

UTÁNPÓTLÁSKORÚ LABDARÚGÓK VIZSGÁLATA ÉS FEJLESZTÉSE SÉRÜLÉSMEGELŐZÉS SZEMPONTJÁBÓL

Pass Bianka, Horváthné Tóth Bettina

Bevezetés

A futball a 21. század legtöbbek által játszott sportja az egész világon, mind férfiak, mind nők játszik profi és amatőr szinten egyaránt. A Fédération Internationale de Football Association (FIFA) F-MARC tudományos kutatása szerint világszerte mintegy 265 millió játékost tartanak számon. A nagy népszerűségnek örvendő sportág tele van dinamikus mozgásokkal és gyors irányváltásokkal, így a sérülések erőfordulását tekintve az egyik legnagyobb rizikófaktorral rendelkezik, emiatt nagyon fontos, hogy különböző vizsgálatokkal megállapítsuk és kategorizáljuk, melyek azok a területek a labdarúgáson belül, amelyek nagy sérülési rizikóval rendelkeznek, és ezekre hatékony megoldást találjunk. Meg kell értenünk az ok-okozati összefüggéseket, a sérülések mechanizmusát, illetve a prevenciós programok alapelveit. (1)

A labdarúgás egy kontakt sport, nagy az esélye a kontakt módon történő sérüléseknek, azonban a nem-kontakt, túlterheléses sérülések is nagyon gyakoriak. Az elmúlt években a fokozódó fizikai követelmények hatására még inkább megnövekedett a nem-kontakt módon létrejövő sérülések száma. Egyrészt megemelkedtek éves szinten a mérkőzések számai, másrészt az egyes mérkőzéseken való futómennyiség is. A labdarúgásban az alsó végtag a legnagyobb sérülési kockázattal rendelkező testrészünk, közel felét képezik az alsó végtagi sérülések az összes sportsérülésnek. A folyamatosan fokozódó fizikai igénybevételnek kitett játékosok szempontjából a legfontosabb, hogy kiemelkedő egyéni és sportágspecifikus képességekkel rendelkezzenek, illetve elengedhetetlen a folyamatos, strukturált és hatékony sportág-, illetve pozíció-specifikus előszűrés, a prevenció, a rehabilitáció, valamint a motoros képességek különböző tesztekkel való mérése. (2)

A labdarúgás nemzetközi világszervezete, annak érdekében, hogy csökkentse a rizikófaktorokat, létrehozott egy labdarúgó-specifikus, összetett bemelegítő gyakorlatsort, a FIFA 11+ programot. A gyakorlatok főleg a statikus és dinamikus ízületi stabilizációra koncentrálnak. A strukturált bemelegítés és stretching az edzések, illetve mérkőzések előtt igazoltan preventív hatásúak. A FIFA 11+ program is bizonyítottan hatékony a prevenció, a teljesítményfokozás, az izomerő és az egyensúlyozási képesség területén. A FIFA 11+ sérülésmegelőző programot 2006-ban dolgozták ki a FIFA Orvosi Értékelő és

Kutatóközpontjának vezetésével, együttműködve az Oslo Sports Trauma Research Centerrel és a Santa Monica Ortopédiai és Sportorvosi Központtal. Több kutatás vizsgálta a program hatékonyságát, és ígéretes eredményeket mutattak. A FIFA 11+ amellett, hogy csökkenti a sérülések előfordulását, egyúttal lehetőséget ad az edzőknek, hogy összehangolják az edzési és a terhelési változókat. A teljesítmény alapját képezi a megfelelő izomerő, nagy hangsúlyt kell fektetni a sprintek sebességére, az ugrások magasságára, az egyensúlyra, propiocepcióra. Mivel a futball jelentős sérülésveszélyt rejt magában, leginkább az alsó végtagokban, emiatt különös figyelmet kell fordítani az előzőekben említett tényezőkre, és a FIFA 11+ program rendszeres alkalmazása kielégítő lehet ezen tényezők javítására, illetve a nem megfelelő kivitelezésből adódó sérülések elkerülésére. A sérülésmegelőzésre való figyelemfelhívás kiemelten fontos szerepet játszik a különböző sportokban, a labdarúgásban egyaránt. Az izmok és szalagok gyakran nem-kontakt módon, túlterhelésből adódóan sérülnek. A húzódásokkal, rándulásokkal, szakadásokkal járó sportsérülések létrejötte a nem megfelelő bemelegítésnek vagy a nem megfelelő szintű edzettségi állapotnak tulajdonítható, ezekben az esetekben a tréning kezdeti szakaszában következnek be a sérülések. Versenyeken, illetve az edzések vége felé inkább az izomfáradás okozza a sérülést. A rossz gyógyhajlam miatt a teljes rehabilitáció ideje akár több hónapig is elhúzódhat. Kutatások szerint a dinamikus stretching a leghatékonyabb bemelegítő módszer, mert nem csak az ízületi mozgástartományra, hanem az izmok teljesítményére, erőre, gyorsaságra, robbanékonyságra is pozitív hatással van, fejleszti a propiocepciót és a koordinációt. Dinamikus bemelegítést követően nagyobb az ízületi mozgástartomány, ezt az izom-ín átmenet feszettségének csökkenésével magyarázzák. A feszettség csökkenésével ugyan nő az izmok nyújtási toleranciája statikus stretching közben is, de a szakirodalom szerint ezt a fajta módszert inkább ne alkalmazzuk edzés előtt. A teljesítményre ugyanis negatív hatással van, mivel közvetlenül statikus nyújtást követően jelentősen csökken az izmok maximális erő kifejtése, azonban az edzések befejeztével bátran alkalmazható ez a nyújtási technika. (3,4)

