

OTDK PÁLYAMUNKA

**A kézilabda mérkőzés szimulációs pályateszt
teljesítménydiagnosztikája a női elit kézilabdában**

Bogdán Vivien Leila

Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem

MSc Humánkineziológia

Témavezető: Dr. Lukasz Zbigniew Trzaskoma

egyetemi docens

Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem

2022, Budapest

Tartalomjegyzék

1. Ábrajegyzék.....	3
2. Bevezetés.....	4
2.1. Röviden a kézilabda mérkőzés szimulációs pályatesztről	5
3. Célkitűzés, hipotézisek	6
4. Vizsgálati módszerek	7
4.1. A Team-Handball Game-Based Performance Test	7
5. Eredmények.....	9
6. Diskusszió.....	13
7. Irodalomjegyzék.....	14
8. Köszönetnyilvánítás	15

1. Ábrajegyzék

1. ábra: A kézilabda mérkőzésspecifikus teljesítményt vizsgáló pályateszt felülnézete (Michalsik, Fuchs és Wagner, 2021)	5
2. ábra: a kézilabda játékosok maximális pulzusát szemléltető ábra a kézilabda mérkőzésszimulációs pályateszt során mért maximális pulzus és a vizsgált mérkőzés során elért maximális pulzus fényében, konfidenciaintervallummal ellátva	10
3. ábra: lineáris regresszió szemléltetése a pályateszt során pulzuszonában töltött időintervallum és az adott mérkőzés során szubmaximális pulzustartományban töltött időintervallum fényében	11
4. ábra: lineáris regresszió szemléltetése a pályateszt során és a mérkőzés alatt teljesített maximális futósebesség fényében.....	12

2. Bevezetés

A kézilabda napjaink egyik legkedveltebb olimpiai csapatsportja. A csapat, illetve a pályára lépő sportolók teljesítményét meghatározó legfőbb összetevők a technikai, taktikai elemek, fizikai adottságok, illetve pszichikai képességek egyaránt. A labdajáték dinamikáját és karakterisztikáját a támadások, védekezések, gyors lerohanások és taktika biztosítja.

Egy felnőtt teremkézilabda mérkőzés 60 perc játékidőből áll, 30-30 perc mindkét félidő. A mérkőzések során pihenőidőnek számít a kettő félidő közti 15 perces pihenőidő, továbbá mindkét csapat 3 időkérési lehetőséggel rendelkezik, a játék folyamán történő technikai szünetek, illetve játékoscsere esetén kispadon eltöltött időintervallum. A sportolók egy 20x40 méteres pályán mérkőznek egymással, melyen kettő 2,08 x 3 méteres kapu helyezkedik el. A labda a női bajnokságban 17,5 cm átmérőjű és 350 gramm súlyú. Mérkőzésenként 35-70 gól várható. Leggyorsabb gólszerzés Lois Abbingh nevéhez köthető, 2018-ban 106 km/h -val.

Számos élettani és sportági teljesítménydiagnosztika használatos a sportágban a különböző képességek felméréséhez, mint az agilitástesztek, lövősebesség mérése, vertikális ugrótesztek, és futótesztek, viszont hiánycikként tekinthetünk arra az egy, nemzetközileg elfogadott pályatesztre, mely önmagában átfogó képet biztosít egyes játékosok képességéről, kézilabdában hasznosított tudásáról. Ez azért központi téma, mivel egy komplex sportban, ahol a mérkőzésen leadott maximális teljesítmény – ellenféllel szembeni gólszerzések és a csapat győzelme – tekinthető az optimális állapotnak, elengedhetetlen a sportolók komplex sportági felmérése, mind a teljesítménymutatók, mind a terhelésadagolás meghatározása szempontjából egyaránt.

Ahogy a biomechanikai láncok, valamint egyes sportági mozgások összefüggenek, úgy egyes teljesítményelemző tesztek megfelelő leíró mutatókkal, objektív adatokkal szolgálnak a hasonló mozgásformákat igénylő sportágspecifikus elemekről. A kézilabda összetett létéből adódóan érdemes azt nem csupán objektív adatokat szolgáltató teljesítménydiagnosztikai eszközökkel vizsgálni, mint önmagukban a függőleges ugrótesztek elvégzése, hanem a mérkőzéstelesítményt lehetőségekhez mérten objektív módon elemezni, szimulálni a teljesítményelemző tesztek folyamán. Mindazonáltal, hogy egyre szélesebb eszköztárral és tesztbattériával rendelkezik a sporttudomány, gyakorlatilag lehetetlen a teljesség igénye nélkül felkészülni egy-egy mérkőzésre, bajnokságra.

