

**TÖRZS ÁLLAPOTFELMÉRÉS ÉS TÖRZSPREVENCIÓS
MOZGÁSPROGRAM ALKALMAZÁSA TÁNCOSOK KÖRÉBEN**

Doktori (Ph.D.) értekezés

Kovácsné Bobály Viktória

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI KAR
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

Pécs, 2017

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI KAR
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

Doktori Iskola vezető: Prof. Dr. Bódis József
Programvezető: Dr. habil. Rétsági Erzsébet, Dr. habil. Ács Pongrác
Témavezető: Dr. Járomi Melinda

TÖRZS ÁLLAPOTFELMÉRÉS ÉS TÖRZSPREVENCIÓS
MOZGÁSPROGRAM ALKALMAZÁSA TÁNCOSOK KÖRÉBEN

Doktori (Ph.D.) értekezés

Kovácsné Bobály Viktória

Pécs, 2017

Tartalom

1.Bevezetés	4
1.1.Probléma felvetés.....	4
1.2.Vizsgálati cél.....	6
1.3.Hipotézis	7
2. Szakirodalmi áttekintés.....	8
2.1.Gerinc humánkineziológia	8
2.1.1.Mozgásszegment.....	8
2.1.2.Izombalance	9
2.1.3.Testtartás	9
2.2.A törzset érintő terhelések táncosok körében.....	10
2.3.Preventív gerinctréningek	12
2.3.1.Core tréning	12
2.3.2.Neuromuscularis tréning.....	13
2.3.3. Szegmentális stabilizáció	15
2.3.4.Gerinciskola program.....	16
2.3.5. Gerincstabilizáló tréning	19
2.3.6. Motoros kontroll gyakorlatok	22
2.3.7.Stretching	24
2.4. Sportágspecifikus gerinctréningek.....	27
2.5. Táncspecifikus gerincprevenciós edzésprogramok	29
3.Vizsgálati anyag és módszer	34
3.1.Mintaválasztás módja.....	34
3.1.1.A kutatás típusa, célcsoportja.....	34
3.1.2.Beválasztási kritérium.....	34
3.1.3.Kizárási kritérium	34
3.2.Elemszám	34
3.2.1. Vizsgálati csoportok.....	35
3.3.Vizsgálat helye.....	35
3.4.Vizsgálat ideje.....	35
3.5.Vizsgálati módszerek	36
3.5.1.Deréktáji fájdalom vizsgálata.....	36

3.5.2. Gerinc funkcionális állapotának vizsgálata.....	36
3.5.3. Testtartás vizsgálat fényképelemzéssel (fotogrammetriás vizsgálat).....	37
3.5.4. Lumbális motoros kontroll képesség vizsgálata	37
3.5.5. A törzsizmok erejének és nyújthatóságának vizsgálata	39
3.6. Alkalmazott mozgásprogram	44
3.7. Statisztikai módszerek	46
4. Eredmények	46
4.1. Deréktáji fájdalom	46
4.2. Gerinc funkcionális állapota	52
4.3. A testtartás (fotogrammetriás vizsgálat)	53
4.4. Lumbális motoros kontroll képesség	57
4.5. Törzsizmok ereje és nyújthatósága	60
5. Megbeszélés.....	73
5.1. Deréktáji fájdalom	74
5.2. Gerinc funkcionális állapota	75
5.3. Testtartás	76
5.4. Lumbális motoros kontroll.....	77
5.5. Törzsizomerő és nyújthatóság.....	79
6. Következtetés.....	82
6.1. Új eredmények bemutatása	84
6.2. A vizsgálat korlátainak bemutatása.....	85
6.3. A vizsgálat folytatásának lehetséges irányai.....	85
7. Köszönetnyilvánítás	86
8. Irodalomjegyzék	87
9. Saját közlemények, és konferencia előadások jegyzék.....	102
10. Mellékletek	105

Rövidítésjegyzék

PNF: Proprioceptív neuromuscularis facilitáció

ROM: Range of Motion

SS: Statikus Stretching

HT: Hopping Test

SL: Split Leap with Leg stretched

RG: Split leap with ring

BBT: Back Bend of the Trunk

FT: Flight time

GCT: Ground Contact Time

TWU: Typical Warm-up

VAS: Vizuál analóg skála

VAS1: A deréktáji fájdalom mennyire befolyásolja az edzés közben nyújtott teljesítményt

VAS2: A deréktáji fájdalom mértéke edzés közben

VAS3: A deréktáji fájdalom mértéke edzések után

VAS4: A deréktáji fájdalom mennyire befolyásolja a színpadi fellépés közben nyújtott teljesítményt

VAS5: A deréktáji fájdalom mértéke színpadi fellépés közben

VAS6: A deréktáji fájdalom mértéke színpadi fellépések után

1.Bevezetés

1.1.Probléma felvetés

A táncosok körében előforduló törzs és deréktáji fájdalommal kapcsolatos statisztikák alapján azt olvashatjuk, hogy a leggyakrabban sérült táncosok, a balett táncosok. Smith és munkatársai 2617 balett táncosnak gyűjtötték össze a pályájuk során előfordult sérüléseit, melyek alapján azt tapasztalták, hogy az izomsérülések közül 51% a törzs területén fordul elő, melynek 14%-a krónikus derékfájáshoz vezetett. (Smith 2016)

Vaganova állítása szerint „a test gazdája a törzs”, a törzs gazdája pedig a hátgerinc. Minden mozgás a törzsből indul ki, ha a kidolgozottsága megfelelő, akkor ereje és flexibilitása képessé teszi a táncost mindenféle fizikai aktivitásra és terhelhetőségre. Ezért a törzstechnikára jelentős figyelmet kell fordítani a tánctanulmányok során, mely segítségével a különböző törzset érintő sérülések is megelőzhetők lehetnek.

A táncosok körében előforduló sérülések okai, a szigorú testalkati és fizikai követelmények mellett az, hogy a különböző táncműfajok sokszor a gerinc fiziológiás rotációs mozgásánál is nagyobb mozgásterjedelmet kívánnak művelőiktől. (Bria 2011, Hergenroeder 1993) A gerinc nyaki részének és a fej fiziológiás mozgástartományának terjedelme 50-60 fok, a különböző táncstílusok azonban, mint a klasszikus balett, a kortárs modern tánc és a társastánc esetében azonban, ennél nagyobb terjedelmű, különösen a fej elforgathatósága, mely akár 75-85 fok is lehet, valamint az egész gerincre jellemző a lazább, nagyobb terjedelmű mozgások végrehajtására alkalmas mozgásterjedelem. (Mády 2013, Kapandji 1974)

A magyarországi felmérések szerint az egyik leggyakoribb panaszok közé tartozik, az inkább felnőtt korban, de a professzionális táncosok körében már tánctanulmányaik folytatása során is jelentkező derékfájás. Az esetek többségében a porckorongok degeneratív deformitásai, az intervertebralis rés csökkenése, és a kis ízületekben jelentkező elmozdulások okozzák. A derékfájást sokszor a rotációs mozgások, forgás, ugrásból való leérkezés, emelés váltja ki. (Cupisti 2004) A nemzetközi publikációkban azt találjuk, hogy a táncosok gyakran szenvednek deréktáji fájdalomban. Ennek fő oka, hogy az egyes táncműfajok gyakran követelnek

táncosaiktól extrém lumbalis extensiot, vagy tartósan használt fokozott lumbalis lordosis helyzetet. Ezek során azonban olyan neuromuscularis változások jönnek létre az érintett területeken, melyek gyakori fájdalomérzetet okozhatnak. Mindezek mellett a habituális testtartásra is negatív hatást gyakorolnak a berögzülő lordotikus helyzet következtében. A legújabb kutatásokban már találkozunk olyan törekvésekkel, melyek a táncosok körében kifejezetten ezeknek a deformitásoknak a helyreállításával foglalkozik. (Smith 2009)

A táncosok ugyanúgy, mint a tornászok és korcsolyázók sokkal nagyobb mértékben végeznek törzs extensios mozgásokat, mint más sportolók. A kiforgatott pozíciók és a mozdulatok, magukban foglalják azokat az extensios mozgás pálya határokat, amelyek szerves részét képezik a tánc esztétikájának. Erre a legalapvetőbb példa, a hátrafelé dőlés vagy cambré. A különböző mozgásokhoz társul csípő extensio is, mint például az arabeszk, ezek növelik az egyoldalú lumbalextensios és csípő extensios mozgáspálya végeken végzett mozgásokat. Ha a hangsúlyt adó láb kifelé fordul, úgy, mint arabeszk vagy attitude során, megfigyelhető a medencében és a gerincben egy rotációs irányú mozgás ugyanazon az oldalon, amelyiken a „dolgozó” láb van. (Masci 2006, Rajnics 2002, Bolin 2001, Koes 2010)

Tehát a gerinc alsó szakaszának sérülései elég gyakoriak a táncosok körében. Ezek az elváltozások negatív irányba befolyásolhatják a professzionális táncosok karrierjét. (Mády 1998, Gupta 2004)

Így a különböző kiegészítő, prevenciós mozgásformák alkalmazása a táncművészet területén is igen nagy jelentőséggel bírhat a különböző sérülések elkerülése szempontjából. A nevesebb külföldi együtteseknél ezen mozgásformák alkalmazása már igen bejáratott módszer, Magyarországon azonban ez is még csak gyerekcipőben jár. Hazánkban csupán a Magyar Táncművészeti Főiskolán találkozhatunk kifejezetten tantervbe építve, a táncművészeti oktatás részeként egészen az alsó évfolyamoktól kezdve az azon képességfejlesztő gyakorlatok alkalmazása, mely kifejezetten a táncra készíti fel a mozgásrendszert, ezek főleg erősítő és pialtes jellegű gyakorlatok. Ezen kívül még a Magyar Nemzeti Balett együttesénél működik kifejezetten prevenciós célzattal szintén hasonló jellegű kiegészítő mozgásprogram (pilates) alkalmazása, de ez már a felnőtt, professzionális táncosokat érinti. A fiatalabb, még táncos pálya előtt álló táncosok körében sem az alapfokú

művészetoktatási intézményekben, sem a művészeti szakközépiskolákban nem alkalmaznak ehhez hasonló kiegészítő mozgásformákat tantervbe építve, mondván „nincs idő” ezen gyakorlatok elvégzésére, illetve a balettmesterek sincsenek felkészítve ezen mozgásformák elvégeztetésére. Ugyan a táncoktatás mozgásanyaga úgy van felépítve, hogy az fokozatosan terheli a testet, kiegészítve más táncformák megismerésével (akrobatika, néptánc, társastánc, emeléstán, spicc-technika), mégsem óvja meg a leendő táncosokat az extrém mozgásanyag nyújtotta sérülések veszélyeitől. Tehát ezen prevenciós, kiegészítő jellegű mozgásokat célszerű lenne minél fiatalabb kortól tantervbe iktatva végezni.

1.2.Vizsgálati cél

Vizsgálni a különböző táncstílus táncosai között a derékfájás intenzitását fellépés valamint edzés közben és után, illetve, hogy a fájdalom milyen mértékben befolyásolja negatívan színpadi és edzés közben nyújtott teljesítményüket.

Felmérni a táncosok habituális és az általuk helyesnek vélt testtartást, a deréktáji fájdalom intenzitását, a gerinc funkcionális állapotát.

Megvizsgálni a lumbalis motoros kontroll képességet,

Megvizsgálni a helyes testtartáshoz szükséges törzsizmok erejét és nyújthatóságát.

Törzsprevenciós mozgásprogram kialakítása, mely segítségével csökken a deréktáji fájdalom, javítható a táncosok testtartása, lumbalis motoros kontroll képessége, törzs izomereje, és nyújthatósága.

Felmérni a gerincprevenciós mozgásprogram hatékonyságát, a deréktáji fájdalom, izomerő és nyújthatóság vonatkozásában.

1.3.Hipotézis

H1: Feltételezzük, hogy a 9-18éves korú táncosoknál a derékfájás negatívan befolyásolja edzés közben nyújtott teljesítményüket

H2: Feltételezzük, hogy a 9-18 éves táncosoknál edzés, közben és után megjelenik a derékfájás.

H3: Feltételezzük, hogy a 9-18éves korú táncosoknál a derékfájás negatívan befolyásolja fellépés közben nyújtott teljesítményüket.

H4: Feltételezzük, hogy a 9-18 éves táncosoknál fellépés közben és után megjelenik a derékfájás

H5: Feltételezzük, hogy a 9-18 éves életkorban megfigyelhető bizonyos mértékű funkcióvesztés a gerinc állapotában.

H6: Feltételezzük, hogy a táncosok habituális testtartása nem egyezik meg a biomechanikailag helyes testtartással.

H7: Feltételezzük, hogy a táncosok helyesnek vélt testtartása nem egyezik meg a biomechanikailag helyes testtartással.

H8: Feltételezzük, hogy a 9-18 éves korosztályban nem megfelelő a lumbális motoros kontroll képesség.

H9: Feltételezzük, hogy a 9-18 éves korosztályban a törzsizmok ereje és nyújthatósága nem megfelelő.

H10: Feltételezzük, hogy a gerincprevenciós mozgásprogramot követően csökken az edzések és fellépések közben és alatt jelentkező deréktáji fájdalom, javul a táncosok testtartása, lumbális motoros kontroll képessége, valamint a törzsizmok ereje, és nyújthatósága.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1.Gerinc humánkineziológia

A fizioterápia szempontjából a törzs dinamikus stabilizátorként működik, ami azt jelenti, hogy a végtagok mozgásai előtt a has és a hátizmok megfeszülnek, stabilizálják a gerincet. A törzs dinamikus stabilizáló hatásának következtében a végtagok relatív ereje nő, az egyensúly javul. (Biewaldi 2004) Hasonló elven működik a kortárs modern tánc egyik fontos alaptechnikája, a Graham technika is. A technika lényege a talajon való bemelegítésben rejlik, melynek során a fő hangsúlyt a gerinc bemelegítésére fektetik, fekvő és ülő helyzetben, mely során a végtagok tehermentes bemelegítése is megtörténik. (Lőrinc 2007)

2.1.1.Mozgásszegment

A mozgásszegment a gerinc funkcionális egysége, két csigolyából, discusból izmokból, szalagokból áll.

Brueger felosztás szerint a mozgásszegment elülső - és egy hátsó oszlopból áll. Az elülső oszlopot alkotó képlet: corpus vertebrae, a hátsó oszlopot alkotó képletek: pediculus arcus vertebrae, processus spinosus, processus costalis, processus accessorius, processus articularis superior, processus mamillaris, processus transversus, processus articularis inferior és a facies articulares.

Schmorl felosztása szerint a mozgásszegment aktív és passzív szegmentumból áll. Passzív szegmentum: a csigolyák. Aktív szegmentum: discus intervertebralis, szalagok, izmok (Kapanji 2007, Balogh 1999, Kapanji 1974). A mozgásszegmentben az osteo-arthrokinematika törvényszerűségei érvényesek (Pope 2002, Adams 2002). Extensio hatására az intervertebralis rés a háti oldalon csökken, az elülső oldalon nő, a nucleus pulposus elülső irányba mozdul, a centrálisan elhelyezkedő anulus fibrosus rostokban nő a nyomás.

Törzsrotatio hatására a discus intervertebralisok terhelése nő. Az átlósan lefutó anulus rostokban a tensio nő, amely a nucleusra nagy nyomó hatással van, így a porckorong belső nyomása nő.

Lateral flexio során az intervertebralis rés a mozgással megegyező irányba szűkül, a nucleus pulposus a mozgással ellentétes oldalra mozdul. A lateral flexiós mozgás véghelyzetében rotációs hatás érvényesül.

Törzs flexió során a csigolyák elülső részén kompresszió érvényesül, az intervertebralis rés a csigolya elülső oldalán szűkül, a hátsó oldalon tágul, a nucleus pulposus hátulsó irányba mozdul el, az anulus fibrosus rostok hátsó oldalán tensio növekedés alakul ki.

2.1.2. Izombalance

Az izomdysbalance az izom egyensúlyi állapotát jelenti, megfelelő mértékű izomerőt és izomnyújthatóságot feltételez. Izom dekoncionált állapotban, mozgásszegény életmód, egyoldalú terhelés vagy egyoldalú edzés vagy fájdalom hatására az izomegyensúly felborulása jön létre. Lewit, Janda és Sachse dolgozta ki az izombalance rendszert, amely a harántcsíkolt izmok működési rendszere. Első működési rendszer elemei a hipertónusra hajlamos izmok: a m. pectoralis major szegycsonti része, a m. trapezius felső része, a m. erector spinae ágyéki része, valamint a csípő flexorok. A második működési egységbe tartozó izmok hypotónusra hajlamosak: m. gluteus maximus, hasizomzat, m. trapezius alsó és középső része, m. rhomboideus. Ezen izmok rövidülésének, illetve túlnyúlásának hatására a testtartás kedvezőtlenül változik az ízületek és porckorong terhelése nő. (Bálint 1995, Mannion 2001)

2.1.3. Testtartás

Testtartáson az emberi test tartó-és mozgatóapparátusa által fenntartott helyzetét értjük. A testtartás és gravitáció kölcsönhatása egyénenként különböző, a testtartás kifejezi az egyéniséget, a fizikális és mentális létezést. A testtartás egy dinamikus egyensúlyi állapot, melyet a testtartásért felelős izmok állandó, szemmel alig látható, sokirányú tevékenysége tart fenn (Frenkl 1995). Biomechanikailag helyes testtartásról akkor beszélünk, ha az ízületi tokok és szalagok feszülése a fiziológiásnak megfelelő, a tartásért felelős izmok harmonikus együttműködése miatt az izmok erő kifejtése kicsi, így az ízületi felszínre is egyenletes terhelés jut. Ilyenkor a medence középállásban van és fölötte a gerinc sagittalis görbületei fiziológiásak, a test képzeletbeli súlyvonala a II-V. nyaki és a II-V. ágyéki csigolyák testén fut végig, a háti kyphosis pedig segíti a rugalmas erőátvitelt. A különböző helytelen testtartási formák során a súlyvonal helyzete elmozdul, mely a gerinc görbületeit is megváltoztatja. Mindezek következménye pedig a gerinckülönböző

szakaszát érintő fokozódó izom, ízületi terheléssel kapcsolatos panaszok, sérülések kialakulásait okozhatja.(Somhegyi 2014, Kapandji 2007, Nachemson 2000)

2.2.A törzset érintő terhelések táncosok körében

A szakirodalmat tekintve számos olyan kutatással találkozunk, melyben a sportolók és táncosok körében előforduló derékfájás áll a vizsgálatok középpontjában. A panasz oka pedig számtalan lehet. Van, aki az ismétlődő hiperextenziót, a fokozott lordotikus testtartást, a lumbalis motoros kontroll képesség hiányát, vagy a fokozott rotációs mozgásokat teszi felelőssé.(Russel 2013, Jenkins 2013)

Balett táncosok körében a medence és csípő kinematikus mozgását vizsgálták, a grand rond de jambe en l'aire folyamán. Az ipszilaterális és anterior medencebillentés, amely magával vonja a lumbalis extensiót is, mely megnövekedet amikor a táncosok a hangsúlyos lábat a 2. Pozícióból az arabeszk-állásba vezetik. A megnövekedett anterior irányú medencebillentéshez szignifikánsan hozzájárulnak a 90° feletti mozgások különös képpen arabeszknél és lábemeléseknél.(Wilson 2007)

Megfigyelhető a csípőízületben végzett fokozott extensio akkor is, miközben emelik és leengedik a karjaikat mellkas elevatio közben. De megfigyelhető a medence anterior irányú billentése dinamikus mozgások során is, mint például a plié, amely hatására szintén fokozódik a lumbalis lordosis. (Gamboian 2000) A kontrol nélküli gerinc extensio gyakori jelenség ugrások közben is, legfőképp, ha a karokat a fej fölé emeljük az ugrás végrehajtása közben. (Opila 1988)

Gyakran a táncosoknál a fájdalom a keresztcsontra lokalizálódik. Ezt a hosszú hátizmok eredési helyén a csonthártyára ható, sokszor ismételt húzás okozta gyulladás váltja ki. Derékfájáshoz vezet a csípő flexorok rövidülése is, mely növeli a lumbalis lordosis kialakulásának esélyét, s ez porckorong betegségekhez vezethet. A táncosok esetében a súlyosabb porckorong betegségek a színpadi pálya végét is jelenthetik, mert az esetleges műtét utáni állapot csak ritkán engedi meg a teljes értékű művészi táncprodukciót.

Riding a társastáncosok egyik speciális sérülésének vizsgálatáról számol be, mely a nyaki régiót érinti. A vizsgálatban 10 már sérült és 10 nem sérült női táncos vett részt. Az antropometriai adataikat tekintve a sérült csoport átlagos testmagassága

167,40cm, testsúlya 59,30kg, a nem sérült csoport átlagosan 166,76cm, és 58,93kg volt. Elektromiográfiás (EMG) vizsgálatok segítségével nézték a felső m. trapezius, a m. splenius capitus, és a m. sternocleidomastoideus állapotát. Az eredmények azt mutatták, hogy a sérült csoport nyaki sérülései ezen izmok sérüléseiből fakadnak, illetve a nem sérült csoport esetében több ízben volt megfigyelhető ezen izmok túlnyújtottsága, gyengesége. (Riding 2006)

Ambegaonkar és munkatársai a lumbalis lordosist vizsgálták 47 egészséges nő körében (17 táncosok, tornászok 29, átlagéletkor $20,2 \pm 1,6$ év). A kutatás eredményei szerint a vizsgált csoport 89,4%-ánál ($n=42$) tapasztaltak fokozott (táncosok 50%, $n = 9$; tornászok 62,1%, $n = 18$; kombinált 57,4%, $n = 27$), vagy mérsékelt (táncosok 27,8%, $n = 5$; tornászok 34,5%, $n = 10$; kombinált 31,9%, $n = 15$) lumbalis lordosis eltérést. (Ambegaonkar 2014)

Alderson és munkatársai tanulmányában arról számoltak be, hogy a férfi balett táncosok körében sokkal nagyobb számban fordulnak elő ilyesfajta sérülések, mint női társaik esetében, valószínűsíthetően az emelések következménye képpen. Ez a tanulmány a L5 és S1-ös csigolyákat és azok ízületeire ható erőket vizsgálja, 5 hivatalos és 3 félprofesszionális férfi táncossal, a mérlegállásos emelésen (arabesque), és a teljes kiemelésen (fullpress) keresztül. A 3 dimenziós mozgáselemzéses rendszer segítségével megállapították, hogy a legnagyobb nyíró erő a lumbalis csigolyák has felőli első egyharmadára („statikai gyenge pont”, PLASF – peak lumbar anterior shear) nehezedik, ahogy a balerina vertikális helyzetbe kerül az emelés közben, ezzel a hozzávetőleges kompressziós erőket is ráhelyezve partnere csigolyáira.

A vizsgáltban 8 férfi (22 ± 6 év) és 3 nő (26 ± 10 év) táncos vett részt, az ausztráliai táncakadémiákról. A vizsgálat során 54 háti markert helyeztek fel a férfi táncosok végtagjaira, törzsére és fejére az UWA marker modelljének megfelelően, ezek segítségével 3 dimenziós képet kapva a teljes test felépítésről. A nőkre a csípőcsont vonala mentén hatot és kettőt a lábra helyeztek fel az ugrás pillanatában történő testre ható erőbehatások vizsgálatának érdekében. 12 kamera vette az összes mozgást, amit a Workstation software automatikusan újramintázva az erőbehatásokat vetette össze a 3 dimenziós mozgásmintákkal.

