

A motoros képességek több szempontú vizsgálata utánpótláskorú labdarúgók nyomon követéséhez

Doktori tézisek

Zalai Dávid

Testnevelési Egyetem
Sporttudományok Doktori Iskola



Témavezető: Dr. Hamar Pál, egyetemi tanár, PhD

Hivatalos bírálók: Dr. Szabó Tamás, főigazgató, CSc
Dr. Pucsok József, egyetemi tanár, DSc

Szigorlati bizottság elnöke: Dr. Istvánfi Csaba, professor emeritus, CSc
Szigorlati bizottság tagjai: Dr. Apor Péter, egyetemi tanár, CSc
Dr. Radák Zsolt, egyetemi tanár, DSc

Budapest
2016

1. BEVEZETÉS

A 21. századi labdarúgásban nemzetközi szintű siker multidiszciplináris tudományosan alátámasztott háttér nélkül elképzelhetetlen. Az elmúlt 15 évben rendkívüli módon megemelkedett a labdarúgókkal szemben támasztott fizikai teljesítménykényszer és a nem-kontakt sérülések száma. Ennek okán kiemelt területté vált a strukturált sérülés prevenció és teljesítmény-fejlesztés. Az elmúlt évek fokozódó fizikai követelményeinek hatására, elengedhetlenné vált az edzői szubjektivitáson túl a játékosok objektív nyomomonkövetése. Egy központilag meghatározott és tudományosan megalapozott tesztrendszer támogatja a játékosok hosszútávú fizikai teljesítményének fejlesztési folyamatát, az edzői munka hatékonyságát, illetve elősegíti egy multidiszciplináris kiválasztási és tehetséggondozási modell kiépítését. A szakemberek szerint elsősorban a strukturált és professzionális utánpótlás-nevelés segíthet a magyar labdarúgás nemzetközi szinthez szükséges felzárkózásában. Éppen ezért rendkívül fontos, hogy a sporttudományi vizsgálatok kiemelten foglalkozzanak az utánpótlás korú labdarúgók folyamatos és strukturált vizsgálatával. Vizsgálatom célja egy olyan széleskörű és összehasonlító felmérés volt, amely megvizsgálja a játékosok funkcionális mozgásmintájának minőségét, a motoros képességek szintjét, továbbá ezek kapcsolatát korosztály- és pozíció-specifikus vonatkozásban.

2. CÉLKITŰZÉS

Tapasztalataim szerint a magyar labdarúgásban ma használt tudományosan validált és objektív módszerek, fizikai szűrővizsgálatok, elő-szűrések és motoros teljesítménytesztek nem egyfajta.

Azt feltételeztem, hogy minél átfogóbb felmérést végzek, minél több képességet vizsgálok a nemzetközi tudományos szakirodalmak által leginkább elfogadott módszerek segítségével, annál inkább kapok globális képet a magyar utánpótláskorú játékosok fizikai paramétereiről, amely hosszútávon széleskörű támogatást nyújthat a kiválasztás és a tehetséggondozás területén. Az utánpótlás-nevelés, illetve a teljes magyar labdarúgás szerves része kell, hogy legyen egy olyan széleskörű sportág-specifikus tudományos kutatás, mely élettani, erőnléti, prevenciós, rehabilitációs vonatkozásban (is) vizsgálja a sportolókat.

Az utánpótlásképzés területén változó részletességűek a sportág-specifikus felmérések, a mért változók nyomonkövetése nem mutat rendszerességet, a speciális sérülés prevenció és teljesítményfejlesztő alkalmazások nem elterjedtek, illetve az adatbázisok használata sem gyakori.

A hazai kiválasztási rendszer és az akadémiákon alkalmazott teljesítmény tesztelési protokollok tanulmányozása után egyértelműen látszik, hogy szükséges lenne egy központilag meghatározott, a kiválasztást és a folyamathatékonyságot támogató tesztrendszerre. Ezáltal objektív eszközök segítségével, a legnagyobb valószínűséggel lehetne kiválasztani a labdarúgó tehetséget, detektálni a képzési folyamat során bekövetkező folyamatos fejlődést vagy az esetleges visszamaradást, illetve a sportági pozíció sajátossága okán bekövetkező pozíció-specifikus adaptációt.

