

KOMPLEX TELJESÍTMÉNYDIAGNOSZTIKAI ELJÁRÁSOK LABDAJÁTÉKOKBAN

COMPLEX PERFORMANCE ANALYSIS IN BALL SPORTS

Kovács Miklós, Balogh László, Pöszmet Tibor, Pucsok József Márton

*Debreceni Egyetem,
Sporttudományi Koordinációs Intézet, Debrecen*

Összefoglaló

A sportolók teljesítmény vizsgálata soha nem volt olyan elterjedt, mint manapság. Számos módszer született, s lett tovább fejlesztve az utóbbi évtizedekben, annak érdekében, hogy a fizikális vagy mentális összetevőket minél pontosabban monitorozhassuk. Ezek a mérési protokollok azonban egyre specifikusabbá váltak, s egy adott teljesítmény-összetevőre fókuszáltak, mint ha elfelejtenénk, hogy a sportolók pályán nyújtott teljesítménye nem egyenlő az egyes képességek összegével. Mivel a pszicho-motoros képességek kölcsönhatásban vannak egymással sportjátékok során, így a teszteknek is hasonlóan, átfogóan kell kinézni. Két csoport labdajátékost, tizenhárom labdarúgót ($n=13$) és tíz kézilabdázót ($n=10$) vetettünk alá Mikromozgás teszteknek (MT) a SpeedCourt sportdiagnosztikai eszközön, hogy megvizsgáljuk azok tradicionális teljesítményindikátorokkal való összefüggését, mint, pulzusmegnyugvás (HRR), testtömeg index (BMI) és testzsír-százalék (BFP). Ezen felül a két sportági csoport MT eredményeinek különbségét is vizsgáltuk. Láthatjuk, nincs szignifikáns összefüggés az elvégzett két MT és HRR között ($r=0,5132$ and $r=-0,5588$). Hasonlóan nem fedezhető fel szignifikáns összefüggés sem a MT és BMI ($r=-0.0886$ and $r=-0.0174$), sem az MT és BFP ($r=0.0872$ and $r=-0,2399$) kapcsolatában. Ezen felül kijelenthető, hogy szignifikáns különbség nem felfedezhető fel a két sportág képviselőinek MT eredményei közt, így az MT tesztek mindkét sportág esetében alkalmazhatónak tartjuk.

Kulcsszavak: mikromozgás teszt; labdajáték; pulzusmegnyugvás; testösszetétel

Abstract

Assessing athletes' capabilities has never been as widespread as it is nowadays. Several methods have evolved and developed in recent decades to measure physical or mental skills accurately. However, these assessment protocols became more and more specific. They focused on a certain attribute, as if we forget that athletes' game performance is not equal to the total of different skills. Since psychomotor skills interact during games, test protocols should be similar and measured comprehensively. Two groups of ball sport players, thirteen soccer players ($n=13$) and ten handball players ($n=10$), have been tested on the SpeedCourt training system to find a relationship between the results of two tests (Micromovement Test, MT) and traditional indicators, such as Heart Rate Recovery (HRR), Body Mass Index (BMI) and Body Fat Percentage (BFP). Furthermore, the correlation in performances of the two groups has also been analyzed. We found no significant correlation between the two MT and HRR results ($r=0,5132$ and $r=-0,5588$). Similarly, there are significant correlation neither MT and BMI ($r=-0.0886$ and $r=-0.0174$) nor MT and BFP results ($r=0.0872$ and $r=-0,2399$). A significant difference cannot be found between the MT results of the two groups that indicate that MT applicable for both sports.

Keywords: micromovement test; ball sport; heart rate recovery; body composition



BEVEZETÉS

Rengeteg innovatív módszer látott napvilágot az utóbbi évtizedekben, mely sportolók fizikális vagy épp mentális teljesítményét hívatott vizsgálni (BORG – KAIJSER, 2006; JOYCE - LEWINDON, 2014; McGUIGAN et al., 2013; PESCATELLO et al., 2014; PETRIDIS, 2015). Ezek az eljárások inkább specifikusabbá váltak, s egy adott teljesítmény-összetevőre koncentrálnak (BURNSTEIN et al., 2011; CASTRO-PIÑERO et al., 2010; GABBETT-SHEPPARD, 2013; TOMKINSON et al., 2018; TABACCHI et al., 2019). Léteznek persze eljárások, melyek megpróbálják ezeket az önálló összetevőket kapcsolatba hozni egymással, így például Fakuda (2019) módszerét követve egy komplex teljesítményprofil készíthetünk sportolónkról. A korábbi publikációk normatív adataival összevetve, majd egy pókdiaqramon ábrázolva (1. ábra) visszacsatolást adhatunk sportolóinknak fizikális állapotukat illetően. Ennek segítségével jól érzékeltetjük a fejlesztendő területeket, mely a szintén feltüntetett erősségekkel közösen motiválóan hathat versenyzőnkre. Ráadásul a pókdiaqramon való szemléltetést csapatsportolók esetében akár egymáshoz viszonyítva is megtehetjük, kijelölve ezzel az egyéni fejlesztés irányvonalait. Ez a személyre szabott kondicionális és koordinációs képesség fejlesztést is elősegíti, csapatsportot űzők esetében is (HOARE, 2000; GABBETT et al., 2008; IMPELLIZZERI et al., 2005; MIGUEL, 2021; McLEAN et al., 2010; NOBARI et al., 2021)



