

36. Országos Tudományos Diákköri Konferencia (OTDK)

Pécs, 2023. április 13-15.

**Futósérülések és az izmok fasciarendszere
(myofascia) közötti kapcsolat: Esettanulmány az
Instrumentális Manuálterápia fájdalomcsökkenésre
gyakorolt hatásáról elülső térdfájdalommal küzdő
futónál**

2022

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	3
CÉLKITŰZÉS	4
I. FEJEZET- SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
1.1 A myofascia szerepe a futásban.....	4
1.2. A myofascia diszfunkciói, mint rizikótényezők az elülső térdfájdalom kialakulásában	5
1.3. Instrumentális manuálterápia hatékonysága.....	6
II. FEJEZET- ANYAG ÉS MÓDSZER.....	7
2.1. Vizsgálati személy	7
2.2. Vizsgálati módszerek	8
2.3. Beavatkozás.....	10
III. FEJEZET- EREDMÉNYEK	11
3.1. Fájdalom	11
3.2. Ízületi mozgásterjedelem	12
3.3. Futóképesség	13
3.4. A dinamikus egyensúly.....	14
3.5. Életminőség	15
IV. FEJEZET- KÖVETKEZTETÉSEK.....	16
Bibliográfia	17

BEVEZETÉS

A szabadidős futás világszerte jelentősen fellendült (Menheere, és mtsai., 2020), népszerűsége az elmúlt 10 évben 57%-kal nőtt (Rizzo, 2021). 2020-ban több mint 50 millió amerikai vett részt futó vagy kocogó tevékenységekben (Rizzo, 2021). A futás nagy népszerűsége ellenére a sérülések kockázata igen magas. A futók 79,3%-a évente legalább egyszer elszenved egy alsó végtagot érintő sérülést (van Gent, és mtsai., 2007). Előfordulnak akut sérülések is (például bokaficam), azonban a sérülések többsége, mintegy 70-80%-a túlterheléses sérülés (Kakouris, Yener, & Fong, 2021).

A szabadidős futóknál a térd a leggyakrabban sérült terület, az esetek 50%-ában érintett. A térdízületet érintő leggyakoribb túlterheléses futósérülésként tartják számon a patellofemorális fájdalom szindrómát (elülső térdfájdalom szindróma), ami a futók 21%-át érinti. (Mellinger & Neurohr, 2019; van Gent, és mtsai., 2007; Pollatos, Chandolias, Giordamni, Chalkia, & Trevlaki, 2021).

A patellofemorális fájdalom szindróma kialakulásának fő kockázati tényezői, azok a tényezők, amelyek fokozott terhelést jelentenek a patellofemorális ízületre. A futók körében a fájdalom gyakran a túlterheléssel, az edzés intenzitásának hirtelen növekedésével, a rossz futótechnikával vagy a nem megfelelő cipő használatával függ össze (Pollatos, Chandolias, Giordamni, Chalkia, & Trevlaki, 2021). Egy másik jelentős rizikótényező a kötőszöveti feszség, vagyis a myofasciális rendszer rugalmasságának csökkenése, ami az izmok működési zavarát és fájdalmat okoz (Molnár & Majzik, 2017).

A futósérülések, köztük az elülső térdfájdalom számos negatív hatást gyakorol a futó életére, úgy a futó teljesítményre, mint a mindennapi élet tevékenységeire. A futósérülések, fájdalom megléte gyakran arra kényszeríti a futókat, hogy csökkentsék a futás távolságát, időtartamát és gyakoriságát. A kezdő futók körében a futás abbahagyásának fő oka a futósérülés. A patellofemorális fájdalom szindróma az érintettek 71-91%-ánál krónikus betegséggé alakul, így hatással van az egyén életminőségére, a fájdalom nem csak futás során, hanem a mindennapi tevékenységek elvégzésében is nehézségeket okozhat (Sinclair, Chockalingam, & Taylor, 2022).

Az instrumentális manuálterápia gyakran használt módszer a sportsérülések kezelésében, mivel hatékonynak bizonyult az ismétlődő lágyszöveti sérülések miatt kialakuló kötőszöveti adhéziók, letapadások oldására (Ikeda, Otsuka, Kawanishi, & Kawakami, 2019).

A myofasciális felszabadítás csökkenti a fájdalmat és a patellofemorális ízületre ható kompressziós erőket (Manjit, Devendra, Tahjeeb, & Neha, 2021).

CÉLKITŰZÉS

A kutatás célja annak vizsgálata, hogy a futósérülések, főként a patellofemorális fájdalom szindróma kialakulásában milyen szerepet játszik a myofasciális rendszer diszfunkciója. Elsődleges célkitűzés a vizsgálati személy fájdalmának csökkentése a myofasciális rendszert célzó instrumentális manuálterápia alkalmazásával. Pontosabban az alkalmazott manuálterápia célja a kötőszöveti letapadások oldása, így a fájdalom csökkentése és az alsó végtag ízületeinek normál mozgástartományának helyreállítása, a dinamikus egyensúly javítása, ezáltal a fájdalommentes futás elősegítése és a futóteljesítmény növelése. Mindemellett a vizsgálat célkitűzése az életminőség javítása is.