A mérések során kiderült, hogy gerincire ható nyíró- és kompressziós erők nagysága közel 3400N, ezért a táncosok sűrűbb megfigyelései mellett döntöttek, aminek következtében csökkent az emelésekből fakadó háti fájdalmak kockázata a táncosok

körében. Az eredmények azt is kimutatták, hogy a teljes kiemelés nagyobb kompresszió alatt tartja a férfi táncos derekát, mint a mérlegállásos emelés. (Alderson 2009)

2.3.Preventív gerinctréningek

A különböző táncművészeti ágazatok segíthetnek a helyes testtartás kialakításában és annak automatizálttá válásában. Ilyen például a kortárs modern tánc egyik technikája, a Limón technika, mely Hosé Limón nevéhez fűződik. A tánctechnika alaptartásánál a lábfejek párhuzamosak, pontosan a csípőízületek alatt vannak, szélesebben, mint maga a csípő, a vállak pedig a csípőízületek felett helyezkednek el. A gerinc nyújtott, a fej emelt és a testsúly egyenlően oszlik meg a két lábfej között, így a táncos mozgás közben folyamatosan érzi, kontrollálja függőleges tengelyét. Limón szerint amennyiben a táncos számára automatikussá válik ez a testtartás, úgy a mozgások kivitelezése stabil, gyors és könnyed lesz. (Lewis 2000)

Vannak azonban olyan tánc és sport műfajok, melyek sajátos, a fiziológiástól eltérő testtartást kívánhatnak táncosaiktól. (Cupisti 2004) A társastáncok alapvető jellemzői közé tartozik a bonyolult tánctechnika, a fegyelem, a magas teljesítmény és a versenyorientáltság. Testtartás tekintetében főleg a női táncosok testtartása tér el leginkább a fiziológiástól. A tánc során a törzs felső része hátrafelé döntött, miközben a fej és a nyak a gerinc meghosszabbításaként szintén döntött és oldalra fordított pozícióban van. Ezt a rendhagyó helyzetet a táncosoknak végig fent kell tartani, mely következtében a gerinc nyaki régiójában igen gyakoriak a különböző panaszok kialakulása. (McCabe 2014)

2.3.1.Core tréning

A tréning során a core izmok edzése történik, melyeket két részre osztanak: felső core izmokra (thoracalis szakasz, valamint a vállöv izmai), és alsó core izmokra (thoracolumbalis izmok, valamint a csípő körüli izomcsoportok). A tréning elsődleges hatásai közé tartozik, hogy nő a core izmok statikus ereje, a core stabilitás, az egyensúly, valamint az alsó és felső végtagok relatív ereje is. Mindezeknek köszönhetően növekszik a sportteljesítmény, és a dinamikus törzskontroll, valamint csökken az olyan sérülések előfordulási valószínűsége, mint például az alsóvégtag szalag, illetve a gerincet és vállat érintő ízületi- és izomsérülések. (Wilson 2005) A

tréninggyakorlatok leggyakoribb formáit jelentik a plank (könyöktámaszos), valamint a törzsizmokat mozgató TRX gyakorlatok, de gyakran alkalmaznak különböző eszközöket is, mint például swiss ball-t, abdominal rollert, billenő deszkát. A tréningek felépítése nem standardizált, időtartama és mozgásanyaga is rendkívül változó lehet. (Járomi 2012)

A core tréning fontossága igen jelentős a táncosok körében is. Az Új-zélandi Royal New Zeland Balett táncosai a Lisa Howell ausztrál gyógytornász által kifejezetten balett táncosok számára kidolgozott core tréning alkalmazásával ügyelnek törzsizmaik megfelelő izomerejére és nyújthatóságára. (Howell 2008)

2.3.2.Neuromuscularis tréning

A propioceptív/neuromuscularis tréning napjainkban a labdajátékosok edzésébe rendszeresen beépített feladatsor. Alkalmazása évtizedek óta elterjedt, főleg az alsóvégtagi sérülésekre érzékeny sportágakban. A propioceptív tréning a sérülések prevenciója szempontjából az egyik leghatékonyabb módszernek tekinthető, emellett az alsó végtag erősítésében is hasznos, valamint a sérülések utáni rehabilitáció egyik legfontosabb elemeként is számon tartják.

A propioceptorok az izmokban, inakban, ízületi tokokban, szalagokban található receptorok, melyek a testhelyzet és a mozgatószervek érzékelésében játszanak szerepet. A receptorok az információt az agyba továbbítják, ahonnan aztán az izmokba továbbítódik, minek következtében a mozgáskorrekció megtörténik. Mindez olyan gyorsan játszódik le, mint egy reflex. Így az ízületek helyzetének, állásának érzékelése, vagyis az egyensúly és a testérzékelés kombinációja. Az ízületek helyzetének megtartásához, az izom összehúzódásához és a mozgások koordinált kivitelezéséhez ép és egészséges propiocepció, valamint az idegrendszer megfelelő vezérlése szükséges. A propiocepciónak fontos szerepe van az ízület védelmében és dinamikus stabilitásában, ami az agonista és antagonisták izmok együttműködésének eredménye. (Pavlik 2011, Rubini 2011)

A sérülések egy része azért következik be, mert a sportoló, vagy egyes testrészei olyan helyzetbe kerülnek, melyeket nem tud automatikusan korrigálni. A kosárlabdában ilyen jellemző sérülések következnek be pl. kitámasztásnál, felugrás

utáni leérkezésnél, ütközésnél, vagy ha letapad a lábfej. (Cumps 2007) A proprioceptív tréninggel a labilis egyensúlyi helyzeteket mesterségesen, kontrolláltan állítják elő, hogy az idegrendszer „megtanulhassa” ezek korrekcióját és szükség esetén azokat alkalmazni tudja, így a sérülés kockázata is a minimálisra csökkenthető.

A tréning lényege az, hogy a gyakorlatok az izmok összehangolt működését igényeljék, mely során olyan instabil helyzeteket kell létrehozni, melyek biztosítják, hogy az egyensúly megtartása folyamatos izommunkával történjen. A végezhető különböző, az instabilitást megteremtő eszközökkel (pl. egyensúlyozó párnák, billenő padok tornaszőnyeg, tornapad, trambulín, stb.) vagy anélkül. A gyakorlatok teljes testsúlyterheléssel, egy- vagy két lábon, vagy a talp egyes részein, statikus vagy dinamikus formában végezhetőek. A felület lehet egyenletes vagy instabil, a szemek lehetnek nyitva vagy csukva és a figyelem is lehet megosztott. A gyakorlatokat fokozatosan kell nehezíteni és be lehet építeni sportágspecifikus elemeket is (pl. labdavezetés, passzolás, dobás). A statikus helyzetek után következhetnek a dinamikusak, a szem becsukásával nehezíthetjük a feladatokat, a sportágspecifikus elemek hozzáadása (vagyis a figyelem megosztása) pedig a legnehezebb gyakorlatokat eredményezi. (Szabó 2009)

A neuromuscularis terápia felépítése:

A tréning első lépéseként megtörténik a helyes mozgásminta tudatosítása, majd az összetettebb mozdulatok egyszerűbb mozdulatokra történő lebontása, majd a mozgásminta önálló, tudatos irányítása, a mozgásminták folyamatos korrigálása. Ezeket követik a kombinált, komplex gyakorlatsorok. A gyakorlatok célja, hogy a törzs stabilitás automatikus megtartása mellett, a végtagokra és egyéb testrészekre irányuló gyakorlatok pontos elvégeztetése, a gyakorlatok tempójának és ismétlésszámának növelése mellett történjen meg.

Az elsősorban labdajátékosokon végzett kutatások szerint a proprioceptív tréninget rendszeresen végzők esetében a sérülések száma jelentősen csökkent, emellett a korábbi sérülések megismétlődésének kockázata is csökkent. A tréning rendszeres használata javítja az ízületi helyzetértékelést, ennek következtében a sérülésveszélyes helyzetek korrekciója időben megtörténik. (Pánics 2008)

A sérülések következtében az edzésszám. A sportágspecifikus aktivitás hiánya a sportágspecifikus propiocepció romlásával, vagy elvesztésével jár. Ez a technika és a koordináció romlásában is megmutatkozik. A sérülések során a propiocepció sérülhet, melynek következtében újra sérülés történhet. Minél hosszabb időt hagy ki a sportoló, annál hosszabb időbe kerül a propiocepció visszaszerzése. Ezért hosszabb kihagyás esetén nem elegendő az, hogy a sérült testrész tünet- és fájdalommentes legyen, hanem a propiocepciót is vissza kell szerezni, vagyis a neuromuszkuláris kapcsolatot is helyre kell állítani és meg kell erősíteni. A sportfizioterapeuta feladata, hogy a sportoló csak fokozatosan, propioceptív gyakorlás mellett engedje vissza a játékba az edzéseken és a mérkőzéseken is. A sérülések prevenciója vagy terápiája során alkalmazható a propioceptív tréning 1-3. hétig naponta, majd heti 2-3 alkalommal.

Szintén balett táncosok körében végzett vizsgálatot Lee, aki munkatársaival az alsó végtag sérüléseinek propioceptív neuromuszkuláris tréninggel történő megelőzését vizsgálta. A kutatás célja az volt, hogy megvizsgálják a balett táncosok körében előforduló bokasérülések neuromuszkuláris és biomechanikai hátterét egy jellegzetes balett ugrás, a *sissonne fermée* ugrásból való leérkezés során végbemenő folyamatok vizsgálata segítségével. A vizsgálatban 22 balett táncos vett részt, akiket két csoportra osztottak. Az egyik csoport tagjai ($n=11$) még nem szenvedtek el ilyesfajta bokasérülést, a másik csoport ($n=11$) tagjai pedig már igen. A vizsgálat során fényvisszaverő markereket és elektródákat csatoltak a balett táncosok lábára, mely segítségével vizsgálták a leérkezés pillanatában a bokaízületben végbemenő kinematikai hatásokat és az izomműködést. A vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy a már sérült táncosok esetében a földet érés pillanatában a célizomzat mellett sokkal több járulékos izomnak is be kell kapcsolódnia ahhoz, hogy a földet érés során megfelelően tudják stabilizálni a bokaízületet. Mindezek fejében a szerzők megállapították, hogy a balett táncosok körében a sérülések elkerülése érdekében nagy jelentőséggel bírna a rendszeres neuromuszkuláris tréning végzése. (Lee 2012)

2.3.3. Szegmentális stabilizáció

A derékfájással kapcsolatos kutatások szerint a hát- és derékfájdalmak 20-30%-ának hátterében az ízületi instabilitás áll, amely megszüntetéséhez a nagyizmok, azaz a

globális izmok edzése nem elegendő. A stabilitást a lokális és a globális izmok együttesen tartják fent. A lokális izmok, kicsi, mélyen az ízületekhez közel elhelyezkedő izmok, melyek egy ízületet vagy csigolyát hidalnak át, így a fő funkciójuk, hogy belülről csillapítsák a nem várt, hirtelen mozgásokat.

A szegmentális stabilizációs tréning célja, a legmélyebb, a csigolyákhoz közvetlen közeli struktúrák felépítése, illetve átalakítása (m.multifidus, m. rotatores) Leggyakrabban spondylolysis, spondylolisthesis, discus degeneráció, discectomia, és traumák után ajánlott a tréning alkalmazása, melyek során instabilitás alakul ki az érintett gerincszakaszon. Erre utaló jel lehet a lumbalis lordosis ívének diszharmóniája mozgás során, előre- vagy hátrahajlaskor, jó mozgástartomány mellett, a paravertebrális izmok fokozott tónusa, a statikus helyzetek megtartására való képtelenség (ülés, állás), valamint a felegyenesedési nehezítettség.

Derékfájás esetében a sérült struktúra (pl. discus, kisízület) mellett a szegmentális idegi kontroll is elveszik. Nem megfelelő rehabilitáció alkalmazása esetén csak a globális izmok erősödnek meg a lokális izmok helyett, így gyakran kompenzációs mozgásminták alakulnak ki a fájdalom elkerülése miatt. (Franca 2010)

2.3.4. Gerinciskola program

A gerinciskola program primer és secunder prevencióban is alkalmazható. A gerinciskola programok lényege, hogy mind anatómiai, mind biomechanikai, mind ergonómiai oktatást és gyakorlást is tartalmaznak, tehát egy készségfejlesztő és képességet megszerző betegoktató programról van szó. A program prevenciós és terápiás céllal is végezhető, minden korosztály számára. A program elsődleges célja, hogy betegségsspecifikus tudást adjon. Ennek jelentőségét több irodalom is bizonyítja (Cedraschi 2005, Maciel 2009). A felmérések szerint a programnak köszönhetően a páciensek könnyebben elfogadják betegségükkel kapcsolatos specifikus információkat, mint egy általános beteg tájékoztatás során, melynek fő oka, hogy a tájékoztatás egyénre szabottan történik. (van Middelkoop 2011).

A betegoktatás elemei között szerepel a beteg személyes felsőszégerzetének kialakítása, hogy a páciens felismerje a gerinc szempontjából káros mozgásokat, valamint hogy megismerje azokat a lehetőségeket, amellyel a fájdalma enyhíthető és a visszaesés kockázata csökkenthető (Moseley 2004, Ribeiro 2008). A betegoktatás

célja a saját test megismerése, a testérzeten és testtapasztalaton keresztül a saját izomtónus, izomzat feszültségi állapota, izomaktivitási típusok megtapasztalása valamint a funkcionálisan, biomechanikailag helyes testtartás kialakítása, az izom dysbalance megszüntetése, óvatos mobilizálás, belső egyensúly (izomegyensúly és pszichés kiegyensúlyozottság) megismerése, gerincbarát életmód elsajátítása és gyakorlati alkalmazása a munkahelyen és a szabadidőben (Tóth 1993, Holdselmans 2001, Heymans 2005, Járomi 2012).

A betegoktatás során a páciensek betegség specifikus, gerinc anatómiai és ergonómiai ismereteket sajátítanak el, amelyet többször teszt formájában vissza is kérdeznek. Pontosan elmagyarázzák a betegség patomechanizmusát és a fájdalom lehetséges okait is. A gyakorlati foglalkozások során a helyes testtartást és a gerinc helyes használatát tanítják, valamint az ezeket fenntartó és kivitelezést segítő izmokat erősítik, nyújthatóságukat stretching gyakorlatokkal növelik. Az oktatás kiterjed még az ergonómikus munkahelyzetekre, a gerincbarát szabadidős tevékenységekre, a pihenő testhelyzetekre, a teherhordási és munkavégzési technikákra, valamint a relaxációs gyakorlatokra. A gerinciskola célja a többek közt a gerincbarát ülés és teherviselés készség szintű elsajátíttatása. (Tóthné 2015)

A gerinc prevenciós programok célcsoportjainak sajátosságai

Primer prevenciós gerinciskola program

Elsődleges megelőzésről akkor beszélünk, ha olyan egyénnel foglalkozunk, akiknél még a szóban forgó betegség nem alakult ki. A gyermekkori gerinciskola a felnőttkori discus degenerációs betegségek megelőzését segíti, ezért elsődleges megelőzést valósít meg. 5-7 éves korig a mozgássztereotípiák még nem automatizálódtak. A motiváció könnyen felkelthető és tartós, az egészségérték kialakítható, nincs tünetélmény. Jellemző életkori sajátosság a játék, erős a megfelelni vágyás (mintakövetés), az ismeretanyag számon kérhető rajzban. A 10. életévtől az új ismeretek tudatos alkalmazása jellemző, már lehet hibás mozgásautomatizmus, fájdalomtényező nélkül. (Tóthné 2015)

Szekunder prevenciós gerinciskola program

Másodlagos megelőzésről akkor beszélünk, ha olyan egyénnel foglalkozunk, akiknél a szóban forgó betegség már kialakult, és a megelőzéssel a betegség

rosszabbodását vagy súlyosbodását kerülhetjük el vagy csökkenthetjük. A gyermekkori gerincbetegségek, tartáshibák, izomegyensúly problémák hatékony kezelésével a gyermekkori gerincbetegségek lefolyását javíthatjuk, ez másodlagos megelőzést jelent. A gerincbeteg gyermeknek tartott gerinciskola is ide sorolható: a mindennapi tevékenységek gerincbarát végzésére tanítva másodlagos megelőzést jelent nekik. (Tóthné 2015)

A gerinciskola programokkal kapcsolatos felmérések azt mutatják, hogy a gerinciskola hatására a betegséggel való megküzdés javul, a visszaesés kockázata csökken, egészségtudatosabb magatartás alakul ki a betegekben, így a terápia elhagyásának előfordulása is csökken (Koes 2010). A gerinciskola programok közép- és hosszú távon is hatékony programok lehetnek, de eredményességük intenzitás- és tartalomfüggő. Behring és munkatársai 58 krónikus derékfájásban szenvedő pácienszt vizsgált. A betegeket két csoportra osztotta, ahol az eset csoport tagjai heti kétszer 60 perces gerinciskola programban vettek részt, míg a kontrollcsoport tagjai nem vettek részt semmilyen kezelésben. A betegek körében a program előtt Roland-Morris Kérdőívet, a fájdalom mértékére nézve vizuál analóg skálát, illetve gyógyszerfogyasztási szokásokkal kapcsolatos kérdőívet töltettek ki. A kérdőíveket kitöltették a betegekkel három, majd hat hónap elteltével is. Az eredmények azt mutatták, hogy a gerinciskola programot végző csoportnál szignifikánsan csökkent a fájdalomérzet, valamint a gerinc funkcionális állapotában is szignifikáns javulást mutattak ki. Tehát a gerinciskola programok segítségével jelentősen csökkenthető a fájdalom intenzitása, és a gerinc funkcionális állapotában is javulás érhető el (Behring 2014).

Drumus és munkatársai szintén a gerinciskola hatékonyságát bizonyították kutatásukban. Összesen 121 krónikus derékfájásban szenvedő beteget vizsgáltak, akiket szintén két véletlenszerű csoportba osztottak. Az első csoport (n=60) nem, míg a második csoport (n=61) egy héten háromszor végzett gerinciskola programot három hónapon keresztül. A vizsgálatban vizuál analóg skálával mérték a betegek fájdalmának intenzitását, Oswestry Disability Index segítségével mérték a funkcióvesztést, 6 perces sétatesztrel mérték az állóképességet, Beck Depresszió kérdőívvel mérték a depresszióra való hajlamosságot, SF36 kérdőívvel az életminőséget, valamint kézi dinamométer segítségével a törzs és a térd izomerejét. A vizsgálatot kezelés végén, és a hat hónapos utánkövetés után. Az eredmények

mindkét visszamérés során azt hat hónapos utánkövetéssel végezték. Beteget értékelték a kiinduláskor, a mutatták, hogy a gerinciskola programot végző csoport minden vizsgált paraméter tekintetében szignifikáns javulást mutatott. (Drumus 2014)

A gerinciskola programok alkalmazása már táncosok körében is megfigyelhető. Bryan és munkatársai balett táncosok körében végeztek a fentiekhez hasonló vizsgálatot, melynek eredményei szintén azt mutatták, hogy a gerinciskola program hatására csökkent a táncosok fájdalmának intenzitása, javult a gerinc funkcionális állapota, mely jelentős mértékben javította a professzionális táncosok teljesítményét. A szerzők így arra a következtetésre jutottak, hogy a gerinciskola, valamint az ehhez hasonló mozgásprogramok mindennapi edzésbe történő beiktatása rendkívül fontos szerepet játszhat a professzionális táncosok pályájának szempontjából. (Bryan 1992)

2.3.5. Gerincstabilizáló tréning

A mély hátizmoknak kiemelten fontos szerepe van a gerinc stabilizálásában. A gerincstabilizációs tréning segítségével optimális egyensúlyt alakítanak ki a csontok az ízületek és az inak között. A nem megfelelő tartás és izomgyengeség következtében különböző gerincbetegségek alakulhatnak ki. Az ilyesfajta elváltozások kialakulása megelőzhető, a már meglévő gerincbetegségek során fennálló panaszok gyakorisága és súlyossága pedig nagymértékben csökkenthető a tréning segítségével. Az előnytelen, sokszor huzamosabb ideig fennálló terhelés (ülő életmód, egyoldalú sport) miatt megváltozik a testünket alkotó izmok nyújthatósága, mely jelentős szerepet játszik a különböző gerincfájdalmak kialakulásában. A folyamat során egyes izmok elgyengülnek, vagy megrövidülnek, mások pedig túlnyúlnak, vagy túlfeszülnek, minek következtében a gerinc súlyvonala és a test súlypontja megváltozik, és rossz testtartás alakulhat ki. Ha ez a helytelen testtartás rögzül, és tartósan fennáll, a szervezet fájdalommal reagál, melyek ismétlődővé, időszakosan visszatérővé válhatnak. E panaszok pedig jelentős hatást gyakorolhatnak a szervezet teljesítőképességére, erőnlétére és közérzetére is. A gerincstabilizáló torna során megfelelő ízületi védelem mellett az egész gerinc átmozgatásra kerül, mely során megtörténik a gyengült izmok erősítése, és a zsugorodott izmok nyújtása, visszaállítva így a helyes testtartást, megszüntetve a kialakult fájdalmakat.

A gerincmobilizáló tréning:

A fájdalom egyoldalú terhelés hatására a gerinc bizonyos irányú mozgásai nagy mértékben beszűkülnek, mely az érintett gerincszakasz mellett a szomszédos gerincszakasz mozgására is hatással van. Ezen szakasz mobilizálása történhet a különböző tornagyakorlatok által aktív, vagy a tréninget végző személy által passzív kimozgatás vagy mobilizálás segítségével is.

Az erősítés a törzs izmait erősítő (hátizmok, lapocka körüli izmok, hasizmok, farcsípő izmok) dinamikus és megtartott (statikus) gyakorlatokat jelenti. Fontos, hogy bármely gerincszakaszt érinti a probléma, nem elegendő csak a fájdalmas terület izmaira koncentrálni: a helyes izomerő-egyensúly kialakítása érdekében szükség van a teljes gerincszakasz megfelelő izmainak erősítésére is. Derékpanaszok esetében például nem elég csak a derék területén található hátizmok erősítése, hanem a hasizmok és a medencét stabilizáló izmának erősítése is szükséges.

A gerincpanaszok csökkentésénél a gerincet stabilizáló izmok célzott tréningje a legfontosabb: a témában végzett tudományos vizsgálatok bizonyítják, hogy az említett izmok megfelelő tréningje segítségével valóban megelőzhetjük a gerincpanaszok kialakulását, a már kialakultak kiújulásának rizikója pedig már a terápia első évében is 0-30 %-osra csökkenthető. A megerősödött, csigolyákat védő izomzat rendkívül sokat segít a mindennapi életben fellépő gerincet ért terhelések és sérülések csökkentésében.

Nyújtás és relaxáció

A betegség, vagy a rossz testtartás következtében megrövidült, vagy a torna során megdolgoztatott izmok megfelelő nyújtása, kb. 5-10percben. A különböző gerincproblémák kialakulásában szerepet játszhat bizonyos izmok rövidülése (pl. a lábhajlító izmok a sok üléstől vagy a nyújtás nélkül végzett sportoktól), illetve az is jellemző, hogy a páciens észrevétlenül, az izmok megfeszítésével reflexesen rögzíti a fájdalmas gerincszakaszt, ami az érintett izmok rövidüléséhez vezethet. A megrövidült, görcsös izomzat szintén okozója lehet a fájdalmaknak, mivel rövidsége miatt nem képes megfelelően összehúzódní, így nem stabilizál kellőképpen, továbbá más izmok működését is gátolhatja.