1. ábra: Kondicionális állapot kiértékelése pókdiaqram formájában
Forrás: Fakuda (2019)

Meglátásunk szerint azonban, érdemes lehet máshonnan is megközelíteni a sportolói méréseket. A jól bejáratott laboratóriumi és pályatesztek mellett, melyek kétségkívül jól látható eredményt tükröznek egy-egy teljesítmény-összetevő esetében, szükség van átfogóbb, komplexebb mérési protokollok alkalmazására is. Természetesen ezt korántsem ezzel szembe menve az eddigi módszerekkel, sokkal inkább a jól bevált metódusokat kiegészítve érdemes beépíteni a diagnosztikai eljárások sorába. Tesztek, tesztrendszer, melyek egyidejűleg több képességet vizsgálnak, rámutatva így azok összműködésére. Érdemes lehet összműködés szintjén vizsgálni labdajátékokra, kiváltképp labdarúgásra jellemző mozgásos cselekvéseket, lásd megindulások, fordulások és irányváltások, melyek számtalanszor fordulnak elő versenyeken (BLOOMFIELD et al.,

2007, TRIPLETT, 2012; TAYLOR et al., 2017), s melyek rendre egy külső inger hatására mennek végbe (SHEPPARD - YOUNG, 2006). Ilyen esetekben tehát úgy fizikálisan, mind mentálisan komoly igénybevételnek vannak kitéve a sportolók, hiszen nem elég, hogy gyorsan kell kivitelezniük a cselekvést, de ráadásul a megfelelő, korábban még nem tudott irányba kell végrehajtaniuk azt. Korábbi vizsgálatok (MATLÁK, 2018; TURNER et al., 2011) nem képviselnek egységes álláspontot a tekintetben, hogy a külső ingerre történő irányváltásos futás tesztek (reaktív agilitás), valamint az egyszerűsített agilitás tesztek eredménye összefüggene egymással, így joggal feltételezhetjük, hogy érdemes a témát tovább vizsgálni. Az ehhez hasonló, reaktív agilitást vizsgáló, versenyhelyzetszerű mozgásminták felméréséhez teremt kiváló alternatívát a SpeedCourt System (Globalspeed, Hemsbach, Germany), mely validan képes meghatározni a sportolók irányváltoztató képességét. (DÜKING et al., 2016; MATLÁK, 2018; PUCSOK et al., 2021). Ugyan játékolvasási és játékhelyzet megoldását elősegítő képességre nincs szüksége a sportolóknak az irányváltások pillanatában, szemben a versenypályán elvárt helyzetektől, ám mégis kijelenthető, hogy gyors észlelésre és döntésre van szükségük a feladat minél gyorsabb kivitelezéséhez (ZEMKOVA – HAMAR, 2018). Vizsgálatunkban tehát ennek a speciális eszköznek a segítségével határoztuk meg sportolóink e speciális képességét.

KUTATÁS CÉLJA, KÉRDÉSFELTEVÉS

Vizsgálataink elsődleges célját képezi, hogy laborkörülmények között egy komplex teszt formájában monitorozzam, a labdajátékokban kulcsfontosságú motoros képességeket, úgy, mint reaktív agilitás, irányváltás sebessége és gyorsasági állóképesség, melyet ezentúl egységesen mikromozgás tesztnek (MT) nevezek. Megvizsgáljuk, hogy bizonyos teljesítmény-összetevő (testösszetétel; szív-, keringési rendszer edzettsége) miként korrelál a MT eredményeivel. Ezen túlmenően célként fogalmazzuk meg két sportág, a labdarúgás és a kézilabda szereplőinek összehasonlítását a már említett paraméterek mentén. Továbbá célul tűztük ki, hogy az így kapott eredményeket összehasonlítsuk a teljesítményprofil többi elemével, létrehozva ezzel egy új, egységes metodikát. Ez utóbbi törekvés további kutatások tárgyát képezi, melyet a jövőben kívánunk megvalósítani.