I. FEJEZET- SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

1.1 A myofascia szerepe a futásban

Az elmúlt évtizedekben az emberi anatómia tanulmányozásában jelentős figyelmet kapott a fasciarendszer kutatása. A Fascia Research Society (FRS) meghatározása szerint a fasciarendszer a testet átszövő háromdimenziós folytonos hálózat, ami lágy, kollagéntartalmú és laza vagy sűrű rostos kötőszövetet tartalmaz (Adstrum, Hedley, Schleip, Stecco , & Yucesoy, 2017). A myofascia az izmok fasciarendszere, amely körülveszi, beborítja a vázizomrendszert, átszövi az izmokat, finomabb rétegei behatolnak és folytonosak egészen a csontokig. A folytonosság megfigyelhető függőleges irányban is, a talptól egészen a koponyáig. Az izmok és a körülöttük elhelyezkedő fascia, a test különböző anatómiai egységeit köti össze, úgynevezett myofasciális láncokat hozva létre. Jelenleg 12 myofasciális út vonal ismert (Myers, 2009). A myofasciális rendszer feladata a vázizomzat struktúráinak fenntartása és a mozgások szabályozása (Pegán, 2021). A fascia elősegíti az izomszerkezetek közötti csúszást, leköveti az izomszövet változásait, így segíti az izomerő átvitelt (Zhang, Trama, Fouré, & Hautier, 2020).

A myofascia legfőbb tulajdonsága a rugalmasság és az adaptációra való képesség (Öry, 2021). Ezenkívül a fasciális szövetek képesek a mozgási energia tárolására és felszabadítására. A futás során a fasciális elemeknek (az elülső myofasciális lánc elemei, Achilles-ín) a megnyúlása és megrövidülése az, ami a tényleges mozgást "előállítja", míg az izomrostok szinte izometrikusan húzódnak össze, anélkül, hogy hosszuk jelentősen megváltozna (katapult mechanizmus). Ez a tulajdonság lehetővé teszi a futó számára, hogy hatékonyabb legyen, kevésbé terhelje a mozgásszervrendszert, ami a sérülésveszély kockázatának csökkenését eredményezi (Schleip & Wilke, 2021).

A futás lényegében folyamatos, váltogatott egy lábon való ugrálás, ami feltételezi a dinamikus stabilitás és egyensúlyozás képességét. A fascia szerepe az egyensúly fenntartásában a propriocepció révén valósul meg. A fasciaszövetben a legnagyobb számban találhatóak a proprioceptorok lehetővé téve, hogy érzékelje a külső környezetből érkező ingereket és szabályozza a motoros válaszokat, azáltal, hogy beindítja a szövetek összehúzódását vagy feszülését (Pawlik, és mtsai., 2021).

1.2. A myofascia diszfunkciói, mint rizikótényezők az elülső térdfájdalom kialakulásában

A futás a test egész járási mechanizmusát érintő összetett, rugalmas/rugószerű mozgás, ahol a fascia elasztikus és szenzomotoros tulajdonságai kulcsfontosságúak (Schleip & Wilke, 2021). Minden talajérintés során nagy mechanikai erők érik az alsó végtagot. Viszont a fascia adaptációra való képessége lehetővé teszi, hogy alkalmazkodjon és megfelelően eloszlassa ezeket az erőket az egész fasciarendszerbe (Öry, 2021). Így a terhelések helyes alkalmazása bizonyítottan javítja a szövetek terhelési tűrésküszöbét (Schleip & Wilke, 2021). Azonban, főként az edzéshibák miatti túlzott igénybevétel, ismétlődő mikrotraumákat okoz a szövetekben, amelyek idővel a mozgásszervi struktúrák túlterheléséhez vezetnek (Kakouris, Yener, & Fong, 2021). Az ismétlődő mikrotrauma a kollagén túltermelésével jár, ami a kötőszövet megvastagodását, a rugalmasság csökkenését eredményezi. Ez csökkent izomerőhöz, kötőszöveti letapadáshoz (sűrűsödéshez) és fokozott fájdalomhoz vezet. Ebben az összefüggésben a csökkent rugalmasság korlátozza a fasciális rendszer adaptációs és erőelnyelő képességét, valamint a rugalmas energia hiánya fokozott izommunkához vezet. A csökkent rugalmasság így az ízületek mozgásterjedelmének korlátozását eredményezi, ami megnöveli a mozgásszervi sérülések kockázatát (Jurecka, Papież, Skucińska, & Gądek, 2021).

A petellofemorális fájdalom szindróma sérülés nélkül megjelenő, a térd elülső részére lokalizálódó fájdalom, amelyhez krepitáció és bizonytalanság érzés társul. A tünetek súlyosbodnak megterhelő tevékenységek során, amikor a térd hajlított helyzetben van (Pollatos, Chandolias, Giordamni, Chalkia, & Trevlaki, 2021).