Egyensúly és koordinációs gyakorlatok: különböző instabil felszíneken végzett egyensúlygyakorlatok, amelyek a megfelelő izmok harmonikus tónusát, működését állítják vissza. (Laczkó 2015)

A nemzetközi szakirodalmat tekintve számos olyan kutatással találkozhatunk, melyben sportolók körében alkalmazták a core stabilizációs tréninget. A Dello és munkatársai focisták körében végeztek felmérést, melyben azt feltételezték, hogy az alsó végtagok izomerejének asszimetriája és izomegyensúlya javítható gerincstabilizációs tréning segítségével. A vizsgálatban 20 labdarúgó vett részt, akiket két csoportra osztottak. Az esetcsoport (n=10) tagjai minden nap gerincstabilizációs tréninget végeztek, míg a kontrollcsoport (n=10) tagjai ugyanazt a bemelegítést és edzést csinálták, mint eddig. A gerincstabilizációs tréning hatását izokinetikus, valamint egylábas ugró tesztekkel vizsgálták. Az eredmények azt mutatták, hogy a tréning hatására jelentős javulás következett be a térdfeszítők csúcsnyomatókában (14%; $p < 0,05$), a térdhajlítók csúcsnyomatókában (19% és 22% $p < 0,01$ és $p < 0,01$), valamint a flexorok- extensorok arányában (7,7% és 8,5% $p < 0,05$ és $p < 0,05$). Az ugrás tesztek szintén azt mutatták, hogy jelentősen csökkent az izomerő aszimmetriája a két lábnak (71,4%; $p = 0,02$). Mindezek következtében a szerzők arra a megállapításra jutottak, hogy a gerincstabilizációs tréning gyakorlatoknak jelentős szerepe van az alsó végtag izomerő egyensúlyának kialakításában. (Dello 2016)

A gerincstabilizációs tréningnek azonban nem csak a sportolók, hanem azon mozgásformák körében is jelentős szerepe van, melyek a testrészek nagyfokú izolált mozgását követelik meg művelőiktől. Araujo és munkatársai női kapoeira táncosok körében végeztek felmérést a gerincstabilizációs tréning jelentőségére való tekintettel. Feltételezésük szerint a tréning segítségével növelhetik a törzs és a csípő/medence stabilitását, mely segítségével csökkenthetik ezen régiók sérülési kockázatát kifejezetten az egyes talajelemek és ugrásokból való leérkezések során. A vizsgálatban 16 női kapoeira táncost (átlagéletkor: $27,3 \pm 3,7$ év, testmagasság: $165,0 \pm 4,0$ cm, és testtömeg: $59,7 \pm 6,3$ kg) vett részt, akiknél vizsgálták a törzset, csípőt és medencét ért kinetikai erőhatásokat az ún. „drop jump” nevű ugrásból való leérkezés során. A vizsgálat során a táncosok statikus és dinamikus gerincstabilizációs gyakorlatokból álló tréninget végeztek heti háromszor, hat héten keresztül. A vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a tréning hatására nagy

mértékben csökkent ($p < 0,001$) az ugrásból való leérkezés során a törzsre, csípőre, medencére ható aszimmetrikus erőhatás, mely hatására az ugrás emelkedési magassága is javult. Mindezek tükrében tehát elmondható, hogy a tréning javítja a törzs és a csípő/medence stabilitását, minek köszönhetően nő a végrehajtott ugrások magassága és a talajra érkezés stabilitása, melynek hatására csökken az ebből kifolyólag kialakuló sérülések előfordulási gyakorisága. (Araujo 2015)

A gerincstabilizációs tréning használata egyre gyakoribb a professzionális táncosok körében is. Az USA-ban kimutatták, hogy a balett táncosok körében előforduló derékfájás gyakorisága az utóbbi években 8%-ról 23%-ra nőtt. A lumbalis stabilizációs és extensor izom tréning nagy szerepet játszik a derékfájás megelőzésében. A gerinc stabilitásában köztudottan fontos szerepet játszanak a hasizmok is, melyek közül a haránthasizmok bírnak különös jelentőséggel. Kline és munkatársai két stabilizációs program hatékonyságának tesztelését végezte balett táncosok körében. A táncosok egy része egy plank sorozatból álló, otthon is elvégezhető gyakorlatsort végzett, a kontroll csoport pedig egy speciális heveder segítségével végzett gerincstabilizációs gyakorlatokat három héten keresztül.

A táncosokkal a program elvégzése előtt és után egy fájdalomspecifikus kérdőívet (Pain Rating System) töltettek ki. Az eredmények alapján a specifikus dinamikus hevederrel végzett program bizonyult hatékonyabbnak, mely segítségével növekedett a táncosok haránthasizom és az alsó végtagok izomereje, és csökkent a fájdalom mértéke. (Kline 2013)

2.3.6. Motoros kontroll gyakorlatok

A nemzetközi fizioterápiás gyakorlatban a motoros kontroll gyakorlatok alap terápiának számítanak. (Bonetti 2010) A gyakorlatok elméleti háttere alapján a fájdalom vagy inaktivitás következtében csökken a finomabb motoros tevékenységekhez és az idegrendszer, valamint a mozgásrendszer megfelelő működéséhez szükséges propriocepció. A motoros kontroll gyakorlatok speciális neuromusculáris tréninget tartalmaznak. A ko-kontrakció révén a törzsizmok képességét fejlesztik a stabilizálás folyamata során és a mozgások kontrollálása közben, mely a hasizmokban és a paraspinalis izmokat érinti. A gyakorlatok az általános izomerősítő és állóképesség fejlesztő gyakorlatokon kívül, speciális törzs és medencefenék izomerősítő gyakorlatokat is tartalmaznak. A kutatások eredményei

azt mutatják, hogy a terápia hatása a funkció és a percepciót illetően rövidtávon jobb hatással bír. (Ferreira 2006) A dinamikus stabilizáláshoz elengedhetetlen a megfelelő izomerő megléte, mely a statikus stabilizálás segítségével meg is teremthető.

A motoros kontroll gyakorlatok nagy szerepet játszanak a különböző sérülések megelőzésében, melyet mind sportolók, mind táncosok körében alkalmaznak. Profi futballisták körében végeztek vizsgálatot Mendis és munkatársai, melynek célja, hogy csökkentsék a derékfájás előfordulási gyakoriságát a játékosok körében. A vizsgálatban negyvenhat, az Ausztrál Futball Ligába (Australian Football League) tartozó játékos vett részt, akik egész szezont alatt motoros kontroll tréninget alkalmaztak. A felmérésben a derékfájás előfordulási gyakorisága mellett mágneses rezonancia (MR) vizsgálat segítségével határozták meg a játékosok következő izmainak keresztmetszetét: iliacus, psoas, iliopsoas, sartorius, gluteus minimus és gluteus medius. A méréseket 3, 8, és 15 hét után végezték el. Az eredmények azt mutatták, hogy szignifikánsan nőtt ($p < 0,05$) a vizsgált izmok keresztmetszete és csökkent a derékfájdalom előfordulási gyakorisága is. Az eredmények tükrében a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy a motoros kontroll gyakorlatoknak fontos szerepe van a derékfájás előfordulási gyakoriságának csökkentésében. (Mendis 2016)

Misitaen és munkatársai professzionális balett táncosok körében végeztek vizsgálatot, melynek célja, hogy bebizonyítsák, a motoros kontroll gyakorlatok segítségével csökkenthető a sérülések előfordulási valószínűsége. A vizsgálatban negyven főiskolás balett táncos vett részt, akik a táncórák mellett speciális motoros kontroll tréninget végeztek hat hónapon keresztül. A sérülések előfordulási arányán kívül szubmaximális állóképességi tesztet vizsgálták a táncosok állóképességét. Az eredmények azt mutatták, hogy szignifikánsan csökkent ($p < 0,05$) a sérülések előfordulási gyakorisága és nőtt a táncosok állóképessége ($p < 0,001$) is. Így a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy a motoros kontroll tréningnek fontos szerepe van a sérülések előfordulási valószínűségének csökkentésében és növeli az erőállóképességet is. (Mistiaen 2012)

2.3.7.Stretching

A Janda rendszer szerint zsugorodásra és túlnyúlásra hajlamos izmokat különböztetünk meg. A zsugorodásra hajlamos izmok negatívan befolyásolják a testtartást, például a m. pectoralis zsugorodása a váll protractio helyzetét idézi elő a thoracalis gerincszakasz kyphosisának fokozásával. A csípő flexor izomcsoport rövidülése a medence billentésével a lumbalis lordosis növekedését okozhatja. A helyes testtartás kialakításához szükséges a zsugorodott izmok nyújtása stretching gyakorlatokkal. (Bálint 1995)

A vázizmok erejének és nyújthatóságának, rugalmasságának, és az ízületek mozgástartományának összhangban kell lenniük egymással az optimális működéséhez. A stretching az ízületi mozgáshatárokat kiterjesztő eljárások alapvető eszköze, az izmok - harántcsíkolt és kötőszöveti állományból felépülő anatómiai szerkezetek - mechanikai nyújtása. A nyújtás elsődleges célja a lágyrészek csökkent nyújthatóságának növelése, ami által az érintett ízület mozgásterjedelme és funkciója helyreállhat vagy javulhat. Hatására javul a szövetek rugalmassága, a mozgás fájdalommentessé válik, csökken az izmok, inak sérülésének veszélye. (Tóthné 2015)

A csökkent ízületi mozgásterjedelem egyik oka (ROM= Range of Motion) az ízület környéki izomzat megrövidülése lehet. Továbbá a feszes (agonista) izmok korlátozzák az ízületi mozgást, így az ízület másik oldalán lévő (antagonista) izmok túlnyúlásához vezetnek. Ezáltal az ízületet körülvevő izmok közti erő és nyújthatósági viszonyok felbomlanak, és kialakul az izomdysbalance. A stretching célja, az izomegyensúly fenntartása és/vagy újra kialakítása. A rövidült izmok speciális technikákkal való nyújtása és így a mozgástartomány növelése lehetővé teszi a harmonikus és optimális izomműködést. Stretching technikák alkalmazásával csökkenthető a fájdalom és helyre- állítható a megfelelő funkcionális szerkezeti egység. (Hasebe 2016, De Oliveira 2016)

A rugalmas vázizomzat megléte fokozza a teljesítőképességet és segíti a fizikailag igénybe vett izomzat mihamarabbi rehabilitációját. A stretching nyújtó technikáit alkalmazhatjuk önálló terápiaként, de elengedhetetlen sporttevékenységek utáni végzésük is. Számos különböző formája alakult ki, melyből gondosan kiválasztva, egyénre szabottan megtalálható a megrövidült terület oldására legmegfelelőbb

technika, amely a legjobban segíti az egyén hajlékonyságának fejlődését. (Tatsukawa 2016)

A stretching technikáknak számos jótékony hatása van. Segítenek rugalmasan tartani a gerincet, izmokat, inakat, és a kötőszövetet is, javítják a helyes légzési technikák kivitelezését, növelik a mozgástartományt, és a teljesítőképességet. Magas százalékban javítják, tökéletesítik az izmok feletti kontrollt, ezáltal nagymértékben segítenek a helyes testtartás kialakításában. Védő hatást biztosítanak a különböző húzódásos, szakadásos sérülések ellen, megelőzik az időskori degeneratív funkcióvesztést, ellazítják és regenerálják a testet, mely során hozzájárulnak a hatékony relaxáció megteremtéséhez. (Szécsényi 1992, Koltainé 2008)

Több olyan irodalmat is találhatunk, melyben sportolók körében végzett stretching vizsgálatokról számolnak be. Chatzopoulos és munkatársai 31 női középiskolás (életkor = $17,3 \pm 0,5$ év) körében végzett vizsgálatot, mely során a statikus és dinamikus stretching hatásait nézte a felső végtagok egyensúlya, gyorsasága, és reakcióideje függvényében. A résztvevőket három vizsgálati csoportra osztották fel, akiknek három különböző vizsgálati protokollt kellett végeznie. A-csoport három perc kocogás, hét perc statikus nyújtás, B-csoport három perc kocogás, hét perc dinamikus nyújtás, C-csoport három perc kocogás, hét perc pihenő. Mindezek után megvizsgálták a sportolók dinamikus egyensúlyát, reakcióidejét, és gyorsaságát. Az eredmények azt mutatták, hogy az egyensúly, és a gyorsaság tekintetében a statikus stretchinget végző csoport szignifikánsan jobban teljesített, mint a dinamikus stretchinget végző csoport. Gyorsaság tekintetében azonban a dinamikus stretching bizonyult hatékonyabbnak a statikus stretchinggel szemben. A reakcióidő tekintetében azonban nem tapasztaltak szignifikáns különbséget a stretching technikák tekintetében. (Chatzopoulos 2014)

A nemzetközi irodalmat tekintve azonban találkozhatunk számos olyan irodalommal is, melyben táncosok és ritmikus gimnasztikások körében is végezte olyan vizsgálatokat, mely során különböző stretching technikákat alkalmaztak. Di Cagno és munkatársai ritmikus gimnasztikát végző aktív versenyzők körében végeztek felmérést. A tanulmány célja, hogy megvizsgálja a statikus stretching (SS) akut hatásait az ugró teljesítményre nézve, a ritmikus gimnasztikát végző sportolók körében. Harmincnyolc, nemzetközi és nemzeti szinten versenyző sportoló (életkor

14,13 $\pm$ 3,2 év) függőleges (guggoló ugrás, függőleges felugrás, ugrási teszt HT), és technikai ugrásait vizsgálták. Ezek az ugrások: spárgaugrás nyújtott lábbal (SL), spárgaugrás gyűrűvel (RG), spárgaugrás a törzs hátrahajlításával (BBT). A vizsgálat során a szökkenések és ugrások repülési idejét (FT) és talajjal való érintkezési idejét (GCT) mérték, Opto Jump eszközzel. Az első felmérés során Mindegyik vizsgálati személy elvégezte a szokásos ritmikus gimnasztikai bemelegítő (TWU) gyakorlatokat: 4 perces jogging bemelegítő rész; 4 perces plyometrikus tréning és ugrálás; 10 perces ballisztikus stretching a láb és a hát rugalmasságáért; 2 perces hasi és hátizom tréning. Ezután végrehajtották a vizsgált ugrásokat, melyeket a fent említett módszerek alapján értékelték. A felmérés második szakaszában statikus stretching gyakorlatokkal melegítettek be 10 percig. A sportolók 4 különböző alsótest stretching feladatot (ülő bilaterális hamstring nyújtás, álló unilaterális lábikra nyújtás hajlított és nem hajlított térdrel, és álló unilaterális quadriceps nyújtás) végeztek az ugróteljesítmény szempontjából fontos fő izomcsoportok nyújtásának érdekében. Mindegyik nyújtást 3 alkalommal végezték el 30 másodperces megtartásokkal enyhe kényelmetlenség érzéséig. Az értékelésnél a két bemelegítés után végrehajtott ugrások minőségét hasonlították össze. Az eredményekből kiderült, hogy a függőleges ugrások FT értékét nem befolyásolta az SS bemelegítés. A talajjal való érintkezés ideje HT esetén szignifikánsan nőtt SS bemelegítés után ($p < 0,01$). A statikus stretching szignifikánsan ($p < 0,01$) csökkentette a technikai ugrások FT értékét (csökkenések: SL = 7,1% , RG = 7,2%, és BBT = 6,4%). Az eredmények mutatják, hogy az SS-nek nincs szignifikáns hatása a technikai lépések GCT értékére. A statikus stretching szignifikánsan csökkentette ($p < 0,01$) az ugrások repülési idejét. Következtetés képpen tehát, a SS végzése negatívan befolyásolhatja a ritmikus gimnasztikai ugrások minőségét. (Di Cango 2010)

A testtartást befolyásolja a medence helyzete és a csípő körüli izmok ereje és nyújthatósága.

Gupta és munkatársai a csípő kirotátorok erejét vizsgálták, valamint a külső, belső és teljes kiforgatás során létrejövő mozgástartomány mértékét, táncosok és nem táncosok körében. A vizsgálatban 34 táncos és 37 nem táncos vett részt. A csípő kiforgatásában szerepet játszó izmok koncentrikus izokinetikus erejét KinCom dinamométer segítségével végezték, ahol a kiforgatások szöge 20, 30, és 40 fokos volt. Az eredmények azt mutatták, hogy a balett táncosok esetében szignifikánsan

nagyobb volt a csípő külső, belső és teljes kiforgathatóságának mértéke ($p=0,022$) és kiforgató ereje, mint a nem táncosoknak. A mindkét vizsgálati csoport esetében ugyancsak szignifikáns eredmény mutatkozott a jobb és bal láb kiforgathatóságának mértéke között is. A jobb láb kiforgató ereje szignifikánsan nagyobb volt ($p=0,007$) mindkét csoport esetében a jobb láb tekintetében. A külső és belső kiforgatás esetében azt tapasztalták, hogy a táncosoknál a belső kirotátorok ereje nagyobb ($p=0,013$), a külső kirotátorok ereje pedig kisebb ($p=0,001$) volt, mint a nem táncosoké. (Gupta 2004)

2.4. Sportágspecifikus gerinctréningek

A versenysportban a különböző képességek fejlesztését már fiatal, juvenális kortól kezdve alkalmazzák, egyre nagyobb hangsúlyt fektetve a különböző sportági részképességek külön-külön történő fejlesztésére. A törzsizmok megfelelő stabilizáló és mozgató funkciója a gerinc védelme mellett alapvető szerepet játszik a végtagok mozgásaiban is. A sportspecifikus gyakorlatok nélkülözhetetlenek a sport rehabilitációban. A sport specifikus funkcionális tréning tartalmazza a felxibilitás és állóképesség tréninget, a core tréninget, a propriocepciót, a plyometrikus tréninget, a több síkban végzett rezisztenciaedzést, és a sport specifikus edzést. (Benkovics 2010) A funkcionális edzések közül a legösszetettebb edzéshatást például a Core tréningek és a Kettlebell váltanak ki. (Szűcs 2012)

A core izmok fejlesztését leginkább izoláló gyakorlatok alkalmazásával (has-, törzs-, csípőizmok erősítését célzó gyakorlatok), valamint koordinációs feladatokkal lehet elérni. Igen nagy jelentőséggel bírnak az instabil körülmények között végzett koordinációs gyakorlatok, melyek előnye, hogy feladatok végrehajtása közben, az összes izom folyamatos, összehangolt munkájára van szükség az egyensúly fenntartásához. Ilyenkor a legtöbb izom kontrakcióban van, így azonos idő alatt a szervezet több kalóriát használ fel, mint stabil környezetben végrehajtott tréning alkalmával. Statikus és dinamikus erő kifejtési módokat alkalmazhatunk a Kettlebell tréning gyakorlatai közben a külső ellenállás tehetetlenségének leküzdése érdekében is. A dinamikus Kettlebell tréningek során különböző edzéshatások kerülnek egymással kölcsönhatásba: reaktív (plyometrikus), erő-állóképességi, szinkronizáció, valamint a propriocepciót, kinesztéziát fejlesztő hatások. (Jay 2011)

Törzsstabilizációs gyakorlatok számos eszköz segítségével végezhetők, ilyen például az erősítő gumiszalag, a Fit-Ball, az Aero-step, a dynair, a Hab Multi Roll henger, és a súly-, medicin labda. Napjainkban használt modern eszközök közé sorolható még a TRX, a Kettlebell, a Flexi-bar és az Xco-trainer, ami szintén hatékony a hátfájdalmak kezelésére, erősíti a kötőszövetet, javítja a testtartás, koordinációt és egyensúlyt, preventál és rehabilitál. (Bhem 2012)

A nemzetközi szakirodalomban számos tanulmány demonstrálja az összefüggést a core stabilitás és a sérülések száma között. A core izmokat erősítő és stabilizáló gyakorlatok az edzésprogramok fontos tényezőiként szerepelnek a sport minden szintjén. A core izmok működése hidat képez a felső-, és alsó végtagok között, ezen izmokból származik az erő. A stabilitáshoz szükséges a gerinc neutrális helyzete, de ugyanakkor ebből a helyzetből ki kell tudni billenteni is bizonyos határok között. (Bliss 2005)

Willardson és munkatársai kutatásában a hagyományos gyakorlatokat módosították core tréningnek megfelelő gyakorlatokkal. Ezek instabil felületen, álló, szabadsúlyos, egyoldalú gyakorlatokat tartalmaztak. A tréninget egészséges sportolóknak javasolták, melyben leírják a gyakorlatokat, a fázisokat és a sportolók egészségügyi státuszát. A vizsgálat során a pre-szezonban és a szezon alatt stabil felületen, szabad súllyal végzett álló helyzetű gyakorlatsor javasolt (1.szint). Ezt követte a szabadsúllyal végzett sportág specifikus képességek fejlesztése (2.szint). Végül instabil felületen, szabad súllyal végzett, álló helyzetű gyakorlatokat alkalmaztak (3.szint). A szezon után és a szezon kívüli mezociklusban swiss labda gyakorlatok javasoltak izometriás feszítéssel és kis súllyal, hosszú ideig megtartott feszítéssel, melynek következtében fejleszthető a core állóképesség. Mindezek mellett egyensúly deszka, dynair, plyometriás gyakorlatokat is alkalmaztak, amik fejlesztik a proprioceptív-, és reakcióképességet, és segítik megelőzni az alsóvégtag sérüléseket. (Willardson 2007)

Saterbakken és munkatársai a Sogn og Fjordane Egyetemen Norvégiában 24 fő középiskolás kézilabdázó lányt vizsgált. A programban résztvevők átlag életkora 16,6 év volt. 10 fő képezte a kontroll csoport, 14 fő SET (sling exercise training) dobó tréninget végzett core tréninggel. A core tréninget instabil felületen, zárt láncú gyakorlatok formájában végezték. A felmérés során a maximális dobó sebességet mérték (MTV-maximal Throwing velocity). Az eredmények során: a MTV

szignifikánsan nőtt a SET csoportnál a tréning után, erősebb és stabilabb lett a lumbopelvic csípő komplexum, ami nagyobb rotációs sebességet ad a multiszegmentális mozgásban. (Saterbakken 2011)

2.5. Táncspecifikus gerincprevenciós edzésprogramok

A csökkent törzsstabilitás a táncosok körében is igen gyakran előforduló jelenség, mely következtében igen gyakoriak a gerinc különböző szakaszait érintő sérülések, valamint a krónikus derékfájás előfordulása. A core izmok erejének csökkenése negatívan befolyásolja az alsó végtag mozgását, mely a tánc során a mozdulatok minőségi kivitelezését nagy mértékben ronthatja.