A kézilabda általános atletikus összetevőkből és azok mozgásformáiból, továbbá sportági sajátosságokból áll. Utóbbi kategóriába sorolhatóak a technikai, taktikai elemek és fizikai kontaktusok jelenléte, ebből adódóan egy rendkívül összetett sportágról van szó, melyben a

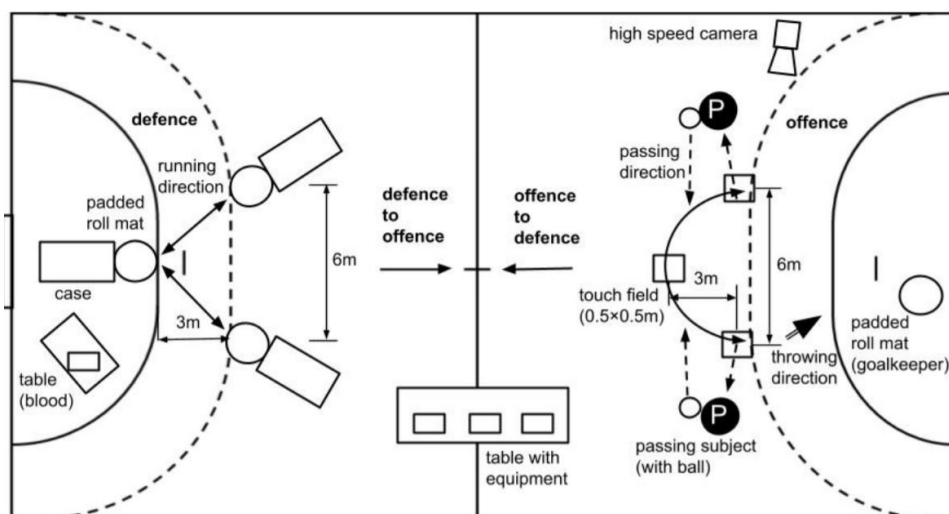
teljesítménydiagnosztikát sem lehet csak egyes összetevőket vizsgálva elvégezni és a kapott eredményekből egyértelmű következtetéseket megalkotni a kézilabdajátékosok mindenkori állapotáról, valamint várható teljesítményéről és eredményességéről.

Vizsgálatom célja, hogy egy komplex, mérkőzés szituációt szimuláló pályateszt segítségével felmérjem a női bajnokság első osztályában szereplő Kisvárdai Master Good SE csapatát. Az említett teszt Wagner és mtsi. nevéhez fűződik, melyet a Team-Handball Game-Based Performance Test (továbbiakban HGBPT) címmel publikáltak. Legjobb tudomásom szerint mindeközéig nem jelent meg hazai publikáció a témában, így ezt szerettem volna megvizsgálni egy magyar női csapat esetében.

Kutatásom során feltételeztem, hogy a kézilabda mérkőzést szimuláló pályateszt során elért maximális futósebességből következtethetünk a mérkőzés folyamán mért maximális futósebességre. Folytatólag feltételeztem, hogy mind a maximálisan elért pulzus, mind a szubmaximális pulzuszonában eltöltött időintervallum aránya összefüggésben áll a mérkőzés valamint a kézilabda mérkőzésszimulációs teljesítménydiagnosztikai pályateszt során.

2.1. Röviden a kézilabda mérkőzés szimulációs pályatesztről

H. Wagner és munkatársai által szabadalmaztatott kézilabda mérkőzéshelyzetet szimuláló, az egyéni teljesítményt előre vetítő pályateszt, mely specifikusan a kézilabdajáték pályán vizsgált teljesítményét teszi elemezhetővé. A teszt alapjául a videóelemzés statisztikai módon való alkalmazása, mellyel értékelhetővé válik valamennyi kézilabda sportágspecifikus technikai- és taktikai elem, valamint a magas intenzitással járó cselekmények, mint a sprintfutás, hirtelen iram- és irányváltások egyaránt.