Célkitűzés

Kutatásunk célja volt egy komplex prevenciós mozgásprogram hatékonyságának vizsgálata utánpótláskorú labdarúgók között, kiemelten a sérülési rizikó csökkentése tekintetében, a FIFA11+ programot alkalmaztuk, melyet kiegészítettünk stretchinggel, és ezeknek az együttes, komplex hatására bekövetkező változásokat vizsgáltuk az alsó végtagi izomcsoportokban. További célunk volt kapcsolatot találni a core-izmok erőssége és az agilitás, valamint a core-izmok erőssége és a nem-domináns oldali elrugaszkodás nagysága között.

Anyagok és módszerek

Eredetileg 28 fő utánpótláskorú labdarúgót szeretnénk volna vizsgálni az U13-U14-es korcsoportokból, azonban később két fő kizárásra került, mivel meghaladták a megengedett maximum 20%-os hiányzást. Végül 26 fő alkotta a vizsgálati mintát: átlagéletkor $12,77 \pm 0,59$ év, átlagos testmagasság $151,58 \pm 6,26$ cm, alsó végtag dominancia tekintetében 2 fő bal lábas, míg 24 fő jobb lábas játékos volt. Az esetcsoport tagjai a Zalaegerszegi Torna Egylet Futball Club (ZTE FC) csapatában játszottak (13 ffi; $13,15 \pm 0,38$ év; heti 4 edzés), ők végezték a komplex tréninget, amely tartalmazta a FIFA 11+ és stretching programot. A kontrollcsoport (13 ffi; $12,38 \pm 0,51$ év, heti 4 edzés) tagjai a Páterdombi Lakótelepi Sport Club sportolói (PLSC) voltak, akik nem végezték a komplex tréninget. A teljes kutatás 2023 februárjától 2023 júniusáig tartott, mind a tréningeknek, mind pedig a méréseknek a Zalaegerszegi Városi és Ifjúsági Sportcentrum szolgált helyszínénél.

A tréningprogram kezdetét megelőzően mindkét csoport felmérésre került különböző funkcionális tesztekkel, majd ezeket a tréningprogram befejezése után is elvégeztük mind a 26 alanyon. Ezek a tesztek a sportolók törzsizomzatának, egyensúlyának, agilitásának, nyújthatóságának és sérüléskockázatának vizsgálatára irányultak, melyek a továbbiakban kerülnek kifejtésre.

Törzsizomerő mérésére a *Plank tesztet* (5) alkalmaztuk. A tesztet fekvőtámasz helyzetben, alkartámasszal végezték az alanyok, a könyökök a vállak alatt helyezkedtek el, fej a gerinc meghosszabbításaként egyenesen, a medence középhelyzetben tartva, se nem előre billentve, se nem hátra billentve, hasizmok-farizmok megfeszítve, az egész test egyvonalban helyezkedett el. Miután az alanyok felvették ezt a helyzetet, elindult az időmérés. A teszt addig a pontig tartott, amíg az alanyok ki nem mozdultak ebből a statikus helyzetből. Ezt követően rögzítettük az adatokat másodpercben.

Az ugrástávolság mérésére a *Single Leg Hop tesztet* (SLHT) és a *Triple Leg Hop tesztet* (TLHT) végeztettük el. Az SLHT-vel (10) azt vizsgáltuk, hogy az alanyok milyen távolságra tudnak ugrani egy lábon, illetve, hogy mennyire képesek megtartani a statikus véghelyzetet. Ennél a tesztnél szükség van megfelelő izomerőre, neuromuszkuláris kontrollra, az izmok megfelelő megnyúlási képességére. A teszt során a játékosok egy rajtvonalhoz álltak fel, a lábujjaik a vonal mögött helyezkedtek el. A kiinduló helyzet felvételéhez megkértük az alanyokat, hogy a nem tesztelt alsó végtagot hajlítsák be, úgy, hogy az a levegőben legyen és ne érjen a talajhoz. Megkértük őket, hogy a térd és csípő hajlításával ugorjanak olyan messzire egy lábon, amilyen messzire csak tudnak, karjukat pedig használhatták, mozdíthatták lendületszerzés céljából. Az

ugrást követően 2 másodpercig meg kellett tartaniuk a helyzetet egy alsó végtagon állva, ekkor számított érvényesnek a teszt. Mérőszalag segítségével megmértük a rajtvonal és az ugrás utáni ugró alsó végtag sarka közötti távolságot. A tesztet 3 alkalommal végeztük el egy alsó végtaggal, majd utána a másik alsó végtaggal is még 3 alkalommal. A három kísérlet eredményeiből a legjobbat jegyeztük fel. A TLHT (6) lényegében majdnem ugyan az, mint a SLHT, annyi különbséggel, hogy itt az alanyoknak 3 egymást követő ugrást kellett végrehajtaniuk egy lábbal megállás nélkül. Ennek a feladatnak a végrehajtása esetében is rendkívül fontos a törzsizmok szerepe az egyensúly megtartása végett. A kiinduló helyzet ugyan az volt, mint a SLHT-nél, a rajtvonal mögött egy alsó végtagon állva helyezkedtek el az alanyok. Három egymást követő ugrást kellett végrehajtaniuk, úgy, hogy közben nem álltak meg és nem rakták le a másik alsó végtagot. A három ugrást követően szintén 2 másodpercig meg kellett tartaniuk magukat egy alsó végtagon azon a ponton, ahova érkeztek, és az előző teszthez hasonlóan lemértük a távolságot mérőszalaggal. A tesztet 3 alkalommal végezték el lábanként. A három kísérlet eredményeiből a legjobbat rögzítettük.

