

A DIAPHRAGMA ERŐSÍTÉS HATÁSA A FÁJDALOM MÉRTÉKÉRE ÉS A FUNKCIONÁLIS PARAMÉTEREKRE KRÓNIKUS NEMSPECIFIKUS DERÉKFÁJDALOMMAL KÜZDŐ EGYÉNEK KÖRÉBEN

Disszertáció tézisei

FINTA REGINA

Témavezetők:

Prof. Dr. Bender Tamás

az MTA doktora

Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Ortopédiai Klinika,
Fizioterápiás munkacsoport

Nagy Edit Ph.D.

főiskolai docens

Szegedi Tudományegyetem Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar
Fizioterápiás Tanszék

Doktori iskola vezetője:

Prof. Dr. Kemény Lajos

az MTA levelező tagja

Szeged, 2019

1. BEVEZETÉS

A derékfájdalom (low back pain -LBP) nagy terhet jelentő népegészségügyi probléma, mely gyermekkortól az időskorig, emberek millióit érinti. Eredete alapján a krónikus derékfájdalmat két alcsoportba oszthatjuk: specifikus és nonspecifikus derékfájdalom. Specifikus LBP esetén a fájdalom eredete azonosítható és a háttérben álló patológia összhangban van a fennálló tünetekkel. Azon esetekben, amikor a kiváltó okot nem ismerjük, a lumbágót a nonspecifikus LBP-k közé soroljuk. A mechanikus derékfájdalmak körülbelül 70%-a a nonspecifikus derékfájdalmak csoportjába tartozik. Ebből kifolyólag a klinikusok gyakran kényszerülnek a tüneteket kezelni az oki terápia helyett. A nonspecifikus LBP esetek valódi aggodalomra adnak okot és új, innovatív kezelési stratégiák kialakítását igénylik, melyek figyelembe veszik a lumbágós populáció drámaian növekvő számát. A derékfájdalom során létrejövő, mozgató rendszert érintő változások mechanizmusa még nem teljesen tisztázott, habár a nonspecifikus LBP feltételezhető oka a lumbális gerinc szegmentális instabilitása. Panjabi „neutral zone” koncepciója szerint a lumbális gerinc stabilitását három alrendszer tartja fenn: az idegi-, a passzív- és az aktív alrendszer. Többek között a lokális mély izmok, mint a musculus (m.) transversus abdominis, lumbális multifidusok, a medencefenék izmai és a rekeszizom alkotják az aktív alrendszert.

A rekeszizom törzsstabilitásban betöltött szerepét már több, mint 50 éve kutatják, azonban poszturális működésének mechanizmusa még a mai napig nem tisztázott. A diaphragma tulajdonképpen egy légzőizom poszturális funkcióval, míg a mély hasizmok poszturális izmok, légzési funkcióval. A diaphragma és a hasizmok szerepének jelentősége a lumbális stabilitásban egyértelmű. Amennyiben a rekesz, vagy egyéb másik stabilizátor izom légző, vagy stabilizáló működése károsodik, vagy a koordináció a légzési és a poszturális funkciók között elégtelen, a lumbális gerinc szegmentális instabilitása alakulhat ki. Vélhetően ennek köszönhető, hogy a légzési betegségek és a derékfájdalom kialakulása korrelál egymással; sőt, a légzési problémák előre jelezhetik a betegnek, a majd később kialakuló deréktáji fájdalmakat. A derékfájós populáció rekeszizma kevésbé mobilis, magasabban helyezkedik el, illetve fáradékonyabb, mint az egészséges alanyoké.

A stabilizátor izmok funkciója károsodik derékfájdalom esetén. A krónikus derékfájdalom fokozott preszinaptikus gátlást okoz az izom-efferenseknél és összefüggésben lehet a romló propiocepcióval. Az izomorsókban ugyanis elnyújtott látencia időket okoz azáltal, hogy csökkenti a feedback-et az izomorsó felől és ezzel együtt a törzsizmok gyengülését okozza. Következésképpen, a deréktáji fájdalom negatívan befolyásolja a

propriocepciót. A krónikus LBP-ben szenvedő páciensek nagyobb anterio-poszterior és medio-laterális poszturális kilengéssel tartják fenn a nyugalmi álló helyzetet, mint az egészséges társaik. Hosszantartó állás során azonban, ha az akaratlagos mozgások nincsenek korlátozva, a derékfájásban szenvedők kisebb poszturális kilengést mutatnak, mint a panaszmentes alanyok, mind az antero-poszterior, és mind pedig a medio-lateralis irányokban. Ez a fajta stratégia lehetséges, hogy a mobilitás hiányával van összefüggésben és a csökkent propriocepció indikátora, mely merev testtartáshoz vezet. A derékfájós egyének a bokastratégiát részesítik előnyben a függőleges testhelyzet fenntartása érdekében. Egy korábbi kutatásban LBP egyének vettek részt egy belégzőizom tréningben, melynek célja a poszturális funkciók fejlesztése volt. A belégzőizom tréning eredményeképp a poszturális kontroll pozitívan változott, normál, multisegmentális stratégiára váltottak a lumbágós páciensek.

2. CÉLKITŰZÉSEK

Az olyan nem gyógyszeres kezelések jelentősége, mint amilyen a gyógytorna is, jól ismert a derékfájdalom mértékének csökkentésében és a vele járó károsodások mérséklésében. Azonban a mai napig nem létezik egységes tréningprogram, vagy más jól megalapozott komplex megoldás a problémára és továbbra is nagy a szakadék az evidenciák és a klinikai gyakorlat között. A funkcionális kapacitás fejlesztése és a fájdalom mértékének csökkentése olyan betegeknél is kritikus probléma, akik nem képesek a konvencionális tornagyakorlatok elvégzésére. Korábbi tanulmányok bemutatják számos tréningtípus hatását LBP-s egyéneknél, azonban a diaphragma-erősítő tréninget, mint egy lehetséges megoldást derékfájdalom esetén, még nem vizsgálták korábban.