HIPOTÉZISEK

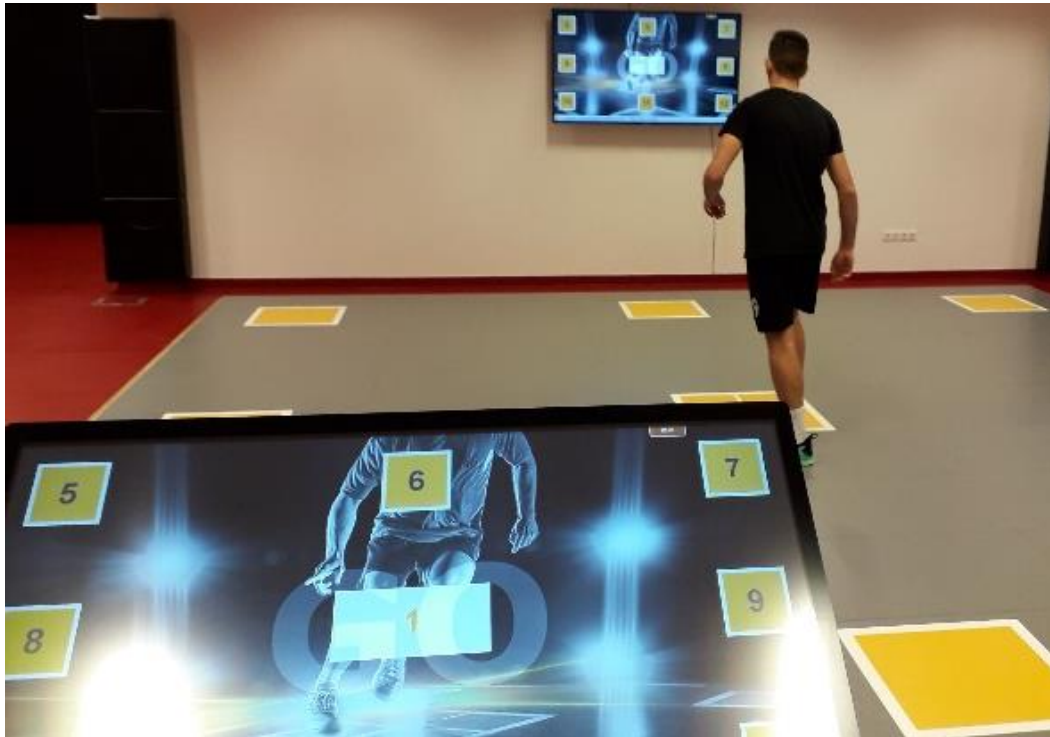
- H1: Feltételezésünk szerint a pályateszt összetettségéből fakadóan nem tapasztalunk szignifikáns összefüggés a testösszetétel és a MT között.
H2: Feltételezésünk szerint a pályateszt összetettségéből fakadóan nem tapasztalunk szignifikáns összefüggést a szív-, keringési rendszer edzettsége és a MT között.
H3: Feltételezésünk szerint nem tapasztalunk szignifikáns teljesítménykülönbséget a két sportág MT eredményei között.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat 2019 decemberében a Sportdiagnosztikai, Életmód- és Terápiás Központban végeztük. A vizsgálatban résztvevő sportolók korábban már egy alkalommal használták a SpeedCourt System eszközt, így az eredményeket nem befolyásolta az új eszköz használatából eredő tapasztalatlanság. A vizsgálat megkezdése előtt testsúly, testmagasság, testzsír-százalék, és testtömeg index (BMI) értékek meghatározására került sor. Mivel a csúcsnövekedési időszakban lévő sportolókkal dolgoztam, így az izomtömegük nagyságát nem vettem figyelembe. A mikromozgás tesztek eredményeképpen két eredményosztályt jegyezhettem fel, először a '60 méteres kergetés teszt' időeredményét ezredmásodperc pontossággal, majd a '30 másodperces kergetés teszt' során megtett távolságot centiméter pontossággal. Mindemellett a szív-, keringési rendszer edzettségét, a résztvevők szívfrekvenciáját az egyes ismétlések közti pihenőidőkben egy újbegyűre helyezhető szenzor segítségével vizsgáltuk.