1. ábra: A kézilabda mérkőzésspecifikus teljesítményt vizsgáló pályateszt felülnézete (Michalsik, Fuchs és Wagner, 2021)

Az említett pályateszt során a játékosok gyors indításokat, védekezéseket, támadásokat és ezek között való átmeneteket hajtanak végre periodikusan, minimális pihenőidőket tartva. Eközben rögzíthető adatok a mérőszemélyzet segítségével vannak, ilyen a pulzus (átlag, maximális pulzus, illetve az egyes pulzustartományokban eltöltött időintervallum) mely a terhelésről ad átfogó képet számunkra. Valamint a gyorsítások és lassítások száma, mértéke, továbbá a videóelemzésből származó sportági cselekmények, statisztikai adatok, mint a megállító faultok száma, passzok vagy irányváltásokkal járó gyors futómozgás (CODS), kapura lövések és pontszerzések. Megfelelő eszközökkel további adatok is nyerhetők, mint a $VO_2\text{max}$ vagy az anaerob küszöb meghatározása, vérlaktát-szint mérés, illetve aktuális dobósebesség mérése. Jelenlegi kutatásomból kimaradtak az utóbb említett vizsgálatok.

3. Célkitűzés, hipotézisek

A vizsgálat elsődleges szempontja az volt, hogy bebizonyosodjon, a HGBPT eredményeiből következtethetünk a mérkőzésterhelés mértékére, illetve a kézilabda mérkőzésen várható teljesítményre. A témakört számos szemszögből érdemes megvizsgálni, a bennem felmerülő kérdések közé tartozott, hogy (1.) a pályateszten mért maximális pulzusértékből következtethetünk-e a mérkőzésen mérhető maximális pulzusra, (2.) a szimuláció során szubmaximális pulzuszónában töltött időintervallum előre mutatja-e a mérkőzész helyzetben szubmaximális pulzuszónában töltött időintervallum arányát, valamint (3.) a teszt során mért maximális futósebességből következtethetünk-e a mérkőzés folyamán mért maximális futósebességre. Ezen kérdések alapján állítottam fel a hipotéziseket is.

1. Feltételezem, hogy a kézilabda mérkőzés szimulációs pályateszt folyamán mért maximális pulzus értékéből következtethetünk a mérkőzésen mért maximális pulzusra.
2. Feltételezem, hogy a kézilabda mérkőzés szimulációs pályateszt során mért szubmaximális pulzustartományban eltöltött időintervallum időarányos értékéből következtethetünk a mérkőzész helyzetben szubmaximális pulzustartományban eltöltött időintervallumra.
3. Feltételezem, hogy a kézilabda mérkőzés specifikus teljesítménydiagnosztikai pályateszten teljesített maximális futósebességből következtethetünk a mérkőzésen mért maximális futósebességre.

4. Vizsgálati módszerek

A kutatásban összesen 17 alany vett részt, köztük három kapus poszton, így az ő adataikat a minta torzítása végett elvettem, így tettem további három játékos esetében, akik a vizsgált mérkőzésen nem léptek pályára. Végül 11 ($n=11$) mezőnyjátékos eredményit vettem számításba. Valamennyi alany a 2021/22-es szezonban a női bajnokság NB1-es Kisvárdai Master Good SE csapatát erősíti. Az alanyok átlag életkora 23,27 év ($m=24,00$; $d=3,90$) és kivétel nélkül szerződéssel rendelkező elit sportolók.

Az adatok begyűjtése Polar H10 pulzusérzékelő mellkaspánt és a Polar Team Pro alkalmazás által történt, videóanyagok felvétele egy GoPro Hero5, valamint egy Panasonic HC-X1 videokamerával valósult meg 1080p felbontásban. A szimulációs teszt és annak egyes szakaszai időtartamát Polar Ignite karóra által rögzítettem.

A Polar pulzusmérő adatok összesítése a Microsoft Excel (Microsoft® Excel® 2019 MSO) táblázatkezelő programmal történt, melyet a JASP 0.14.1 (JASP Team, 2020) által dolgoztam fel. A tesztről rögzített videóanyag ASUS Filmek+TV (2021 Microsoft Corp.) alkalmazással került lejátszásra és elemzésre. A GoPro akciókamerával felvett kapura lövéseket KINOVEA 0.8.15 (Gnu General Public License version 2) videóelemző alkalmazással analizáltam.

4.1.A Team-Handball Game-Based Performance Test

Amint már említettem, a vizsgálat H. Wagner és mtsi. által kifejlesztett teszt alapján került végrehajtásra, viszont a körülményekhez való alkalmazkodás és kivitelezhetőség által több ponton átformáltam azt, ideértve a blokkonként végrehajtott sorcserét, ami több csapattag játékát és mérését biztosította, illetve a valós mérkőzés szimuláció miatt az ellenfél csapata bábuk helyett játékosokból állt, ezáltal a döntési hatékonyság is megfigyelhetővé vált a pályateszt folyamán.