A térdízület aktív és passzív stabilizátorai szorosan kapcsolódnak egymáshoz a fasciális rendszerben, így a térdízület működését közvetlenül befolyásolják a hozzá kapcsolódó inak és izmok: a gastrocnemius, a biceps femoris és a hamstring izmok, valamint a távolabbi struktúrák, mint például a gluteus maximus izom, tensor fascia lata és az iliotibiális szalag. A fasciális rendszer elváltozásai és károsodásai ezért szerepet játszanak a térdízület túlterhelésében és a fájdalom kialakulásában (Jurecka, Papież, Skucińska, & Gądek, 2021). Azokat a receptorokat, amelyek ingerlése fájdalomérzetet vált ki, nociceptoroknak nevezzük. A fascia számos ilyen receptort tartalmaz, például szabad idegvégződéseket. A szövetek feszsége, sűrűsödése ezen idegvégződések deformációját, folyamatos stimulálását idézi elő, ami a fájdalom megjelenését eredményezi. Hosszú távon a krónikus fájdalom kialakulásának oka lehet. Továbbá a feszes myofasciális szövetekben kialakulhatnak Trigger pontok is (érzékeny, fájdalmas csomók), amelyek szintén fájdalmat generálhatnak (Schleip & Wilke, 2021).

1.3. Instrumentális manuálterápia hatékonysága

A myofasciát célzó manuális terápia nyújtja a fasciát és segít az izmok, fasciák közötti kóros kötések oldásában, a fájdalom megszüntetése, a mozgás javítása és a testben lévő myofasciális egyensúly fenntartása érdekében (De Souza & Kumar, 2020). Az eszközökkel végzett manuálterápia nagyobb hatást tud kifejteni a szövetek rugalmasságára, mint a kézzel végzett manuális mobilizáció, mivel az eszközökkel a szövetek mélyebb rétegére is nyomást tudunk gyakorolni (Ikeda, Otsuka, Kawanishi, & Kawakami, 2019).

Jurecka és társai (2021) szisztematikus irodalmi-áttekintésükben 8 kutatás eredményeit vizsgálták. A vizsgálatba bevont betegeknél a következő kórképeket diagnosztizálták: patellofemorális fájdalom szindróma, patelláris tendinopátia, a térdízület laterális kompartment szindróma és degeneratív elváltozások. Az eredményeik alapján a myofasciális terápia minden vizsgált, térdízületi rendellenességben szenvedő betegnél hatékonynak bizonyult. Megfigyelhető volt a fájdalom csökkenése, valamint a fizikai funkció és az ízületi mozgásterjedelem javulása.

Egy másik kutatás eredményei igazolták, hogy a manuálterápia után jobb a térdízületre ható terhelések elosztása. A vastus lateralis izom fokozott aktivitása szorosan összefügg az oldalsó patellaretinaculum és az iliotibiális szalag feszültségével. Megfigyelték, hogy ez a fokozott aktivitás csökkent a kezelések hatására, így javult a combizmok (vastus lateralis és a biceps femoris) együttes összehúzódása. Az izmok együttes összehúzódásának növekedése a támaszfázisban alacsonyabb térdadductiós momentumot eredményez, ami lehetővé teszi a térdízületre ható terhelések jobb eloszlását (Cruz-Montecinos, és mtsai., 2016).

II. FEJEZET- ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. Vizsgálati személy

A kutatás egy hónapot felölelő időszakban, 2022 március 10.-től 2022 április 14.-ig zajlott, Kolozsváron.

A kutatás vizsgálati személye A. A. 21 éves férfi, magassága 185 cm, testsúlya 75 kg, a BMI értéke $21,9 \text{ kg/m}^2$, ami normál testsúlyt jelez. A. A. egyetemi tanulmányai mellett rendszeresen fut és gyakran részt vesz futóversenyeken is. Főként terepen fut, heti 2-3 alkalommal. A futás távolsága változó, 7-20 km között változik alkalmanként. Térdfájdalma először 2 és fél éve jelentkezett, amióta intenzívebben elkezdett futni. A fájdalom általában futások közben jelenik meg, pár kilométer megtétele után. A vizsgálati személy korábban nem végzett más, a térdproblémájára irányuló kezelést. A futások előtt általános bemelegítést, nyújtást, majd a futás végén hengerezést végez, de nem rendszeresen. A térdfájdalmon kívül nincs más egészségügyi problémája. Korábbi sérülése 2021 májusában volt: egy bal oldali Achilles-ín gyulladás, ami gyógytornával volt kezelve. Az utóbbi egy évben nem volt más alsó végtagot érintő traumás sérülése, nem volt térdkalács törése és ficama sem, nem esett át térdműtéten.

A patellofemorális fájdalom szindróma esetén gyakran használt a Patellar Grind teszt. A teszt végzésekor a vizsgálati alanynál fájdalom jelentkezett a térdkalács elülső és külső részén is, valamint a krepitáció is észlelhető volt. Így a teszt eredménye pozitív lett.

2.2. Vizsgálati módszerek

A kutatásban az esettanulmány módszerét alkalmaztuk, amely egy konkrét eset jellemvonásainak leírásával történt, amely reprezentatív módon ábrázolja a kiválasztott jelenséget. Ez lehetővé tette a probléma részletesebb és sokoldalú megközelítését. A kikérdezés módszerét az anamnézis felvételekor, míg az irodalomgyűjtés módszerét az információ gyűjtésnél használtuk.

