játékmegszakításoknak és a mérkőzésstratégiáknak is nagy szerepe van a futóteljesítmény csökkenésében az egyes mérkőzésperiódusok között.

## SAJÁT KÖZLEMÉNYEK JEGYZÉKE

**Kádár, L.,** Géczi, G., Bognár, J., & Csáki, I. (2023).

Movement analysis of match play in U16-U21 youth Hungarian soccer players - the influence of age, position, and contextual variables. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 23(3), 213–231.

<https://doi.org/10.1080/24748668.2023.2219490>

**Kádár, L.,** Revesz, L., Sáfár, S., Géczi, G., Bognár, J., &

Csáki, I. (2024). Elite U17 football players' physical parameters: focus on contextual variables during training and matches. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 25(4), 753-767.

<https://doi.org/10.1080/24748668.2024.2444794>

Revesz, L., Stengl, V., **Kadar, L.,** Rado, D., Safar, S., &

Csaki, I. (2025). Positional roles, match outcomes, and location: Understanding performance dynamics in second division soccer. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 20(3), 1125–1133.

<https://doi.org/10.1177/17479541251316160>