2.1 I. Célkitűzés

Kutatásunk során egy 8 hetes konvencionális tréningprogram hatását vizsgáltuk a lumbális multifidus izomhasának vastagságára, krónikus nonspecifikus LBP-s alanyoknál. Emellett nyomon követtük a poszturális stabilitás változását a fájdalom különböző stádiumaiban.

2.2 II. Célkitűzés

További célunk volt egy 8 hetes diaphragma-erősítő tréning derékfájdalomra gyakorolt hatásának felmérése. Vizsgáltuk továbbá, hogy vajon befolyásolja-e ez a fajta tréningprogram a diaphragmán kívüli, többi lokális törzsstabilizátor izom állapotát, ezen belül a m. transversus abdominis és a lumbális multifidus izomhasának vastagságát.

2.3 III. Célkitűzés

Emellett kíváncsiak voltunk arra is, hogy a 8 hetes diaphragma-erősítő tréning milyen hatással van a belégzési paraméterekre (mellkaskitérés, maximális belégzési nyomás (maximal inspiratory pressure -MIP), belégzési csúcsáramlás (peak inspiratory flow -PIF) és a belélegzett levegő átlagos mennyisége (VOLUME)) és törzsstabilitási limitre krónikus nemspecifikus derékfájós alanyoknál.

3. ETIKAI VONATKOZÁSOK

Minden résztvevő írásos, tájékozott beleegyezést követően vett részt a mérésekben és a tréningekben. A kutatás összhangban van az orvosi vizsgálatok etikai elveiről szóló Helsinkii nyilatkozattal. A diaphragma tréning protokollt az Egészségügyi Tudományos Tanács Tudományos és Kutatásetikai Bizottsága engedélyezte (azonosító: 21416-2/2017/EKU). A kutatást a nemzetközi vizsgálatokat összegyűjtő adatbázisba (www.clinicaltrials.gov) regisztráltuk (azonosító: NCT03600207).

4. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

Összesen 72 egyént vontunk be a kutatásba. A 72 főből 20 (10 egészséges és 10 LBP alany) vett részt abban a részvizsgálatban, amely a konvencionális tréningprogram hatását vizsgálta és 52 alany vett részt a diaphragma-erősítő tréningprogram tesztelésében. A tréningalkalmak és a felmérések a Szegedi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Fizioterápiás Tanszékének tornatermeiben zajlottak.

4.1 A konvencionális tréningprogram hatásának vizsgálata

4.1.1. Résztvevők

A konvencionális tréningprogram (has- hát- és csípőizmok erősítése, valamint egyensúly gyakorlatok) hatásának vizsgálatában összesen 20 alany vett részt, 10 került a kontroll (C) és szintén 10 fő az LBP csoportba. Az LBP csoport átlagéletkora 20.70 (SD 1.49), míg a C csoport átlagéletkora 22.30 életév (SD 1.06) volt. Az LBP csoport beválogatási kritériumai között szerepelt, hogy az alanyok krónikus, nemspecifikus derékfájdalommal rendelkeznek, semmilyen egyéb kezelésben nem részesülnek a mi tréningünk mellett és képesek eljönni a tréning helyszínére. A C csoport esetében a beválogatási kritérium az volt, hogy az alanyoknak a jelenlegi panaszmentesség mellett a múltban sem lehetett deréktáji panasz. A kizárási kritériumok mindkét csoport esetében az alábbiak voltak: neurológiai

eredetű egyensúlyzavar, malignus tumor, komoly belszervi elégtelenség, korábbi műtét mely a törzset érintette valamint, ha az alany nem kooperált.

4.1.2. A vizsgálati felállás

A kutatásba fiatal felnőtteket toboroztunk az egyetem hallgatói közül és őket osztottuk két csoportba: a C csoportba kerültek a panaszmentes résztvevők és az LBP csoportba a krónikus derékfájdalomban (legalább 3 hónapja tartó fájdalom) szenvedők. A mérési procedúra miatt a kutatásban csak gyógytornász hallgatók vehettek részt, tekintettel arra, hogy tanulmányaik jellege miatt fejlettebb mozgás- és testtudattal rendelkeznek. Az LBP csoport tagjai egy 8 hetes konvencionális tréningprogramban vettek részt. Az LBP csoporttal ellentétben a C csoport tagjai semmilyen kezelésben nem részesültek a 8 hetes időtartam alatt.

4.1.3. A konvencionális tréning

Két tréningalkalmat tartottunk hetente, melyek 60 percesek voltak. A torna fő részében leginkább erősítő, nyújtó és mobilizáló gyakorlatokat végeztek az alanyok a csípő- és törzsizmokra fókuszálva. A tréningprogramba statikus és dinamikus gyakorlatokat is beépítettünk, melyekhez alkalmanként különböző eszközöket is alkalmaztunk (szalagok, súlyzók, labdák). A tréning egyensúly fejlesztő elemekkel is kiegészült. Instabil eszközök segítségével dinamikus és statikus gyakorlatokon keresztül fejlesztettük az egyensúlyozó képességet. A feladatok megfelelő kivitelezésének ellenőrzését és a szükséges korrigálást gyógytornász végezte.

4.1.4. Vizsgálatok

A felméréseket a 8 hetes periódus előtt és után is elvégeztük.

A fájdalom mértékét Vizuál Analóg Skálával (VAS) mértük fel, cm-ben. A skála egy 10 cm hosszú, vízszintes vonal, melynek egyik végén a „nincs fájdalom” (0 cm), míg a másik végén az „elviselhetetlen a fájdalom” (10 cm) felirat szerepel.