A HGBP tesztre a délutáni órákban, edzés- és mérkőzésidőben került sor a Kisvárdai Kézilabda Club csarnokában, standard körülmények között (hőmérséklet, megvilágítás, pályaborítás). A teszt elvégzését az erőnléti edző által vezetett 25 perces bemelegítés előzte meg, mely egységes gyakorlatokat tartalmazott valamennyi mezőnyjátékos számára. A feladatok között helyet kapott az törzs, felső és alsó végtag külön-külön és együttes átmozgatása, felkészítése a terhelésre 3-3 gyakorlat formájában, mobilizáció és fokozódó intenzitású futás, illetve ingafutás egyaránt, mely 10 percet vett igénybe. Ezt követően a játékosok talajon végzett gyakorlatokat hajtottak végre, mely alatt aktiválták a gerincoszlopot tartó mélyizmokat, illetve valamennyi

un. core izmokat egyaránt. Szintén a talajon 9 darab dinamikus nyújtást hajtottak végre, ami 6 percre tartott. Végül a bemelegítés 10 perces labdás része következett, amit párokban végeztek.

Bemelegítést követően a megkülönböztető mez segítségével a csapat három részre oszlott (citrom, narancs és piros megjelölés), majd elkezdődött a teszt. A szimulációt végig a vezetőedző vezette, a csapatok 6-5-5 blokkot játszottak le sorcserékkel. Ez a kézilabda dinamikus jellegét szemlélteti, mivel mérkőzések során gyakori a labdajátékosok állandó, rendszeres cseréje, így pihenőideje egyaránt. Maga a teszt nyolc blokkból állt és valamennyi blokkban egy csapat kettő védekezést, egy gyors lerohanást, kettő támadást, majd gyors támadásból védekezést hajtott végre, időkorlát a lerohanásokra vonatkozva volt megszabva, amit 20 másodpercen belül maximalizált a vizsgálat megalkotója.

A teszt alatt videós elemzéssel olyan adatokat nyertem, mint a passzok száma, gyors irányváltások (COD), faultok, kapura lövések és felugrásból szerzett gólok, továbbá taktikai elemek. Az említett adatok összesítését a mellékelt táblázat tartalmazza (1. táblázat). További információkat a Polar rendszer biztosította, mint a minimális, maximális és átlagos pulzus (bpm), ezek felmérés alatti százalékos eloszlása, illetve meghatározott pulzustartományokban végzett munka ideje, megtett távolság (m) időarányosan is meghatározva (m/min), maximális és átlagsebesség (km/h), sprintek száma és egyes sebességszónákban megtett távolság (m). Gyorsítások száma mind negatív gyorsításokra, mind sprintekre vonatkoztatva adott sebességtartományokban (db). Emellett a Polar rendszer által számolt edzési pontérték, kardióterhelés és regenerálódási idő (h) egyaránt megtalálható a begyűjtött információk között. Végül említeném, hogy szintén videó alapú mozgáselemzés által a már említett KINOVEA alkalmazásban dobósebességet határoztam meg, ami szintén egy létfontosságú, kiválasztásban is meghatározó kézilabda játékost jellemző adat.

4.2. Statisztikai analízis

Az eredmények statisztikai vizsgálatára a JASP 0.14.1 (JASP Team, 2020) alkalmazást használtam. A megalkotott hipotézisek statisztikai próbái előtt valamennyi esetben normalitásvizsgálatot végeztem az feltételek ellenőrzése érdekében. A kézilabda mérkőzést szimuláló pályateszten és vizsgált mérkőzésen mért maximális pulzusértékeket, valamint a pályateszt és a vizsgált mérkőzésen szubmaximális pulzuszonában töltött időintervallumokat, mindemellett az említett kézilabda mérkőzésteljesítményt vizsgáló pályateszt és az adott mérkőzés maximális futósebességét hasonlóképpen lineáris regressziós együtthatóval vettem vizsgálat alá. Szignifikanciaszintet minden esetben $p < 0,05$ -ként határoztam meg.