VIZSGÁLATI MÓDSZEREK, ESZKÖZÖK

A vizsgálatban résztvevő labdarúgók és kézilabdázók az MT teszteket SpeedCourt 550 Q12 típusú berendezésen (2. ábra) hajtották végre. Az eszköz 5.5 m²-es futófelülete sportpadlóval borított, melyen 9 db, 3×3-as alakzatban elhelyezett nyomásérzékelő érzékelő-plató található. Az eszköz egyik oldala mentén egy monitor található, mely egy központi számítógép által generált sorrendben mutatja a mozgás útvonalát, a megfelelő, számkóddal ellátott érzékelő-plató felvillanásával. Az érzékelő-platókat legalább egy lábbal érinteniük kell a résztvevőknek, olyan mértékben, hogy azt a szenzor is érzékelje. Két különböző teszt típust ('60 méteres kergetés' és '30 másodperces kergetés') három-három kísérlet formájában hajtottak végre a vizsgálatban résztvevők egy perces pihenőidőkkel az egyes kísérletek között. A SpeedCourt pálya alapterülete, kutatási célkitűzéseink szempontjából, a vizsgált sportmozgások dinamikáját tekintve tökéletesen megfelelő volt.



2. ábra: SpeedCourt használata
Forrás: saját forrás

A terhelés intenzitásának meghatározása érdekében, melyre a pulzusmegnyugvás mértékéből következtettünk, a résztvevők szívfrekvencia változását (HRR) is rögzítettük. Ehhez a Nellcor OxiMax N 560 típusú oximeter készüléket használtuk. A gép által folyamatosan mutatott pulzusértékeket két ponton, közvetlenül az egyes kísérletek után (HRmax), majd az egy perces pihenő végén (HRmin) ütés/perc (bpm) mértük (3. ábra). A HRR értéket a két változó különbségéből (HRmax-HRmin) származtattam. Dimkpa szerint a HRR megbízható állóképességi mutatónak tekinthető, valamint jól párhuzamba hozható olyan szív-, keringési teljesítménymutatókkal, mint a maximális oxigénfelvétel vagy épp a nyugalmi pulzus és vérnyomás mutatói (DIMKPA, 2009). Az MT tesztek egyes kísérletei közt mért HRR eredmények átlagával jellemeztem a szív-, keringési rendszer edzettségének szintjét. Minél magasabb a HRR értéke annál edzettebb sportolóról beszélünk, feltételezve, hogy a sportolók minden kísérlet során maximális intenzitású feladat-végrehajtásra törekedtek.



3. ábra: Pulzuszám meghatározása oximéterrel
Forrás: saját forrás

A sportolók testösszetételét a bioelektromos impedancia elvén működő Tanita Pro BC-1000 készülékből nyert adatokból, illetve mérőszalaggal vett magasságbecslésből származtattam. A komputer két adatot rögzít, a BMI értéket és a testzsír-százalékot, melyeket négy-négy kategóriával jellemez. A BMI mutatónál elkülönít 1) túlságosan alacsony testsúly; 2) jó tartomány; 3) túlsúlyos; 4) adipositas kategóriába tartozó vizsgálati személyeket, míg a testzsír-százalék esetében 1) alacsony; 2) jó; 3) magas és 4) adipositas csoportokba sorolja a résztvevőket. Mivel a sportolók jelentős része mindkét testösszetétel mutatóban (BMI, testzsír-százalék) a 'jó' tartományba esett, így a 'jó' tartományt a számtani középértékénél 'jó-' és 'jó+' értékekre bontottam érzékeltetve ezzel az árnyalatnyi különbségeket. Ennek értelmében 'jó' tartományba sorolt sportolók közül a magasabb testtömeggel és testzsír-százalékkal rendelkezők 'jó+', míg az alacsonyabb testtömeggel és testzsír-százalékkal rendelkezők 'jó-' besorolást kaptak.

A VIZSGÁLATI MINTA JELLEMZÉSE

Vizsgálatunkban 15-16 év közötti kézilabdázók és labdarúgók vettek részt, kik egyaránt öt évet meghaladó sportági múlttal rendelkeztek, s heti három alkalommal egyesületi sportfoglalkozáson vettek részt. A tíz fő kézilabdázó (n=10) átlagéletkora az első vizsgálat alkalmával 15,55 év, míg a 13 fő labdarúgóé (n=13) 15,76 év volt. A kézilabdázók átlagos testsúlya 67,12 kg, míg a labdarúgóké 66,94 kg volt. A két sportági csoport átlagos testmagassága 1,76 m és 1,77 m, tehát közel azonos volt.