A lumbális multifidus izomhasának vastagságát B-módú ultrahanggal (Zonare Z.One Ultrasound System; Mountain View, CA, USA, 2013) mértük le a gerinc mindkét oldalán, két különböző helyzetben (hason fekvő és térdelő helyzet) és két különböző állapotban (relaxált és kontrahált állapot). Relaxált állapotnak a nyugodt, fekvő helyzetet tekintettük. A kontrahált állapot eléréséhez a hallgatókat megkértük, hogy feszítsék meg a lumbális terület izmait a törzs elmozdulása nélkül. Az izom poszturális aktivitásának felméréséhez térdelő pozícióban is lemértük az izomhas vastagságát. Amikor az alany a nyugodt térdelő helyzetet tartotta meg, azt az állapotot definiáltuk relatív relaxált állapotként, és amikor ebben a helyzetben a lumbális izmok kontrakcióját kértük, azt tekintettük relatív kontrahált állapotnak. A vizsgálat

megismételhetősége érdekében azt a helyet, ahová a transzducert illesztettük megjelöltük a bőrön és az ultrahangvizsgálatot ugyanazon, musculoskeletalis ultrahangdiagnosztikában gyakorlott vizsgáló személy végezte. A mérés megismételhetőségének tesztelésére az intraklassz korreláció és a megbízhatósági együttható próbákat végeztük el. Mind a magas intraklassz korreláció (0.991–1) mind a kis megbízhatósági együttható (0.008–0.095) jó megbízhatóságot mutatott.

A poszturális stabilitás teszteléséhez egy módosított „standing heel-rise” tesztet alkalmaztunk. A standing heel-raise teszt egy gyakran alkalmazott vizsgálati módszer a plantarflexor izmok felmérésére, melyek esszenciális izmok a helyváltoztatásban és a poszturális feladatok során. A módosított standing heel-raise tesztet egy instabil eszközön (dynair) végeztük el, hogy fokozzuk a stabilizátor izmok poszturális aktivitását. Az alanyok a dynair közepén helyezkedtek el és folyamatosan lábujjra kellett emelkedniük 30s-on keresztül. A fél perc alatt teljesített lábujjra állások számát rögzítettük.

4.1.5. Az adatok kiértékelése

A különböző számításokat és az adatok kiértékelését a Microsoft Office Excel és a STATISTICA 13 programokkal végeztük el. A normalitás vizsgálatához a Shapiro–Wilk tesztet alkalmaztuk. A szignifikancia szintet $p < 0.05$ -ben határoztuk meg. A csoporton belüli változások értékeléséhez a Wilcoxon Matched Pairs tesztet használtuk, míg a két csoport eredményeinek összehasonlításához a Mann-Whitney U tesztet.

4.2 A diaphragma-erősítő tréning hatásának vizsgálata

4.2.1. Alanyok

Összesen 52 önkéntes LBP alany vett részt a vizsgálatban, közülük 2 vonta vissza a kutatásban való részvételt. A beválogatási kritérium a legalább már 3 hónapja tartó derékfájdalom volt. Az alanyokat megkértük, hogy semmilyen más kezelésben ne vegyenek részt a kutatás ideje alatt és fontos volt, hogy képesek legyenek megtanulni a diaphragma tréner használatát valamint, hogy képesek legyenek eljutni a kutatás helyszínére. Kizárási kritériumok közé tartozott a diagnosztizált, specifikus kórokú derékfájdalom, a neurológiai eredetű egyensúlyzavar, malignus tumor, súlyos belszervi elégtelenség, légzőszervi betegség, a korábbi törzset, vagy a végtagokat érintő műtéti beavatkozás valamint, ha a résztvevő nem kooperált. Az alanyokat megkértük, hogy azonnal jelezzék, ha valamilyen akut fertőzést észlelnek magukon. A fentebb felsorolt kizárási kritériumok alapján három főt kellett kizárnunk a kutatásból.

4.2.2. Vizsgálati felállás

A kutatás 2017 szeptemberétől decemberig tartó randomizált, kontrollált tanulmány. A jelentkezőket 2 csoportra osztottuk random módon (researchrandomizer.org): diaphragma tréning (DT, n=26) és kontroll (C, n=21) csoportba. A C csoport tagjai egy konvencionális tréningben, míg a DT csoport tagjai egy olyan tréningben vettek részt, melyben a konvencionális tornát diaphragma-erősítő tréninggel egészítettük ki. A csoportok között nem volt szignifikáns különbség az életkort, a testtömegindexet (body mass index -BMI) és a derékfájdalom fennállásának idejét tekintve.

4.2.3. A konvencionális és diaphragma-erősítő tréning protokoll

Mindkét csoport egy 8 hetes konvencionális tornaprogramban vett részt, melyet hetente kétszer tartottunk, 60 perc időtartamban. A C és DT csoport tagjai egyforma tornaprogramban vettek részt a konvencionális tréning során. Emellett a DT csoport tagjai egy POWERbreathe Medic Plus (POWERbreathe LTD, Warwickshire, UK.) nevű eszközt használtak naponta kétszer 30 belégzés/alkalom, 15 belégzés/perc dozírozásban a konvencionális tréning mellett. A belégzőizom tréneret a törzsizomerősítő feladatok közben is használták a DT csoport tagjai a tornaalkalmakkor. A POWERbreathe Medic Plus a belégzésre ad ellenállást. Alanyainkat megtanítottuk az eszköz megfelelő használatára az első találkozáskor. A tréningprogram megkezdése előtt felmértük a maximális belégzési nyomást (MIP) a POWERbreathe KH2 (POWERbreathe LTD, Warwickshire, UK.) eszközzel, hogy meghatározzuk a tréningintenzitást. A POWERbreathe Medic Plus eszköz által adott belégzési ellenállást az egyéni MIP érték 60%-ában határoztuk meg.

4.2.4. Mérések

A fájdalom mértékét VAS-sal mértük fel.

A stabilizátor izmok (m. transversus abdominis, lumbális multifidus, diaphragma) izomhasának vastagságát B-módú ultrahang segítségével mértük (Zonare Z.One Ultrasound System; ZONARE Medical Systems, Inc. Mountain View, CA, USA; 2013) két pozícióban: fekvő és ülő helyzetben. Minden izmot lemértünk relaxált és kontrahált állapotban. Ahhoz, hogy az ultrahang vizsgálat megismételhető és valid legyen, a vizsgálófej helyét megjelöltük a bőrön és a méréseket ugyanazon, a musculoskeletális ultrahang diagnosztikában gyakorlott személy végezte.