Az agilitás mérésére az *Agility T tesztet* (7) alkalmaztuk. Ez a teszt a labda nélküli agilitás mérésére szolgál. Tartalmaz előre, oldalazó, hátrafele irányuló mozgást. 4 db bóját T alakban elhelyeztünk 10 méter hosszan, 5-5 méter szélesen. A sportoló az „A” bójától indult. Előre haladva megérintette a „B” jelzőbóját, ezután balra a „C” bója irányába oldalazó mozgást végzett, és bal kezével megérintette a bóját. Ezt követően jobbra oldalazó mozgással elérte a „D” bóját jobb kezével. Oldalazva visszatért a „B” kúphoz, amit bal kezével megérintett, majd hátrafele az „A” bójához érkezett vissza. Ekkor az időmérés leállt. Akkor volt érvénytelen a teszt, ha a vizsgált személy oldalazó utánlépő mozgás helyett lábkeresztezést végzett, vagy ha nem érintette meg a jelzőbóját. Az eredményeket másodpercben rögzítettük.

A nyújthatóság vizsgálatára a Sit and Reach tesztet és az Adduktor nyújtási tesztet használtuk. A *Sit and Reach tesztet* (8), vagy magyarul az előrehajlás tesztet a hátsó lánc, azon belül is főleg a combhajlító izmok nyújthatóságának vizsgálatára használtuk. A tesztet ülő helyzetben végezték az alanyok, és szükség volt hozzá egy speciális mérőeszközhöz, aminek a segítségével el tudtuk végezni a tesztet. A mérőeszköz felül lévő lapján számozott mérőegység volt látható. Az eszköz oldalsó lapjának kellett támasztaniuk az alanyoknak az egyik alsó végtagot nyújtva, vádlit leszorítva a talajra, míg a nem mért oldali alsó végtagot behajlítva kellett tartaniuk a mérés közben. Az alanyok összekulcsolták a kézfejük úgy, hogy az alul lévő kéz kézhatára helyezték a másik tenyerüket. Mikor felvették ezt a kiinduló pozíciót, akkor azt az utasítást kapták, hogy próbáljanak minél messzebbre nyúlni kezükkel a mérőeszköz tetején. Miután megnyújtóztak, 2 másodpercig meg kellett tartaniuk a kezeiket az eszközön úgy, hogy a mért

alsó végtag térde végig nyújtva maradt, így vált érvényessé a teszt. A tesztet mindkét oldali alsó végtag esetében elvégeztük. Az adduktor izmok nyújthatóságának mérésére az *Adduktor nyújtási tesztet* (4) alkalmaztuk. Az alanyok hátonfekvésben helyezkedtek el. A karok törzs mellett a talajon, az alsó végtagok zárva, nyújtott térdel helyezkedtek el a talajon. Lábfejek, lábujjak felfele néztek, rotációs középhelyzetben. A teszt elvégzéséhez szükségünk volt egy goniométerre is. A kiinduló helyzet szimpla háton fekvés volt, ebben a helyzetben beállítottuk a goniométert 90°-ra (neutrál helyzet). A stabil szára a SIAS-ok vonalába mutatott, mobil szára pedig a combcsont hossz tengelyével párhuzamosan. Ezt követően megkértük a vizsgált személyt, hogy egyik alsó végtagját csúsztassa ki oldalra a talajon, amennyire csak tudja, anélkül, hogy a medencéje elmozdulna a középhelyzetből, vagy elemelkedjen a talajról, megtartva a rotációs középhelyzetet, lábujjak végig felfele néztek. Ekkor a goniométer mobil szárát fordítottuk a combcsont hossz tengelyével megegyezően. Leolvastuk a goniométerrel mért szögértéket, és lejegyeztük. Az ellenkező oldalon is elvégeztük a tesztet.

Végül sérüléskockázatot is mértünk a *Limb Symmetry Index* (LSI) segítségével (9). Vizsgáltuk a két alsó végtag közötti különbséget, mely utalhat a sportolók sérüléskockázat arányára. LSI képlet segítségével, melyet a Triple Leg Hop teszt eredményeiből számoltunk ki. Az LSI megmutatta, hogy a két alsó végtag között mekkora eltérés látható. Ennek meghatározásához a nem domináns alsó végtagon elért átlageredményt osztottuk a domináns oldalon mért átlageredménnyel, és ezt szoroztuk 100-zal. Így kaptunk egy százalékos értéket, mely akkor tekinthető normálisnak, ha 90% vagy afölötti az eredmény. 90% alatti érték magasabb kockázatot jelent a sérülés és/vagy újra sérülés tekintetében.