Ezek alapján a következő célokat tűztem magam elé:

1. Egységes és sztenderdizált tesztrendszer bevezetése, mely kiindulásként szolgálhat a játékosok hosszú távú strukturált objektív nyomon követésére.
2. A kiválasztási és a tehetséggondozási folyamat támogatása.
3. A sérülés prevenció és a fizikai teljesítmény fejlesztése.
4. Az edzői munka hatékonyságának komprehenzív támogatása.
5. Minőségellenőrzési rendszer bevezetése, mely keresztmetszetileg és longitudinálisan is biztosítja a progresszív, innovatív módszerek lehetőségének jövőbeni bevezetését.

Hosszú távú céloim:

6. Referenciaértékek felállítása a különböző korosztályok különböző posztokon szereplő játékosainak különböző képességeinek vonatkozásában. Ez által korosztály- és pozíció-specifikus profilok kialakítására nyílik lehetőség.

Kutatásom során az alábbi hipotéziseket állítottam fel:

1. Az U18-U21 korosztályban szereplő játékosok jobb Funkcionális Mozgásminta Szűrés főpontszámmal rendelkeznek, mint az U16-U17 korosztályban szereplők.
2. A szélső védők és szélső középpályások a pozíciójukból adódó mozgásprofil okán magasabb funkcionális aszimmetriával rendelkeznek, mint a belső pozícióban szereplő játékosok.

3. A Funkcionális Mozgásminta Szűrés főpontszáma előrejelzőként szolgál a motoros képességek hatékonyságának tekintetében.
4. A 30 méteres sprint teszten az U18-U21 korosztályban szereplő játékosok teljesítménye jobb lesz, mint az U16-U17 korosztályban szereplőké.
5. Az agilitás, mozgékonyág-gyorsaság teszteken a szélső középpályások és a támadók teljesítménye lesz a legjobb.
6. Az állóképességi teszten a belső védők teljesítménye lesz a leggyengébb, illetve a középpályások jobb teljesítményre képesek, mint a támadó pozícióban szereplő játékosok.

3. MÓDSZEREK

3.1. A vizsgált minta

Kutatásom során Magyarország négy kiemelt fiú labdarúgó utánpótlás akadémiájának U16-os, U17-es, U18-as és U21-es (N=253) korosztályát vizsgáltam.

3.2. A vizsgálati módszerek

A funkcionális mozgásminőség, a motoros képességek és a fizikai teljesítmény megállapítására négy egymásra épülő fázist állítottam fel.

Testösszetétel és antropometriai vizsgálat

A vizsgált minta testmagasságát sztenderd stadiométer technikával mértem. A játékosok testsúlyának, izomtömegének, testzsír százalékanak mérésére bioimpedancia mérési eljárást alkalmaztam (Inbody 230 Biospace Co.). A testmagasság megállapítására hitelesített testmagasság mérő eszközt alkalmaztam. A vizsgált személyeknél frankfurti-horizontális fejtartás mellett végeztem a testmagasság mérését. A testtömeg adatokat 0,10kg, a testmagasságot 0,10cm pontosságú mérési eljárással állapítottam meg és rögzítettem.

3.2.1. Első fázis

Kutatásom módszerének 1. fázisa a sérüléshajlamok kiszűrésére, a rizikótényezők megállapítására, továbbá a teljesítmény komplex funkcionális alapját jelentő tényezőkre

(törzsizomzat, mobilitás, stabilitás) koncentrálni. A mérésekre az alábbi teszteket alkalmaztam:

Funkcionális Mozgásminta Szűrés

A rendszer hét gyakorlatát (Mély guggolás, Akadály átlépés, Kitörés egyvonalban, Váll mobilitás, Aktív nyújtott lábemelés, Törzsstabilizációs fekvőtámasz, Rotációs stabilitás) egy 0-3-ig terjedő skálán értékeltem. A 3 pont a kompenzáció nélküli optimális mozgásminta minőséget jelenti, a 2 pont a kompenzációval végrehajtott mozgást mutatja, 1 pont, ahol nem tudja végrehajtani a mozgásgyakorlatot, míg 0 pont kerül rögzítésre, ahol a gyakorlat fájdalommal van végrehajtván. A játékosoknak minden gyakorlatra, illetve oldalra maximálisan 3 ismétlési lehetőség állt rendelkezésre. A sportolók a hét gyakorlattal maximum 21 pontot érhetnek el.