Az Új-Zélandi Táncakadémia (The New Zealand School of Dance) táncosai számára Lisa Howell ausztrál fizioterapeuta kifejezetten a core-izmok megerősítésére szolgáló programokat dolgozott ki. Az *„A new approach the core stability”* című könyvében fekvő, oldalt fekvő, térdelőtámasz, ülő és álló helyzetben végzendő táncspecifikus mozgásokból álló core-izmokat erősítő gyakorlatokat foglalt össze, melyeket kifejezetten balett táncosok számára dolgozott ki. Mindezek mellett a gyakorlatok között találunk különböző plank-testhelyzetben végett gyakorlatokat, felülről indított, lapockacsúsig emelt hasizom gyakorlatokat, és teljes felületeket is. A gyakorlatsorokat öt nehézségi fok szerint csoportosította, az egyszerűtől a kombináltabb gyakorlatokig. (Howell 2015) Ugyancsak balett táncosok számára dolgozta ki fit ball labdával végzendő mozgásprogramját, mely segítségével szintén a core- és a dinamikus stabilizáló izmok megerősítése válik lehetővé. A programban találhatóak mind kezdők, mind haladók számára kialakított gyakorlatok. A labdával végzett pilates-, tánc-és dinamikus stabilizáló gyakorlatok egyvelegéből kialakított program elvégzése során a táncosok megtanulják a dinamikus stabilitást átvinni a táncba, melynek következtében a mozgások pontosabb kivitelezése és a különböző sérülések elkerülése is lehetővé válik. (Howell 2015)

Pilates

A pilates mozgásanyaga a számos, egyedi, saját gyakorlatain kívül részben hasonlít a jógáéhoz, a táncéhoz, és a gimnasztikáéhoz. a több mint 500-féle gyakorlat egy része a talajon, másik része pedig a Joseph Pilates tervezte gépeken végezhető el. A pilates- módszer lényege a „központ” megerősítése, a gerinc mobilizálása, valamint

az izomerő és a testtudat fejlesztése. A pilates gyakorlatait használják terápiás jelleggel is bizonyos hátat, térdet, csípőt, vagy vállat érintő problémák kezelésénél is. (Lorenzo 2011) A pilates gyakorlatok lényege a lassú, pontos végrehajtás. Elsősorban a hasizmokat, a far- és hátizmokat, valamint a mélyhátizmok erősödnek rendszeres alkalmazása során. Pilates szerint a test megtámasztásában jelentős szerepet játszó izmokat, vagyis a hasizmokat, a far- valamint a hátizmokat kell első sorban megerősíteni. (Kloubec 2011) A jóga-hoz hasonlóan nagy hangsúlyt fektet a gyakorlatokat kísérő sajátos légzéstechnikára is. Minden pilates- gyakorlathoz pontosan meghatározott légzőmozgások társulnak. A pilates- légzés alapja, hogy az erő kifejtését mindig kilégzés kísérje. (Latey 2011) A pilates alapú gyakorlatok kiegészítő, preventív jellegű alkalmazása a külföldi professzionális balett együtteseknél már rendszeres és elfogadott a sérülések megelőzése érdekében. (Khan 1995) Magyarországon azonban a pilates technika kiegészítő, preventív mozgásprogramként való alkalmazása azonban még csak a nagyobb, professzionális együtteseknél figyelhető meg, felnőtt táncosok körében. Ahearn és munkatársai írásában is arról olvashatunk, hogy a táncosok olyan szélsőséges mozgásoknak vannak kitéve, mind izomerőt, egyensúly, ízületi mozgékonyaság tekintetében, mely maga után vonja a sérülések előfordulásának gyakoriságát. Mindezek elkerülése érdekében szükséges azon kiegészítő, preventív jellegű mozgásformák rendszeres, edzésprogramba épített alkalmazása, melyek segítségével gyorsíthatók a rehabilitációs folyamatok, valamint megelőzhetők a sérülések. A cikk leírja, hogy a pilates- technika azon mozgásformák egyike, mely a lehető legkönnyebben integrálható a balett technika oktatásába, mind a táncosok, mind a balett mesterek számára, hiszen különleges testtudattal, anatómiai ismeretekkel, valamint olyan fizikális képességekkel ruházza fel művelőit, mely nagyban csökkentené a sérülések előfordulásának kockázatát. (Ahearn 2006)

Ugyancsak a pilates- technika hatékonyságáról olvashatunk McMillan és munkatársai írásában, melyben szintén arról számolnak be, hogy a pilates nagyban hozzájárul ahhoz, hogy a tánc során kivitelezett extrém mozgások során létrejövő sérülések, valamint az afiziológias testtartás miatt kialakult deréktáji panaszok előfordulási gyakorisága csökkenjen. Vizsgálatukat az École Supérieure de Danse du Québec iskola képzett táncosai körében végezték. A táncosok heti kétszer végeztek pilates gyakorlatokat három hónapon keresztül. WATSmART (Waterloo Spatial

Motion Analysis Recording Technique) segítségével vizsgálták a táncosok dinamikus testtartását grand plié gyakorlat közben. A vizsgálatot a három hónapos intervenció előtt és után is elvégezték, majd a kapott eredményeket összehasonlították a kontrollcsoport (mozgásprogramot nem végző táncosok) eredményeivel, melyek azt mutatták, hogy a pilates- gyakorlatokat végző csoport dinamikus testtartása szignifikánsan javult a kontrollcsoportéhoz képest. (McMillan 1998)

A pilatesnek azonban nem csak a testtartásban figyelhetjük meg jótékony hatásait. Amorim és munkatársai az izomerő és nyújthatóság tekintetében végeztek vizsgálatot 15 táncos körében. A táncosokat két csoportra osztották az esetcsoport (n=7) 11 héten keresztül heti kétszer 60perces pilates tréningen vett részt, a kontroll csoport (n=8), pedig nem végzett pilates tréninget. A méréseket Physical Testing Program (kamerás program) segítségével végezték. Az izomerőt elől, oldalt és hátsó irányba végzett peché és developpé mozdulatok során vizsgálták, míg a nyújthatóságot az arabesque és cambré mozdulatok végzése alatt mérték. A kapott eredmények azt mutatták, hogy az izomerő és nyújthatóság is szignifikánsan nőtt ($p \leq 0,05$) minden vizsgált mozdulat során, a pilates tréninget végző esetcsoport táncosai esetében. Tehát a szerzők ebben az esetben is arra a következtetésre jutottak, hogy a pilates pozitív hatással van az izomerőre és a nyújthatóságra is. (Amorim 2011)

Gyrokinesis

A módszer megalkotója Juliu Horvath (USA), aki a Román Állami Opera vezető táncosa. A pályája során hivatásos táncosként szerzett sérüléseit és krónikusan jelentkező panaszait mozgással akarta gyógyítani, ezért igen jelentős időt szentelt a szervezet működésének megértésére. Sajátos kísérletezéseinek köszönhetően sikerül megszüntetni saját panaszait, mely ösztönzőleg hatott azon elhatározására, hogy egy olyan újszerű mozgásrendszert alkosson, mely segíti az egészség és a jó közérzet karbantartását. Ez a mozgásforma ugyanazokat az előnyöket kínálja, mint a jóga, a tánc, a gimnasztika, az úszás és a Tai Chi, de nem ezek gyakorlataiból tevődik össze. A gyrokinesis gyakorlatait a mozdulatok folyamatossága, és egyfajta könnyed végrehajthatóság jellemzi. Legközelebb talán a szinkronúszáshoz áll. A gyrokinesis a gerincmozdulatok hét természetes elemére – körívvé hajlítás előre (hát domborítása), hátra (hát homorítása), jobbra, balra; oldalirányú csavarás jobbra, balra; körkörös

mozgatás – és a többi ízület módszeres átmozgatására épül. A szokásos előre-hátra mozdulatok helyett ajánlott körbefordító és háromdimenziós mozgásvariációk növelik a tartó és hajlító izmok erejét, ugyanakkor a középpontba állított légző munka táplálja a testet és fokozza a mozgás gördülékenységét. Ezért is volt az eredeti neve, 1977-ben, Yoga for Dancers (Jóga Táncosoknak). A folyamatos mozgás a lényeg. Ahelyett, hogy hosszan kitartaná az egyes testhelyzeteket, megfelelő légzés segítségével gördülékeny és harmonikus mozdulattal kapcsolja össze a pozíciókat. A gyakorlatok így inkább a tánc és az úszás, mint a hagyományos jóga benyomását és érzetét keltik. Összességében kecses, elegáns, könnyed mozgásra szoktat, ugyanakkor gyakorlása megnyújtja, karcsúbbá, erősebbé és hajlékonyabbá edzi a testet. A kezdő szintű foglalkozásokat támla nélküli széken ülve kezdjük, ellazulást elősegítő, akupresszúrás pontokon végzett ön-masszázzsal. A masszázs során alkalmazott egyszerű légzésminták éberre teszik a testet. Az így elért elengedett állapotból könnyed, a gerinc körívben történő előre és hátra hajlításával (a hát domborításával és homorításával) járó, hullámozó mozdulatsor vezet a bonyolultabb, forduló és spirálosan csavarodó mozdulatokhoz. Ez a kezdeti, a gerincre és a medencére irányuló összpontosítás kimasszírozza a csípőben, a térdízületekben, és a hozzájuk kapcsolódó izomzatban lévő feszüléseket, ezáltal növeli mozgékonyaságukat, a véráramlást és az oxigénellátottságot. A foglalkozás hátralévő része a padlón, illetve, álló pozícióban végzett gyakorlatokból épül fel. Ezek a lábakra, a hasra, a hátra és a nyakra irányuló, erősítő és hajlékonyságot növelő gyakorlatsorok ellazítják a feszüléseket; formázzák a gerincet támasztó, a kar- és a vállizmokat; és támogatják a szív- és érrendszer működését.

A mozdulatokhoz alkalmazott légzésminták serkentik az idegrendszert, és oxigénnel dúsítják a vért. A haladóbb szintű foglalkozás a kimerítőbb tevékenységre felkészített test állóképességét is javítja. A foglalkozások nemcsak ülő, hanem fekvő és álló helyzetben végrehajtott gyakorlatokat is tartalmaznak.

A gyrokinesis módszertanára épülő gyakorlatok megerősítik és újratanítyák testünket, hogy mozgásunk gördülékeny, könnyed és energikus legyen. Külföldön egyre több gyógytornász végeztet ügyfeleivel ilyen gyakorlatokat, hogy előmozdítsa gyógyulásukat. Ez a rehabilitációs szemlélet a hagyományos megközelítéssel szemben nemcsak a sérült testrészre összpontosít, hanem holisztikusan kezeli a

beteget. Így a beteg egész teste támogatja a sérült részek kezelését és megtanulja fenntartani a kiigazított állapotot. A gyrokinesis önszabályozóvá tesz, mert gyakorlásakor aktívan nyújtunk-nyújtózkodunk, és állandóan erősítjük a gerincet támasztó izmokat. A gyrokinesis napjainkban lassan más bekerül a világ legnépszerűbb fitness programjai közé: sportolók, holisztikus szemléletet támogató rehabilitációs központok és edzőtermek és a táncművészek egyaránt előszeretettel alkalmazzák. A gyakorlatokat korra, nemre és egészségi állapotra való tekintet nélkül bárki végezheti. A legkülönbözőbb testfelépítésű és fizikai képességű emberek élvezhetik a gyrokinesis kínálta előnyöket. Gyerekeknek, tizenéveseknek, felnőtteknek és idősebbeknek egyaránt előnyére válik ez a testgyakorlás, mert megerősíti a core izmokat és hajlékonyabbá tesz. (Davis 2005, Hansen 2006) A gyrokinesis hatékonyságát több ízben is vizsgálták már. Seo és munkatársai 20 és 30éves korú, krónikus derékfájásban szenvedő nők körében vizsgálták a gyrokinesis jótékony hatásait. A vizsgálati személyek nyolc héten keresztül heti kétszer 70perc hosszúságú gyrokinesis foglalkozáson vettek részt. A vizsgálat során 6 infra kamerából álló 3D-s mozgásanalízis rendszer segítségével nézték a különböző járásmódok során mindkét láb lépéshosszát, valamint lépés szélességét, valamint sebességét is. A méréseket elvégezték a mozgásprogram elvégzése előtt és után is. Az eredmények szignifikáns javulást mutattak minden járásmód esetében. A program hatására szignifikánsan nőtt a lépéshossz és a lépés sebessége, valamint csökkent a lépés szélessége, valamint a vizsgálati személyek a derékfájás jelentős enyhüléséről, esetenként megszűnéséről is beszámoltak a program elvégzését követően. A szerzők a vizsgálat elvégzése után arra a következtetésre jutottak, hogy a krónikusan jelentkező derékfájdalom hatására kialakult aszimmetrikus testtartás, negatív hatással van az alsó végtagok mozgástartományára, mely következtében járásasszimmetria alakul ki. A gyrokinesis segítségével azonban az aszimmetrikus testtartás javítható, mely következtében a krónikusan jelentkező deréktáji fájdalom csökkenthető, és a járásszimmetria is megszüntethető. (Seo 2016)

Hasonló képen a gyrokinesis tréning segítségével végeztek vizsgálatot Hee és munkatársai balett táncosok körében. A vizsgálatban nyolc, már több mint 10 éve professzionális táncosként tevékenykedő balerina vett részt. A lumbalis gerincszakasz izomerejét vizsgálták szintén 3D-s mozgásanalízáló rendszer segítségével, mely vizsgálatot elvégezték a program előtt és után is. A táncosok

nyolc héten át heti kétszer 60perces gyrokinesis foglalkozásokon vettek részt, melyeken kifejezetten olyan gyrokinetikus gyakorlatokat végeztek, amik az ágyéki szakasz izomerejét növelik. A kapott eredmények azt mutatták, hogy a program elvégzése után szignifikánsan ($p<0,05$) nőtt az ágyéki szakasz izomereje minden táncos esetében. Így arra a következtetésre jutottak, hogy a gyrokinesis segítségével az izomerő és rugalmasság növelése mellett, megelőzhetőek a sérülések, a mozgások kivitelezése pontosabb és esztétikusabb lehet, valamint az esetleges sérülések utáni rehabilitációs folyamatokban is jelentős szerepet játszhat. (Lee 2005)

3.Vizsgálati anyag és módszer

3.1.Mintaválasztás módja

3.1.1.A kutatás típusa, célcsoportja

Kontrollált, longitudinális, nem randomizált, vizsgálatot végeztünk, kényelmi mintavétellel, melyet a három hónapos terápia után ismét elvégeztünk a vizsgált táncosokon. A vizsgálati lap a VI. számú, a gerinc állapotfelmérő kérdőív pedig a VII. számú mellékletben található.

3.1.2.Beválasztási kritérium

A 9-18 év közötti életkor, valamint minimum három éves rendszeres táncmúlt egy adott társulatnál vagy iskolánál.

3.1.3.Kizárási kritérium

Kezelést igénylő gerincbetegség, gerinc műtét, sportsérülés az elmúlt 3 hónapban, törzsprevenciós programon való részvétel az elmúlt fél évben.

3.2.Elemszám

A felmérés során 92 női táncost vizsgáltunk, a három hónapos mozgásprogram után 62főt tudtunk visszamérni. A teljes minta 3 táncműfaj képviselőiből áll ($n=92$, átlagéletkor: $14,15 \pm 2,95$ (9-18) év). Az egész mintára jellemző, hogy a vizsgált táncosok fiatal életkoruk ellenére már átlagosan $5,22 \pm 2,97$ éve táncolnak, heti átlagosan $3,02 \pm 1,02$ -es edzésszámban, melyek időtartama átlagosan $100 \pm 28,08$

perc. A rendszeres heti edzések mellett havi rendszerességgel átlagosan $1,49 \pm 1,27$ (db), $34,21 \pm 26,28$ perces fellépései vannak a táncosoknak.

3.2.1. Vizsgálati csoportok

Klasszikus balett vizsgálati csoport:

A csoport létszáma 30 fő, átlagéletkor: $12,7 \pm 2,18$ (9-18) év. A balett táncosok átlagosan $4,5 \pm 2,51$ éve táncolnak, heti $3 \pm 1,06$ (db) edzésszámmal, ahol az edzések időtartama átlagosan $96 \pm 12,2$ perc, valamint havonta átlagosan, $1,3 \pm 1,68$ (db), $35,1 \pm 26,11$ perces fellépéseik vannak.

Társastánc vizsgálati csoport:

A társastáncos csoport 30 főből áll, átlagéletkor: $15,8 \pm 2,87$ év. Átlagosan $6,07 \pm 3,09$ éve táncolnak, heti $3,5 \pm 0,98$ (db), $90 \pm 0,00$ perces edzésszámmal, melyekhez havi átlagosan $1,47 \pm 1,24$ (db), $24,03 \pm 21,54$ perces fellépések társulnak.

Hip-hop vizsgálati csoport:

A csoport létszáma 32 fő, átlagéletkor: $13,7 \pm 2,88$ év. Átlagosan $5,03 \pm 3,13$ éve táncolnak, heti $2,43 \pm 0,69$ (db), $115,71 \pm 45,25$ perces edzésszámban dolgoznak, melyeket havonta átlagosan $1,68 \pm 0,67$ (db), $44,82 \pm 27,77$ perces fellépések egészítenek ki.

3.3. Vizsgálat helye

PTE ETK Fizioterápiás és Sporttudományi Intézet (7623 Pécs, Rét utca 4.)

Pécsi Művészeti Gimnázium és Szakközépiskola Tánctagozat (7624 Pécs, Radnics utca 9.): Klasszikus balett

Kapronczai Alapfokú Művészetoktatási Intézmény (7900 Szigetvár, Széchenyi utca 73/1.): Társastánc

T-Dance Hip-Hop Tánc Egyesület (7622 Pécs, Légszeszgyár utca 22.): Hip-hop

3.4. Vizsgálat ideje

A felméréseket 2015.december.01. és 2016.december.01. között végeztük.

3.5.Vizsgálati módszerek

A vizsgálat Kutatás- Etikai engedély száma: 6143, melyet a PTE Klinikai Központ Regionális és Intézményi Kutatás- Etikai Bizottság adott ki. Az engedély másolata az I. számú mellékletben található. A vizsgálat elvégzése előtt beleegyező nyilatkozatot töltöttünk ki a 18éven aluli vizsgált személyek szüleivel, a 18éven felüli vizsgált személyekkel, valamint a vizsgált táncegyüttesek edzőivel, művészeti vezetőivel, mely nyilatkozatok az V. számú mellékletben találhatók.

3.5.1.Deréktáji fájdalom vizsgálata

A derékfájás intenzitásának és erősségének vizsgálatát vizuál analóg skálák segítségével végeztük. A vizsgálati alanyoknak saját megítélésük szerint, 100-as felosztású skálákon 0-100%-ig kellett jelölniük a derékfájás intenzitásának mértékét a tekintetben, hogy a deréktáji fájdalom mennyire befolyásolja edzés, színpadi fellépés közben nyújtott teljesítményüket (VAS1: a deréktáji fájdalom mennyire befolyásolja az edzés közben nyújtott teljesítményt, VAS4: a deréktáji fájdalom mennyire befolyásolja a színpadi fellépés közben nyújtott teljesítményt), illetve, hogy mekkora a fájdalom mértéke edzés, színpadi fellépés közben (VAS2: a deréktáji fájdalom mértéke edzés közben, VAS5: a deréktáji fájdalom mértéke színpadi fellépés közben) és edzés, színpadi fellépés után (VAS3: a fájdalom mértéke edzések után, VAS6: a fájdalom mértéke színpadi fellépések után). A 0% azt jelenti, hogy nem befolyásoló a kérdésben szereplő esetben, a 100% pedig az, hogy teljes mértékben befolyásolja azt. (Ogona 1996) A vizuál analóg skálák fájdalomra irányuló használata fiatal táncosok körében is gyakran megfigyelhető. (Nowacki 2013)

3.5.2.Gerinc funkcionális állapotának vizsgálata

A gerinc funkcionális állapotát Roland-Morris kérdőív segítségével vizsgáltuk. A kérdőív 24 állítást tartalmaz a fájdalom és a mindennapi tevékenységek elvégzésének viszonyáról. A válaszolóknak csak akkor kell az állítások melletti üres négyzetbe jelet tenni, ha az adott mondatot igaznak érzi az aznapi állapotára. A kérdőív eredménye így egy 0-tól 24-ig terjedő skálán elért pontszám, ami egyenesen arányos a funkciócsökkenés mértékével.(Stratford 1996, Davidson 2002)

3.5.3. Testtartás vizsgálat fényképelemzéssel (fotogrammetriás vizsgálat)

A fotogrammetriás testtartás vizsgálat gyakori módszer a testtartás elemzésére minden korosztály tekintetében. A vizsgálati személyekről három kép készült, egy előlnézeti és két oldalnézeti kép. A fényképek készítése során a vizsgálati személyek öltözkénél fontos volt, hogy mezítláb legyenek, lehetőleg testhez álló öltözkében, a lányok esetében fontos szempont volt még, hogy hosszú haj esetén az ne takarja a nyakat, illetve a vállakat. A fényképeket falra ragasztott szimmetriarácsos felület előtt készítettük 2m távolságból, NIXON COOLPIX L21 géppel (fókusz távolság= 6,72mm, vaku: Flash fired, érzékenység: ISO 200, normál expozíciós program, F-szám: 3,1). A szimmetriarácsos felület magassága 2m, szélessége 1m, rácsmérték: 6,5x6,5 cm. A habituális testtartás vizsgálatnál arra kértük a táncosokat, hogy álljanak úgy, ahogy szoktak. „Helyesnek vélt” testtartás vizsgálat esetén pedig arra utasítottuk a vizsgált személyeket, hogy álljanak úgy, ahogy szerintük helyes. A testtartást meghatározó paramétereket pontozással határoztuk meg. Frontális síkban, ha a vállak illetve a medence vonala párhuzamos, 2 pontot, ha nem szimmetrikus, 1 pontot adtunk. A frontális síkú súlyvonal metszi az orr, köldök vonalát és a két lábfej között középen érinti a talajt, akkor 2 pont fiziológiás lefutású frontális súlyvonal esetén, ha nem metszi ezeket a pontokat- nem fiziológiás frontális lefutású vagy afiziológiás súlyvonal, 1 pont járt. A sagittális síkban, ha a gerinc görbületei fiziológiás mértékűek voltak azt 3 pontnak értékeltük, ha afiziológiás 2 pontot kaptak. A sagittális síkban a súlyvonalnak metszenie kellett a fület, a lumbalis I-es és V-ös csigolyát végül a malleolus lateralis vonalában elérni a talajt, ez 2 pont volt. Ha nem metszette a fenti képletek valamelyikét, 1 pont. (Smith 2009, Iunes 2015, Lehmann 2000)

3.5.4. Lumbális motoros kontroll képesség vizsgálata

Sitting Forward Lean Teszt:

A teszt lényege, hogy a vizsgált személy a kezelőágyra ül úgy, hogy a térdhajlata hozzáérjen az ágy széléhez. A csípő és a térd 90 fokos flexiós helyzetben, az ágyéki szakasz és a gerinc neutrális helyzetben van. A helyes testtartás beállítását segítjük. A sacrum I-es csigolya felső zárólemeztől felfelé 10 centimétert mérünk fel a

gerinc középvonalában, s a felmért távolság végpontjait bejelöljük. A jelölés után arra utasítottuk vizsgálati alanyainkat, hogy hatszor húzzák mellkasuk felé először a jobb, majd a bal lábukat, hatszor húzzák hátra magas tartásban tartott karjaikat, majd háromszor egyenes háttal végezzenek törzsdöntést előre. A gyakorlatok elvégzése után pedig ismét arra kértük, hogy a gyakorlatok elvégzése előtti pontos ülőhelyzetet vegyék fel újra, majd a mérőszalag segítségével ismét megmértük a két jelzés közötti távolságot, majd a kapott értéket rögzítettük mm-ben. Az értékelés után a két érték különbségét vettük figyelembe és adtuk meg mm-ben. A kapott értékeknél az számított normál értéknek, ha a gyakorlatok elvégzése után is 10cm-et kapunk, az ettől való 3mm-es eltérés mindkét irányba (10,4 cm-től és 9,6 cm-től) már nem megfelelő lumbális motoros kontroll képességet jelent. (Enoch 2011) A teszt használata fiatal korúak körében is megfigyelhető. (Khale 2009)

Leg lowering Test:

A vizsgálatot Stabilizer Pressure BIO-Feedback (Chattanooga 92101DDJO) műszer segítségével végeztük. A teszt során arra kértük a táncosokat, hogy helyezkedjenek el a földön hanyattfekvésben úgy, hogy derekuk alatt helyezkedjen el a műszer párnás része, talpukat húzzák fel, karjaikat pedig testük mellett tartsák egyenesen. A megfelelő testhelyzet felvétele után elkezdjük felpumpálni a párnát a 40Hgmm-ig, majd arra kértük a vizsgálati személyeket, hogy hasizmuk segítségével, derekukkal kezdjék el lefelé nyomni a párnát 45Hgmm-ig, majd azt az utasítást kapták, hogy tréd flexio mellett csípőflexiót hajtsanak végre először a jobb, majd a bal térdükkel úgy, hogy közben a műszer mutatóját igyekezzenek 45 Hgmm-nél tartani (1. kép). A műszer segítségével mindkét láb esetében rögzítettük a mutató 45Hgmm-től történő elmozdulásának minimum és maximum értékét. A szakirodalom alapján a 45Hgmm-től 5Hgmm-en belüli eltérést tekintjük megfelelő lumbális motoros képességnek, az ennél nagyobb eltérés nem megfelelő lumbális motoros képességet jelent.(Cynn 2006)



1. kép: Leg lowering teszt végrehajtása

3.5.5.A törzsizmok erejének és nyújthatóságának vizsgálata

Kempf teszt:

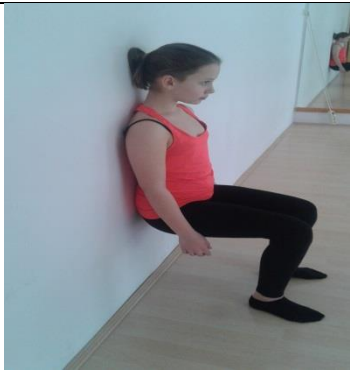
A Hans-Dieter Kempf által alkotott tesztrendszer kiválóan alkalmas a törzsizmok erejének és nyújthatóságának vizsgálatára, melyet Európában rendszeresen alkalmaznak prevenciós, rehabilitációs, valamint munkaegészségügyi céllal is, mind sportolók, mind betegek, mind pedig hétköznapi emberek körében. Kempf számos könyve jelent meg, melyekben a különböző tesztek leírása mellett, kifejezetten, az adott problémára irányuló mozgásprogramokkal is találkozhatunk, preventív, rehabilitációs és ergonómikus célzattal is. A szakirodalmak főleg német nyelvűek, de számos európai nyelvű fordításban is megtalálható. (Kempf 2016, Kempf 2013, Kempf 2011, Kempf 2006)

A nyolc gyakorlatból álló teszt a törzsizmok erősségének és nyújthatóságának vizsgálatára szolgál. (Kempf 2008, Lonn 1999)

Izomerősség mérésére szolgáló gyakorlatok: combfeszítő izomcsoport (1. gyakorlat), hasizom (2. gyakorlat) törzs és vállöv izomzata (3. gyakorlat), kar, váll és mell izomzata (4. gyakorlat), farizomzat (8. gyakorlat).