5. Eredmények

A tizenegy mezőnyjátékos – 5 a kutatásban nem részt vevő társukkal kiegészülve – három csapatot alkotva egy lejátszott blokk után forgásban cserélte egymást. Az 1. táblázat szemlélteti a teszt egyes blokkjainak cselekményét, melyet videóelemzés által összesítettem. Kiemelt jelentőséggel bíró mutatók az adott blokkban részt vevő mindkét csapat eredményeit összesíti, az időeredmények a technikai szüneteket, valamint az eredeti pályateszt során kiválasztott pihenőidőket nem tartalmazza.

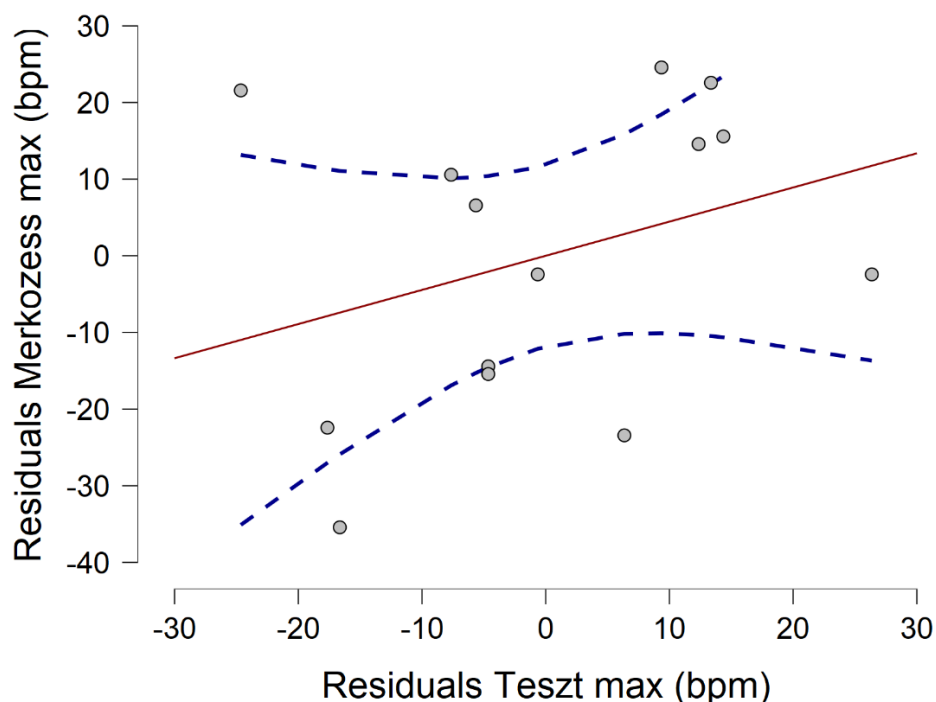
(db)	1. blokk	2. blokk	3. blokk	4. blokk	5. blokk	6.blokk	7. blokk	8. blokk
CODS	13	18	24	13	16	18	18	20
megállító fault	1	1	1		2		1	
passz	51	59	48	50	51	40	54	50
kapura lövés	5	5	4	4	2	5	4	4
sprint	12	10	9	13	13	8	10	9
idő (min:s)	1:31	1:37	1:20	1:08	1:30	1:13	1:20	1:15

1. táblázat: Kézilabda mérkőzésspecifikus teljesítménydiagnosztikai pályateszt

A kézilabda mérkőzést szimuláló teljesítménydiagnosztikai pályateszt részeként szintén videóelemzéssel, a KINOVEA rendszert használva a kézilabdajátékosok dobósebességét mértem meg. A leíró statisztikai mutatók alapján a vizsgált kisvárdai csapat sportolóinak átlagos dobósebessége 21,31 m/s (max = 24,07 m/s; min = 19,08 m/s; tartomány = 4,99), ez 76,7 km/h átlagsebességnek felel meg. A dobósebesség mérésére azon okból került sor, mivel alapvető mozgásformáról és kardinális összetevőről van szó, ha a kézilabdajátékosokat vizsgáljuk.

1. hipotézis

Feltételeztem, hogy a kézilabda mérkőzésszimulációs pályateszt során elért maximális pulzusból (bpm) következtethetünk a kézilabdajátékosok mérkőzés alatt elért maximális pulzusára (bpm). Az feltételek ellenőrzését normalitásvizsgálattal végeztem, ezt követően lineáris kapcsolatot vizsgáltam a kiválasztott változók között. A statisztikai vizsgálat során a mérkőzész helyzetben elért maximális pulzusértéket vettem össze a kézilabda játékszimulációs pályateszten mért maximális pulzusértékekkel. Az eredmény alapján kijelenthetem, hogy a pályateszt során a kézilabdajátékosok által elért maximális pulzus nincs összefüggésben, nem utal a vizsgált mérkőzésen elért maximális pulzusukra ($df = 1$; $df = 12$; $F = 1,449$; $p = 0,252$).