Y egyensúlyi-teszt

A játékosok teljesítményét egy 0 ponton elhelyezett bázis vonaltól mértem. Közvetlenül a vonal mögött helyezkedett el a passzív láb, és ettől a ponttól számítottam az aktív láb teljesítményét centiméterben. A gyakorlatokat az alábbi sorrendben hajtották végre a sportolók: 1. Jobb láb elülső, 2. Bal láb elülső, 3. Jobb láb hátsó belső, 4. Bal láb hátsó belső, 5. Jobb láb hátsó külső, 6. Bal láb hátsó külső.

Alsó végtag hosszának meghatározása

Az alanyok jobb alsó végtagjának hosszát centiméterben mértem, hanyattfekvésben a csípőcsont spina iliaca anterior superiorától a bokacsontig.

3.2.2. Második fázis

A labdarúgásban megállapított 30-40 gyorsulási fázis és az azonos mértékben megjelenő gyakori felugrások magas fokú teljesítéséhez kiemelkedő alsó végtagi erővel kell rendelkezni. Ezért vizsgálatom 2. fázisa specializáltan az alsó végtagi erőt vizsgálja. A mérésekhez az alábbi tesztet alkalmaztam:

Helyből távolugrás karlendítéssel

A játékosok minden esetben, sportcipőben, függőleges álló kiinduló helyzetből, páros lábról, lendületvétellel karlendítés súlypontsüllyesztés mozgásformán keresztül hajtották végre a gyakorlatot páros lábra érkezve. A mérési eljárás során minden esetben

a hátul lévő sarok helyzetét vettem alapul. A teljesítmény mérését hitelesített mérőszalaggal végeztem 1 centiméteres pontossággal.

3.2.3. Harmadik fázis

A multidimenzionális sebesség, az agilitás, a gyorsulás, a gyorsaság, továbbá az irányváltás és a fordulékonyosság meghatározó a labdarúgó sportteljesítmény vonatkozásában. Vizsgálatom 3. fázisa e képességek komplex vizsgálatára irányul. A mérésekhez az alábbi tesztek alkalmaztam:

30 méteres sprint-teszt

Infravörös fotocellás kapukat (Fusion Sport Smartspeed, Australia) használtam a teljesítmény méréséhez, melyeket sztenderd pozíciókban 5, 10 és 30 méteres távolságra helyeztem el a kezdő pozícióhoz viszonyítva 1 méteres magasságokban.

Arrowhead agilitás-teszt, Illinois agilitás-teszt, Zig Zag agilitás-teszt

A teljesítmény méréséhez Infravörös fotocellás kaput (Fusion Sport Smartspeed, Australia) használtam, melyet sztenderd pozícióban 1 méteres magasságban a start-cél pozícióban helyeztem el.

A harmadik fázis tesztjeinél a start pozíció mögött 50 cm-re elhelyezett kezdővonalról indultak a játékosok álló helyzetből úgy, hogy az elől lévő lábuk közvetlenül a kihelyezett vonal mögött helyezkedett el. A vizsgálatokban részt vett személyeknek a lehető leggyorsabban kellett teljesíteni a tesztek. A statisztikai analízis során a leggyorsabb teljesítményt, a legjobb időeredményt vettem alapul.

3.2.4. Negyedik fázis

A nemzetközi szintű érvényesüléshez megfelelő állóképességgel és a gyakori magas intenzitású futások közötti regenerációs képességgel kell rendelkezni. Ezért vizsgálatom 4. fázisa ezeknek a képességeknek a vizsgálatára irányul. A mérésekhez az alábbi tesztet alkalmaztam:

Yo-Yo időszakos regenerációs-teszt 1-es szint

A játékosok a rögzített hangjelzéseknek megfelelően, folyamatosan fokozódó sebességben 20 métert futottak, megfordultak és visszafutottak a kezdővonalhoz. Amikor beérkeztek a kezdővonal mögötti 5 méter hosszú tartományba mindig volt 10

másodperc aktív pihenőidejük. A teszt akkor ért véget, ha egy játékos már nem volt képes fenntartani a protokoll által előírt sebességet és az ehhez kapcsolódó követelményeket. Az első alkalommal „sárga lap” figyelmeztetésben részesült, míg a második hivatalos jelzésre be nem fejezett távolságteljesítés a teszt hivatalos végét jelentette. Az eredmények értékelése során a teljesített és befejezett 2x20 méteres távolságot vettem alapul, míg a pihenő során előírt 2x5 méteres távolságot kizártam.