A kutatásban használt méréseket és a kérdőívek kitöltését a beavatkozás előtt és után végeztük el. A kezdeti felmérés célja a vizsgálati személy állapotának felmérése volt. Az utólagos felméréseket célja a beavatkozás eredményességének megállapítása. A következtetések ezen két felmérés eredményeinek összehasonlításából állapítottuk meg.

a. Kérdőíves módszer

A vizsgálat során két standardizált kérdőívet használtunk. Az egyik kérdőív a Wisconsin Egyetem futósérülések és felépülési mutatója (University of Wisconsin Running Injury and Recovery Index-UWRI). A 9 kérdésből álló UWRI az első futásspecifikus kérdőív, amely azt vizsgálja, hogy a futó hogyan értékeli a futóképességét, a futás teljesítménye és a tünetek megfigyelése révén. A futóteljesítmény (6-8. kérdések) értékelése magába foglalja a heti futások mennyiségét, távolságát és a futás tempójának változását a sérülést követően. A tünetek megfigyelése során a futó értékeli, hogy milyen fájdalmat érez futás közben (4. kérdés), értékeli az edzésre adott reakciókat (1, 3, 5 kérdés), továbbá a tünetek megfigyelése magába foglalja a futó pszichológiai reakcióit a futósérülést követően (2, 9 kérdések). Az eredmények értelmezésekor a kitöltő által elért pontszámokat összesítjük, amelyek 0 és 36 között mozognak. A magasabb pontszám nagyobb futóképességet jelöl (Nelson, Kliethermes, & Heiderscheit, 2020).

A másik kérdőív a Térd-sérülés és oszteoarthritisz értékelési kérdőíve (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score-KOOS). A 42 kérdést tartalmazó kérdőívet a térd-sérülést követő egészségi állapot felmérésére használják, amelyben a kérdések 5 területet érintenek: fájdalom (9 kérdés), tünetek (7 kérdés), a mindennapi életvitelhez szükséges funkciók (17 kérdés), sport-

és szabadidős tevékenységek (5 kérdés), térdrel kapcsolatos életminőség (4 kérdés). Egy kérdés öt válaszlehetőséget tartalmaz, a pontozás 0-tól (nincs probléma) 4-ig (súlyos probléma) terjed. Az eredmények értelmezése minden dimenzióban külön történik. A pontszámokat 0-100-as skálára alakítják át, ahol a 0 a súlyos térdproblémát, a 100 pedig a térdproblémák hiányát jelenti (Multanen, Honkanen, Häkkinen, & Kiviranta, 2018).

b. Az alsó végtag funkcionális vizsgálata

Az ízületi mozgásterjedelem mérése a kézi goniométerrel történt. Mivel a térdízület diszfunkcióinak kialakulásában szerepet játszik úgy a csípő mind a boka ízületi mozgásterjedelmének korlátozottsága, ezért a mérések során a térdízület mellett ezen ízületeket is figyelembe vettük. Minden mérést háromszor végeztünk el, majd átlagot számolva kaptuk meg a végső eredményt, amelyet fokban adtuk meg.

Az Y egyensúly teszt egy olyan dinamikus stabilitási teszt, amely hatékony és klinikailag alkalmazható az alsó végtagok neuromuszkuláris kontrolljának pontos értékelésére. A vizsgálati személy egy lábon áll, míg a másik lábával az Y ágainak megfelelően 3 irányba, a lehető legtávolabbi pontban próbálja megérinteni azt. Megismételte jobb és bal lábon állva is. Három ismétlést végzett minden irányba, amelyek közül a legnagyobb értéket vettük számításba, az eredmény cm-ben adtuk meg (Plisky, Schwartkopf-Phifer, Huebner, Garner, & Bullock, 2021).

A fájdalomszint meghatározásához a visual analog skálát (VAS) használtuk. A skála 0-tól 10-ig terjedő értékeket tartalmaz, ahol a 0-ás érték jelentése, hogy nincs fájdalom, a 10-es érték pedig nagyon súlyos fájdalmat jelent.

Adatfeldolgozási módszerek

Az eredmények kiértékeléséhez az elemzési módszert és statisztikai eljárásokat alkalmaztuk. A kutatás előzetes és utólagos méréseinek eredményeit hasonlítottuk össze. Az adatok elemzéséhez a Microsoft Word és a Microsoft Excel programokat használtuk, melyek segítségével az adatokat táblázatok és ábrák formájában kerültek feldolgozásra.

2.3. Beavatkozás

A vizsgálati személy három héten keresztül, heti két alkalommal vett részt a manuálterápiás kezeléseken, melyek időtartama 40-50 perc volt. Összesen hat kezelést végeztünk el. A Richelli féle instrumentális manuálterápia egy myofasciális diagnosztikai és kezelési módszer, amely a mozgáson keresztül próbálja azonosítani a sérülés, fájdalom elsődleges okát. Fő célja a fascialis szövetek rugalmasságának visszaállítása valamint a szöveti rétegek egymáson való elcsúszásának elősegítése. A kezelések során használt eszközök a Richelli féle eszközök voltak, pontosabban a Painreliever, a 3D-Thumb, a Spinemover és a Dino (Richelli, 2021).