A m. transversus abdominis és a diaphragma vizsgálatokor az alany háton fekvő helyzetben helyezkedett el, míg a lumbális multifidus mérésekor hasonfekvő pozícióban. Minden izmot lemértünk ülő helyzetben is: az ülő helyzet megtartása és súlyemelés közben.

Az alanyoknak nyugodtan kellett ülniük, azonban a poszturális izmok ilyenkor is aktívak voltak, hogy fenntartsák a függőleges helyzetet (relatív relaxált állapot). Ahhoz, hogy fokozzuk a poszturális izmok kontrakcióját, egy súlyemelő gyakorlatot végeztünk a törzs neutrális helyzetének megtartása mellett (relatív kontrahált állapot). A transversus abdominis izmot nyugodt belégzés során, míg a diaphragmát nyugodt kilégzés során mértük le, hogy a légzési munka ne befolyásolja a mérési eredményeinket.

A mellkaskitérést mérőszalaggal vizsgáltuk a mellbimbók magasságában. A maximális be- és kilégzéskor mért mellkaskörfogatok különbsége adta meg a mellkaskitérést cm-ben.

A belégzési funkciókat a POWERbreathe KH2 mérési protokolljai szerint mértük fel. A MIP esetén az alany reziduális térfogatról indulva, maximális erővel lélegez be úgy, hogy a levegő útját elzárja a gép. Alapvetően a MIP értéke a belégzőizmok erejéről ad felvilágosítást. A belégzési csúcsáramlás (PIF) megmutatja a belégzőizmok kontrakció gyorsaságának képességét, hogy legyőzzék a légzéssel járó ellenállást és elaszticitást. A diaphragma működésének minősége a MIP és PIF értékeivel jól korrelál. A VOLUME mutatja meg a belélegzett levegő átlag mennyiségét. Az általunk alkalmazott tesztek álló helyzetben végezték el a résztvevők és az alanyokat szóban bíztattunk a minél jobb teljesítmény elérésének érdekében. Minden páciens esetében a 3 belégzés során mért legjobb értéket választottuk ki a statisztikai elemzéshez.

A törzsstabilitási limitet a módosított Functional Reach Teszttel (mFRT) és a módosított Lateral Reach Teszttel (mLRT) mértük fel. A résztvevők egy asztalon ülve helyezkedtek el, a csípő és térdízületük 90°-ban volt behajlítva és a lábaik a talajon pihentek csípőszéles távolságban egymástól. A mFRT esetében az alanyok a fal mellett ültek, melyen egy mérőszalagot rögzítettünk és arra kértük őket, hogy nyújtózzanak karjaikkal olyan messzire, amilyen messzire csak tudnak. A mLRT esetében a mérési protokoll hasonló volt, azonban az alanyok a falnak háttal helyezkedtek el, és arra kértük őket, hogy jobbra, illetve balra nyújtózzanak, amilyen távolra csak tudnak. A nyújtózás mértékét cm-ben fejeztük ki, melyet a kezdeti és végpont közötti különbségből kalkuláltunk. A mLRT vizsgálatokor a jobb és a bal oldalra való nyújtózást is felmértük.

4.2.5. Az adatok kiértékelése

Az adatgyűjtéshez és a statisztikai elemzéshez a Microsoft Office Excel, a STATISTICA 13 és az IBM SPSS Statistics 24 programot használtuk. A normalitást a Shapiro–Wilk teszttel vizsgáltuk. A szignifikancia szintjét $p < 0.05$ értéknél határoztuk meg.

Az ultrahang vizsgálat eredményeinek kiértékelése: A test-retest megbízhatóságot intraklassz együtthatóval vizsgáltuk. Ahhoz, hogy az elő- és utánmérések eredményeit összehasonlítsuk, az ANOVA mixed modelljét használtuk, így a három ismétlést is figyelembe tudtuk venni az adatok kiértékelésekor. Az eredményeket a modell alapján becsült átlagokkal és a hozzájuk tartozó standard hibákkal adtuk meg. Hogy elkerüljük a véletlenből adódó szignifikáns eredményeket, a p-értékeket Bonferroni-Holm módszerrel korrigáltuk.

A belégzési paraméterek és a törzsstabilitási limit eredményeinek kiértékeléséhez alkalmazott statisztikai módszerek: Ehhez a kétszemponos ANOVA GLM modelljét alkalmaztuk. Egy "ismételt mérés" faktor (a tréning előtt és utáni változás) és egy független faktor (konvencionális tréning és diaphragma erősítő tréning), valamint ezek interakcióját vizsgáltuk a modellben. Az átlagos változásra kiszámítottuk a 95%-os konfidenciaintervallumot is. A páronkénti összehasonlításokat a modellből becsült átlagok összehasonlításával végeztük az interakciót figyelembe véve.

5. EREDMÉNYEK

5.1 Az I. célkitűzést alátámasztó eredmények

5.1.1. A fájdalom mértéke

A fájdalom intenzitása 5.76-ról (SD 0.69) 2.73-ra (cm) (SD 1.73) csökkent az LBP csoportban ($p=0.007$).

5.1.2. A lumbális multifidus izomhas vastagsága

Az LBP csoport elő- és utánmérési eredményeit összehasonlítva azt találtuk, hogy a lumbális multifidus vastagsága növekedést mutatott a hason fekvő pozícióban, kontrahált állapotokban, melyek közül szignifikáns változást találtunk a bal lumbális multifidus esetében ($p=0.017$). Térdelő helyzetben azonban csökkenő tendenciákat tapasztaltunk minden vizsgálati kondícióban, mely szignifikáns változást eredményezett a bal oldali multifidus esetében a relatív relaxált állapotban ($p=0.009$).