Maximális oxigénfelvevő képesség (Vo2max) mérése

Kutatásomban a YYIR1-hez kapcsolódó egyenletet használtam a Vo2max becsléséhez.

Yo-Yo időszakos regenerációs-teszt 1-es szint: $Vo2max \text{ (ml/min/kg)} = YYIR1 \text{ távolság (méter)} \times 0.0084 + 36.4$

3.3. Az alkalmazott statisztikai analízis

Vizsgálatomban az SPSS 21.0 Statisztikai Programot használtam. A minta jellemzéséhez leíró statisztikát, a korosztályok és a posztok közötti különbségek meghatározásához paraméteres ANOVA Fischer-féle LSD (Least Significant Difference) post hoc vizsgálatot alkalmaztam. A korosztályok és posztok közötti különbségek meghatározásához a Hayter-féle korrekciós eljárást is alkalmaztam. A korosztályok és pozíciók homogenitás vizsgálatához egy kontingencia táblázatos khi-négyzet vizsgálatot alkalmaztam. A khi-négyzet próba értéke $p=0,45$, így a minta homogén, nem állapítottam meg szignifikáns inhomogenitást. A motoros teljesítmények közötti kapcsolat bizonyítására Pearson-korrelációt végeztem. Szignifikancia szintnek a tudományos kutatásokban legtöbbször alkalmazott 5%-os hibahatárt vettem alapul ($p<0,05$).

4. EREDMÉNYEK

4.1. A Funkcionális Mozgásminta Szűrés korosztály-specifikus vizsgálati eredmények megbeszélése

A funkcionális mozgásminőség vizsgálat korosztály-specifikus eredményei azt mutatták, hogy az FMS hét különböző gyakorlatának összértéke alapján a leggyengébb FMS átlageredményt az U16-os korosztály érte el ($13,56 \pm 2,20$). Az U17-es korosztály $14,30 \pm 1,99$, az U18-as $14,96 \pm 1,73$, míg az U21-es korosztály $14,35 \pm 2,12$ FMSFP-t érte el. Ezek alapján az első számú hipotézisem, miszerint az U18 és U21-es korosztályban

szereplő játékosok jobb FMSFP-vel rendelkeznek, mint az U16 és U17-es korosztályban szereplők, beigazolódott.

4.2. A különböző pozíciókban szereplő játékosok Funkcionális Mozgásminta Szűréssel megállapított funkcionális aszimmetria vizsgálati eredmények megbeszélése

A funkcionális mozgásminőséget mérő vizsgálat pozíció-specifikus elemzése során megállapított aszimmetriák eredményei azt bizonyították, hogy a szélső védők (44%) és a szélső középpályások (36%) rendelkeznek a legnagyobb százalékban funkcionális aszimmetriával. Ezek alapján a második számú hipotézisem, miszerint a szélső védők és szélső középpályások magasabb aszimmetriával rendelkeznek, mint a belső pozícióban szereplő játékosok, beigazolódott.

4.3. A Funkcionális Mozgásminta Szűrés főpontszámok és motoros tesztek vizsgálati eredmények megbeszélése

Az FMS és motoros képességek felmérési eredményei alapján azt állapíthatjuk meg, hogy a vizsgált mintában nem volt szignifikáns kapcsolat a funkcionális mozgásminta vizsgálat gyakorlatai és a motoros képességek között. Ezek alapján a harmadik számú hipotézisem, miszerint az FMSFP előrejelzőként szolgál a motoros képességek hatékonyságának tekintetében, nem igazolódott be.