A VIZSGÁLAT MENETE

A vizsgálati személyek egyidejűleg egy teljesítménydiagnosztikai tesztprotokollon vettek részt, mely testösszetétel mérésből, valamint a motoros és kognitív képességek felmérését szolgáló SpeedCourt eszközön végzett tesztekkel állt. A vizsgálatok a 2019/20-as versenyszezon őszi időszakának végén, közvetlen a versenyidőszakot követően zajlottak. A tesztelést megelőzően valamennyi résztvevő azonos bemelegítő protokollon vett részt, melyet a Nemzetközi Labdarúgó Szövetség (FIFA) ajánlása szerint végeztünk el a sportolókkal a FIFA 11+ kezdő szintű eljárási rendjét követve. (DVORAK et al., 2009) Mind a '60 méteres kergetés teszt', mind pedig a '30 másodperces kergetés teszt' során különböző útvonalon haladtak a sportolók, így nem nyílt lehetőségük versenyelőnyre szert tenni az útvonal memorizálásával. Egyidejűleg két ember tartózkodott a vizsgálati helységben, ez meglátásunk szerint növelte az eljárás megbízhatóságát. Az adott kísérlet megkezdését mindig a sportoló indította a közepén elhelyezett érzékelő-plató megérintésével. A kísérlet befejezését a számítógép jelezte az adott távolság megtételének ('60 méteres kergetés teszt') illetve az idő lejártának ('30 másodperces kergetés teszt') pillanatában, mely azonnali jelzéssel szolgált a sportolónak a szívfrekvencia mérés megkezdésére, mely a befejezés helyétől függően, 1-3 másodpercen belül meg is történt.

EREDMÉNYEK

Az előző fejezetben bemutatott vizsgálatok végrehajtása és feldolgozása után, három kérdésre kerestünk választ. Az első, hogy van-e szignifikánsnak mondható összefüggés MT ('60 méteres kergetés teszt' és '30 másodperces kergetés teszt') és HRR között. Ezt Pearson-féle korreláció analízissel vizsgáltuk, ahogy a második kérdésre is a választ e statisztikai számítás útján kaptuk. Itt arra kerestük a választ, hogy van-e szignifikáns összefüggés MT ('60 méteres kergetés teszt' és '30 másodperces kergetés teszt') valamint a testösszetétel (BMI és a testzsír-százalék) között. Végül pedig, hogy van-e szignifikáns teljesítménykülönbség két labdajáték, a kézilabda és a labdarúgás képviselőinek MT eredményei közt (1. és 2. táblázat). Ezt kétmintás t-próbával ellenőriztünk, melyet nem egyenlő szórásnégyzetek esetében alkalmazunk.

1. táblázat: Kézilabdázók BMI, testzsír-százalék, MT és HRR eredményei (n=10)

	BMI	Testzsír százalék	MT 60 m	MT 30 s	HRRm 60 m	HRRm 30 s
Kézilabdázó 1	18.00	7.80	25.98	69.72	40.33	34.67
Kézilabdázó 2	21.30	15.00	24.53	69.03	31.67	29.33
Kézilabdázó 3	22.70	12.20	22.77	79.48	33.33	28.67
Kézilabdázó 4	20.20	13.30	25.94	61.28	30.33	30.00
Kézilabdázó 5	21.00	14.10	27.95	61.28	54.33	43.67
Kézilabdázó 6	25.80	18.50	25.59	66.68	26.00	19.33
Kézilabdázó 7	23.40	17.30	24.70	75.12	28.33	24.67
Kézilabdázó 8	24.00	16.30	23.00	76.98	17.67	25.33
Kézilabdázó 9	19.90	10.50	20.42	87.73	21.67	18.33
Kézilabdázó 10	19.20	11.70	23.55	73.94	32.33	22.67

Forrás: saját forrás

2.. táblázat: Labdarúgók BMI, testzsír-százalék, MT és HRR eredményei (n=13)

	BMI	Testzsír százalék	MT 60 m	MT 30 s	HRRm 60 m	HRRm 30 s
Labdarúgó 1	24.30	11.00	22.93	79.34	26.67	17.00
Labdarúgó 2	19.00	7.30	23.37	78.30	23.00	17.67
Labdarúgó 3	20.00	11.80	23.04	72.07	43.00	38.00
Labdarúgó 4	19.00	8.20	21.95	78.16	20.67	18.33
Labdarúgó 5	22.80	18.00	23.74	69.03	21.33	22.67
Labdarúgó 6	22.50	16.40	23.78	78.30	28.00	20.00
Labdarúgó 7	18.20	8.00	26.53	72.07	23.33	34.00
Labdarúgó 8	22.80	18.30	24.07	73.94	22.33	21.33
Labdarúgó 9	23.70	16.20	25.01	75.12	41.33	26.00
Labdarúgó 10	23.60	15.30	23.95	72.07	27.00	20.33
Labdarúgó 11	18.50	8.90	25.92	70.90	30.33	22.67
Labdarúgó 12	23.30	15.90	24.26	68.54	20.67	23.00
Labdarúgó 13	20.20	14.50	24.01	77.81	28.33	23.33