Minden kezelés alkalmával funkcionális teszteket végeztünk. A tesztek során jelentkező fájdalom, feszesség, korlátozottság érzése, valamint az általam megfigyelt mozgáselemzés (kompenzációs mozgások megléte, két oldal közötti különbség, csökkent mozgástartomány) és a tapintás során észlelt feszesség határozta meg a kezelendő területet. Egy adott terület/izom kezelése addig tartott, amíg a szövetek lazulását el nem értük. A vizsgálati személy aktívan részt vett a kezeléseken, folyamatosan beszámolt a fájdalom szintjéről, milyenségéről és az észlelt változásokról is. A kezelésekről elmondható, hogy teljes mértékben személyre szabottak voltak.

A kezelések során használt funkcionális tesztek a következők voltak: előrehajlás nyújtott térdrel, a 4-es pozíció tesztje, az alsóvégtag rotációs tesztje hanyatt fekvésből, az alsó végtag berotációs tesztje hason fekvésből, az alsó végtag flexiós tesztje hason fekvésből, a laterál flexió tesztje.

A kezelések során alkalmazott technikák a következők voltak: hosszirányú felszínes és mély húzások, transzverzális húzások, frikció (dörzsölés), körkörös mozdulatok és kampózás a Painreliever kampó részével és a Trigger Pont kezelés.

A manuálterápiát főként a comb elülső és oldalsó részén, a farizmok területén, a csípőhorpaszizmon volt szükséges alkalmazni.

III. FEJEZET- EREDMÉNYEK

3.1. Fájdalom

Az előzetes felmérés során a vizsgálati személy a fájdalomszint meghatározásához használt visual analog skálán 9-es értéket adott meg. Elmondása szerint a fájdalom a megerőltető sporttevékenységek, főként futás közben jelentkezett. A kezelések utáni kitöltés során az általa megadott érték 1-es volt.

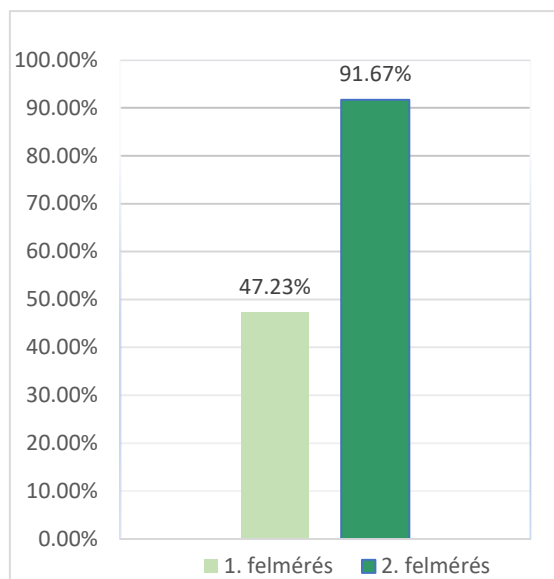
A Wisconsini Egyetem futósérülések és felépülési mutatójának (UWRI) két kérdése vonatkozik a futás közben illetve a futás utáni 24 órában érzékelt fájdalomra. Az első kitöltés során a vizsgálati személy jelentős fájdalomról számolt be mindkét kérdésre vonatkozóan. A második kitöltés eredményeiből látható, hogy futás közben már nem érez fájdalmat és a futást követő 24 órában is csak minimális fájdalom jelentkezik.

A futás közben észlelt fájdalomszint és annak változását az előzetes és utólagos felmérések során az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat. A VAS és az UWRI kérdőív eredményei a futás közbeni fájdalomra vonatkozóan

	I. mérés	II. mérés
Visual Analog Skála	Pontszám	
	9	1
UWRI kérdőív		
1. Milyen erős fájdalmat érez futás közben?	Jelentős fájdalom	Nincs fájdalom
2. Milyen erős fájdalmat érez a futást követő 24 órában?	Jelentős fájdalom	Minimális fájdalom

A térd sérülést követő egészségi állapot felmérésére használt KOOS kérdőívben a fájdalom hatásának vizsgálatára 9 kérdés vonatkozik, amelyek különböző tevékenységek (mind például az ülés, állás, fekvés, térdhajlítás) során észlelt fájdalom mérésére irányulnak. Az előzetes kitöltés eredményei alapján a vizsgálati személy térdfájdalma jelentős hatással van a különböző tevékenységek elvégzésére, ezt igazolja a 47,23%-os eredmény. A kezelések után 44,44%-os javulás figyelhető meg, ami azt jelenti, hogy a vizsgálati



személy a legtöbb tevékenység során már nem észlel fájdalmat. A felmérések előtti és utáni eredményeket az 1. ábra mutatja be.

1. ábra. A KOOS kérdőív fájdalomra vonatkozó eredményei százalékban kifejezve

A fenti eredmények alapján nagy mértékű fájdalom csökkenés figyelhető meg úgy a futás, mind a különböző tevékenységek végzése során.

3.2. Ízületi mozgásterjedelem

Az előzetes ízületi mozgásterjedelem méréseiből kiderült, hogy az alsóvégtag ízületei közül a csípőízület mozgásai voltak a leginkább korlátozottak, a jobb és a bal láb esetében is. Ezek az eredmények összefüggnek a kezelések során észlelt túlzott feszességgel a comb elülső és oldalsó részén, valamint a farizmok és a csípőhorpaszizom területén. A beavatkozás utáni mérések eredményei minden mozgásirányba jelentős javulást mutattak. A legjelentősebb változás a flexiós mozgásban jelentkezett, a jobb csípőízület flexiója 34, míg a bal 31 fokkal nőtt. Emellett növekedett a térdízület flexiója is, valamint a bal boka plantárflexiója is jelentősen nagyobb lett. A 2. táblázat tartalmazza az előzetes és utólagos ízületi mozgásterjedelem méréseket.