4.4. A sprint teszt vizsgálati eredmények megbeszélése

A 30 méteres gyorsaság vizsgálat korosztály-specifikus eredményei azt bizonyították, hogy a legjobb időeredményt a 30 méteres sprint teszten az U18-as korosztály érte el ($4,24 \pm 0,15$), míg a 2. legjobb teljesítményt az U21-es korosztály teljesítette ($4,31 \pm 0,14$). Ezek alapján a negyedik számú hipotézisem, miszerint a 30 méteres sprint teszten az U18 és U21-es korosztályban szereplő játékosok teljesítménye jobb lesz, mint az U16 és U17-es korosztályban szereplőké, beigazolódott.

4.5. Az agilitás, mozgékonyág-gyorsaság pozíció-specifikus vizsgálati eredmények megbeszélése

Az agilitás képességét mérő vizsgálatok pozíció-specifikus eredményei azt bizonyították, hogy a szélső középpályások agilitás eredményei nem, de a támadók eredményei (AHAJ: $7,92 \pm 0,35$; AHAB: $7,92 \pm 0,35$; ILL: $15,17 \pm 0,40$; ZZ: $6,39 \pm 0,99$)

jobbak voltak a többi pozícióban szereplő játékoshoz viszonyítva. Ezek alapján az ötödik számú hipotézisem, miszerint az agilitás, mozgékony-ság-gyorsaság teszteken a szélső középpályások és támadók teljesítménye jobb lesz, mint a többi pozícióban szereplő játékosé, részben igazolódott be.

4.6. Az állóképesség-teszt vizsgálati eredmények megbeszélése

Az állóképességet mérő vizsgálat pozíció-specifikus eredményei azt bizonyították, hogy a teljes vizsgált mintát figyelembe véve a belső védők teljesítették a 2. legjobb eredményt ($2426,50 \pm 297,31$) a YYIR1 teszt vonatkozásában, ennél csak a belső középpályások teljesítménye volt jobb. A belső középpályásoknál ($2465,23 \pm 294,83$) és szélső középpályásoknál ($2414,36 \pm 244,25$) is jobb eredményt állapítottam meg, mint a támadó poszton ($2382,73 \pm 261,25$) szereplő játékosoknál, amely alátámasztja hipotézisünket. Ezek alapján a hatodik hipotézisem, miszerint az állóképességi teszten a belső védők teljesítménye lesz a leggyengébb, illetve a középpályások jobb teljesítményre képesek, mint a támadó pozícióban szereplő játékosok, részben igazolódott be.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

Tudományos kutatásom célja az volt, hogy a magyar labdarúgás vonatkozásában egy olyan átfogó sztenderdizált tesztrendszeren keresztül mérjem le a vizsgált minta, különböző képességeit, amely a nemzetközi szakirodalom által leginkább elfogadott és validált vizsgálati módszereket tartalmazza, s mely hiánypótló a honi labdarúgás vonatkozásában.

Az elmúlt évek fokozódó fizikai követelményeinek hatására, illetve a megnövekedett nem-kontakt sérülések okán, napjainkra elengedhetlenné vált az edzői szubjektivitáson túli objektív nyomon követés a fizikai teljesítmény, a sérülés prevenció területén, illetve ezek tudományosan megalapozott minőségellenőrzése.

Kutatásom rövid távú célja:

1. Reprezentatív jelleggel, keresztmetszetileg meghatározni a kiemelt magyar labdarúgó akadémiák különböző korosztályaiban szereplő játékosok adott képességére vonatkozó aktuális szintjét.

Hosszú távú célok:

2. Komprehenzív, országos szinten bevezethető tesztrendszer kiépítése, amely tudományos megalapozottsággal biztosítja az objektív nyomon követés lehetőségét.
3. Globális adatbázis létrehozása, amely elősegíti egy multidiszciplináris kiválasztási és tehetség gondozási modell kiépítését.
4. Hosszú távú tehetségfejlesztési folyamat, teljesítmény-innováció.

Céлом volt továbbá, hogy statisztikai elemzésekkel megalapozva iránymutatást nyújtsak a szakedzők, szakspecialisták számára egy strukturált, hosszú távú fejlesztési folyamat megalapozásához, ahol a cél, az egyén maximális teljesítményének elérése, fenntartása és támogatása, illetve a folytonos és széleskörű sérülés prevenció.