Az általunk meghatározott mozgásprogramot csak az eset csoport végezte, a kontroll csoport folytatta az addigi megszokott módon a felkészülést, bármiféle változtatás nélkül. Az eset csoport 8 héten keresztül végezte a mozgásprogramot, heti 2 alkalommal. A tréning két részből állt, egyik része az edzések bemelegítő fázisában zajlott, dinamikus nyújtó gyakorlatokat és a nemzetközileg elfogadott FIFA 11+ programot végezték (3), míg az edzések végén statikus stretching gyakorlatokat alkalmaztam.

A **FIFA 11+ program** egy labdarúgó-specifikus, összetett bemelegítő gyakorlatsor. A programnak három része van, az első rész futó gyakorlatokat tartalmaz, a második erő-pilometrikus-egyensúly gyakorlatokat, a harmadik rész pedig ismét futógyakorlatokat végeztet. Az első futógyakorlatokat tartalmazó etap körülbelül 8 percet vesz igénybe, 6 feladatot tartalmaz. A második rész három különböző szintre van osztva, szintenként növekedik a feladatok nehézsége. Erő, plyometrikus, egyensúlygyakorlatokat tartalmaz, nagyjából 10 percet

vesz igénybe ez a rész. Végül, a harmadik és egyben legrövidebb, körülbelül 2 perces részben három futó feladatot kell elvégezniük a programban résztvevő játékosoknak. Az összes gyakorlat végrehajtása ennek alapján körülbelül bő 20 percet vesz igénybe. Azt, hogy ki milyen szinten végezte a gyakorlatokat, az egyéni edzettségi szint határozta meg.

Az edzések levezető részében 15-20 percig végeztük a **statikus stretchinget**. A nyújtó gyakorlatokat aktívan és passzívan is végezték a résztvevők. A csípőt, térdet, bokát áthidaló izmokat nyújtottuk, azaz a csípő extenzorokat, flexorokat, adduktorokat, térd extenzorokat-flexorokat, boka plantárflexorokat, illetőleg a deréktáji izmokat. A nyújtásokat különböző testhelyzetekben végezték: háton fekvésben, hason fekvésben, ülésben. Attól függően, hogy a nyújtást párban végezték, vagy önállóan, úgy változott a nyújtási pozíciók kitartásának időtartama. Az önállóan végzett nyújtásokat átlagosan 60 másodpercig, a párban végzetteket pedig körülbelül 50 másodpercig tartották ki.

A számításainkat a Microsoft Office Excel 2010-es verzióját, illetve az SPSS 24.0 programot alkalmaztuk. Kutatásunkban leíró statisztikai elemzéshez átlagot és szórást számoltunk, míg a matematikai statisztika közül a normalitás vizsgálatára Kolmogorov-smirnov tesztet használtunk, továbbá normalitástól függően párosított t-próbát vagy Wilcoxon tesztet, kétmintás t-próbát vagy Mann-Whitney tesztet, illetve korrelációs számítást alkalmaztunk. A szignifikancia szintet $p < 0,05$ értéknél határoztuk meg.

Eredmények

26 alanyunk volt, 13 fő férfi alkotta az esetcsoportot, 13 fő férfi alkotta a kontrollcsoportot. A fentebb ismertetett teszteket mind a 26 sportolón elvégeztük a mozgásprogram megkezdése előtt, majd a mozgásprogram végeztével egyaránt. Az előtte-utána értékeket összevetettük, és az esetcsoport esetében, akik végezték az általunk meghatározott tréninget. A 8 hetes mozgásprogram elvégzése után megállapítottuk, hogy a tréning javulást eredményezett a sportolók teljesítményében. A mozgásprogram hatására a sérüléskockázatot tekintve, amelyet az LSI képlettel számoltunk, szignifikánsan jobb eredményt értünk el az esetcsoportban (esetcsoport: 99,5%, kontrollcsoport: 91,6%; $p = 0,003$) (1.táblázat). Az Agility T teszt tekintetében az esetcsoport alanyainak átlagértéke a tréningprogram előtt $12,68 \pm 0,62$ másodperc volt, majd a tréning hatására ez $11,52 \pm 0,63$ másodpercre javult. Az Agility T teszt tekintetében a kontrollcsoport alanyainak átlagértéke az 1. méréskor $15,41 \pm 1,51$ másodperc volt, majd a 2. méréskor ez $15,22 \pm 1,43$ másodpercre változott. Az esetcsoport esetében szignifikánsan nagyobb mértékű javulást értünk el az agilitásban ($p < 0,001$), a két csoport Agility T-teszt eredményeit hasonlítottuk össze kétmintás t-próbával/Mann Whitney tesztel