2. ábra: a kézilabda játékosok maximális pulzusát szemléltető ábra a kézilabda mérkőzésszimulációs pályateszt során mért maximális pulzus és a vizsgált mérkőzés során elért maximális pulzus fényében, konfidenciaintervallummal ellátva

2. hipotézis

Második feltételezésem szintén a kézilabda mérkőzést szimuláló pályateszt alkalmazhatóságát célozta, melyben feltételeztem, hogy a kézilabda játékspecifikus pályateszten szubmaximális pulzuszonában eltöltött idő mennyiségéből következtethetünk a mérkőzések során szubmaximális pulzuszonában eltöltött időtartományra. Az adatok normalitásvizsgálatát követően lineáris regressziót használva vettem össze a vizsgált mérkőzés során szubmaximális pulzuszonában töltött időintervallumot a játékidőre relativizálva a kézilabda mérkőzéshelyzetet szimuláló pályateszten szubmaximális pulzuszonában töltött időintervallummal a tesztidőre relativizálva. Az eredmény alapján alátámasztottam a feltételezésem, mivel a két vizsgált adat között szignifikáns kapcsolat található. Ezáltal a kézilabda játékspecifikus pályateszten mért szubmaximális pulzuszonában töltött relativizált időintervallumból következtethetünk a mérkőzések során szubmaximális pulzuszonában töltött relativizált időintervallumra ($df = 1$; $df = 12$; $F = 6,789$; $p = 0,023$).

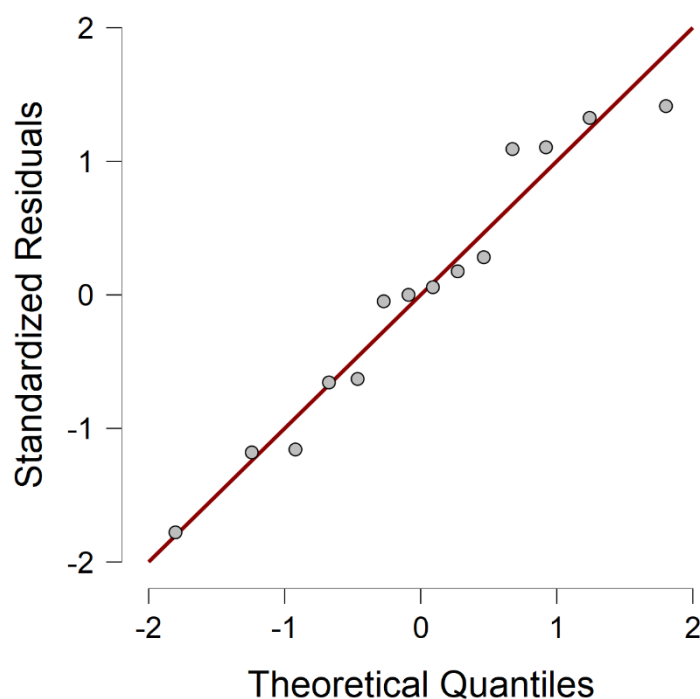
ANOVA

Model	Négyzetösszegek	df	Középérték	F	p
H ₁ Regresszió	394.992	1	394.992	6.789	0.023
Residuumok	698.223	12	58.185		
Összesen	1093.214	13			

2. táblázat :a szubmaximális pulzuszonában töltött terhelésidőtartamra relativizált időintervallum vizsgálata a kézilabda mérkőzés specifikus pályateszten és a mérkőzésen mért szubmaximális pulzuszonában töltött időintervallumok alapján

A fentieket összefoglalva képlettel leírható és megbecsülhető a kézilabdajátékosok mérkőzések helyszínein szubmaximális pulzustartományban töltött időintervallumának összefüggése a kézilabda mérkőzés-specifikus pályateszt során szubmaximális pulzuszonában töltött időintervalluma között.