Izom nyújthatóságának mérésére szolgáló gyakorlatok: combhajlítók (5. gyakorlat), csípőhajlítók (6. gyakorlat), mellizomzat (7. gyakorlat). (1. táblázat)

1.Táblázat: Kempf tesz gyakorlatainak leírása és értékelése:

Gyakorlat	Gyakorlat leírása	Értékelés
	Hasizomcsoport statikus izomerősségének vizsgálata: Hátonfekvés, csípő-, térd ízületben 90 ⁰ -os flexio, felső végtag tarkóra tartással törzsflexio végrehajtása a lapocka alsó részéig. Egyenletes légzés közben testhelyzet megtartása.	Nagyon jó: 20s Jó: 15-20s Erősítendő: 15s alatt
	Combcsúzó izomcsoport statikus izomerejének vizsgálata: Falnak támaszkodva csípő-, térd ízületben 90 ⁰ -os flexios helyzetben, egyenletes légzés mellett, testhelyzet megtartása.	Nagyon jó: több mint 60s Jó: 30-60s Erősítendő: kevesebb, mint 30s
	Törzs- és vállöv izomzat statikus izomerejének vizsgálata: Térdelőtámasz (térdék 1cm-re a talaj felett) alkartámaszban, egyenletes légzés mellett testhelyzet megtartása.	Nagyon jó: 20s Jó: 15-20s Erősítendő: 15s alatt
	Kar-, váll- és mellizomzat dinamikus izomerejének vizsgálata: Térdelőtámaszban has- és farizom izometriás feszítése mellett, karhajlítás végzése.	Nagyon jó: 20db Jó: 15-20db Erősítendő: 15db alatt

	Combhajlító izomcsoport nyújthatóságának vizsgálata: Hátonfekvésben a jobb alsó végtag talajon nyújtva, bal alsó végtag csípőben 90⁰-os flexio helyzetben és 80⁰-os térdflexio helyzetben, majd a 90⁰-os csípőflexio megtartása mellett térd extensio végzése. A gyakorlatot mindkét végtaggal elvégezzük.	Jó: Ha a talajon lévő láb csípő- és térdízületben extensio van Nyújtani kell: Ha a talajon lévő láb csípő- és térdízületben flexio van
	Csípőhajlító izomcsoport nyújthatóságának vizsgálata: Hátonfekvésben jobb alsó végtag talajon nyújtva, a bal alsó végtag csípő-, térd ízület teljes flexiója, a másik láb nyújtott talajon tartása mellett. A gyakorlatot mindkét végtaggal elvégezzük.	Jó: Ha a felfelé nyújtott láb kinyújtható Nyújtani kell: Ha a láb nem nyújtható ki
	Mellizomcsoport nyújthatóságának vizsgálata: Oldalfekvő helyzetben a felül lévő láb (bal) csípő-, térd ízület flexióban, jobb kézfej a bal térden. Bal felső extendált végtag rézsútos magastartásban talaj felé közelítése.	Jó: Ha a nyújtott kar mellett a kéz érinti a talajt Nyújtani kell: Ha a kéz nem érinti a talajt
	Farizomcsoport erejének vizsgálata: A padon vagy széken hasonfekvő helyzetben jobb csípő-, és térdízületben 90⁰-os flexio, bal csípőízületben 0⁰-os extensioban és 90⁰-os flexio, egyenletes légzés mellett testhelyzet megtartása 10s-ig, majd gyakorlat elvégzése ellenkező oldalra is.	Jó: Ha a megemelt végtag combja vízszintes, miközben a másik láb feszítő ereje nem csökken. Erősítendő: Ha a gyakorlat során a combot nem tudjuk vízszintesen megemelni.

Kraus-Weber teszt:

A vizsgálat hat gyakorlatból állt, gyakorlatonként 0-10 pontot lehetett elérni, mindegyik gyakorlatot pontoztuk külön és a pontszámok összege (0-60) alapján is értékeltünk. A maximális összpontszám 60pont, az 50-60 pont közötti érték esetén nagyon jónak, 50-40 pont között jónak, 0-40 pont között pedig gyengének értékeljük a törzsizmok állapotát.(Ángyán 1995, Babalola 2008) (2. táblázat)

2.Táblázat: Kraus-Weber teszt gyakorlatainak leírása és értékelése

Gyakorlat	Gyakorlatok leírása	Értékelés
	K-W A.: Hátonfekvésben a gerinc lumbális szakaszának talajra szorítása mellett 30°-ban páros nyújtott lábemelés.	Ha 10 másodpercig képes ezt megtartani, az 10 pont. Ha a gerinc elemelkedik a talajtól vagy süllyed a lába, a feladat véget ért.
	K-W B.: Hátonfekvésben a karok tarkóra tartása mellett teljes felülés végzése, miközben egy segítő a talajra szorítja a két alsó végtagot.	Teljes felülés 10 pont, fél felülés 5 pont, feladat sikertelen végrehajtása 0 pont
	K-W C.: Hátonfekvésben, talpra húzott lábakkal, és tarkóratartással teljes felülés végzése.	Teljes felülés 10 pont, fél felülés 5 pont, feladat sikertelen végrehajtása 0 pont
	K-W D.: Hason fekvésben tarkóratartással törzsemelés megtartása 10 másodpercig.	Minden megtartott másodpercért 1-1pont, maximális pontszám 10pont.

	K-W E.: Hasonfekvésben tarkóratartás mellett nyújtott lábemeléssel sarkozzárással, amelyet megtartása 10 másodpercig.	Minden megtartott másodpercért 1-1pont, maximális pontszám 10pont.
	K-W F.: Alapállásból törzshajlítás előre, majd helyzet megtartása 10s- ig.	10pont, amennyiben eléri a talajt, ha nem, lemérjük a talaj- ujjhegy távolságot és 2,5 cm-enként levonunk egy pontot.

K-W: Kraus-Weber teszt, A, B és C: hasizmok statikus erejének vizsgálata, D és E: törzsizmok statikus erejének vizsgálata, F: törzsizmok nyújthatóságának vizsgálata, 1.hét: mozgásprogram előtti

Core-teszt:

A vizsgálati alanyokat arra kértük, hogy helyezkedjenek el a talajon fekvőtámasz helyzetben úgy, hogy könyökök a földön van (alkartámasz), ügyelve arra, hogy az egész test egyenes vonalban legyen a fejtetőtől a sarkakig. Fontos volt, hogy ügyeljünk arra, hogy a könyökök a vállak felett helyezkedjenek el, a fej a gerinc meghosszabbításaként egyenesen maradjon, és hogy a csípőt ne billentsék be és ne is emeljék túl magasra, tehát a lumbális lordosist ne fokozzák. A pontos helyzetfelvétel után stopperórával mértük (max. 120s-ig), hogy vizsgálati alanyaink meddig bírják tartani ezt a testhelyzetet. A tesztnek akkor lett vége, ha azt önként feladta, illetve amint elvesztette a kontrollt a lumbális gerincszakasz fölött. Minden esetben az aktuális másodperc érték került rögzítésre. A kapott értékeket pedig értékelő táblázat segítségével értékeltük ki. (Oliver 2010) A különböző plank-tesztek használata hasonló értékelési paraméterekkel gyakori a fiatal kóruak körében is. (Boyer 2013, Imai 2016) (3. táblázat)

3. Táblázat: Core-teszt értékelése:

Gyakorlat	Gyakorlat leírása	Értékelés	
		Másodperc	Szint
	Plank- testhelyzet: fekvőtámasz alkartámasszal, vállak a könyökök alatt, fej a gerinc meghosszabbításaként egyenes, csípőt nem ejtjük be és nem is emeljük magasra, az egész test egyenes vonalban helyezkedik el.	>120sec.	Kiváló
		75-120sec.	Jó
		45-75sec.	Átlagos
		<45 sec.	Gyenge

3.6. Alkalmazott mozgásprogram

Három hónapos gerincprevenciós programot dolgoztunk ki, amelynek célja a táncosok deréktáji fájdalmának primer és secunder prevenciója. A programot a nemzetközi elveknek megfelelően (stabilizációs terápia, progresszív erőtréning) és a táncosok speciális igényei alapján alakítottuk ki (Norris 1995, Norris 2000, Norris 2008). A gerincprevenciós mozgásprogram anyagát „saját tudományos műként”, a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatalában Önkéntes műnyilvántartásba vették (II. Melléklet). A könyv borítója a III. számú mellékletben található.

A program három egységből épül fel:

1-2. hónap: helyes testtartás tudatosítás és automatizálás, törzsizomerősítő és nyújtó gyakorlatok a megfelelő izombalance kialakítására, lumbális motoros kontroll képességet fejlesztő gyakorlatok (4. táblázat).

A 3. hónap: táncspecifikus izombalance és lumbális motoros kontroll képességre irányuló gyakorlatokat tartalmaz. (Kovácsné, Járomi 2015) Az alkalmazott terápiáról a IV. számú mellékletben találhatók fotók.

4. táblázat: Gerincprevenciós mozgásprogram táncosoknak

	Testtartás tudatosítás és automatizálás	Ismétlésszám, intenzitás	Izombalance gyakorlatok	Ism. szám, intenzitás	Lumbalis motoros kontroll gyakorlatok	Ism.szám, intenzitás
1.hónap	izomertiás gyakorlatok álló helyzetben elongatio	10x10s 50%	felületes hátizmok izotóniás koncentrikus gyakorlatai hason fekvő helyzetben, alulról indított hasizom gyakorlatok	10-16x 60%	törzs és vállöv gyakorlatok térdelő támasz helyzetben	10x10s
2. hónap	izomertiás gyakorlatok álló helyzetben elongatio	10x10s 50%	felületes hátizmok koncentrikus gyakorlatai ülő és álló helyzetben, alulról indított hasizom gyakorlatok,	16-18x 70%	törzs és vállöv stabilizáló gyakorlatok különböző testhelyzetekben	10x10s
3. hónap	Parallel, első és második pozícióban keresztül, álló helyzetben felületes hátizmok és oldalsó hátizmok koncentrikus gyakorlata.	10-14x 10s kar-, pozícióváltásokkal	Álló helyzetben parallel, első és második pozícióban, felületes hát és hasizmok izometriás gyakorlatai, demi és grand pliék kombinálásával combfeszítő izmok izometriás gyakorlatai	10-14x	Parallel, első és második pozícióban, tendu, rond de jambe par terre, rond de jambe en l'air, és passé szabadláb mozgások, dinamikus kartartásokkal történő kombinálásával, törzs és vállöv stabilizáló gyakorlatai, súlyláb combfeszítő izmainak izometriás gyakorlataival	8x szabadláb mozgások (csúsztatás, kiemelés) dinamikus kartartással, külön-külön mindkét lábbal. Gyakorlat ideje 4-8s.

3.7. Statisztikai módszerek

A statisztikai elemzést SPSS 20.0 programmal végeztük, átlagértéket, tapasztalati szórást számoltunk normalitás vizsgálatot, Chi-négyzet próbát, páros t-próbát, Kuskal-Wallis próbát, Mann-Whitney tesztet, valamint Wilcoxon próbát végeztünk. A próbák segítségével azt vizsgáltuk, hogy a törzsprevenciós mozgásprogram előtt a vizsgálati csoportok törzsállapotát meghatározó paraméterekben van-e szignifikáns különbség a három táncműfaj képviselői között, valamint, hogy a három hónapos intervenció után történt-e szignifikáns javulás a vizsgált paramétereket illetően. A szignifikancia értékét $p < 0,05$ értékben határoztuk meg.

4. Eredmények

A vizsgálat során két mérést végeztünk a táncosok körében. Az első mérés (1.hét) törzsállapotfelmérés volt mely célja az volt, hogy megvizsgáljuk, a különböző táncműfajok képviselői között milyen különbségek vannak. A törzsállapotfelmérést követően a balettos és a hip-hop-os csoportban megtörtént a három hónapos táncspecifikus mozgásprogram alkalmazása. Az intervenció után újból elvégeztük a méréseket (12. hét), mely célja, hogy a program elvégzése előtti értékekkel való összehasonlítva megfigyelhető-e javulás a vizsgált paraméterekben. A gerincprevenciós mozgásprogramban a balettos ($n=30$) és a hip-hop-os csoport ($n=32$) vett részt, a társastáncosok időhiányra hivatkozva nem kívántak részt venni a mozgásprogramban.

4.1.Deréktáji fájdalom

Az edzés közben nyújtott teljesítmény deréktáji fájdalom általi befolyásoltsága (1.hét VAS1):

Az eredmények azt mutatták, hogy a társastáncosok körében szignifikánsan ($p < 0,019$) nagyobb gyakorisággal fordul elő derékfájás edzés közben, mely meghatározó teljesítményük szempontjából. A balettosok 7,67%-a, a hip-hop-osok 5,89%-a, a társastáncosoknak pedig 19,06%-a számolt be meglévő deréktáji

fájdalomról. Mindezek alapján első hipotézisünk (H1), miszerint a 9-18 éves táncosok körében előforduló derékfájás negatívan befolyásolja edzés közben nyújtott teljesítményüket, igazolódott.

Az edzés közben jelentkező deréktáji fájdalom gyakorisága (1.hét VAS2):

A válaszok alapján szignifikáns különbséget ($p=0,206$) ugyan nem tapasztaltunk, de a legmagasabb százalékban (12,81%) a társastáncos csoport nyilatkozott edzés közben jelentkező derékfájásról. Míg a panaszok megléte a balett táncosok mindössze 9%-át, a hip-hop-osoknak pedig 8,04%-át érintette.

Az edzés után jelentkező deréktáji fájdalom gyakorisága (1.hét VAS3):

Ennél a vizsgálati paraméternél sem tapasztaltunk szignifikáns különbséget ($p=0,079$) a három csoport között, azonban a csoportok közül a hip-hop-osok nyilatkoztak a legnagyobb hányadban (16,25%) az edzés után jelentkező deréktáji fájdalom meglétéről, míg ez a balettosok esetében mindössze 10,17%-ot, a társastáncosoknál pedig, 10,63%-ot jelentett. A kapott eredmények alapján második hipotézisünk (H2) is igazolást nyert. (5. táblázat)

5. Táblázat: A derékfájdalom edzésre gyakorolt hatása (különbözőség vizsgálat, Kurskal Wallis teszt)

Vizsgálati paraméterek	Balett (n=30)		Társastánc (n=30)		Hip-hop (n=32)		Összes (n=92)		P-érték
	Átlag	szórás	Átlag	szórás	Átlag	szórás	Átlag	szórás	
1.hét VAS1	7,67	14,00	19,06	21,45	5,89	10,63	11,17	17,14	0,019
1.hét VAS2	9,00	18,26	12,81	15,49	8,04	10,91	10,06	15,26	0,206
1.hét VAS3	10,17	16,84	10,63	11,62	16,25	14,94	12,22	14,65	0,079

VAS1: az edzés közben nyújtott teljesítmény deréktáji fájdalom általi befolyásoltsága, VAS2: az edzés közben jelentkező deréktáji fájdalom gyakorisága, VAS3: Az edzés után jelentkező deréktáji fájdalom gyakorisága, 1.hét: mozgásprogram előtti felmérés

A fellépés közben nyújtott teljesítmény deréktáji fájdalom általi befolyásoltsága (1.hét VAS4)

A skála első pontja, arra vonatkozott, hogy befolyásolja-e a színvonalon nyújtott teljesítményt a fájdalom, nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget ($p=0,104$), de a legmagasabb százalékban (10,54%) itt is a hip-hop-os csoport tagjai jelezték a fájdalom meglétét. Őket követték a társastáncosok 10%-kal, a balett táncosoknak pedig 3%-a jelezte a fájdalom oly fokú erősségét, mely már negatívan befolyásolja színvonalon nyújtott teljesítményüket, így a harmas számú hipotézis (H3) is igazolódott.

A fellépés közben és után jelentkező deréktáji fájdalom gyakorisága (1.hét VAS5, 1.hét VAS6):

A fellépés közben fellépő deréktáji fájdalom kérdésénél (VAS5) a hip-hop-os csoport tagjai szignifikánsan magasabb ($p=0,045$) százalékban (7,5%) adtak pozitív választ a másik két vizsgálati csoporthoz képest. A fellépés utáni derékfájdalom (VAS6) meglétére vonatkozóan szignifikáns különbséget nem tapasztaltunk ($p=0,312$), de a legmagasabb százalékban (11,25%) itt is a hip-hop-os csoport jelezte a fájdalom meglétét, tehát azon feltételezésünk, miszerint a 9-18 éves táncosok körében a színpadi fellépések közben és után is jelentkezik a derékfájás (H4), helyesnek bizonyult. (6. táblázat)

6. Táblázat: A derékfájdalom fellépésre gyakorolt hatása (különbözőség vizsgálat, Kurskal Wallis teszt):

Vizsgálati paraméterek	Balett (n=30)		Társastánc (n=30)		Hip-hop (n=32)		Összes (n=92)		P-érték
	Átlag	szórás	Átlag	szórás	Átlag	szórás	Átlag	szórás	
1.hét VAS4	3,00	5,50	10,00	17,03	10,54	14,55	7,83	13,67	0,104
1.hét VAS5	1,67	4,01	5,94	9,45	7,50	11,34	5,00	9,02	0,045
1.hét VAS6	9,17	17,62	9,84	13,70	11,25	14,75	10,06	15,27	0,312

VAS4: a fellépés közben nyújtott teljesítmény deréktáji fájdalom általi befolyásoltsága, VAS5: a fellépés közben jelentkező derékfájás gyakorisága, VAS6: a fellépés után jelentkező derékfájás gyakorisága, 1.hét: mozgásprogram előtti felmérés

Az edzés közben nyújtott teljesítmény deréktáji fájdalom általi befolyásoltsága (12.hét VAS1)

A válaszok alapján szignifikánsan javult a balett táncos ($p=0,004$) és a hip-hop-os ($p=0,002$) csoportot illetően is az edzések közben nyújtott teljesítmény. A két csoport közül ugyan még mindig a hip-hop-os csoport számolt be nagyobb mértékű teljesítmény csökkenésről a fájdalom hatására, ennek mértéke azonban a hip-hop-osok tekintetében 6,5%-kal, a balettosok esetében 7,7%-kal csökkent a mozgásprogram után.

Az edzés közben jelentkező deréktáji fájdalom (12.hét VAS2)

Szintén szignifikáns javulást tapasztaltunk az edzés közben jelentkező fájdalom tekintetében is mind a balettos ($p=0,011$), mind a hip-hop-os ($p<0,001$) csoport tekintetében. A fájdalom mértéke ennél a paraméternél is a hip-hop-os csoport

esetében volt a magasabb, intenzitásában azonban csökkenés volt megfigyelhető, mely a balett táncosok tekintetében 5,21%-os, a hip-hop-osok tekintetében 3,09%-os javulást jelentett.