(1. ábra). A Plank teszt tekintetében az esetcsoport alanyainak átlagértéke a tréningprogram előtt $185,85 \pm 61,31$ másodperc volt, majd a tréning hatására ez $211,46 \pm 70,94$ másodpercre javult. Az esetcsoport javulásának mértéke százalékban kifejezve 13,78% volt. A kontrollcsoport alanyainak átlagértéke az 1. mérés alkalmával $104 \pm 58,77$ másodperc volt, majd a 2. mérés alkalmával $112,08 \pm 53,64$ másodpercre javult. A kontrollcsoport javulásának mértéke százalékban kifejezve 7,77% volt. Szintén a fentebb említett tesztek segítségével vizsgáltuk a két csoport közötti eltérést core izomerőben, és azt az eredményt kaptunk, hogy az esetcsoport szignifikánsan jobban teljesített a Plank teszten a kontrollcsoportéhoz képest, tehát hosszabb ideig tudták magukat megtartani a plank helyzetben ($p=0,026$) (2. ábra). A Sit and Reach teszt tekintetében az esetcsoport alanyainak átlagértéke a tréningprogram előtt (domináns alsó végtag) $28,54 \pm 3,98$ cm, (nem domináns alsó végtag) $27,31 \pm 3,13$ cm volt, majd a tréning hatására ez (domináns alsó végtag) $30,27 \pm 4,53$ cm, (nem domináns alsó végtag) $29,69 \pm 3,60$ cm-re javult. Az esetcsoport javulásának mértéke százalékban kifejezve domináns alsó végtag tekintetében 6,06%, nem domináns alsó végtag tekintetében 8,73% volt. A kontrollcsoport alanyainak átlagértéke az 1. mérés alkalmával (domináns alsó végtag) $19,19 \pm 5,08$ cm, (nem domináns alsó végtag) $18,58 \pm 4,69$ cm volt, majd a 2. mérés alkalmával ez (domináns alsó végtag) $19,58 \pm 5,18$ cm, (nem domináns alsó végtag) $19,00 \pm 4,62$ cm-re javult. A kontrollcsoport eredményeinek javulása százalékban kifejezve (domináns alsó végtag) 2%, (nem domináns alsó végtag) 2,28% volt. A Sit and Reach tesztet alkalmazva a nyújthatóságban szintén jobb eredményeket ért el az esetcsoport a kontrollcsoportéhoz képest, a domináns oldalt (ugró alsó végtag) tekintve és a nem-domináns oldalt (támaszkodó alsó végtag) tekintve is (domináns oldal: $p=0,014$; nem domináns oldal: $p<0,001$) messzebbre tudtak előrehajolni az esetcsoport játékosai. A Single Leg Hop teszt tekintetében az esetcsoport alanyainak átlagértéke a tréningprogram előtt (domináns alsó végtag) $174 \pm 14,15$ cm, (nem domináns alsó végtag) $179,31 \pm 11,91$ cm volt, majd a tréning hatására ez (domináns alsó végtag) $223,46 \pm 14,13$ cm, (nem domináns alsó végtag) $224,77 \pm 12,77$ cm-re javult. Az esetcsoport javulásának mértéke százalékban kifejezve a domináns alsó végtag tekintetében 28,43%, a nem domináns alsó végtag tekintetében 25,35% volt. A kontrollcsoport alanyainak átlagértéke az 1. mérés alkalmával (domináns alsó végtag) $135,77 \pm 13,47$ cm, (nem domináns alsó végtag) $138,08 \pm 13,87$ cm volt, majd a 2. mérés alkalmával ez (domináns alsó végtag) $138,46 \pm 16,72$ cm, (nem domináns alsó végtag) $139,31 \pm 14,56$ cm-re javult. A kontrollcsoport javulásának mértéke százalékban kifejezve domináns alsó végtag esetében 1,98%, nem domináns alsó végtag esetében 0,89% volt. A Triple Leg Hop teszt tekintetében az esetcsoport alanyainak átlagértéke a tréningprogram előtt (domináns alsó végtag) $562,08 \pm 62,52$ cm, (nem domináns alsó végtag)

554,85±58,93 cm volt, majd a tréning hatására ez (domináns alsó végtag) 624±74,54 cm, (nem domináns alsó végtag) 624±74,54 cm-re javult. Az esetcsoport javulásának mértéke százalékban kifejezve domináns alsó végtag tekintetében 11,02%, nem domináns alsó végtag tekintetében 12,46% volt. A kontrollcsoport alanyainak átlagértéke az 1. mérés alkalmával (domináns alsó végtag) 386,54±71,52 cm, (nem domináns alsó végtag) 394,54±68,38 cm volt, majd a 2. mérés alkalmával ez (domináns alsó végtag) 391,54±75,28 cm, (nem domináns alsó végtag) 399,54±72,01 cm-re javult. A kontrollcsoport javulásának mértéke százalékban kifejezve (domináns alsó végtag) 1,29%, (nem domináns alsó végtag) 1,27% volt. Elrugaszkodási tesztek esetében, azaz a Single Leg Hop teszt és a Triple Leg Hop teszt esetében is szignifikánsan messzebbre tudott ugrani az esetcsoport a kontrollcsoportéhoz képest ($p<0,05$). Továbbá vizsgáltuk a kapcsolatot a törzsizmok erőssége és az agilitás, valamint az elrugaszkodás között. A korrelációs számításunk során szignifikáns kapcsolat volt kimutatható a core izmok erőssége és az agilitás között. A két változó között közepes erősségű, ellentétes irányú összefüggést véltünk felfedezni ($r=-0,548$, $p=0,004$) (3.ábra). Ez azt jelentette, hogy akik erősebb core izomzattal rendelkeztek, szignifikánsan gyorsabban teljesítették az agilitás tesztet. Szintén szignifikáns korreláció volt kimutatható a core izmok erőssége és az elrugaszkodás nagysága között, mely változókat tekintve közepes erősségű, egyirányú összefüggést tapasztaltunk (Single Leg Hop teszt: $r=0,623$, $p=0,001$ (4.ábra); Triple Leg Hop teszt: $r=0,533$, $p=0,005$ (5.ábra)). Tehát minél erősebb volt a sportolók törzsizomzata, annál jobb eredményeket értek el az agilitási teszten, és annál messzebbre tudtak elrugaszkodni egy lábról.