A C csoportban a lumbális multifidus vastagsága minden kondícióban csökkenést mutatott a 8 hét elteltével. Érdekes, hogy a csökkenés kifejezettebb volt a relaxált állapotokban, mint a kontraháltakban. Szignifikáns csökkenést találtunk térdelő helyzetben, relatív relaxált állapotban. A csökkenés mértékének szignifikancia szintje a bal ($p=0.020$) és a jobb oldali ($p=0.028$) multifidusnál közel azonos volt.

5.1.3. A Modified standing heel-raise teszt eredményei

A 8 hetes tréningprogramot megelőzően az LBP csoport tagjai átlagosan 25.80 db (SD 2.94) lábujjra állást tudtak végezni, a C csoport tagjai pedig 30.70-et (SD 4.32,) 30s alatt. A C és az LBP csoport között az előméréskor szignifikáns különbséget találtunk ($p=0.021$), a C csoport jobban teljesített a teszten, mint az LBP csoport. A 8 hetes tornaprogram hatására az LBP csoport teljesítménye szignifikáns fejlődést mutatott ($p=0.008$). Az LBP csoport átlagosan 33.20 db (SD 4.64) lábujjra állást tudott ekkor elvégezni, míg a C csoport nem tudott szignifikáns teljesítmény javulást felmutatni a 8 hetes intervallum elteltével, a lábujjra állások számát 31.10-re növelték ($p=0.918$). A 8 hetes periódus előtt tapasztalt szignifikáns, csoportok közötti különbség ($p=0.021$) az utómérések során már nem volt tapasztalható ($p=0.496$).

5.2 A II. célkitűzést alátámasztó eredmények

5.2.1. A fájdalom mértéke

Mindkét csoportban szignifikáns csökkenést ($p<0.01$) tapasztaltunk a tréningprogramok hatására. A C csoportban a fájdalom átlagos mértéke 5.75 cm-ről (± 1.68) 2.14-re (± 1.9) ($p=0.000219$) csökkent, mely 62%-os változást jelent. A DT csoportban az átlagos intenzitás 5.70 (± 1.74) volt a kezelés előtt, mely a tréning után 2.62-re (± 1.89) ($p=0.000017$) változott, mely 54%-os csökkenést jelent.

5.2.2. A törzsstabilizátorok izomhasának vizsgálata

Az izomhas ultrahangos vizsgálata nem mutatott szignifikáns változást a *transversus abdominis* izom esetében a háton fekvő helyzetben, relaxált és kontrahált állapotokban, a C csoportban. A DT csoport esetében azonban háton fekvő helyzetben szignifikáns növekedés történt az izom relaxált állapotában ($p<0.05$), de a kontrahált állapotban nem találtunk statisztikailag jelentős változást. Ülő helyzetben nem tapasztaltunk változást a C csoportban. Ezzel ellentétben a DT csoportban a m. transversus abdominis izomhasa szignifikáns növekedést mutatott a relatív relaxált állapotban ($p<0.01$). Azonban a relatív kontrahált állapotban nem találtunk jelentős változást.

A *diaphragma* esetében, fekvő helyzetben, egy mérési kondícióban sem találtunk szignifikáns változást a C csoportban. A DT csoportban azonban jelentős izomhas növekedés történt mind a relaxált ($p<0.05$), mind pedig a kontrahált állapotban ($p<0.01$) a tréningprogram hatására. A funkcionális ülő helyzetben nem történt jelentős változás a diaphragma izomhasában a C csoport esetében, sem a relatív relaxált, sem pedig a relatív kontrahált állapotban. Ezzel ellentétben a DT csoport tagjai szignifikáns növekedést mutattak

a relatív kontrahált állapotban ($p < 0.01$), azonban nem történt változás az izom relatív relaxált állapotában.

A C csoportban a jobb és bal oldali *multifidus* esetében sem találtunk jelentős változásokat a relaxált és a kontrahált állapotokban, hason fekvő helyzetben. A DT csoport esetében is csak a bal oldali multifidus relaxált állapotában észleltünk szignifikáns izomhas növekedést ($p < 0.01$). A relaxált és a kontrahált állapotokban sem volt jelentős növekedés kimutatható a jobb oldali multifidus esetében, illetve a bal oldali multifidus kontrahált állapotában. Ülő helyzetben nem volt szignifikáns változás a lumbális multifidus egyik állapotában sem a C csoportban. A DT csoportban szignifikáns növekedés ($p < 0.05$) mutatkozott meg a relatív kontrahált állapotban mindkét oldali multifidus izomnál, és a relatív relaxált állapotban a bal oldali multifidus izom esetében ($p < 0.05$). A DT csoportban, relatív relaxált állapotban nem találtunk jelentős növekedést a jobb oldali multifidust vizsgálva, ülő helyzetben.

5.3 A III. célkitűzést alátámasztó eredmények

5.3.1. Mellkaskitérés

A csoport*tréning interakció nem volt szignifikáns, mely azt mutatja, hogy a tréningeknek (konvencionális tréning + diaphragma erősítő tréning (DT csoport) vs. konvencionális tréning (C csoport)) nem volt különböző hatása. A változások különbségének átlaga 0.96 (95% konfidencia intervallum: -0.33-2.25). A mellkaskitérés 42.09%-kal nőtt a DT csoportban a 8 hetes tréning eredményeképp. A C csoportban a növekedés csak 20.16%-os volt a tréningprogram után. A csoportok eredményei között nem volt statisztikai különbség sem a tréningprogramok előtt, sem azok után.

5.3.2. Maximális belégzési nyomás (MIP)

A kétszemponos ANOVA szignifikáns csoport*tréning interakciót mutatott ki ($p < 0.0001$) mely azt jelenti, hogy az alkalmazott tréningek különböző hatással voltak a MIP értékeire. A változások különbségének átlaga 26.84 (95% konfidencia intervallum: 15.48 - 38.20). A MIP értéke mind a két csoportban növekedett a tréningprogramok után. 53.44%-kal a DT csoportban és 8.99%-kal a C csoportban. Az előmérésekkor a csoportokat összehasonlítva nem találtunk különbséget a DT és C csoport teljesítménye között. A 8 hetes tréningek után azonban szignifikáns különbség mutatkozott meg a csoportok teljesítményében ($p = 0.002$).