Az edzés után jelentkező deréktáji fájdalom gyakorisága (12.hét VAS3)

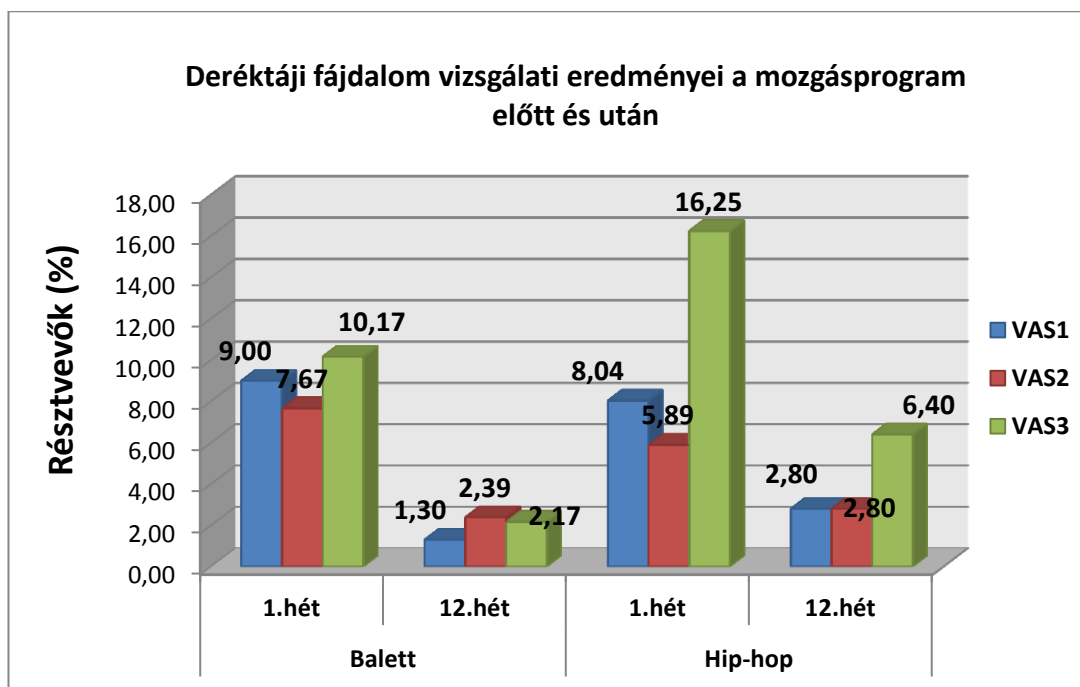
Az edzés után jelentkező fájdalom előfordulását tekintve ugyancsak szignifikáns javulás volt megfigyelhető a balett táncosok ($p=0,005$) és a hip-hop-osok ($p<0,001$) körében is. Nagyobb mértékben ennél a paraméternél is a hip-hop-os csoport számolt be a fájdalom jelentkezéséről, azonban mértéke ebben az esetben is alacsonyabb volt mindkét csoport tekintetében a gerincprevenációs mozgásprogram előtt mért értéknél. A javulás mértéke a hip-hop-os csoport tekintetében ennél a paraméternél volt a legmagasabb, mert a mozgásprogram előtt mért értékek közül ennél a vizsgálati tényezőnél jelezték a legnagyobb százalékban a fájdalom meglétét, mely összehasonlítva a mozgásprogram után mért értékkel 9,85%-os javulást mutatott. A balett táncosok esetében ennek a javulásnak a mértéke 0,83% volt. (7. táblázat) (1. garfikon

7.Táblázat: A derékfájdalom edzésre gyakorolt hatása a mozgásprogram után (különbözőség vizsgálat, Kurskal Wallis teszt)

Vizsgálati paraméterek	Balett (n=30)			Hip-hop (n=32)		
	Átlag	Szórás	p-érték	Átlag	Szórás	p-érték
1.hét VAS 1	9,00	18,26	0,004	8,04	10,91	0,002
12.hét VAS1	1,30	3,36		2,80	8,72	
1.hét VAS2	7,67	14,00	0,011	5,89	10,63	0,001
12.hét VAS2	2,39	5,49		2,80	7,22	
1.hét VAS3	10,17	16,84	0,005	16,25	14,94	0,001
12.hét VAS3	2,17	4,12		6,40	12,61	

VAS1: az edzés közben jelentkező deréktáji fájdalom gyakorisága, VAS2: az edzés közben nyújtott teljesítmény deréktáji fájdalom általi befolyásoltsága, VAS3: Az edzés után jelentkező deréktáji fájdalom gyakorisága, 1.hét: mozgásprogram előtti felmérésmérés, 12.hét: mozgásprogram utáni felmérés

1.Grafikon: deréktáji fájdalom vizsgálati eredményei a mozgásprogram előtt és után



A fellépés közben nyújtott teljesítmény deréktáji fájdalom általi befolyásoltsága (12.hét VAS4)

A színpadi teljesítmény tekintetében a program előtt mért eredményekhez képest ismét szignifikáns javulást mértünk mindkét vizsgálati csoport esetében, mely a balett táncosok esetében szám szerint $p=0,016$, a hip-hop-osok esetében pedig $p=0,003$ értékben mutatkozott. Az előzőekhez hasonlóan ennél a vizsgálati paraméternél is a hip-hop-os csoport számolt be nagyobb mértékű fájdalom intenzitásról, de az intervenció előtti értékhez képest ennek mértékében szintén nagymértékű, 8,94%-os javulást tapasztalhattunk. Ez az érték a balettosok esetében is javulás mutatott, melynek mértéke 2,35%-os volt.

A fellépés közben jelentkező deréktáji fájdalom gyakorisága (12.hét VAS5):

A fellépések közben jelentkező fájdalom tekintetében a balett táncos csoport esetében szignifikáns javulás nem történt ($p=0,059$), a hip-hop-os csoportnál azonban ismét szignifikáns javulást tapasztalhattunk ($p=0,003$). A javulás mértéke ebben az esetben is a hip-hop-os csoport tekintetében volt jelentősebb 4,7%, míg a balettosok esetében ez 1,46%-os javulást jelentett.

A fellépés után jelentkező deréktáji fájdalom gyakorisága (12.hét VAS6):

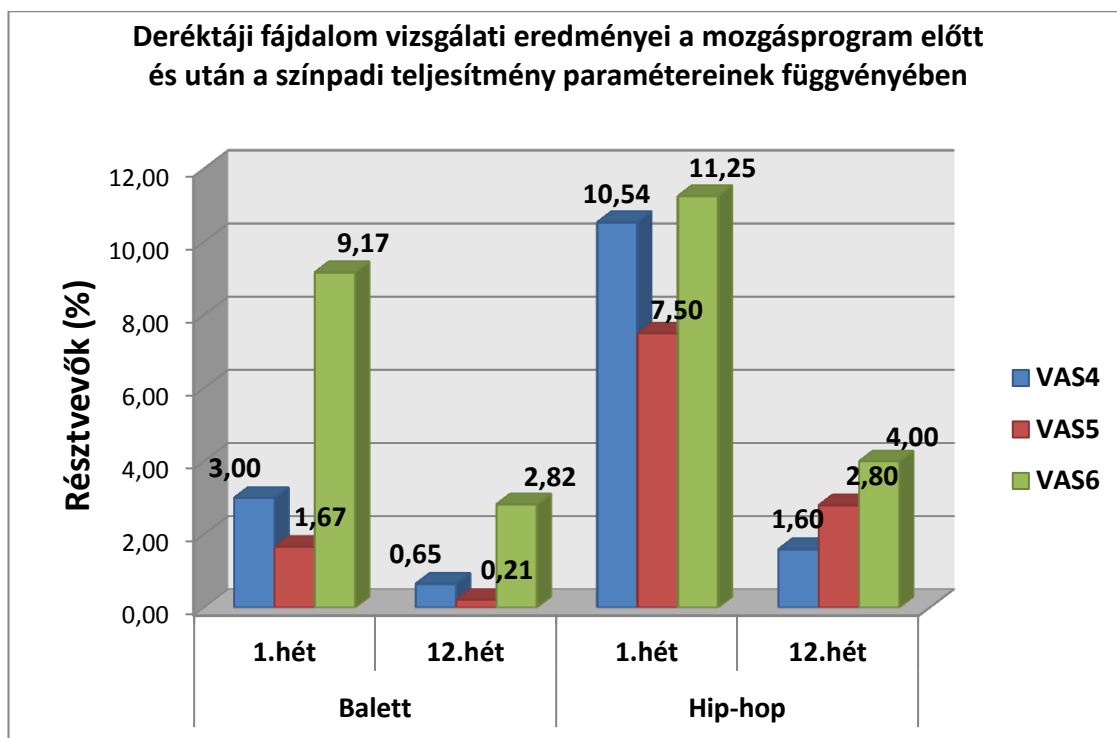
Ennek a vizsgálati paraméternek az esetében ismét szignifikáns javulást tapasztaltunk mind a balettos ($p=0,018$), mind a hip-hop-os ($p<0,001$) csoport tekintetében. A javulás mértékét nézve ebben az esetben is a hip-hop os csoportnál tapasztaltuk a nagyobb mértékű, 7,25%-os javulást, de a balett táncos csoport eredményei is 6,35%-kal jobbak lettek az intervenció előtt mért eredményeknél. A kapott eredmények alapján 10. hipotézisünk (H10), mely szerint a gericprevenációs mozgásprogramot követően csökken a táncosok deréktáji fájdalma, igazolódott. (8. táblázat, 2. grafikon)

8. Táblázat: A derékfájdalom fellépésre gyakorolt hatása (különbözőség vizsgálat, Kurskal Wallis teszt):

Vizsgálati paraméterek	Balett (n=30)			Hip-hop (n=32)		
	Átlag	Szórás	p-érték	Átlag	Szórás	p-érték
1.hét VAS4	3,00	5,50	0,016	10,54	14,55	0,003
12.hét VAS4	0,65	2,23		1,60	4,63	
1.hét VAS5	1,67	4,01	0,059	7,50	11,34	0,003
12.hét VAS5	0,21	1,02		2,80	6,01	
1.hét VAS6	9,17	17,62	0,018	11,25	14,75	0,001
12.hét VAS6	2,82	5,67		4,00	6,92	

VAS4: a fellépés közben nyújtott teljesítmény deréktáji fájdalom általi befolyásoltsága, VAS5: a fellépés közben jelentkező derékfájás gyakorisága, VAS6: a fellépés után jelentkező derékfájás gyakorisága 1.hét: mozgásprogram előtti felmérés, 12.hét: mozgásprogram utáni felmérés

2.Grafikon: A deréktáji fájdalom vizsgálati eredményei a mozgásprogram előtt és után a színpadi teljesítmény paramétereinek függvényében



4.2. Gerinc funkcionális állapota

A Roland-Morris kérdőív alapján szignifikáns különbség ($p=0,011$) mutatkozott a gerinc funkcionális állapotában a három csoport között. A kapott eredmények azt mutatják, hogy a balett táncosok 56,7%-ában befolyásoló tényező a mindennapi tevékenységek tekintetében a deréktáji fájdalom. Őket követték a hip-hop-osok 32,1%-al, míg a legkisebb hányadban, mindössze 18,8%-ban a társastáncosoknál jelentett akadályt a mindennapokban a deréktáji fájdalom jelentkezése. A teljes mintára nézve pedig azt az eredményt kaptuk, hogy a 92 táncos 35,6%-ánál jelentett akadályozó tényezőt a deréktáji fájdalom a hétköznapi életben, így azt mondhatjuk, hogy a 9-18 éves táncosok körében már megfigyelhető a bizonyos mértékű funkcióvesztés a gerinc állapotában, mely igazolta 5. hipotézisünket (H5) is.

A három hónapos mozgásprogram után a Roland-Morris kérdőív alapján szignifikáns javulást tapasztaltunk mindkét vizsgálati csoport tekintetében, a három hónapos intervenciót követően, mely a szám adatok tekintetében a balettosok (28,1%) esetében $p=0,002$, a hip-hop-osok (15,4%) tekintetében pedig $p=0,011$ értékben

mutatkozott. A két vizsgálati csoportot összehasonlítva hip-hop-osok pontszámai ugyan magasabbak voltak a mindennapi tevékenységek során jelentkező deréktáji fájdalom előfordulásának tekintetében, mint a balett táncosoké, a fájdalom jelentkezésének mértéke azonban mindkét vizsgálati csoport esetében jelentős mértékben csökkent a gerincprevenciós mozgásprogram elvégzése után, mely következtében 10. hipotézisünk (H10) igazolást nyert.

4.3. A testtartás (fotogrammetriás vizsgálat)

Habituális testtartás vizsgálat (1.hét):

A fotogrammetriás eljárás során a habituális testtartás előlnézetben történő vizsgálata esetében szignifikáns különbséget nem tapasztaltunk ($p=0,275$) a csoportok között. A vizsgált csoportoknál a hip-hop-osok 50%-a, a társastáncosok 68,8%-a, a balettosoknak pedig 66,7%-a mutatott szimmetrikus testtartást. A habituális oldalirányú testtartásnál szignifikáns különbséget szintén nem találtunk ($p=0,476$). A lumbális lordosis tekintetében a hip-hop-os csoportnak mindössze 35,7%-a, a balett táncosok 43,3%-a, a társastáncosoknak pedig 56,3%-a mutatott fiziológias görbületeket. Fokozott lumbális lordosist tapasztaltunk a hip-hop-osok 32,1%, a balettosok 33,3%, és a társastáncosok 28,1%-ánál. Tehát 6. feltételezésünk (H6), mely szerint a táncosok habituális testtartása nem egyezik meg a biomechanikailag helyes testtartással, igazolódott. (9. táblázat)

9. Táblázat: Habituális testtartás (1.hét)

Habituális testtartás vizsgálat					
Vizsgálati paraméterek		Balett (%) (n=30)	Társastánc (%) (n=30)	Hip-hop (%) (n=32)	P-érték
1.hét Habituális testtartás frontális síkban					
1	nem szimmetrikus	33,3	31,3	50,0	0,275
2	szimmetrikus	66,7	68,8	50,0	
1.hét Habituális testtartás szaggitális síkban					
1	fokozott	33,3	28,1	32,1	0,476
2	elsimult	23,3	15,6	32,1	
3	fiziológiás	43,3	56,3	35,7	

1.hét: mozgásprogram előtti felmérés

„Helyesnek vélt” testtartás vizsgálat (1.hét)

A helyesnek vélt testtartás („álljon úgy, ami Ön szerint helyes” felszólításra felvett testtartás) előlnézetben a hip-hop-os csoportnál 46,4%-ban, a balettosoknál 73,3%-ban, a társastáncosoknál pedig 75%-ban volt helyes, szimmetrikus. A hip-hop-os csoport helyesnek vélt testtartása előlnézetben szignifikánsan ($p=0,038$) rosszabb volt, mint a másik két csoporté. Fontos megemlíteni, hogy a hip-hop-os csoport esetében ez az érték 4,6%-kal alacsonyabb, mint a habituális testtartásnál mért, amely azt jelenti, hogy a helyesnek vélt testtartás rosszabb (kevésbé fiziológiás), mint a habituális, míg ez az érték a társastáncosoknál 6,2%-kal és a balett táncosok esetében pedig 6,6%-kal javult. A helyesnek vélt testtartás oldalnézetben képében a balett táncosoknál és a társastáncosoknál nem fiziológiás irányba változott, míg a hip-hop-osoknál változatlan maradt. Szignifikáns különbség a csoportok között nem volt ($p=0,224$), de feltételezésünk, miszerint a 9-18éves táncosok helyesnek vélt testtartása eltér a biomechanikailag helyes testtartástól (H7), igazolódott. (10. táblázat)

10. Táblázat: „Helyesnek vélt” testtartás

Helyesnek vélt testtartás vizsgálat				
Vizsgálati paraméterek		Balett (%) (n=30)	Társastánc (%) (n=30)	Hip-hop (%) (n=32)
1.hét Helyesnek vélt testtartás frontális síkban				
1	nem szimmetrikus	26,7	25,0	53,6
2	szimmetrikus	73,3	75,0	46,4
1.hét Helyesnek vélt testtartás szaggitális síkban				
1	fokozott	53,3	34,4	53,6
2	elsimult	10,0	12,5	10,7
3	fiziológiás	36,7	53,1	35,7

1.hét: mozgásprogram előtt

Habituális testtartás vizsgálat (12.hét)

A fotogrammetriás vizsálat során a habituális testtartás előlnézetben történő felmérés esetében a balett táncosok 34,78%-ánál, míg a hip-hop-osok 29,17%-ánál tapasztaltunk javulást, mely a következtében előlnézetben a testtartás szimmetrikusnak volt tekinthető. Nem történt azonban változás a három hónapos intervenció után a balett táncosok 65,22%, a hip-hop-osok 70,83%-ánál, romlás

azonban egyik csoportnál sem volt megfigyelhető. A habituális oldalirányú testtartás esetében a balett táncosok 52,17%-ánál, a hip-hop-osoknak pedig 47,50%-ánál figyelhattunk meg javulást a fiziológiás testtartás tekintetében. Változatlan maradt a balettosok 43,48%, és a hip-hop-osok 46,67%-a, valamint romlott a testtartása a balettosok 4,35%-ának, a hip-hop-osoknak pedig a 5,83%-ának. (11. táblázat)

11.Táblázat: A habituális testtartás fotogrammetriás eredményei (12.hét)

Vizsgálati paraméterek		Balett (%) (n=30)	Hip-hop (%) (n=32)
12.hét Habituális testtartás frontális síkban			
0	romlott	0	0
1	változatlan	65,22	70,83
2	javult	34,78	29,17
12.hét Habituális testtartás szagittális síkban			
0	romlott	4,35	20,83
1	változatlan	43,48	46,67
2	javult	52,17	47,50

12.hét: mozgásprogram utáni felmérés

„Helyesnek vélt” testtartás vizsgálat (12.hét)

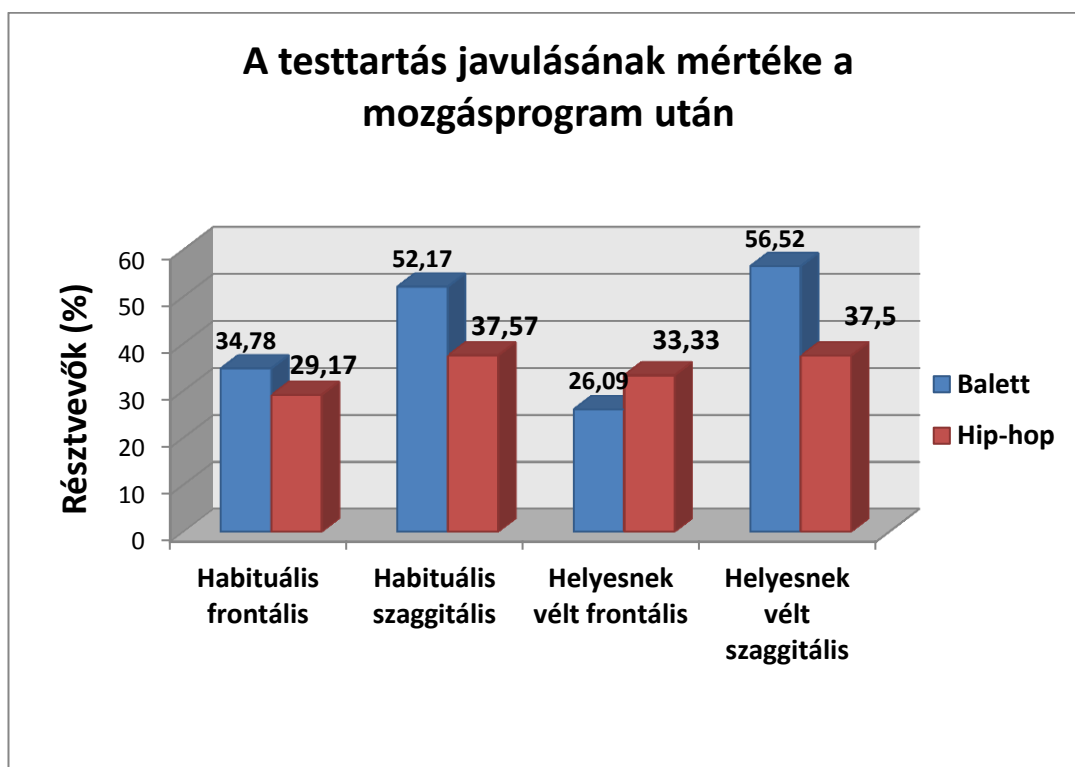
Helyesnek vélt testtartás frontális síkban történő vizsgálatánál a balett táncosok 26,09%-ánál, míg a hip-hop-osok 33,33%-ánál tapasztaltunk javulást a testtartás szimmetriájának tekintetében. Változatlan maradt azonban a balettosok 73,91%-a, a hip-hop-osoknak pedig a 66,67%-a, a testtartás romlása egyik vizsgálati csoportban sem volt megfigyelhető a frontális sík tekintetében. A szagittális sík vizsgálatánál a balettosok 56,52%-ánál, a hip-hop-osoknak pedig 37,50%-ánál volt megfigyelhető a fiziológiás testtartás. Nem történt változás ebben a síkban a balettosok 34,78%-ánál, illetve a hip-hop osok felénél. (12. táblázat, 3. grafikon)

12.Táblázat: „Helyesnek vélt” testtartás fotogrammetriás eredményei a mozgásprogram után

Vizsgálati paraméterek		Balett (%) (n=30)	Hip-hop (%) (n=32)
12.hét Helyesnek vélt testtartás frontális síkban			
0	romlott	0	0
1	változatlan	73,91	66,67
2	javult	26,09	33,33
12.hét Helyesnek vélt testtartás szaggitális síkban			
0	romlott	8,70	12,50
1	változatlan	34,78	50,00
2	javult	56,52	37,50

12.hét: mozgásprogram utáni felmérés

3.Grafikon: A testtartás javulásának mértéke a gerincpervenziós mozgásprogram elvégzése után:



A számadatoktól függetlenül a javulás mértéke igen jelentősnek tekinthető, hiszen a testtartás egy olyan vizsgálati paraméter, melynek pozitív irányba történő változása a legnehezebben és a legidőigényesebben érhető el. Ahogy a grafikon is mutatja a balett táncosok körében nagyobb százalékban figyelhető meg (a helyesnek vélt frontális sík kivételével) a javulás mértéke, melynek oka feltételezésünk szerint a

táncstílusból fakadó tartás jellegzetessége, mely a klasszikus ballett esetén az egyenes fiziológiás testtartás használatát jelenti, ellentétben a hip-hop „lazább”, sokszor inkább a hanyag tartást hangsúlyozó testtartásával. Az eredmények alapján 10. hipotézisünk (H10) teljesült.

4.4.Lumbális motoros kontroll képesség

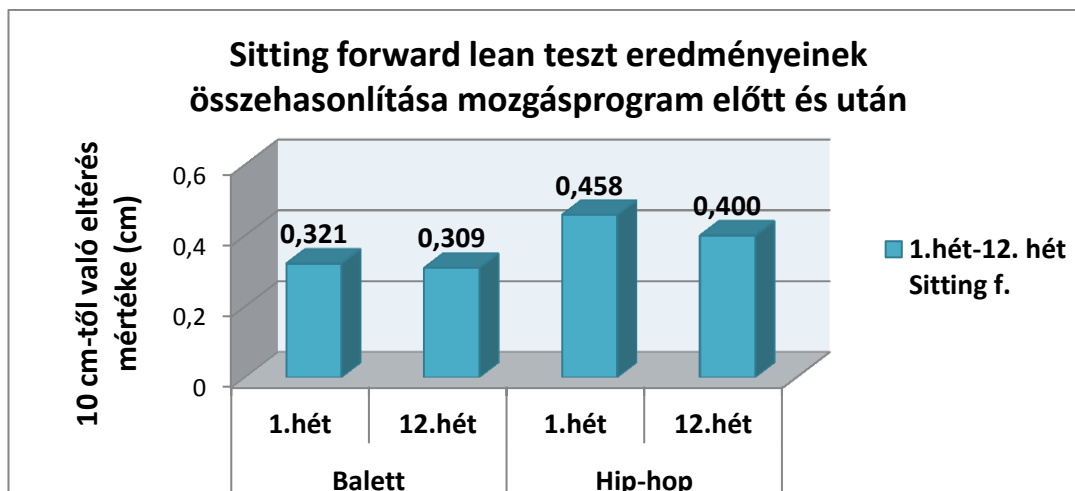
Sitting Forward Lean Teszt (1.hét)

A kapott eredmények alapján szignifikáns különbség nem volt ($p=0,298$) a vizsgált csoportok között. A 10cm-től való legkisebb eltérést a három vizsgálati csoport közül a társastáncosoknál tapasztaltunk, ahol a csoport átlagértéke $10,28\pm0,93\text{cm}$ volt. Őket követték a balett táncosok $10,32\pm0,64\text{cm}$ -rel. Ennél a két vizsgálati csoportnál a lumbális motoros kontroll értéke ugyan megközelíti a felső határt ($10,4\text{cm}$), de még a jó kategóriába sorolható. A legnagyobb eltérés a hip-hop-osoknál volt megfigyelhető, ahol $10,45\pm0,58\text{cm}$ volt a csoport átlagértéke a gyakorlatok elvégzése után. Ez az eredmény azonban meghaladja a megengedett eltérés felső határát, így a kapott eredmény tükrében azt mondhatjuk, hogy ez a csoport fejlesztendő lumbális motoros kontroll képességgel rendelkezik. Ha a három csoportot összességében nézzük, akkor a kapott átlag $10,35\pm0,48\text{cm}$, ami ugyan még a normál tartományon belül van, de mindössze $0,05\text{cm}$ -rel kevesebb a felső megengedett határtól.