Megbeszélés

Összevetettük az eredményeinket hazai és nemzetközi szakirodalmakkal is. Kutatásunkban vizsgáltuk a sérüléskockázatot, miszerint tréning előtt nem volt szignifikáns eltérés a két csoport között, tréning után viszont az esetcsoport szignifikánsan jobb eredményt ért el. Williams M. és társai (9) vizsgálatuk során a Triple Leg Hop tesztet vizsgálták a sérüléskockázatot sportolók körében, és arra a következtetésre jutottak, hogy ez a teszt segíthet felismerni az esetleges asszimmetriákat és funkcionális gyengeségeket. Vizsgáltuk az agilitást is, mely során az esetcsoport eredményei esetében szignifikánsan nagyobb mértékű javulást értünk el. Malaichamy S. és társai (7) egy koordináció-, egyensúly-, propiocepció-, core izom fejlesztő feladatsort alkalmaztak, mely hatására szintén javulást értek el ezen változó esetében. Vizsgálatunk során az esetcsoport szignifikánsan hosszabb ideig tudta magát megtartani a Plank helyzetben a kontrollcsoportéhoz képest, vagyis szignifikánsan erősebb core izomzattal rendelkeztek a kontroll csoportéhoz képest. Szmodics V. és társai (5) egy neuromuszkuláris

tréningprogramot alkalmaztak, mely elvégzése után a sportolók szintén kiemelkedően jobb eredményeket értek el a törzsizmok erejét mérő Plank teszten. A kutatásunk eredményei azt mutatták, hogy a domináns és nem-domináns oldalon is szignifikánsan messzebbre tudott előrehajolni az esetcsoport. Szabó D. és társai (8) felnőtt labdarúgóknál alkalmaztak sportágspecifikus jógát, mely hatására szintén javult a combhajlító izmok nyújthatósága. A vizsgált elrugaszkodási tesztek alapján, mind a SLHT, mind a TLHT esetében szignifikánsan nagyobb távolságra tudott elugrani az esetcsoport a kontrollcsoportéhoz képest. Yagiz G. és társai (10) az egylábas ugrási távolságot szintén a SLHT-vel vizsgálták, de nem tapasztaltak szignifikáns javulást. Kollárné Kiss G. és társai (6) a dinamikus egyensúlyt és koordinációt, illetve az alsó végtag vertikális és horizontális teljesítőképességét vizsgálták a TLHT-vel, mely során hasonlóan szignifikáns javulást tapasztaltak. Vizsgálatunk során megállapítottuk, hogy minél erősebb a core izom, annál jobb lesz az agilitás. Hasonló eredményre jutottak Kollárné Kiss G. és társai (6), akik egy core tréninget alkalmaztak, és annak hatására szintén javult a vizsgált alanyok törzsizmmainak statikus és dinamikus egyensúlyozó és koordinációs képessége. Továbbá azt is megállapítottuk, hogy minél erősebb a core izom, annál messzebbre tudtak elrugaszkodni a sportolóink. Zalai D. és társai (2) is hasonló eredményeket kaptak, az általuk az alkalmazott core izom erősítő intervenciós program javulást eredményezett a sportolók funkcionális mozgásmintájának minőségében.

Konklúzióként elmondható, hogy a komplex, prevenciós mozgásprogram hatására javult a labdarúgók agilitása, core-izom ereje, alsó végtagi nyújthatósága, valamint csökkent a sérüléskockázat. Az általunk tartott core izom erősítő gyakorlatokból álló program és a főleg alsó végtag izomzatát nyújtó stretching technikák alkalmazása javította az esetcsoport labdarúgóinak eredményeit a 8 hetes tréning végére, míg a kontroll csoport eredményei nem változtak. A sérüléskockázatot tekintve a mozgásprogram hatására javítani tudtuk az alsóvégtagok aszimmetriáját, ezzel a jövőben csökkentve az esetleges sérülések kockázatát. Kutatásunk limitáció tényezői közé sorolható a kis elemszám, a rövid ideig tartó mozgásprogram, illetve az utánkövetés hiánya. A jövőben célszerű lenne kiegészíteni a kutatást például lumbális motoros kontroll felmérésével, mivel ez is nagyban hozzájárulhat a sérülések megelőzéséhez. Továbbá egy utánkövetéses vizsgálattal, hogy a mozgásprogram hosszútávú hatásait is vizsgálni tudjuk. A fiatal sportolóknál még nagyobb hangsúlyt kell fektetni az esetleges sérüléskockázatok kiszűrésére, hogy a jövőben kapott nagyobb terhelésnek ellen tudjanak állni.

Összefoglalás

Összefoglalásképpen elmondhatjuk, hogy az általunk tartott nyolc hetes mozgásprogram végére javult a labdarúgók agilitása, core izmok ereje, alsó végtagok nyújthatósága, valamint csökkent a sérüléskockázat. Kutatásunkat a későbbiekben a pontosabb eredmények vizsgálata érdekében kiegészítenénk utánkövetéses vizsgálattal, illetve hogy még jobb és effektívebb eredményeket tudjunk elérni, növelnénk a tréningek gyakoriságát és intenzitását, valamint kiegészítenénk lumbális motoros kontroll vizsgálattal.