Forrás: saját forrás

MT ÉS HRR KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS VIZSGÁLATA

Feltételeztük, miszerint az állóképesség indikátoraként alkalmazott pulzusmegnyugvás (HRR) érték és a SpeedCourt pályán végrehajtott speciális Mikromozgás tesztek (MT) között nem találunk szignifikáns összefüggést, részben beigazolódtott. A '60 méteres kergetés teszt' és a HRR jelentős kapcsolatot mutatva (3. táblázat), közepes korrelációban áll egymással ($r=0,5132$). Hasonló következtetést vonhattunk le a '30 másodperces kergetés teszt' és a HRR vonatkozásában (3. táblázat) is, ugyanis ez esetben is jelentős kapcsolatot, közepes korrelációt állapíthattunk meg ($r=-0,5588$)

3. táblázat: MT és HRR közötti összefüggés vizsgálata

	Testtömeg Index (BMI)	Testzsír-százalék	MT 60 m	MT 30 s	HRRm 60 m	HRRm 30 s
Testtömeg Index (BMI)	1					
BFP	0.8073882	1				
MT -60 m	-0.0885995	0.0871771	1			
MT- 30 s	-0.0173636	-0.2398652	-0.8140359	1		
HRR - 60 m	-0.1737125	-0.0796879	0.5132004	-0.4168807	1	
HRR - 30 s	-0.3032208	-0.1098944	0.5936585	-0.5588101	0.7496616	1

Forrás: saját forrás

MT ÉS TESTÖSSZETÉTEL KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS VIZSGÁLATA

Feltételeztük, hogy a testösszetétel indikátoraiként alkalmazott 'Testtömeg Index (BMI)' és 'Testzsír-százalék' (BFP) értékek, valamint a SpeedCourt pályán végrehajtott speciális Mikromozgás tesztek (MT) között nem találunk szignifikáns összefüggést. Ez a hipotézisünk is beigazolódt. A '60 méteres kergetés teszt' a 'BMI' ($r=-0.0886$), valamint a 'BFP' ($r=0.0872$) vonatkozásában is majdnem elhanyagolható kapcsolat mutat Guilford korrelációs koefficiens értelmezése alapján. Ahogy a '30 másodperces kergetés teszt' és a 'BMI' összevetésében is elhanyagolható kapcsolatot ($r=-0.0174$) jegyezhetünk fel. A '30 másodperces kergetés teszt' és a 'Testzsír-százalék' összefüggésében gyenge kapcsolatot ($r=-0,2399$) állapíthattunk meg (4. táblázat).

4. táblázat: MT és BFP közötti összefüggés vizsgálata

	Testtömeg Index (BMI)	Testzsír-százalék	MT 60 m	MT 30 s	HRRm 60 m	HRRm 30 s
Testtömeg Index (BMI)	1					
BFP	0.8073882	1				
MT -60 m	-0.0885995	0.0871771	1			
MT- 30 s	-0.0173636	-0.2398652	-0.814035	1		
HRRm -60 m	-0.1737125	-0.0796879	0.5132004	-0.4168807	1	
HRRm- 30 s	-0.3032208	-0.1098944	0.5936585	-0.5588101	0.7496616	1

Forrás: saját forrás

KÉZILABDÁZÓK ÉS LABDARÚGÓK MT TELJESÍTMÉNYÉNEK VIZSGÁLATA

Feltételezésünk, miszerint nem tapasztalunk szignifikáns teljesítménykülönbséget a két sportág (kézilabda és labdarúgás) MT eredményei között, beigazolódott. A mért értékek (24.4449-24,0431) közötti különbség nem elég meggyőző ahhoz, hogy szignifikáns eltérés ($p < 0.05$) esete álljon fel (5. táblázat).

5. táblázat: Kézilabdázók és labdarúgók MT teljesítménye közötti különbség vizsgálata

	Kézilabdázók	Labdarúgók
Várható érték	24.44493333	24.0430769
Variancia	4.46250918	1.49674334
Megfigyelések	10	13
Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	14	
t érték	0.536340374	
P(T<=t) egyszélű	0.300071257	
t kritikus egyszélű	1.761310136	
P(T<=t) kétszélű	0.600142513	
t kritikus kétszélű	2.144786688	

Forrás: saját forrás

Előzetes feltételezéseink alapján, a fizikális és mentális képességeket igénylő mikromozgás tesztek komplexitásukból eredően nem hozhatóak párhuzamba sem az állóképesség, sem a testösszetétel mutatóival. Az állóképesség vonatkozásában közepes

kapcsolatot állapíthattunk meg, míg a testösszetétel esetében gyenge kapcsolatot találtunk. Két sportág, jelesen a kézilabda és a labdarúgás, MT eredményei -a sportágak jellegéből fakadóan- párhuzamba vonhatóak egymással. Ezt támasztja alá az elvégzett t-teszt is, mely alapján kijelenthetjük, hogy a két vizsgálati csoport eredményei közt nem tapasztalhatunk szignifikáns eltérést.