Sitting Forward Lean Teszt (12.hét)

A kapott eredmények alapján szignifikáns javulást nem tapasztaltunk sem a balettos ($p=0,849$), sem a hip-hop-os ($p=0,197$) csoportban. A 10cm-től való legkisebb eltérést a két vizsgálati csoport közül a balett táncosoknál tapasztaltunk, ahol a csoport átlagértéke $10,30\pm0,29\text{cm}$ volt, mely megegyezett az intervenció előtt mért értékkel. Őket követték a hip-hop-osok $10,40\pm0,46\text{cm}$ -rel. Ez az érték ugyan megegyezik a felső határ értékével ($10,4\text{cm}$), de még a „jó” kategóriába sorolható. A csoport mozgásprogram előtti értéke $10,45\text{cm}$ volt ez azonban meghaladja a megengedett eltérés felső határát, így a kapott eredmény tükrében azt mondhatjuk, hogy ebben a csoportban javult a lumbális motoros kontroll képesség. (4. grafikon)

4.Grafikon: A sitting forward lean teszt eredményeinek összehasonlítása mozgásprogram előtt és után



Leg lowering teszt (1.hét)

A lumbális motoros kontroll, leg lowerig tesztjénél a három csoport között szignifikáns különbséget nem találtunk sem a jobb ($p=0,639$), sem a bal ($p=0,765$) láb tekintetében. A jobb láb tekintetében a hip-hop-os csoport értéke (4,03Hgmm) volt egyedül a megengedett 5Hgmm-es eltérésen belül. A társastáncos és klasszikus balettos csoport azonban túllépte a megengedett eltérési értéket, mely a társastáncosok esetében a jobb lábat illetően 5,05Hgmm, a balettosok esetében pedig 5,36Hgmm volt átlagosan, így azt mondhatjuk, ezen két vizsgálati csoport lumbális motoros kontroll képessége a jobb láb tekintetében, rossz. A bal láb tekintetében a kapott eredmények azt mutatták, hogy a hip-hop-os csoport és a balett táncos csoport eredményei maradtak a megengedett határértéken belül, mert a hip-hop-os csoport eltérése átlagosan 4,62Hgmm, míg a balettosoké 4,75Hgmm volt, így a bal láb esetében ez a két csoport lumbális motoros kontroll képessége jónak tekinthető. A társastáncos csoport átlag értékei azonban a bal láb tekintetében is meghaladták a megengedett 5Hgmm-es eltérést, hiszen az átlagos eltérés 5,22Hgmm volt, így a csoport lumbális motoros képessége ezen láb esetében is erősítendőnek tekinthető. (13. táblázat)

13. Táblázat: Leg lowering teszt eredményei (1.hét)

Vizgálati paraméterek	Balett (n=30)	Társastánc (n=32)	Hip-hop (n=32)
1.hét leg low. Jobb			
45 Hgmm alatt	5,13	4,22	3,93
45 Hgmm fölött	5,6	5,88	4,14
Átlagos eltérés	5,36	5,05	4,03
1.hét low. Bal			
45 Hgmm alatt	4,3	4,41	4,21
45 Hgmm fölött	5,2	6,03	5,04
Átlagos eltérés	4,75	5,22	4,62

1.hét: mozgásprogram előtt

Leg lowering teszt eredményei (12.hét)

A lumbális motoros kontroll, leg lowerig tesztjénél mind a balettos ($p < 0,001$), mind a hip-hop-os ($p < 0,001$) csoportnál szignifikáns javulást tapasztaltunk mindkét láb tekintetében. A jobb láb tekintetében mindkét csoport a megengedett 5Hgmm-es eltérésen belülre esett, mely számszerint a balettosok esetében $3,78 \pm 0,35$ Hgmm-t, a hip-hoposok esetében $3,88 \pm 1,02$ Hgmm-t jelentett. Az intervenció előtti értékekkel összehasonlítva a balettos csoportnál volt megfigyelhető a nagyobb mértékű javulás, hiszen akkor a csoport átlagértékei túllépték a megengedett 5Hgmm-es eltérést. A bal láb tekintetében a kapott eredmények szintén azt mutatták, hogy mind a hip-hop-os, mind a balett táncos csoport eredményei a megengedett határértéken belülre estek. A balettosok esetében az átlagos eltérés $4,26 \pm 0,28$ Hgmm, a hip-hop-osok esetében $4,36 \pm 1,51$ Hgmm volt. Mindezek tekintetében azt mondhatjuk, hogy a lumbális motoros kontroll képesség mindkét láb esetén javult a leg lowering teszt alapján. A fenti eredmények alapján azon hipotézisünk, miszerint a 9-18 éves táncosok lumbális motoros kontroll képessége nem megfelelő (H8), valamint, hogy ezen képesség gerincprevenciós mozgásprogrammal javítható (H10) igazolást nyert. (14. táblázat)

14.Táblázat: A leglowering teszt eredményeinek összehasonlítása mozgásprogram előtt és után

Vizsgálati paraméterek	Balett (n=30)			Hip-hop (n=32)		
	Átlag	Szórás	p-érték	Átlag	Szórás	p-érték
1.hét leglow. Jobb	5,35	0,34	0,001	4,03	1,32	0,001
12.hét leglow. Jobb	3,78	0,35		3,88	1,02	
1.hét leglow. Bal	4,75	0,43	0,001	4,52	1,73	0,001
12.hét leglow. Bal	4,26	0,28		4,36	1,51	

1.hét: mozgásprogram előtt, 12.hét: mozgásprogram után

4.5.Törzsizmok ereje és nyújthatósága

Kraus-Weber teszt eredményei (1.hét)

A Kraus-Weber teszt összesített eredményei szerint a táncosok izombalancea megfelelő, de a törzsizmok közül a hasizomcsoport átlagosan 75,7%-ban teljesítette az erőszteket, a hátizomcsoport pedig 97,8%-ban. Ezen kívül különböző táncstílusok képviselőinél az egyes izomcsoportok erejében és nyújthatóságában egyéb különbségek is tapasztalhatók. Az összesített pontszámok alapján nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget ($p=0,140$). A teszt részgyakorlatai esetében azonban szignifikáns különbségeket kaptunk az egyes izomcsoportok tekintetében. A hasizom erősségére vonatkozó gyakorlatnál (Kraus-W. A.) szignifikáns különbséget tapasztaltunk ($p=0,016$) a három csoport között, ahol az átlag pontszámok alapján a társastáncos csoport hasizomereje bizonyult a legerősebbnek, míg a balett táncosoké a leggyengébbnek. A második gyakorlat (Kraus-W. B.) esetében, mely szintén a hasizmok erősségének vizsgálatára irányult, szintén szignifikáns különbség ($p=0,001$) mutatkozott a három csoport között, ahol ismét a társastáncosok hasizomereje mutatkozott a legerősebbnek, míg a hip-hop-os csoporté a leggyengébbnek. A harmadik hasizmok erejét vizsgáló feladatnál (Kraus-W. C.) nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget ($p=0,561$) a három csoport között, bár az átlagértékek alapján a hip-hop-os csoport hasizom ereje bizonyult a legerősebbnek, míg a balett táncosoké a leggyengébbnek. A hátizmok erejét vizsgáló negyedik gyakorlat (Kraus-W. D.) esetében ugyancsak nem kaptunk szignifikáns különbséget ($p=0,409$) a csoportok között, de az átlagértékek alapján a hip-hop-os csoport hátizom ereje volt a legerősebb, míg a társastáncosoké a leggyengébb. Az ötödik,

szintén hátizmok izomerejét vizsgáló gyakorlatánál (Kraus-W. E.) szignifikáns különbséget ($p=0,111$) nem tapasztaltunk, de a kapott értékek alapján a társastáncosok izomereje bizonyult a legerősebbnek, míg a balett táncosoké a leggyengébbnek. A teszt utolsó gyakorlata (Kraus-W. F.) izomnyújthatóságra vonatkozott, mely esetében nagy különbségeket találtunk a csoportok között, mely teszteket átlagosan 76,2-97%-ban teljesítették. Az izomnyújthatóság tekintetében a balett táncosok szignifikánsan jobb ($p=0,030$) eredményt hoztak, mint a másik két vizsgálati csoport. (15. táblázat)

15. Táblázat: Kraus-Weber teszt eredményei (keresztábra, χ^2 -próba), (1.hét):

Vizsgálati paraméterek	Balett (n=30)		Társastánc (n=30)		Hip-hop (n=32)		Összes (n=92)		Különbség p-érték
	Átlag	szórás	Átlag	szórás	Átlag	szórás	Átlag	szórás	
1.hét K-W. A	7,43	3,72	9,53	1,48	9,11	1,95	8,70	2,69	0,016
1.hét K-W. B	9,17	1,89	9,22	1,84	7,32	2,53	8,61	2,25	0,001
1.hét K-W. C	7,00	2,49	7,50	2,54	7,68	2,53	7,39	2,51	0,561
1.hét K-W. D	9,83	0,91	9,69	1,23	10,00	0,00	9,83	0,90	0,409
1.hét K-W. E	9,33	1,72	10,00	0,00	9,64	1,31	9,67	1,25	0,111
1.hét K-W. F	9,70	1,64	8,73	2,95	7,62	4,16	8,71	3,14	0,030
1.hét K-W Össz.	52,46	8,58	54,83	4,65	51,19	7,12	52,91	7,02	0,140

K-W: Krausz-Weber teszt, A, B és C: hasizmok statikus erejének vizsgálata, D és E: törzsizmok statikus erejének vizsgálata, F: törzsizmok nyújthatóságának vizsgálata, 1.hét: mozgásprogram előtti

Kraus-Weber teszt eredményei (12.hét)

A Kraus-Weber teszt összesített pontszámai alapján mindkét vizsgálati csoport tekintetében szignifikáns javulást tapasztaltunk, mely a számadatok tekintetében a balettosok tekintetében $p<0,001$, a hip-hop-osok tekintetében pedig $p<0,001$ értéket jelentett. A hasizom erősségére vonatkozó gyakorlatnál (Kraus-W. A.) a balettos csoport esetében szignifikáns javulást tapasztaltunk ($p=0,011$), míg a hip-hop-os csoportnál a javulás mértéke nem volt szignifikáns ($p=0,059$). A két csoportot összehasonlítva a kapott pontszámok alapján megközelítőleg azonos értékeket produkáltak a vizsgálati csoportok. A második gyakorlat (Kraus-W. B.) esetében, mely szintén a hasizmok erősségének vizsgálatára irányult, mindkét csoport esetében szignifikáns javulás mutatkozott, mely a balettosok esetében $p=0,046$, a hip-hop-

osok esetében $p < 0,001$ volt. A két csoport hasizomerejét összehasonlítva a kapott pontszámok alapján mindkét táncos csoport a maximális pontszámot érte el. A harmadik hasizmok erejét vizsgáló feladatnál (Kraus-W. C.) ugyancsak szignifikáns javulást tapasztaltunk mind a balettos ($p < 0,001$), mind a hip-hop-os ($p < 0,001$) csoport esetében. Az átlag pontszámok alapján a két csoport között ugyancsak elenyésző volt a különbség, a hip-hop-os csoport a maximális pontszámot teljesítette, míg a balettos csoport mindössze megközelítőleg 0,3-es pontszámmal maradt a maximális pontszám alatt. A hátizmok erejét vizsgáló negyedik gyakorlat (Kraus-W. D.) esetében nem kaptunk szignifikáns javulást sem a balettos ($p = 1,000$), sem a hip-hop-os ($p = 0,317$) csoport esetében. Az átlagértékek alapján a két vizsgálati csoport ismét igen hasonló eredményeket mutatott, ennél a paraméternél a balett táncosok teljesítették a maximális pontszámot, míg a hip-hop-osok mindössze 0,2-del maradtak a maximum alatt. A teszt ötödik, szintén hátizmok izomerejét vizsgáló gyakorlatánál (Kraus-W. E.) ugyancsak nem tapasztaltunk szignifikáns javulást a vizsgálati csoportok között, mely szám szerint a balettosok esetében $p = 0,83$, a hip-hop-osok esetében $p = 0,317$ volt. A kapott pontok átlagértékei alapján mindkét vizsgálati csoport a maximális pontot teljesítette ennél a gyakorlatnál. A teszt utolsó gyakorlata (Kraus-W. F.) izomnyújthatóságra vonatkozott, a balettos csoportnál nem ($p = 1,000$), a hip-hop-os csoportnál azonban szignifikáns javulást ($p = 0,020$) tapasztaltunk. A két vizsgálati csoportot összehasonlítva az átlag pontszámok alapján a balett táncosok a maximális pontszámot teljesítették, mely néhány tizedes javulást jelent a prevenciós mozgásprogram előtti értékhez képest, míg a hip-hop-os pontszámai 1,54-del jobbak lettek az intervenció előttihez képest. (16. táblázat)

16. Táblázat: Kraus-Weber teszt eredményei (keresztábra, χ^2 -próba)

Vizsgálati paraméterek	Balett (n=30)			Hip-hop (n=32)		
	Átlag	Szórás	p-érték	Átlag	Szórás	p-érték
1.hét K-W. A	7,43	3,72	0,011	9,11	1,95	0,059
12.hét K-W. A	9,65	0,91		9,84	0,78	
1.hét K-W. B	9,17	1,89	0,046	7,32	2,53	0,001
12.hét K-W. B	10,00	0,00		10,00	0,00	
1.hét K-W. C	7,00	2,49	0,001	7,68	2,53	0,001
12.hét K-W. C	9,78	1,02		10,00	0,00	
1.hét K-W. D	9,83	0,91	1,000	10,00	0,00	0,317
12.hét K-W. D	10,00	0,00		9,80	0,98	
1.hét K-W. E	9,33	1,72	0,083	9,64	1,31	0,317
12.hét K-W. E	10,00	0,00		10,00	0,00	
1.hét K-W. F	9,70	1,64	1,000	7,62	4,16	0,020
12.hét K-W. F.	10,00	0,00		9,16	1,80	
1.hét K-W. Össz	52,46	8,58	0,001	51,19	7,12	0,001
12.hét K-W. Össz.	59,43	1,31		58,72	2,18	

K-W: Kraus-Weber teszt, A, B és C: hasizmok statikus erejének vizsgálata, D és E: törzsizmok statikus erejének vizsgálata, F: törzsizmok nyújthatóságának vizsgálata, 1.hét: mozgásprogram előtt, 12.hét: mozgásprogram után

Törzsizmok erejének vizsgálata Kempf- tesztel (1.hét)

A hasizmok vizsgálatánál (Kempf 1.) szignifikáns különbséget ($p=1,000$) nem tapasztaltunk a vizsgált csoportok között, mindössze a társastáncosok 3,1%-ánál volt jónak ítéltető a hasizom állapota, míg 96,9%-nak nagyon jó. A balett táncosok és a hip-hop-osok 100%-ánál nagyon jónak bizonyult a hasizmok izomereje. A combfeszítő izmok erősségének (Kempf 2.) esetében szignifikáns különbséget ($p=0,003$) kaptunk a csoportok között. A leggyengébbnek a társastáncos csoport bizonyult, a táncosok 21,9%-ának izomereje szorul erősítésre, a hip-hop-osoknak 14,3%-a, míg a balett táncosoknak mindössze 3,3%-a. A törzs- és vállöv izomzatának izomerejénél (Kempf 3.) szintén szignifikáns különbséget ($p=0,004$) tapasztaltunk a táncosok között. Ennél a gyakorlatnál a hip-hop-os csoport izomereje szorult a legnagyobb, 10,7%-ban erősítésre, míg a társastáncosoknak 14,3%-a, a balettosoknak pedig mindössze 3,3%-a. A kar-, váll-, és mellizomzat (Kempf 4.) vizsgálatánál szintén szignifikáns különbséget ($p=0,035$) kaptunk a vizsgált csoportok között. A leggyengébb izomerővel a hip-hop-os csoport rendelkezett, a táncosok 75%-ánál szorulnak ezek az izmok erősítésre, a balettosoknak 53,3%-a, míg a társastáncosoknak mindössze 40,6%-a. A farizomzat erősségének (Kempf 8.)

vizsgálata során szintén sem a jobb ($p = 0,230$), sem a bal végtag ($p = 0,168$) tekintetében nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget. A jobb végtag tekintetében erősítendőnek a hip-hop-osok 17,9%-a, a társastáncosok 9,4%-a, a balettosoknak 3,3%-a bizonyult, míg a bal láb esetén ez a hip-hop-osok 21,4 %-át, a társastáncosok 15,6%-át, a balettosoknak pedig 3,3%-át érintette. (17. táblázat)

17. Táblázat: Kempf teszt (kereszt tábla, χ^2 -próba), törzsizmok erejének eredményei (1.hét):

Vizsgálati paraméterek	Balett fő (%) (n=30)	Társastánc fő (%) (n=30)	Hip-hop fő (%) (n=32)	p-érték
1.hét Kempf 1.				
Nagyon jó	30 (100,00)	31 (96,88)	30 (100,00)	1,000
jó		1 (3,13)		
Erősítendő				
1.hét Kempf 2.				
Nagyon jó	19 (63,33)	8 (28,13)	20 (67,86)	0,001
jó	10 (33,33)	16 (50,00)	6 (17,86)	
Erősítendő	1 (3,33)	8 (21,88)	4 (14,29)	
1.hét Kempf 3.				
Nagyon jó	27 (90,00)	21 (65,63)	26 (89,29)	0,001
jó	2 (6,67)	9 (28,13)	0 (0)	
Erősítendő	1 (3,33)	2 (6,25)	4 (10,71)	
1.hét Kempf 4.				
Nagyon jó	8 (26,67)	14 (43,75)	6 (21,43)	0,035
jó	6 (20)	5 (15,63)	1 (3,57)	
Erősítendő	16 (53,33)	13 (40,63)	23 (75,00)	
1.hét Kempf 8. Jobb				
jó	27 (96,67)	29 (90,63)	24 (82,14)	0,230
Erősítendő	3 (3,33)	3 (9,38)	6 (17,86)	
1.hét Kempf 8. Bal				
jó	27 (96,67)	27 (84,4)	25 (84,4)	0,168
Erősítendő	3 (3,33)	5 (15,6)	5 (15,6)	

Kempf: Kempf-teszt, 1.hét: mozgásprogram előtt

Törzsizmok nyújthatóságának vizsgálata Kempf teszttel (1.hét)

A combhajlítók nyújthatóságára (Kempf 5.) vonatkozóan ismét szignifikáns volt a különbség a csoportok között, mind a jobb, mind pedig a bal láb esetében. A jobb lábnál ($p < 0,001$) a balettosok izomnyújthatósága volt a legjobb, a csoport mindössze 16,7%-ánál bizonyult ez az izomcsoport nyújtandónak, míg a társastáncosoknál a csoport 43,8%-ánál, a hip-hop-osoknál pedig a táncosok 60,7%-ánál. A bal láb esetében ($p = 0,003$) a balettosoknak csupán 26,7%-ánál, a társastáncosok 43,8%-ánál, a hip-hop-osoknak pedig 60,7%-ánál tapasztaltunk nyújtásra szoruló izomzatot a combhajlítók esetében. Szignifikáns különbséget kaptunk a csípőhajlítók izomnyújthatóságának (Kempf 6.) vizsgálatánál a jobb láb esetében ($p < 0,001$) a csoportok között, ahol a balett táncosok 10%-a, a társastáncosok 40,6%-a, a hip-hop-osok 57,1%-a rendelkezik nyújtandó izmokkal. A balláb esetében szignifikáns különbséget ($p = 0,156$) nem tapasztaltunk, de itt is a balettosoknál talákoztunk a legkisebb, 23,3%-ban nyújtandó izmokkal, míg ez a paraméter, a társastáncosok 40,6%-ánál, a hip-hop-osoknak pedig, 46,4%-ánál a nyújtandó tartományba esett. A mellizmok nyújthatóságának (Kempf 7.) tekintetében szignifikáns különbséget sem a jobb ($p = 0,078$), sem a bal végtag ($p = 0,142$) esetében nem tapasztaltunk. A jobb végtag esetén a társastáncosok 37,5%-a, a hip-hop-osok 57,1%, a balett táncosok 66,7%-a rendelkezett nyújtandó izmokkal, míg bal végtag esetében ez a társastáncosok 37,5%-át, a hip-hop-osok 50%-át, a balettosoknak pedig 63,3%-át érintette. (18. táblázat)

18. Táblázat: Kempf teszt (keresztábra, χ^2 -próba), törzsizmok nyújthatóságának eredményei

Vizsgálati paraméterek	Balett (n=30) fő (%)	Társastánc (n=30) fő (%)	Hip-hop (n=32) fő (%)	p-érték
1.hét Kempf 5. Jobb				
jó	25 (83,33)	18 (56,25)	11 (39,29)	0,001
Nyújtandó	5 (16,67)	14 (43,75)	19 (60,71)	
1.hét Kempf 5. Bal				
jó	22 (73,33)	15 (46,88)	8 (28,57)	0,001
Nyújtandó	8 (26,67)	17 (53,13)	22 (71,43)	
1.hét Kempf 6. Jobb				
jó	27 (90)	19 (59,38)	13 (42,86)	0,001
Nyújtandó	3 (10)	13 (40,63)	17 (7,14)	
1.hét Kempf 6. Bal				
jó	23 (76,67)	19 (59,38)	16 (53,57)	0,156
Nyújtandó	7 (23,33)	13 (40,63)	14 (46,43)	
1.hét Kempf 7. Jobb				
jó	10 (33,33)	20 (62,50)	13 (42,86)	0,078
Nyújtandó	20 (66,67)	12 (37,50)	17 (57,14)	
1.hét Kempf 7. Bal				
jó	11 (36,67)	20 (62,50)	16 (50,00)	0,142
Nyújtandó	19 (63,33)	12 (37,50)	16 (50,00)	

Kempf: Kempf-teszt, 1.hét: mozgásprogram előtt

Törzsizmok erejének vizsgálata Kempf tesztel (12.hét):