5.3.3. Belégzési csúcsáramlás (PIF)

A PIF értékek tekintetében a csoport*tréning interakció szignifikánsnak bizonyult ($p=0.025$). A változások különbségének átlaga 0.50 (95% konfidencia intervallum: 0.07-0.94). A DT csoportban a fejlődés 22.95%-os volt, a C csoport esetében a PIF értékei 12.00%-kal növekedtek. A két csoport között nem volt szignifikáns különbség kimutatható a PIF értékeit tekintve sem az elő-, sem pedig az utánn mérés során.

5.3.4. VOLUME

A csoport*tréning interakció nem volt statisztikailag jelentős, tehát a tréninghatások közötti különbség nem igazolható. A változások különbségének átlaga 0.04 (95% konfidencia intervallum: -0.28-0.35). A DT csoport tréning előtti és utáni értékeit összehasonlítva 8.19%-os növekedést találtunk. A C csoportban a növekedés 7.25%-os volt. Az előméréseket összehasonlítva nem találtunk statisztikai különbséget a két csoport VOLUME eredményei között. A 8 hetes tréningprogram után sem tapasztaltunk szignifikáns különbséget a csoportok eredményeit illetően.

5.3.5. A törzsstabilitási limit vizsgálati eredményei

A módosított *Functional Reach Teszt* (mFRT) esetében a csoport*tréning interakció szignifikáns volt ($p=0.017$). A változások különbségének átlaga 5.12 (95% konfidencia intervallum: 0.96-9.27). A tréning programok eredményeként a DT csoportban 15.84%-os fejlődést, míg a C csoportban 0.00%-os stagnálást sikerült kimutatnunk. A 8 hetes tréningek előtt nem volt különbség a két csoport eredményei között. A tréningek után azonban jelentős különbség volt az eredményeket illetően a DT és C csoport között ($p=0.01$); szignifikánsan magasabb eredményt értek el a DT csoport tagjai az mFRT kivitelezésekor.

A *bal oldali módosított Lateral Reach Teszt* (mLRT) esetében a csoport*tréning interakció p értéke 0.054 volt. A változások különbségének átlaga 2.34 (95% konfidencia intervallum: -0.004-4.72). A diaphragma tréning eredményeként a DT csoport 14.57%-os növekedést mutatott. A C csoport teljesítménye pedig 3.20%-kal növekedett. A csoportokat összehasonlítva sem a tréning előtt, sem a tréning után nem találtunk szignifikáns különbséget.

A *jobb oldali mLRT* esetében a csoport*tréning interakció szignifikáns volt ($p=0.013$). A változások különbségének átlaga 2.92 (95% konfidencia intervallum: 0.66-5.18). A tréningprogramok után a DT csoport 15.57%-kal, míg a C csoport 1.97%-kal fejlődött. Nem találtunk szignifikáns különbséget a tréning program előtt a csoportok összehasonlításakor. A tréning után viszont jelentős különbség mutatkozott meg a DT és a C csoportot

összehasonlítva, a DT csoport teljesítménye jobb volt a jobb oldali mLRT-t vizsgálva ($p=0.03$).

6. DISZKUSSZIÓ, KONKLÚZIÓ ÉS AZ ÚJ EREDMÉNYEK

A kutatásunk legjelentősebb eredményei alátámasztják, hogy a 8 hetes tréningprogram, mely alapvetően csak konvencionális gyakorlatokat tartalmazott, egy kiváló módszer arra, hogy a lumbális multifidus vastagságát növeljük, javítsuk a poszturális kontrollt és csökkentsük a derékfájdalom intenzitását. Azonban a diaphragma-erősítő gyakorlatokkal kiegészítve ezt a fajta tréninget, a törzs teljes aktív stabilizátor rendszere, a belégzési funkciók és a törzsstabilitási limit is fejleszthető a konvencionális tréningprogram előnyei mellett (fájdalom csökkenés, javuló poszturális kontroll). Azt mondhatjuk tehát, hogy a konvencionális tréning kiegészítve a diaphragma-erősítő protokollal eredményesebb a funkcionális kapacitás fejlesztésében nonspecifikus LBP esetén, mint a konvencionális tréningprogram önmagában.

6.1 Konklúzió és új eredmények

A kutatásunk jelentős eredményei között szerepel, hogy a lumbális multifidus izomhasának vastagsága növelhető, a poszturális stabilitás javítható, és a derékfájdalom mértéke csökkenthető az általunk alkalmazott 8 hetes, konvencionális tréningprogrammal. Az alacsony elemszám ellenére szignifikáns változásokat és egyértelmű tendenciákat sikerült kimutatnunk. Az egészséges alanyoknál folyamatosan megjelenő derékfájdalom és a multifidus izom vastagságának csökkenése az életmód jelentőségére hívja fel a figyelmet a derékfájdalom kialakulásának folyamatában. Emellett az izomhas vastagságának csökkenése felveti a lehetőségét annak, hogy ez a fajta változás egyfajta korai jele lehet a kialakulóban levő derékfájdalomnak. Összességében elmondhatjuk, hogy az általunk alkalmazott konvencionális tornaprogram alkalmas a krónikus derékfájdalomban szenvedő páciensek funkcióinak javítására. Emellett úgy gondoljuk, hogy az általunk megfigyelt izomzatban létrejövő változások hozzásegíthetnek ahhoz, hogy jobban megértsük a derékfájdalom esetén kialakuló, megváltozott izomaktivációs mintázatot.