Irodalomjegyzék

- (1) Zalai D, Csáki I, Bobák P, Hamar P. Elméletek a XXI. századi labdarúgó sérülésekről, prevencióról és a teljesítményt befolyásoló tényezőkről. Magyar Sporttudományi Szemle. 2013; 14(56):44-49.
- (2) Zalai D, Varga PP, Várszegi J. Funkcionális core izom erősítő és tartásjavító program egyéves nyomkövető vizsgálata U15-ös akadémiai labdarúgók körében. Magyar Sporttudományi Szemle. 2014; 57(1): 28-33.
- (3) Vlachas T, Paraskevopoulos E. The Effect of the FIFA 11+ on Injury Prevention and Performance in Football: A Systematic Review with Meta-Analysis. BioMed. 2022; 2: 328–340.
- (4) Kathi E, Némethné GyZs. A dinamikus stretching hatása az izmok nyújthatóságára és az agilitásra kyokushin karatésok körében. Mozgásszervi továbbképző szemle. 2022; 5(4): 163-168.
- (5) Szmodics V, Busa M, Filó Cs, Csernák G és mtsa. Sérülésmegelőző program hatékonysága utánpótlás korú kézilabdázók körében. Sport- és Egészségtudományi füzetek. 2018; 2(1): 18-3.
- (6) Kollárné KG, Szabó D, Tékus É, Mintál T. A core-tréning hatékonyságának vizsgálata női utánpótláskorú kosárlabdázók körében. Mozgásszervi továbbképző szemle. 2021; 4(2): 88-91.
- (7) Malaichamy S, Namachivayam AK. Co-ordination, balance, proprioception and core stability exercises among football players in terms of prevention of injuries and improvement of performance: A randomised trial. International Journal of Physical Education, Sports and Health. 2022; 9(6): 262-267.
- (8) Szabó D, Kollárné KG, Tékus É, Nemes V és mtsa. Sportágspecifikus jóga alkalmazása felnőtt labdarúgók agilitási képességének fejlesztésére. Mozgásszervi továbbképző szemle. 2021; 4(2): 84-87.

(9) Williams M, Squillante A, Dawes J. The single leg triple hop for distance test. Strength & Conditioning Journal. 2017; 39(3): 94-98.

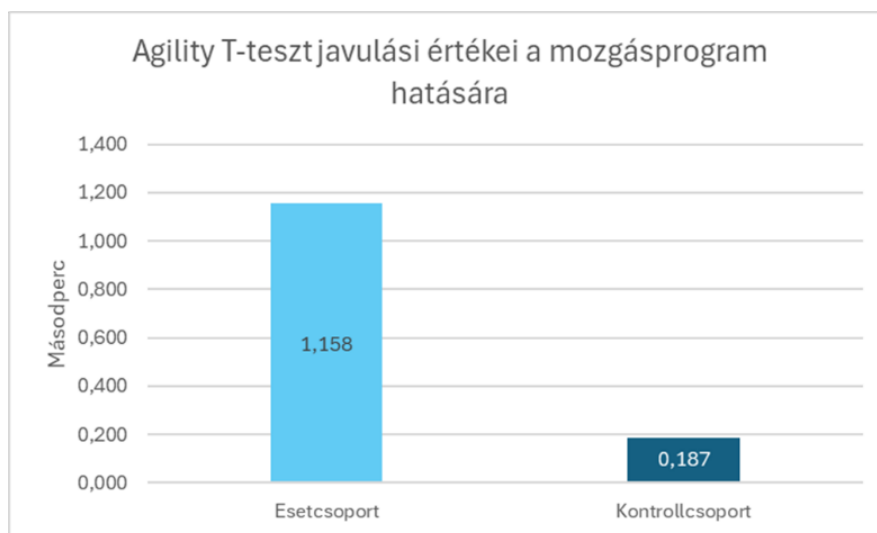
(10) Yagiz G, Dayala VK, Williams K, Owen JA et al. Alterations in biceps femoris long head fascicle length, Eccentric hamstring strength qualities and single-leg hop distance throughout the ninety minutes of TSAFT90 simulated football match. PLoS One. 2022; 17(12):e0278222

Táblázatok

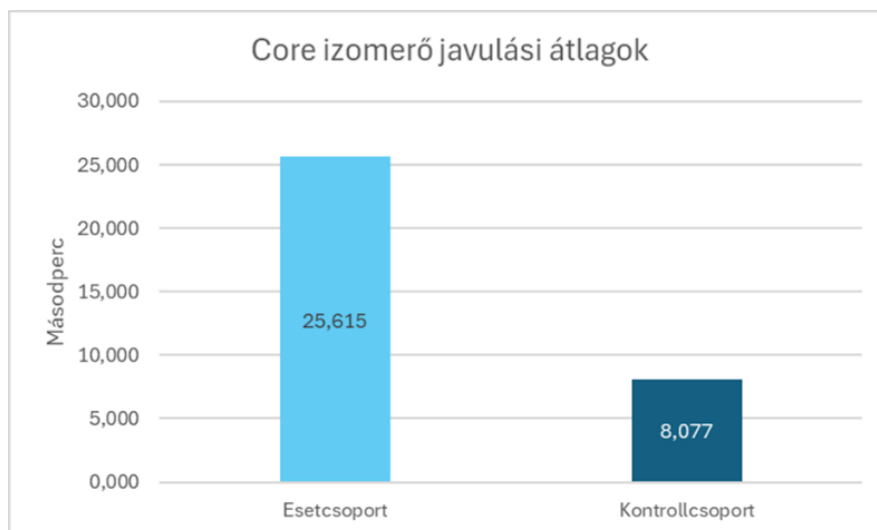
	Tréning előtt	Tréning után
	Sérüléskockázat	Sérüléskockázat
Eset	94,7%	99,5%
Kontroll	91,2%	91,6%
p érték	p=0,125	p=0,003