ÖSSZEGZÉS

Összefoglalva a korábban említetteket, egyes sportágak, különösképp labdajátékok esetében a mozgásos cselekvések mindig valami külső ingerre történnek akár a másodperc tört része és nagy mentális nyomás alatt. Ennek értelmében egyidejűleg kell testi, értelmi és érzelmi oldalról is jól teljesítenie egy sportolónak. A sporttudomány korábban csak egy adott dimenzió vizsgálatára fókuszált, elfeledve, hogy a versenypályán ezeknek összhangban kell megjelenniük. Ezen szemlélet alapján tehát a SpeedCourt sportdiagnosztikai eszközön végzett labortesztek, úgy, mint a vizsgálatom során is bemutatott '60 méteres kergetés teszt' és a '30 másodperces kergetés teszt', elengedhetetlen részét kell, hogy képezzék a sportági felméréseknek. A sportolók fizikai teljesítőképességük határán (egyéni maximális pulzus közelében) kell, hogy külső ingerek alapján döntéseket hozzanak, s mindezt nyomás alatt, hiszen feltehetően maximális odaadással hajtják végre a feladatokat, versenyeztek önmagukkal és egymással. Ahogy az az eredményekből is kiolvasható, sem az állóképességi, sem a testösszetétel mutató önmagában nem képes helyettesíteni a speciális MT méréseket, hiszen előbbi közepes, míg utóbbi gyenge függőségi viszonyt mutatott tesztjeinkkel. A hazánkban legnépszerűbbnek számító két labdajáték kézilabda és labdarúgás képviselőinek eredményei közt nem találunk számottevő különbséget, így kijelenthetjük, hogy azonos nemű, életkorú és edzettségi állapotú populációk esetében a teszt jó összehasonlítási alapul szolgálhat a jövőben.

A dolgozat az EFOP-3.6.1-16-2016-00022 „Debrecen Venture Catapult Program” és a GINOP-2.3.2-15-2016-00047; „Analitikai és diagnosztikai kutatási kiválósági központ az egészség és a sportteljesítmény szolgáltatásban” valamint a GINOP 2.3.3.-15-2016-22 azonosító számú „A rendszeres fizikai aktivitás preventív szerepe az aktív idősödés életminőséget meghatározó fiziológiai és molekuláris biológiai kutatásokat megalapozó, infrastrukturális fejlesztésekhez” Program támogatásával valósult meg.

IRODALOMJEGYZÉK

Bloomfield, J., Polman, R., & O'Donoghue, P. (2007). Physical Demands of Different Positions in FA Premier League Soccer. *Journal of Sports Science Medicine* 6, 63-70.

Borg, E., & Kaijser, L. (2006). A comparison between three rating scales for perceived exertion and two different work tests. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 16(1): 57-69.

Burnstein, B. D., Steele R. J. & Shrier, I., (2011). Reliability of fitness tests using methods and time periods common in sport and occupational management." *Journal of athletic training* vol. 46,5.

Castro-Piñero, J., González-Montesinos, J. L., Keating, X. D., Mora, J., Sjöström, M. & Ruiz, J. R. (2010). Percentile values for running sprint field tests in children ages 6-17 years: influence of weight status. *Res Q Exerc Sport*. Jun;81(2):143-51.

Dimkpa, U. (2009): Post-Exercise Heart Rate Recovery: An Index of Cardiovascular Fitness, Physiology Department/ Faculty of Basic Medical Sciences/ Ebonyi State University, Abakiliki, Ebonyi State, Nigeria, *Research Journal of the American Society of Exercise Physiologists (ASEP)*, Vol 12.

Düking, P., Born, D. P. & Sperlich, B. (2016). The SpeedCourt: Reliability, Usefulness, and Validity of a New Method to Determine Change-of-Direction Speed. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 11, 130-134.

Dvorak, J., Junge, A., & Grimm, K. (2009). *F-MARC, Football Medicine Manual 2nd Edition*, Fédération Internationale de Football Association, Zürich, pp. 83-90.

Fakuda, D. H. (2019). *Assessments for Sport and Athletic Performance*, Human Kinetics.