Kutatásom eredményei azt támasztották alá, hogy egy strukturált képzési folyamat során elengedhetetlen az egységes tesztrendszer alkalmazása. Számos esetben állapítottam meg nem optimális képességszintet és/vagy regresszív folyamatot, akár a különböző képességek, akár a különböző korosztályok vonatkozásában. A pozíciók tekintetében megállapított szignifikáns különbségek a funkcionális mozgásminta szűrés teljesítménye során pedig igazolják a pozíció-specifikus prevenciós programok utánpótlásban való alkalmazásának szükségességét.

Fontos, hogy az utánpótláskorú játékosoknál a képzési folyamat során objektív adatokkal követhessük nyomon a különböző képességek aktuális szintjét, illetve az esetlegesen fennálló rizikófaktorokat a sérülések kialakulásának tekintetében.

A vizsgált mintán elvégzett tesztek kiemelt szerepe, hogy komprehenzív vonatkozásban fedik le a különböző képességek aktuális szintjét, illetve tárja fel a korosztály és pozíció-specifikus különbözőségeket, jellemzőket. Ennek okán mértem fel az elit utánpótláskorú labdarúgók humánbiológiai jellemzőit, funkcionális mozgásminőségét és motoros képességeit.

Vizsgálatom rövid konklúziója, hogy a 21. századi labdarúgás extrém fizikai követelményeinek hatására a modernkori labdarúgás olyan komplexen felkészített sportolókat, labdarúgókat kíván, mely eléréséhez a magyar labdarúgásban szükséges

egy olyan egységes tesztrendszer bevezetése, amely mind keresztmetszetileg, mind longitudinálisan azonosítja és nyomon követi az adott képességek aktuális szintjét.

A különböző korosztályok különböző pozícióiban szereplő játékosainak hosszmetzeti vizsgálata és adatrögzítése széleskörű támogatást nyújt a teljes képzési folyamathoz, mind a labdarúgó edzők, mind a különböző szakterületek vonatkozásában. Az utánpótláskorú játékosok hosszútávú nyomonkövetése által olyan speciális módszerek fejlesztésére nyílik lehetőség, amelyek objektív adatokon alapszanak. Támogatja az erőnléti edzők tevékenységét a kondicionális és koordinációs képességfejlesztésben, segíti a rehabilitációs szakemberek, gyógytornászok prevenciós stratégiáját, illetve a kiválasztási folyamat hatékonyságát és a nemzetközi szinthez való viszonyítást.

6. SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

A témához tartozó magyar és idegen nyelvű publikációk

1. Csáki I, Bognár J, Trzaskoma-Bicsérdy G, **Zalai D**, Mór O, Révész L, Géczi G. (2013) A sportágválasztás, a tehetséggondozás és az edző-sportoló kapcsolat vizsgálata elit utánpótláskorú labdarúgók körében. Magyar Sporttudományi Szemle, 55(3): 9-16.
2. **Zalai D**, Csáki I, Bobák P, Hamar P. (2013) Elméletek a XXI. századi labdarúgó sérülésekről, prevencióról és a teljesítményt befolyásoló tényezőkről. Magyar Sporttudományi Szemle, 56(4): 44-49.
3. Tóth J jr, **Zalai D**, Tóth J, Hamar P. (2013) The 3 vs 1 game build-up effectiveness examination in physical and technical tests of 11-year-old football players. Biomedical Human Kinetics, 5: 108-112.
4. **Zalai D**, Varga PP, Várszegi J. (2014) Funkcionális core izom erősítő és tartásjavító program egyéves nyomonkövető vizsgálata U15-ös akadémiai labdarúgók körében. Magyar Sporttudományi Szemle, 57(1): 28-33.
5. **Zalai D**, Pánics G, Bobák P, Csáki I, Hamar P. (2014) Quality of functional movement patterns and injury examination in elite-level male professional football players. Acta Phys Hung, DOI:10.1556/APhysiol.101.2014.010

6. Csaki I, Geczi G, Kassay L, Deri D, Revesz L, **Zalai D**, Bognar J. (2014) The new system of the talent development program in Hungarian soccer. *Biomedical Human Kinetics*, 6: 74-83.