Mérkőzés során szubmaximális pulzuszonában töltött időintervallum = $11,643 + 0,548 \cdot$ kézilabda mérkőzés szimulációs pályateszt során szubmaximális pulzuszonában töltött időintervallum



3. ábra: lineáris regresszió szemléltetése a pályateszt során pulzuszonában töltött időintervallum és az adott mérkőzés során szubmaximális pulzustartományban töltött időintervallum fényében

3. hipotézis

Az utolsóként felállított és elemzett hipotézisemben feltételeztem, hogy a kézilabda mérkőzés szimulációs pályateszt során elért maximális futósebesség mértékéről következtethetünk az adott kézilabdajátékos mérkőzésen nyújtott maximális futósebességére. Az adatok normalitásvizsgálatát követően lineáris regressziót használva vettem össze a mérkőzés alatt elért maximális futósebesség értékét (km/h) a pályateszten teljesített maximális futósebességgel (km/h). Az eredmény alapján alátámasztottam a feltételezésem, mivel a két érték között szignifikáns összefüggés olvasható le. Így a kézilabda mérkőzés-specifikus pályateszten teljesített sprintsebességből előrevehetjük a mérkőzésen elvárt és teljesítendő maximális futósebességet ($df = 1$; $df = 12$; $F = 8,109$; $p = 0,015$).

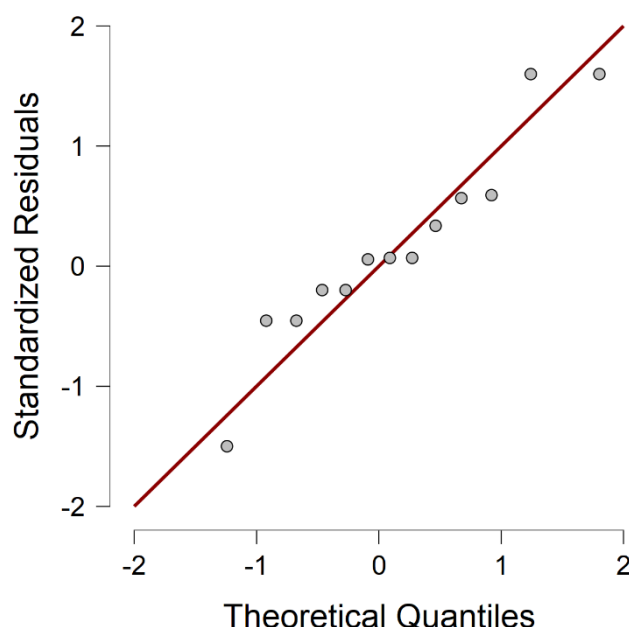
ANOVA

Model		df	Négyzetes középérték	F	p
H ₁	Regresszió	1	32.144	8.109	0.015
	Residuumok	12	3.964		
	Összesen	13			

3. táblázat: maximális futósebesség vizsgálata a kézilabda mérkőzésspecifikus pályateszten mért maximális futósebesség és a vizsgált mérkőzésen teljesített maximális futósebesség alapján

A fentieket összefoglalva képlettel leírható és megbecsülhető a kézilabdajátékosok a mérkőzéshelyzetekben elért maximális futósebességének összefüggése a kézilabda mérkőzésspecifikus pályateszt során teljesített maximális futósebességük között.

mérkőzés során elért maximális futósebesség = $13 + 0,488 \cdot$ a kézilabda mérkőzésszimulációs pályateszten elért maximális futósebesség



4. ábra: lineáris regresszió szemléltetése a pályateszt során és a mérkőzés alatt teljesített maximális futósebesség fényében

5.1. Eredmények összegzése

A kutatásom során elvégzett vizsgálatok által mért, kiválasztott adatok statisztikai próbáit elvégezve, az eredmények fényében kijelenthető, hogy az adott változók meglehetősen jó, kielégítő és átfogó képet biztosítanak a Magyar K&H Liga Női NB1-es bajnokságában szereplő Kisvárdai Master Good SE felnőtt csapatának teljesítménymutatóiról. Mindazonáltal kiemelendő, hogy az elemszám, valamint az adatok bővítése nélkül egyértelmű következtetéseket nem érdemes levonni.

6. Diszkusszió

Kutatásom célkitűzése egy olyan pályateszt elvégzése volt, ami által a kézilabda játékosokat nem csupán egyes sportági mozgásformák alapján vizsgálhatjuk, de a mérkőzések alatti komplex teljesítményt és terhelésintenzitást előrevetíthetjük, valamint interpretálhatjuk azt az edzőmunkába.