2. táblázat. Az alsó végtag előzetes és utólagos ízületi mozgástartomány méréseinek eredményei

	Jobb láb		Bal láb		Normál érték
	I.mérés	II.mérés	I.mérés	II.mérés	
CSÍPŐ					
Flexió	96	120	99	112	120-140
Extenzió	10	18	7	16	18-30
Abdukció	24	33	22	26	40-45
Addukció	21	28	20	28	20-25
Kírotáció	24	39	18	27	35-50
Berotáció	22	29	25	33	30-45
TÉRD					
Flexió	123	142	129	138	130-140
BOKA					
Dorzálflexió	11	14	13	17	15-20
Plantárflexió	49	53	43	54	45-55
Inverzió	26	31	19	25	30-35
Everzió	9	17	13	18	15-20

3.3. Futóképesség

A vizsgálati személy a Wisconsini Egyetem futósérülések és felépülési mutatójának (UWRI) kitöltésével értékelte a futóképességét. A kezelések előtt az elért pontszám 16 volt, ami alacsony pontszámnak számít a maximálisan elérhető 36 ponthoz képest. A fájdalom nagy mértékben befolyásolta a vizsgálati személy futását. Csökkenteni kellett a futótávolságot és a futás tempóját is.

A kezelések utáni kitöltés eredményei azt mutatják, hogy jelentős gyógyulást tapasztalt a fájdalom megjelenése óta, a heti futótávolság, a futási ideje és a futás tempója ugyanolyan vagy több lett, mint a sérülés előtt. A vizsgálati személy már nem frusztrált a futósérülése miatt

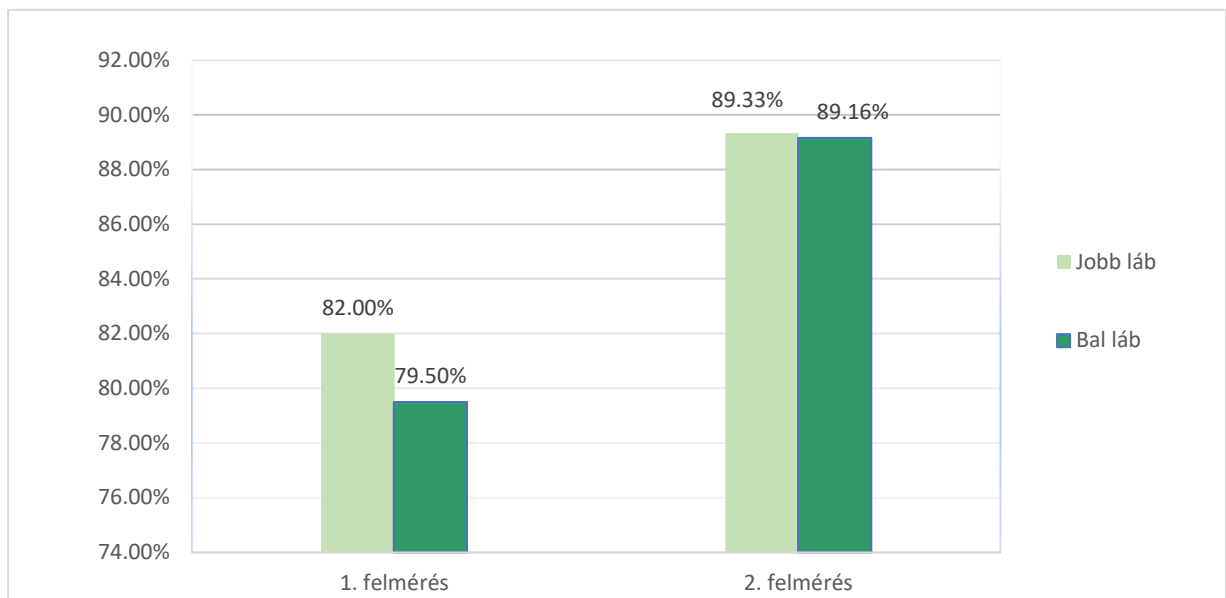
és magabiztosan növelheti a futás időtartamát és intenzitását. A második kitöltés során elért pontszám 34 volt. A kérdőív eredményeit a 2. ábra foglalja össze.