A II. és III. célkitűzésben megfogalmazottaknak megfelelően összehasonlítottuk a konvencionális tréning hatását egy olyan tréninggel, ahol a konvencionális gyakorlatokat diaphragma-erősítő tréninggel egészítettük ki. Ezt a tréningprogramot még nem tesztelték korábban, mint egy lehetséges megoldást a derékfájdalom és annak következményeinek mérséklésére. Kutatásunk eredményei egyértelműen bizonyítják, hogy a konvencionális

gyakorlatok diaphragma erősítéssel kiegészítve előnyösebbek a derékfájós betegeknek, mint a konvencionális tréning önmagában. Eredményeink alapján elmondhatjuk, hogy a konvencionális tréning kiegészítve a diaphragma erősítéssel, egy hatékony módszer arra, hogy a lokális aktív stabilizátorok izomhasának vastagságát fokozzuk. Továbbá ez a tréning alkalmas a derékfájdalom csökkentésére is, bár a VAS eredményeit figyelembe véve a konvencionális tréning ezen tekintetben hatékonyabbnak bizonyult. Az általunk alkalmazott tornaprogram hatására kialakuló szignifikánsan vastagabb lumbális stabilizátor izmok hozzájárulhattak egy jobb poszturális stabilitáshoz, mely a derékfájós alanyok kimagasló funkcionális teljesítményjavulását eredményezhette a mFRT és a mLRT teszteken. Eredményeink rámutatnak továbbá arra, hogy az általunk alkalmazott diaphragma tréning befolyásolja a diaphragma poszturális funkcióját felsővégtagi, emeléses feladatok esetében. Tréningprogramunk hatására a belégzési funkciók is javultak, mely a tréning további előnyének tekinthető. A nem gyógyszeres kezelések, mint például a gyógytorna alkalmazásának jelentősége jól ismert a fájdalom mértékének csökkentésében. Eredményeink azt mutatják, hogy a konvencionális gyakorlatok kiegészítve a diaphragma-erősítő tréninggel, egy jól alkalmazható terápiás módszer a krónikus, nonspecifikus derékfájdalom komplex kezelésében. Sajnos számos olyan egyén van, aki nem képes a konvencionális tornagyakorlatok kivitelezésére, akár a fájdalom, akár egyéb egészségügyi okok miatt. Tekintettel arra, hogy a stabilitási limit és a megfelelően működő poszturális kontroll a funkcionális kapacitás alapja azt gondoljuk, hogy az általunk tesztelt diaphragma-erősítő tréning ezen betegek funkcionális státuszának javítására is megoldást nyújthatna. További megfontolásra javasoljuk tehát az egyedüli mozgásprogramként alkalmazott diaphragma-erősítést olyan esetekben, ahol a konvencionális gyakorlatok nem kivitelezhetőek. Mindemellett azt gondoljuk, hogy a diaphragma-erősítő tréning hasznos kiegészítő kezelés lehet mindazon páciensek számára, akik krónikus, nonspecifikus derékfájdalomban szenvednek.

AZ ÉRTEKEZÉS ALAPJÁT KÉPEZŐ KÖZLEMÉNYEK

- I. **Finta R**; Bender T: A diaphragma működésében bekövetkező változások és a derékfájdalom összefüggései, fizioterápiás kezelési lehetőségek. *Balneológia, Gyógyfürdőügy, Gyógyidegenforgalom*. 2017;36:13-21.
- II. **Finta R**; Polyák I; Bender T; Nagy E: Effects of exercise therapy on postural stability, multifidus thickness, and pain intensity in patients with chronic low-back pain. *Developments in Health Sciences*. 2019bb;1-7.7 p.
- III. **Finta R**; Nagy E; Bender T: The effect of diaphragm training on lumbar stabilizer muscles: a new concept for improving segmental stability in the case of low back pain. *Journal of Pain Research*.2018;3031-3045. **IF: 2.236**
- IV. **Finta R**; Boda K; Nagy E; Bender T: Does the efficiency of inspiration have an influence on the stability limits of the trunk in patients with chronic low back pain? 2019. *Manuscript submitted for publication*.

AZ ÉRTKEKEZÉS TÉMÁJÁVAL ÖSSZEFÜGGŐ KÖZLEMÉNYEK

Finta R; Nagy K; Bender T; Nagy E (*in press*): Izomfáradások hatásának vizsgálata; különbségek és hasonlóságok krónikus nonspecifikus derékfájdalommal küzdő és panaszmentes alanyok összehasonlításában -pilot study. *Fizioterápia*. 2019.

Finta R; Bender T: Törzsstabilizációs tréning másképp - vajon tudunk-e hatni a diaphragma erősítésén keresztül a derékfájdalomra? (előzetes mérési eredményeink ismertetése). In: Koncz, István; Szova, Ilona (szerk.) A 15 éves PEME XV. PhD - Konferenciájának előadásai: Budapest, Magyarország: Professzorok az Európai Magyarországért Egyesület, 2017;201-209.

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJÁTÓL FÜGGETLEN KÖZLEMÉNYEK

Nagy E; Posa G; **Finta R**; Szilágyi L; Sziver E: Perceptual Aspects of Postural Control: Does Pure Proprioceptive Training Exist? *Perceptual and motor skills*. 2018; 581-595. **IF: 1.049**

Kalmár Á; Posa G; **Finta R**; Nagy E; Szilágyi L: Pulzushullám terjedési sebesség mérése egyetemisták körében. *Nővér*. 2018;31:1-9.

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJÁBAN ELHANGZOTT ELŐADÁSOK

Finta R; Pál A: Testsúlycsökkentő intervall tréning hatása a derékfájdalomra és a funkcionális kapacitásra. Magyar Gerincgyógyászati Társaság Tudományos Ülése 2019. február 22-23.

Finta R; Kovács D; Gugánovity Zs: A derékfájdalom gyógytornakezelésének hatása az egyensúlyi paraméterekre.Előadás, A PEME (Professzorok az Európai Magyarországiért Egyesület) XVI. PhD konferenciája, 2018. április 11., Budapest

Finta, R; Gugánovity Zs; Kovács D; Nagy E: A musculus multifidus lumborum, mint a derékfájdalom változásának indikátora. In: "Tudomány a fizioterápiában": I. Predoktori Konferencia Absztrakt füzet (2018) pp. 3-3. 1 p.