1. táblázat: Esetcsoport és kontrollcsoport összehasonlítása sérüléskockázatot tekintve

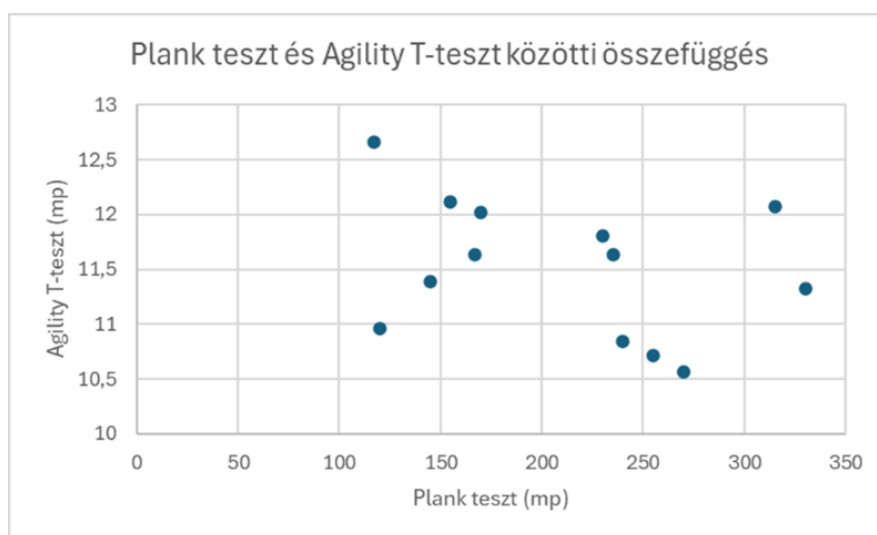
Ábrák



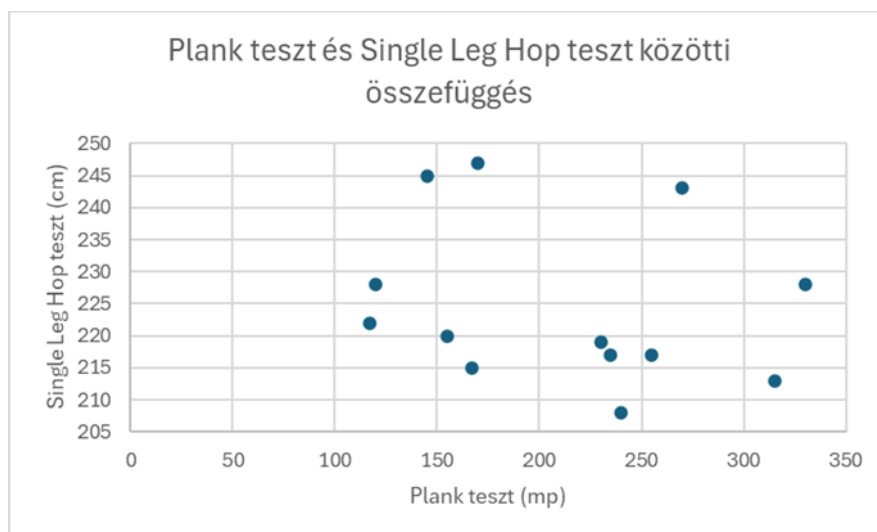
1. ábra: Agility T-teszt javulási értékei a tréning hatására



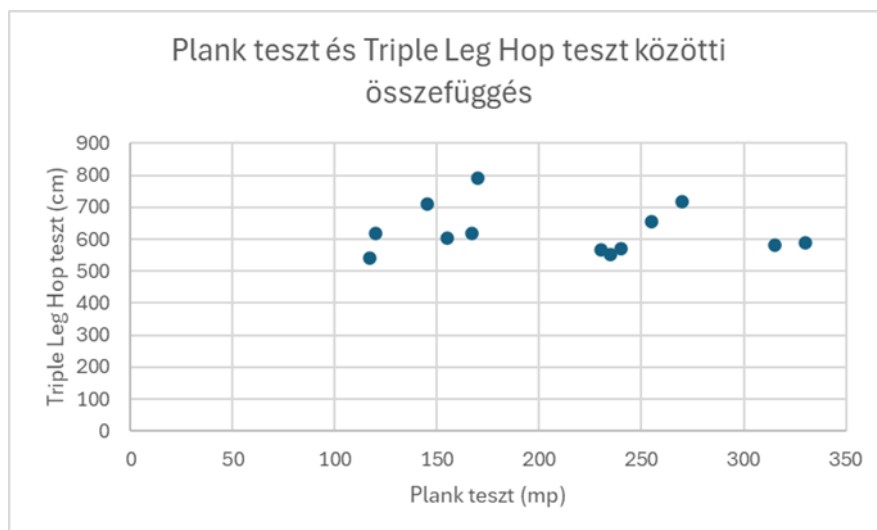
2. ábra: Core izomerő javulási átlagok



3. ábra: Core izomerő és agilitás közötti összefüggés



4. ábra: Core izomerő és SLHT közötti összefüggés



5. ábra: Core izomerő és TLHT közötti összefüggés