2. ábra. Az UWRI kérdőív eredményei

3.4. A dinamikus egyensúly

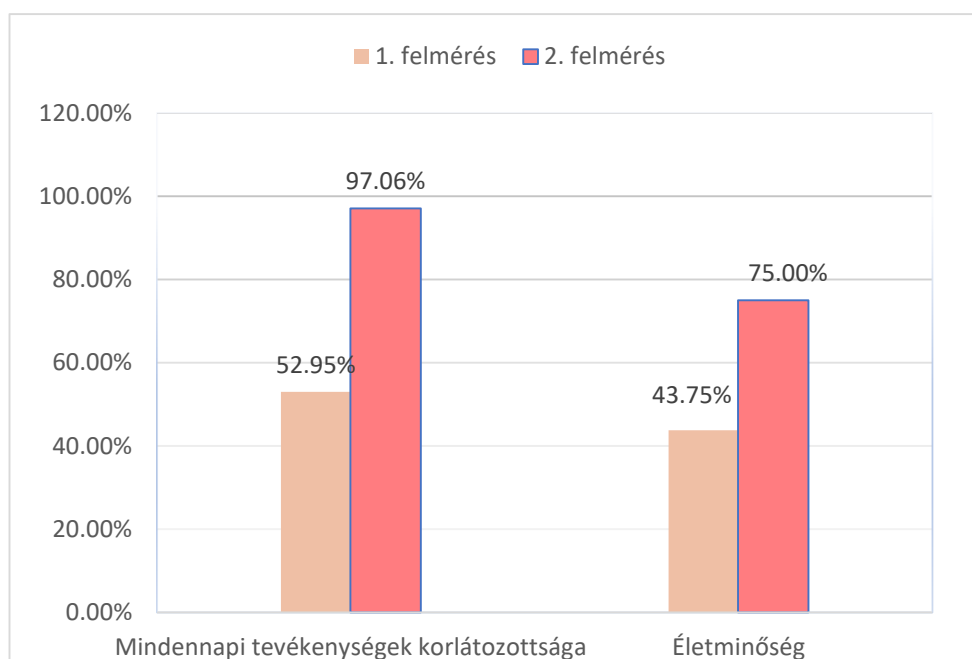
A dinamikus egyensúly mérésére az Y egyensúly tesztet használtuk. A három irányba (elülső, hátulsó-belső és hátulsó-külső) mért távolságokat külön-külön mértük le, cm-ben megadva. Majd egy képlet segítségével egy összetett pontszámot számoltunk, ami százalékban kifejezve látható a 3. ábrán. Látható, hogy a kezdeti felmérés során jelentősen alacsonyabb volt mindkét alsó végtag értéke, a vizsgálati személy nehezen tudta egy lábon állva a másik lábát nagyobb távolságra elmozdítani. Továbbá különbség figyelhető meg a két végtag között. A kezelések utáni felmérés eredményei alapján a jobb és bal láb értékei szinte azonosak, nagymértékű javulás figyelhető meg mindkét láb esetében.



3. ábra. Az Y egyensúly teszt eredményei százalékban kifejezve

3.5. Életminőség

A Térdsérülés és oszteoarthritisz értékelési kérdőív (KOOS) 2 dimenzióját: a napi tevékenységek korlátozottságát és az életminőséget vizsgáltuk. A beavatkozás előtti és utáni mérések eredményei jól mutatják, hogy a térdfájdalom már nem befolyásolja a mindennapi tevékenységek végzését és azt is, hogy javult a vizsgálati személy életminősége. A kérdőív beavatkozás előtti és utáni eredményeit a 4. ábra mutatja be.



4. ábra. A KOOS kérdőív eredményei százalékban kifejezve

IV. FEJEZET- KÖVETKEZTETÉSEK

A kutatás során fontosnak tartottuk bemutatni a fascia rendszer futásban betöltött szerepét. Mivel a myofascia részvétele kiemelkedően fontos a futómozgás során, így annak diszfunkciói nagymértékben hozzájárulnak a futósérülések és a fájdalom kialakulásához. Ahogy azt az eredményink igazolják, a fascia szemléletű instrumentális manuálterápia hatékony kezelési módszernek bizonyult az elülső térdfájdalommal küzdő vizsgálati személy fájdalmának csökkentésében.

Az instrumentális manuálterápia alkalmazása előtt a vizsgálati személy súlyos fájdalomról számolt be futás közben, viszont a fájdalom jelentkezett más tevékenységek során is és befolyásolta a mindennapi feladatok elvégzését. A beavatkozás után a fájdalom szinte teljesen megszűnt, nagymértékben javult az életminőség. Emellett a csípő ízületi mozgásterjedelme visszatért a normál értékekhez közeli szintre és a dinamikus egyensúly is jelentősen javult. Mindezen tényezők együttes javulása hozzájárult a myofasciális rendszer jobb működéséhez, ezáltal egy hatékonyabb, sérülésmentes futómozgáshoz. Úgy gondoljuk, hogy a fájdalom csökkenése mellett ez is hozzájárult a kutatás egyik legfontosabb eredményéhez, ahhoz, hogy javult a futóképesség. A vizsgálati személy képes volt fájdalom és megerőltetés nélkül, könnyedén futni.

Összeségében elmondhatjuk, hogy az instrumentális manuálterápia célzott alkalmazása, amely a kötőszöveti letapadások oldására irányul, segít a fájdalom csökkenésében, segít helyreállítani a kötőszövetek rugalmasságát, nyújthatóságát, amely az ízületek jobb terheléséhez és a teljesítmény fokozásához vezet.

A jelen dolgozat esettanulmány jellege miatt, csak egy személy vett részt a kutatásban, így javasoljuk e vizsgálat elvégzését nagyobb esetszámú kutatás keretén belül is. Továbbá vizsgálatra szorul az eredmények hosszú távú hatásainak tanulmányozása is, illetve még javasoljuk az instrumentális manuálterápia kezelések hatékonyságának vizsgálatát más hasonló túlterhelésből adódó futósérülés esetében is.