Gabbett, T. J., Kelly, J. N., & Sheppard, J.M. (2008). Speed, change of direction speed, and reactive agility of rugby league players. *J Strength Cond Res* 22:174-181.

Gabbett T. J. & Sheppard J. M. (2013). Testing and Training Agility. -In: Tanner K Rebecca, Gore J Christopher (szerk): *Physiological Tests for Elite Athletes*. USA: Human Kinetics Kiadó, 1-6 -pp. 199-205.

Hoare, D. G. (2000). Predicting success in junior elite basketball players--the contribution of anthropometric and physiological attributes. *Journal of Science and Medicine in Sport* 3 (4), 391-405.

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Marcora, S. M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer, *Journal of Sports Sciences* 23(6): 583-592.

Joyce, D., & Lewindon, D. (2014). *High-performance Training for Sports*. Champaign, IL: Human Kinetics, Print.

Matlák, J. (2018). *Labdarúgók agilitásának és irányváltoztatással végzett futógyorsaságának kapcsolata*, Doktori értekezés, Testnevelési Egyetem Sporttudományok Doktori Iskola, Budapest.

McGuigan, R. M., Sheppard, J. M., Cormack, J. S., & Kristie-Lee, T. (2013). *Strength and Power Assessment Protocols*. -In: Tanner K Rebecca, Gore J Christopher (szerk): *Physiological Tests for Elite Athletes*. USA: Human Kinetics Kiadó, ISBN 978-0-7360-9711-6 -pp. 207-230.

McLean, B., Coutts, A., Kelly, V., McGuigan R. M., & Cormack, J. S. (2010). Neuromuscular, endocrine, and perceptual fatigue responses during different length between-match microcycles in professional rugby league players, *International Journal of Sports Physiology and Performance* 5(3): 367-383.

Miguel, M., Oliveira, R.; Loureiro, N.; García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2021). Load Measures in Training/Match Monitoring in Soccer: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18, 2721.

Nobari, H., Silva, A. F., Clemente, F. M., Siahkoughian, M., García-Gordillo, M., Adsuar J., & Pérez-Gómez, J. (2021). Analysis of Fitness Status Variations of Under-16 Soccer Players Over a Season and Their Relationships With Maturational Status and Training Load, *Frontiers in Physiology, Volume: 11*.

Pescatello, L. S., Arena, R., Riebe, D. & Thompson, P. D. (2014). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 9th Ed. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, PA. 456 pp.

Petridis, L. (2015). *A sportteljesítmény fizikai összetevőinek diagnosztikája, "3. misszió"* Sport és tudomány a társadalomért Kelet-Magyarországon TÁMOP-4.1.2.E-15/1/Konv-2015-0001 Campus Kiadó, Debrecen.

Pucsok, J. M., Kovács, M., Ráthonyi, G., Pocsai, B., & Balogh, L. (2021). The Impact Of Covid-19 Lockdown On Agility, Explosive Power, And Speed-Endurance Capacity In Youth Soccer Players, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18(18), 9604.

Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: classifications, training and testing, *Journal of Sports Science* 24, 919-932.

Tabacchi, G., Sanchez, G. F. L. & Sahin, F. N. (2019). *Field-Based Tests for the Assessment of Physical Fitness in Children and Adolescents Practicing Sport: A Systematic Review within the ESA ProgramSustainability*, 11(24), 7187.

Taylor, J. B., Wright, A. A., Dischiavi, S. L. Townsend, M. A. & Marmon, A. R. (2017). Activity Demands During Multi-Directional Team Sports: A Systematic Review. *Sports Med* 47, 2533–2551.

Tomkinson, G. R., Carver, K. D., & Atkinson, F. (2018). European normative values for physical fitness in children and adolescents aged 9–17 years: results from 2 779 165 Eurofit performances representing 30 countries, *British Journal of Sports Medicine*.

Triplett, N. T. (2012). Speed and Agility. -In: MILLER Todd (szerk): *NSCA's Guide to Tests and Assessments*, USA: Human Kinetics kiadó, ISBN 978-0-7360-8368-3, 253-274.

Turner, A., Walker, S., Stembridge, M., Coneyworth, P., Reed, G., Birdsey, L., Barter, P., & Moody, J. (2011). A Testing Battery for the Assessment of Fitness in Soccer players.-In: *Strength and Conditioning Journal*, 33. évf. 5. szám. -p. 28-39.

Zemková, E., & Hamar, D. (2018). Sport-Specific Assessment of the Effectiveness of Neuromuscular Training in Young Athletes, *Frontiers in Physiology*, Volume: 9.