Kutatásom során mindösszesen három hipotézist fogalmaztam meg, melyek a kézilabda mérkőzésszituációt elemző teljesítménydiagnosztikai pályateszt során mért maximális futósebességet, szubmaximális pulzuszónában töltött időintervallumot, valamint az elért maximális pulzusértéket vizsgálja. Első feltételezésem arra vonatkozott, hogy a kézilabda mérkőzésteljesítményt vizsgáló pályateszt alapján milyen maximális pulzus várható a vizsgált mérkőzésen, melyet a statisztikai próbák által megcáfoltam, a vizsgált csapat esetében nem lehet a teszten mért maximális pulzusszámból következtetni a mérkőzésen mért maximális pulzusra. Szintén a mérkőzés és a teszt pulzusértékeit vizsgálva a várható szubmaximális pulzustartományban töltött időintervallumot vizsgáltam, mely alapján megjósolható, hogy a mérkőzés időtartamának hányadát töltik a kézilabdajátékosok a szubmaximális pulzuszónában. Végül feltételeztem, hogy a pályateszt során elért 37 maximális futósebességből előrevetíthetjük a mérkőzésen várható maximális futósebességet, a statisztikai próbát követően szintén beigazolódott.

Az kiemelt, edzés- és mérkőzésterhelést monitorozó változók mellett egyéb fontos, mérkőzéshelyzetet meghatározó tényezőket is vizsgálhatunk, mely elsősorban videós elemzéssel történik. Az említett sportági képességek közül a gyors irányváltásokkal való futósebesség, döntéshozatali képesség, reaktív agilitás, labdaeldobási sebesség, valamint a sportág technikai elemeinek kivitelezése bír nagy jelentőséggel. Valamennyi összetevő objektíven vizsgálható, viszont nem komplex pályatesztként, vagyis nem mérkőzés szituáció során.

További vizsgálatok a témában felmerülnek, mint az eredeti HGBPT elvégzése, utánpótláskorúak elemzése, a külső motivációk standardizálása végett a pályateszt zárt kapus mérkőzéssel való összevetése, valamint az egyes posztok külön vizsgálata. Mindenekelőtt az elemszám növelése, illetve a sportági mozgásformák egyéb tesztekkel való felmérése és az eredmények pályateszttel való összevetése.

7. Irodalomjegyzék

1. Blazeovich, A. J. (2017). Sports Biomechanics: The basics: Optimizing Human Performance. London, UK. Bloomsbury Sport.
2. Katsumata, K., & Aoki, K. (2021). Jumping ability is related to change of direction ability in elite handball players. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 60, 102575.
3. Marczinka, Z. (2018). Kézilabdázás, egy átfogó tanulmány a játékról. Budapest, HU. Kék Európa Stúdió.
4. McGinnis P. (2021). Biomechanics of Sport and Exercise. Cortland, USA. Human Kinetics Publishers.
5. Michalsik, L. B., Fuchs, P., & Wagner, H. (2021). The team handball gamebased performance test is better than the yo-yo intermittent recovery test to measure match-related activities in female adult top-elite field team handball players. *Applied Sciences*, 11(14), 6551.
6. Michalsik, L. B., Madsen, K., & Aagaard, P. (2014). Match performance and physiological capacity of female elite team handball players. *International journal of sports medicine*, 35(07), 595-607.
7. Póvoas, S. C., Ascensão, A. A., Magalhães, J., Seabra, A. F., Krstrup, P., Soares, J. M., & Rebelo, A. N. (2014). Physiological demands of elite team handball with special reference to playing position. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(2), 430-442.
8. Wagner, H., Finkenzeller, T., Würth, S., & Von Duvillard, S. P. (2014). Individual and team performance in team-handball: A review. *Journal of sports science & medicine*, 13(4), 808.
9. Wagner, H., Fuchs, P., & Michalsik, L. B. (2020). On-court game-based testing in world-class, top-elite, and elite adult female team handball players. *Translational Sports Medicine*, 3(3), 263-270.
10. Wagner, H., Orwat, M., Hinz, M., Pfusterschmied, J., Bacharach, D. W., Von Duvillard, S. P., & Müller, E. (2016). Testing game-based performance in team-handball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(10), 2794-2801.

8. Köszönetnyilvánítás

Hálás köszönettel tartozom témavezetőm, Dr. Lukasz Zbigniew Trzaskomának, aki az észrevételeivel és hasznos tanácsival segítette a diplomadolgozatom, TDK, valamint OTDK pályamunkám megírását.

Köszönettel tartozom Bakó Botondnak és a Kisvárda Master Good SE csapatának az önzetlen és lelkes közreműködésükért.