Bibliográfia

- Adstrum, S., Hedley, G., Schleip, R., Stecco, C., & Yucesoy, C. A. (2017). Defining the fascial system. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 173-177.
- Cruz-Montecinos, C., Flores-Cartes, R., Montt-Rodriguez, A., Pozo, E., Besoain-Saldana, A., & Horment-Lara, G. (2016). Changes in co-contraction during stair descent after manual therapy protocol in knee osteoarthritis: A pilot, single-blind, randomized study. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 1-8.
- De Souza, I. G., & Kumar, P. G. (2020). Effect of Releasing Myofascial Chain in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome - A Randomized Clinical Trial. *International Journal of Current Research and Review*, 05-10.
- Ikeda, N., Otsuka, S., Kawanishi, Y., & Kawakami, Y. (2019). Effects of Instrument-assisted Soft Tissue Mobilization on Musculoskeletal Properties. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2166–2172.
- Jurecka, A., Papież, M., Skucińska, P., & Gądek, A. (2021). Evaluating the Effectiveness of Soft Tissue Therapy in the Treatment of Disorders and Postoperative Conditions of the Knee Joint—A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, 5944.
- Kakouris, N., Yener, N., & Fong, D. T. (2021). A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. *Journal of Sport and Health Science*.
- Manjit, K., Devendra, T., Tahjeeb, F., & Neha, S. (2021). Optimal stress reduces the patellofemoral pain: a case study. *International Journal of Research in Medical and Basic Sciences*.
- Mellinger, S., & Neurohr, G. A. (2019). Evidence based treatment options for common knee injuries in runners. *Annals of translational medicine*, 7.
- Menheere, D., Janssen, M., Funk, M., van der Spek, E., Lallemand, C., & Vos, S. (2020). Runner's perceptions of reasons to quit running: Influence of gender, age and running-related characteristics. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17-17.
- Molnár, Á., & Majzik, E. (2017). Patellofemorális szindróma kezelése izomerősítéssel és szenzomotoros fejlesztéssel. Letöltve 2022. március 11, <http://smileymed.hu/2017/09/28/patellofemorális-szindróma-kezelese/>
- Multanen, J., Honkanen, M., Häkkinen, A., & Kiviranta, I. (2018). Construct validity and reliability of the Finnish version of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score. *BMC Musculoskeletal Disord*, 155.
- Myers, T. W. (2009). *Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists*. Elsevier.
- Nelson, E. O., Kliethermes, S., & Heiderscheid, B. (2020). Construct Validity and Responsiveness of the University of Wisconsin Running Injury and Recovery Index. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 702-710.

- Óry, I. (2021). *Legyél önmagad futóedzője*. Budapest: BrandBirds Bookship Kiadó.
- Pawik, Ł., Pawik, M., Karwacka, M., Wysoczanska, E., Schabowska, A., Kuciel, N., & Fink-Lwow, F. (2021). Body Balance after Fascial Therapy in Athletes with Soft Lower Limb Muscle Injuries. *Symmetry*, 1586.
- Pegán, A. (2021). *Fascia, a testtartás szervrendszere*. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Plisky, P., Schwartkopf-Phifer, K., Huebner, B., Garner, M. B., & Bullock, G. (2021). Systematic Review and Meta-Analysis of the Y-Balance Test Lower Quarter: Reliability, Discriminant Validity, and Predictive Validity. *IJSPT*, 1190-1209.
- Pollatos, D., Chandolias, K., Giordamni, M. A., Chalkia, A., & Trevlaki, E. (2021). Review of New Data in Physiotherapeutic Approach to Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS). *Journal of Biosciences and Medicines*, 9, 103-125.
- Richelli, S., (2021). *Richellis Fascial Quadrant System: Diagnosis and treatment of the fascial system*. Independently published.
- Rizzo, N. (2021). 120+ Running Statistics 2021/2022 [Research Review]. Letöltve 2022. április 14, <https://runrepeat.com/running-statistics>
- Schleip, R., & Wilke, J. (2021). *FASCIA In Sport and Movement*. United Kingdom: Handspring Publishing.
- Sinclair, J., Chockalingam, N., & Taylor, P. J. (2022). Lower Extremity Kinetics and Kinematics in Runners with Patellofemoral Pain: A Retrospective Case–Control Study Using Musculoskeletal Simulation. *Applied Sciences*, 585.
- van Gent, R. N., Siem, D., van Middelkoop, M., van Os, A. G., Bierma-Zeinstra, S. M., & Koes, B. W. (2007). Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 41:469–480.
- van Poppel, D., van der Worp, M., Slabbekoorn, A., van den Heuvel, S. S., van Middelkoop, M., Koes, B. W., & Scholten-Peeters, G. G. (2020). Risk factors for overuse injuries in short-and longdistance running: A systematic review. *Journal of Sport and Health Science*.
- Zhang, Q., Trama, R., Fouré, A., & Hautier, C. A. (2020). The Immediate Effects of Self-Myofacial Release on Flexibility, Jump Performance and Dynamic Balance Ability. *Journal of Human Kinetics volume*, 139-148.