Finta R; Gugánovity Zs; Kovács D; Nagy E: A fájdalom és a poszturális funkció összefüggései: A M. Multifidus Lumborum aktivitás változásai. Előadás, Doktoranduszok Országos Szövetsége, Tavaszi Szél Konferencia, 2018. 05. 04-06., Győr

Finta R; Bender T: Can strengthening of the diaphragm improve the lumbarstabilizer system? In: Bódog, Ferenc (szerk.) VII. Interdiszciplináris Doktorandusz Konferencia 2018 absztraktkötet -7th Interdisciplinary Doctoral Conference 2018 book of abstracts Pécs, Magyarország: Pécsi Tudományegyetem Doktorandusz Önkormányzat, (2018) pp. 106-106. , 1 p.

Finta R; Bender T: Belégzőizom-erősítő tréning hatása a derékfájdalomra: (PhD téma bemutatása). Balneológia, Gyógyfürdőügy, Gyógyidegenforgalom. 2017;36:74-75.

Finta R; Katona P; Pósa G; Szilágyi L; Nagy E: Védekezés, vagy stabilizálás? – Az izomműködés változásai derékfájdalom esetén. Poszter, PEME XV. PhD - Konferencia, Professzorok az Európai Magyarországiért Egyesület, Budapest, 2017. november 08.

Finta R; Katona P; Szilágyi L; Pósa G; Nagy E: A poszturális kontroll változásai derékfájdalom esetén: a m. latissimus dorsi aktivitásváltozása. In: Bódog, Ferenc; Csiszár, Beáta; Hegyi, Dávid; Pónusz, Róbert (szerk.) DKK17-Doktoranduszok a Klinikai Kutatásokban absztraktkötet. Pécs, Magyarország: Pécsi Tudományegyetem Doktorandusz Önkormányzat, (2017) pp. 74-74., 1 p.

Finta R; Gittinger A; Polyák I: Musculoskeletal diagnosztikus ultrahang: krónikus, aszimmetrikus derékfájdalom hatása a törzsstabilizátorokra. In: Bódog, Ferenc; Csiszár, Beáta; Hegyi, Dávid; Pónusz, Róbert (szerk.) DKK17-Doktoranduszok a Klinikai Kutatásokban absztraktkötet. Pécs, Magyarország: Pécsi Tudományegyetem Doktorandusz Önkormányzat, (2017) pp. 30-30. 1 p.

Finta R; Katona P; Mihalik R: EMG analysis of hip and trunk muscles among people with chronic low back pain pp. 103-103.

In: Laczkó, József (szerk.) Progress in Motor Control X.: Program and Abstracts Budapest, Magyarország : Hungarian Society of Sport Science, (2015) p. 176

Boda K, **Finta R:** Ismételt mérések figyelembe vétele a statisztikai elemzés során. In: Bari Ferenc, Ráosi Ferenc (szerk) A XXXI. Neumann Kollokvium konferencia-kiadványa. XXIX. Neumann Kollokvium Orvosi Informatika. Szeged, 2018. november 30 - december 1.

Pósa G; Koncsek K; **Finta R**; Aranyiné Molnár T; Szilágyi L; Süli N: Az időskori törések megelőzése. Előadás, Magyar Traumatológus Társaság Kongresszusa, Budapest, 2016. szeptember 1-3.

Aranyiné Molnár T; Koncsek K; Pósa, G; **Finta R**; Szilágyi L; Surányi A; Fekete Z; Süli N: Az időskori inkontinencia újszerű mozgásterápiás kezelése – Esetismertetés Idősgyógyászat. 2016;1:98-98.

Koncsek K; Pósa G; Szilágyi L; Aranyiné Molnár T; **Finta R**; Barnai M: 60 év feletti korosztály funkcionális fitsségi állapota. Objektív és szubjektív tapasztalatok -előtanulmány. Idősgyógyászat. 2016;1:104-105.

Koncsek K.; Pósa G; Aranyiné Molnár T; Szilágyi L; **Finta R**: Whole body electric muscle stimulation (WB EMS) – A new way to the functional fitness in seniors? Case study. European Journal of Integrative Medicine. 2016; 8:65

Szilágyi L; Koncsek K; Pósa G; Aranyiné Molnár T; **Finta R**: Pulzushullám terjedési sebesség mérése idősödő populációban, összefüggések a testösszetétellel – előtanulmány. Idősgyógyászat. 2016;1:112-112.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A disszertáció megírásában rengetegen támogattak és segítettek, itt szeretném megragadni a lehetőséget, hogy nekik köszönetet mondjak.

Először is témavezetőimnek, Dr. Bender Tamás professzor úrnak és Dr. Nagy Editnek szeretném megköszönni a rengeteg támogatást, amit tőlük kaptam a kutatási munkám minden fázisában. Az előkészületektől egészen a disszertáció megírásáig fordulhattam hozzájuk kérdéseimmel.

Nagyon hálás vagyok gyógytornász kollégáimnak: Apjok Anettnek, Gugánovity Zsanettnek, Kovács Denisznek, Szani Rékának és Ferenczi Fanninak, hogy a tréningek lebonyolításában, a mérésekben és az adatgyűjtésben segítségemre voltak és mindig lelkesen és precízen végezték a rájuk bízott feladatokat.

Köszönettel tartozom Dr. Boda Krisztinának segítőkészségéért a statisztikai munkálatokban és Dr. Polyák Ilonának, aki az ultrahang vizsgálatok alapjainak elsajátításában segédkezett.

Köszönöm barátaimnak is a támogatásukat és a szórakoztató pillanatokat.

Különösen hálás vagyok szüleimnek és férjemnek a belém vetett bizalmukért, szeretetükért, türelmükért és a bátorításért melyet az évek során kaptam tőlük. Nélkülük mindez nem sikerülhetett volna.