A hasizmok vizsgálatánál (Kempf 1.) szignifikáns javulást sem a balettos ($p=1,000$), sem a hip-hop-os ($p=1,000$) csoport eseteében nem tapasztaltunk. A vizsgált csoportok mindegyike 100% os teljesítményt nyújtott, így mindegyikük hasizomereje nagyon jónak bizonyult. A combfeszítő izmok erősségének (Kemp 2.) esetében szignifikáns különbséget kaptunk mind a balett táncosok ($p=0,003$), mind a hip-hop-os ($p=0,005$) a csoportok esetében. A százalékos adatok tekintetében a balett

táncosok 100%-osan a „nagyon jó” kategóriában teljesítettek, míg a hip-hop-osok 91,7%-a teljesített ugyanebben a kategóriában, és mindössze 8,3%-a esett a „jó” kategóriába. A törzs- és vállöv izomzatának izomerejénél (Kempf 3.) szignifikáns javulást sem a balettos ($p=0,317$), sem a hip-hop-os ($p=0,157$) csoport esetében sem tapasztaltunk. Ennél a gyakorlatnál a hip-hop-os csoport izomereje bizonyult maximálisnak, mert a csoport 100%-osan a „nagyon jó” kategóriában teljesített, míg a balett táncosok 91,3%-a teljesített ebben a kategóriában, és 8,7%-a a „jó” kategóriában. A kar-, váll-, és mellizomzat (Kempf 4.) vizsgálatánál szignifikáns javulást tapasztaltunk mindkét táncos csoport esetében, mely szám szerint a balett táncosok esetében $p<0,001$, a hip-hop táncosok esetében pedig $p<0,001$ volt. A javulás mértéke a balett táncosok esetében 35,93%, míg a hip-hop-osok esetében 50%-os volt az erősítendő kategória tekintetében. A farizomzat erősségének (Kempf 8.) vizsgálata során a jobb láb esetében a balettosok esetében szignifikáns javulást nem ($p=0,317$), a hip-hop-osok esetében azonban tapasztaltunk ($p=0,046$). Ugyanezeket az értékeket kaptuk a bal láb esetében is. A százalékos adatok tekintetében jobb és bal lábat illetően is mindkét táncos csoport 100%-ban a „jó” kategóriában teljesített. (19-20. táblázat)

19. Táblázat: Kempf teszt (keresztábra, χ^2 -próba), balett táncosok törzsizom erejének eredményei (12.hét)

Balett (n=30)			
Értékelés	Vizsgálati paraméterek		Különbség
	fő (%)		
	1.hét Kempf 1.	12.hét Kempf 1.	p-érték
Nagyon jó	30 (100)	30 (100)	1,000
Jó			
Erősítendő			
	1.hét Kempf 2.	12.hét Kempf 2.	
Nagyon jó	19 (63,33)	30 (100)	0,003
Jó	10 (33,33)		
Erősítendő	1 (3,33)		
	1.hét Kempf 3.	12.hét Kempf 3.	
Nagyon jó	27 (90,00)	27 (91,3)	0,317
jó	2 (6,67)	3 (8,7)	
Erősítendő	1 (3,33)		
	1.hét Kepf 4.	12.hét Kempf 4.	
Nagyon jó	8 (26,67)	14 (47,8)	0,001
Jó	6 (20)	10 (34,8)	
Erősítendő	16 (53,33)	6 (17,49)	
	1.hét Kempf 8. Jobb	12.hét Kempf 8. Jobb	
Jó	27 (96,67)	30 (100)	0,317
Erősítendő	3 (3,33)		
	1.hét Kempf 8. Bal	12.hét Kempf 8. Bal	
Jó	27 (96,7)	30 (100)	0,317
Erősítendő	3 (3,3)		

Kemp: Kempf teszt, 1.hét: mozgásprogram előtt, 12.hét: mozgásprogram után

20. Táblázat: Kempf teszt (keresztábra, χ^2 -próba), hip-hop táncosok törzsizom erejének eredményei (12.hét)

Hip-hop (n=32)			
Értékelés	Vizsgálati paraméterek		Különbség
	fő (%)		
	1.hét Kempf 1.	12.hét Kempf 1.	p-érték
Nagyon jó	30 (100)	30 (100)	1,000
Jó			
Erősítendő			
	1.hét Kempf 2.	12.hét Kempf 2.	
Nagyon jó	20 (67,86)	27 (91,7)	0,005
Jó	6 (17,86)	3 (8,3)	
Erősítendő	4 (14,29)		
	1.hét Kempf 3.	12.hét Kempf 3.	
Nagyon jó	26 (89,29)	100	0,157
Jó			
Erősítendő	4 (10,71)		
	1.hét Kepf 4.	12.hét Kempf 4.	
Nagyon jó	6 (21,43)	15 (50,0)	0,001
Jó	1 (3,57)	13 (25,0)	
Erősítendő	23 (75,00)	12 (25,0)	
	1.hét Kempf 8. Jobb	12.hét Kempf 8. Jobb	
Jó	24 (82,14)	30 (100)	0,046
Erősítendő	6 (17,86)		
	1.hét Kempf 8. Bal	12.hét Kempf 8. Bal	
Jó	25 (84,4)	30 (100)	0,046
Erősítendő	5 (15,6)		

1.hét: mozgásprogram előtt, 12.hét: mozgásprogram után

Törzsizmok nyújthatóságának vizsgálata:

A combhajlítók nyújthatóságára (Kempf 5.) vonatkozóan a jobb láb tekintetében a balettsok esetében szignifikáns javulást nem ($p=0,083$), a hip-hop-osok esetében azonban tapasztaltunk ($p=0,002$). Az intervenció után a balett táncosoknak 4,3%-a, a hip-hop-osokak pedig 12,5%-a esett a „nyújtandó” kategóriába. A bal láb esetében mind a balettsok ($p=0,014$), mind a hip-hop-os ($p=0,002$) csoport esetében szignifikáns volt a javulás mértéke. A balettsoknak csupán 4,3%-ánál, a hip-hop-osoknak pedig 20,8%-ánál tapasztaltunk nyújtásra szoruló izomzatot a bal combhajlítók esetében. Szignifikáns különbséget kaptunk a jobb csípőhajlítók izomnyújthatóságának (Kempf 6.) vizsgálatánál a hip-hop-os csoport tekintetében

($p=0,002$), míg a balettosokat nézve a javulás mértéke nem volt szignifikáns ($p=0,157$). A balett táncos csoport jobb csípőhajlítóinak izomnyújthatósága 100%-ban a jó kategóriába esett, míg a hip-hop-os csoportnak csak 87,5%-ánál mértünk jó izomnyújthatóságot, a csoport 12,5%-ánál azonban még nyújtandóak a csípőhajlító izmok. A balláb esetében mindkét vizsgálati csoportnál szignifikáns javulást mértünk, mely a balettosoknál $p=0,014$, a hip-hop-osoknál $p=0,021$ volt. A balett táncosok esetében ismét 100%-os volt a csípőhajlító nyújthatóságának megfelelése, míg a hip-hop-osok tekintetében a csoport 83,3%-ának volt jó, 16,7%-ának volt nyújtandó a vizsgált izomcsoport. A mellizmok nyújthatóságának (Kempf 7.) tekintetében szignifikáns javulást mértünk mindkét vizsgálati csoport esetében mind a jobb, mind a bal végtagot tekintve. A jobb végtag esetében a balettosoknál a javulás mértéke $p<0,001$, a hip-hop-osoknál $p=0,004$ volt. Ezen végtag esetén a balett táncosok 91,3%-a volt megfelelő, míg 8,7%-a nyújtandó, míg a hip-hop-osok 95,8%-a volt jó, és 4,2%-a nyújtandó. A bal végtag tekintetében szintén szignifikáns javulás volt megfigyelhető mind a balettos ($p<0,001$), mind a hip-hop-os ($p=0,002$) csoport esetében. A százalékos adatokat nézve a balettosok 82,6%-ának volt megfelelő, 17,4%-ának nyújtandó a mellizomzata. A hip-hop-osok esetében 95,8%-ban mértünk megfelelő nyújthatósággal rendelkező, 4,2%-ban pedig nyújtandó mellizomzatot a bal oldal tekintetében. (21-22. táblázat)

21. Táblázat: Kempf teszt (keresztábra, χ^2 -próba), balett táncosok törzsizmainak nyújthatósági eredményei (12.hét)

Balett (n=30)			
Értékelés	Vizsgálati paraméterek		Különbség
	fő (%)		
	1.hét Kempf 5. Jobb	12.hét Kempf 5. Jobb	p-érték
Jó	25 (83,33)	28 (95,7)	0,083
Nyújtandó	5 (16,67)	2 (4,3)	
	1.hét Kempf 5. Bal	12.hét Kempf 5. Bal	
Jó	22 (73,33)	28 (95,7)	0,014
Nyújtandó	8 (26,67)	2 (4,3)	
	1.hét Kempf 6. Jobb	12.hét Kempf 6. Jobb	
Jó	27 (90)	30 (100)	0,157
Nyújtandó	3 (10)		
	1.hét Kempf 6. Bal	12.hét Kempf 6. Bal	
Jó	23 (76,67)	30 (100)	0,014
Nyújtandó	7 (23,33)		
	1.hét Kempf 7. Jobb	12.hét Kempf 7. Jobb	
Jó	10 (33,33)	27 (91,3)	0,000
Nyújtandó	20 (66,67)	3 (8,7)	
	1.hét Kempf 7. Bal	12.hét Kempf 7. Bal	
Jó	11 (36,67)	25 (82,6)	0,001
Nyújtandó	19 (63,33)	5 (17,4)	

1.hét: mozgásprogram előtt, 12.hét: mozgásprogram után

22. Táblázat: Kempf teszt (keresztábra, Khi^2 -próba), hip-hop táncosok törzsizmainak nyújthatósági eredményei (12.hét)

Hip-hop (n=32)			
Értékelés	Vizsgálati paraméterek		Különbség
	fő (%)		
	1.hét Kempf 5. Jobb	12.hét Kempf 5. Jobb	p-érték
Jó	11 (39,29)	26 (87,5)	0,002
Nyújtandó	19 (60,71)	4 (12,5)	
	1.hét Kempf 5. Bal	12.hét Kempf 5. Bal	
Jó	8 (28,57)	24 (79,2)	0,002
Nyújtandó	22 (71,43)	6 (20,8)	
	1.hét Kempf 6. Jobb	12.hét Kempf 6. Jobb	
Jó	13 (42,86)	26 (87,5)	0,002
Nyújtandó	17 (7,14)	4 (12,5)	
	1.hét Kempf 6. Bal	12.hét Kempf 6. Bal	
Jó	16 (53,57)	25 (83,3)	0,021
Nyújtandó	14 (46,43)	5 (16,7)	
	1.hét Kempf 7. Jobb	12.hét Kempf 7. Jobb	
Jó	13 (42,86)	28 (95,8)	0,004
Nyújtandó	17 (57,14)	2 (4,2)	
	1.hét Kempf 7. Bal	12.hét Kempf 7. Bal	
Jó	15 (50)	28 (95,8)	0,002
Nyújtandó	15 (50)	2 (4,2)	

1.hét: mozgásprogram előtt, 12.hét: mozgásprogram után

Core teszt (1.hét)

A törzs izomerő vizsgálatánál a három táncos csoport között szignifikáns különbséget ($p < 0,001$) találtunk. A legjobban a társastáncos csoport teljesített, akik átlagosan 97,38s-ig tudták tartani a plank-testhelyzetet, mely a teszt értékelése szerint a „jó” kategóriába tartozik. Őket követte a hip-hop-os csoport 77,56s-cel, mely érték szintén a fent említett kategóriába sorolható. A legrosszabbul a balett táncos csoport teljesített, 58,8s-mal, mely a teszt értékelése szerint az „átlagos” kategóriát jelentett. A három vizsgálati csoport összességében átlagosan 76,74s-ig tudta megtartani a kívánt helyzetet, mely az értékelés alapján szintén a „jó” kategóriába esik.

Core teszt (12.hét)

A törzs izomerő vizsgálatánál a balett táncosok esetében szignifikáns javulást ($p < 0,001$) tapasztaltunk, míg a hip-hop-osok esetén a javulás mértéke nem volt szignifikáns ($p = 0,155$). A három hónapos prevenciós program után a balett táncosok átlagosan 88,69s-ig tudták tartani a plank-testhelyzetet, mely az értékelő táblázat szerint a „jó” kategóriába esik. Így a balett táncosok az intervenció előtti mérésekhez képest az „átlagos” kategóriából az eggyel jobb kategóriába kerültek. A hip-hop-os csoport átlagosan 83,76s-ig tudták megtartani a plank-testhelyzetet, mely alapján ők is a „jó” kategóriába tartoznak. Ha összehasonlítjuk a kapott értékeket a mozgásprogram elvégzése előtt mért értékekkel, akkor láthatjuk, hogy a balett táncosok 29,83s-mal teljesítettek jobban, míg a hip-hop-osok mindössze 6,2s-mal teljesítette jobban. (23. táblázat)

A három teszt segítségével kapott eredmények igazolták azon feltevésünket (H9), miszerint a 9-18éves táncosok törzsizom ereje és nyújthatósága nem megfelelő, valamint igazolást nyert azon hipotézisünk (H10) is, mely szerint gerincprevenciós mozgásprogram segítségével javul a törzsizmok ereje és nyújthatósága is.

23. Táblázat: Core teszt eredményei a mozgásprogram után

Vizsgálati paraméterek	Balett (n=30)			Hip-hop (n=32)		
	Átlag	Szórás	p-érték	Átlag	Szórás	p-érték
1.hét Core-teszt (s)	58,87	30,51	0,001	77,56	32,58	0,155
12.hét Core-teszt (s)	88,69	21,38		83,76	25,72	

1.hét: mozgásprogram előtt, 12.hét: mozgásprogram után

5. Megbeszélés

Felméréseink során különböző táncstílusok táncosai körében vizsgáltuk a deréktáji fájdalom előfordulási gyakoriságát, a gerinc funkcionális állapotát, a habituális és helyesnek vélt testtartást, a helyes testtartáshoz szükséges törzsizmok erejét és nyújthatóságát, valamint lumbális motoros kontroll képességet, illetve az általunk kidolgozott gerincprevenciós mozgásprogram ezen képességekre gyakorolt hatását. A deréktáji fájdalom intenzitását 0-100 VAS-val, a gerinc funkcionális állapotát Roland-Morris kérdőívvel, a habituális és helyesnek vélt testtartást fotogrammetriás vizsgálattal, a törzsizmok erejét core-, Kempf-, valamint Kraus-Weber teszttel, a

lumbális motoros kontroll képességet pedig leg lowering és sitting forward tesztrel vizsgáltuk. Az eredmények azt mutatták, hogy a három különböző táncműfaj képviselői körében már fiatal koruk ellenére jelentkezik a derékfájás mind edzések, mind pedig a színpadi fellépések során és ez negatívan befolyásolja teljesítményüket. A törzsizmok ereje, valamint a lumbális motoros kontroll nem megfelelő, testtartásuk pedig a rendszeres edzések hatására is eltér a fiziológiás testtartástól. A 12 hetes mozgásprogram hatására azonban szignifikánsan csökkent a derékfájás előfordulási gyakorisága, javult a gerinc funkcionális állapota, magas százalékban javult a habituális és helyesnek vélt testtartás, szignifikánsan nőtt a törzsizmok ereje és a lumbális motoros kontroll képesség is.

5.1.Deréktáji fájdalom

A vizuál analóg skálák (VAS) segítségével a vizsgálat során megállapíthatjuk, hogy a derékfájással járó panaszok már viszonylag fiatal életkorban jelentkeznek a táncosok körében, melyek meghatározzák az edzéseken és próbákon nyújtott teljesítményüket és mely jelentkezik az edzések alatt és után is. A legmagasabb százalékban a hip-hop-osok számoltak be deréktáji fájdalomról, melyet fellépés előtt és után is érzékelnek, és melyet nagy százalékban tekintik befolyásoló tényezőnek fellépések közben nyújtott teljesítményükre nézve.

A nemzetközi szakirodalmat tekintve számos kutatás szól az esztétikus sportágak és a táncművészek fiatal képviselői körében végzett deréktáji fájdalom előfordulásáról, melyek mindegyikében azt olvashatjuk, hogy a panaszok előfordulása már fiatal korban jelentkezik. Hutchinson és munkatársai hét nemzetközi szinten versenyző csoportban, 15-16éves ritmikus sportgimnasztikások körében végeztek vizsgálatot a sérülések és a deréktáji panaszok előfordulási gyakorisága függvényében. A vizsgálatot 10 hónapon keresztül végezték, mely során, a napi szinten beérkezett orvosi jelentések alapján vizsgálták a panaszok előfordulását. Az eredmények azt mutatták, hogy a megkérdezett tornászok 86%-ának a 10 hónap alatt volt deréktáji fájdalma. A vizsgálat során megállapították azt is, hogy ezen panaszok hátterében leggyakrabban az izomhúzódások és a spondylolysis áll. Mindezek alapján megállapították, hogy különös figyelmet kell fordítani a fiatal korosztály prevenciós programjaira, melyekkel megelőzhetők a sérülések és a panaszok előfordulása. (Hutchinson 1999)

Miletic és munkatársai a fiatal férfi táncosok körében vizsgálták a deréktáji fájdalom korszpecifikus előfordulását. A vizsgálatot 200 férfi táncoson végezték 44 különböző országban. A felméréshez 3 online kérdőívet használtak, az első alapadatokra vonatkozott, a második fájdalomspecifikus volt, a harmadik pedig egyéb egészségügyi és funkciócsökkenéssel kapcsolatos kérdéseket tartalmazott. Az eredmények alapján megállapították, hogy a fiatal (9-14év) táncosok körében a megkérdezettek 53,5%-ánál a deréktáji fájdalom előfordulása volt a leggyakoribb, melynek mértéke a kor előrehaladtával (14,9-29,3év) további 31%-kal nőtt. Mindezek tükrében arra a következtetésre jutottak, hogy a deréktáji fájdalom előfordulása a kor előrehaladtával nagymértékben növekszik a férfi táncosok körében, így fontos lenne azon prevenciós mozgásprogramok táncoktatásba történő beiktatására, melyek segítségével ezen panaszok előfordulási gyakorisága csökkenthető. (Miletic 2015)

Quinlan és munkatársai 13éves női táncosokat vizsgáltak, akiknek processus spinosus apophysis alakult ki a hyperextensio miatt, ami már tizenéves korban derérfájalmat okoz a táncosok körében. (Quinlan 2013) Hagins és munkatársai segítségével végeztek kérdőíves felmérést a derékfájás tekintetében. 37 profi táncosnőt vizsgált, mely során 5 éves visszatekintésben vizsgálta azon panaszok és sérülések előfordulását, mely a gerinc funkcióvesztéséhez és a TXII.-LI.es gerincszegmens degeneratív elváltozásaihoz vezetett. A táncosok mindegyike arról számolt be, hogy mire a sérült mozgásszegment teljes funkciója visszaállt, és a fájdalom teljesen megszűnt, 5 hónap telt el. A vizsgálat során a táncosok gerincstabilizációs mozgásprogramot végeztek, mely után a kezdetben mért 48%-os sérülési valószínűség 26%-ra csökkent. (Hagins 2011)

5.2.Gerinc funkcionális állapota

A deréktáji fájdalom megléte jelentős hatással van a táncosok hétköznapi tevékenységeire nézve. Ez kiemelkedő százalékban volt megfigyelhető a balett táncosok körében, legkevésbé pedig a társastáncosoknál volt megfigyelhető. A teljes minta tekintetében pedig azt láthatjuk, hogy a táncosok fiatal kora ellenére is jelentős hányadban már befolyásoló tényezőként hat a táncosok mindennapjaira.

A nemzetközi irodalomban főleg olyan szakcikkek találhatók, melyeket a különböző, már súlyosabb stádiumban lévő, gerincpanaszokkal küzdő páciensek körében végeztek, hogy ezen módszer segítségével felmérhessék, hogy a panaszok milyen mértékben befolyásolják hétköznapijukat, valamint, hogy pontos képet kapjanak a funkcióvesztés mértékéről. Találtunk azonban olyan szakcikkeket, melyek sportolók körében elvégzett vizsgálatokról szólnak. Ezekben a cikkekben az Oswestry Disability Index-et használták és a vizsgálati eredmények arról számolnak be, hogy a sportolók körében, a nagy igénybevétel következtében szintén gyakoriak a derék- és háttáji panaszok, melyek a hétköznapi élethez tartozó tevékenységekre is negatív hatással vannak. (Vela 2011, Gillis 2015, Fairbank 2000)

5.3. Testtartás

A fotogrammetriás habituális testtartás vizsgálat során mindhárom vizsgálati csoportnál azt tapasztaltuk, hogy a fokozott lumbális lordózis jelentős százalékban fordul elő. A fokozott görbület legnagyobb százalékban a balett táncosoknál, legkisebb hányadban pedig a társastáncosoknál volt megfigyelhető. A helyesnek vélt testtartás vizsgálatánál a klasszikus balettos és társastáncos csoport esetében javulást figyelhattunk meg, a hip-hop-os csoport esetében azonban még nagyobb százalékban tapasztaltunk afiziológiás testtartást, mint a habituális testtartásnál. Tehát az „álljon úgy, ahogy helyesnek véli” felszólításra még helytelenebb testtartást vettek fel. Az eredmények tükrében tehát azt mondhatjuk, annak ellenére, hogy azt gondolnánk a különböző táncstílusok művelése nagyban hozzájárul a helyes testtartás kialakításához, azt láthatjuk, hogy a táncosok nincsenek tisztában a megfelelő fiziológiás testtartás ismereteivel, és igen jellemző a helytelen testtartás.

A szakirodalom szintén ezekről a tényekről számol be. Iunes és munkatársai 24-éves korú női balett táncosoknál végzett fotogrammetriás módszerrel vizsgálatot a lumbális lordosis tekintetében. A táncosokat 59, hasonló korú nem táncos kontrollcsoporttal hasonlították össze. A méréseket 3 éven keresztül végezték, melynek célja a lumbális lordosis változásának vizsgálata volt. Az eredmények azt mutatták, hogy a balett táncosok esetében szignifikánsan nőtt a fokozott lumbális lordózis előfordulása. (Iunes 2015)

A napjainkban végzett kutatások között már találkozunk olyan vizsgálatokkal is, melyeket preventív jelleggel, fiatal korú táncosok körében végeznek. Szintén Iunes és munkatársai 7-24 éves korú fiatal balett táncosok testtartását vizsgálta ugyan csak fotogrammetriás módszerrel. A kutatásban 52 női táncos és 59 nem táncos nő vett részt. A vizsgálat során megállapították, a táncosok ágyéki lordosisának szöge szignifikánsan ($p=0,05$) nagyobb, mint a kontrollcsoporté, mely az életkor és a táncos tapasztalat növekedésével párhuzamosan egyre csak fokozódik. Mindezek tükrében a szerzők fontos következtetésként állapították meg a táncosok testtartásának rendszeres vizsgálatát, már a táncos pálya kezdetétől fogva. (Iunes 2016)

5.4.Lumbális motoros kontroll

Sitting forward lean

A sitting forward lean teszt segítségével végzett vizsgálat alapján azt mondhatjuk, hogy a három vizsgált táncos csoport eredményei ugyan nem haladják meg a 10,4 cm-es felső határértéket, azonban mindössze 5mm-rel van alatta. Ha táncstílusonként külön nézzük a vizsgált táncosokat, a hip-hop-os csoport esetébe tapasztaljuk a legnagyobb eltérés, így a legrosszabb lumbális motoros kontroll képességgel, ők rendelkeznek. Ez feltételezhetően annak köszönhető, hogy a hip-hop stílus „színpad” testtartását sok esetben kifejezetten a hanyag testtartás jellemzi. (Garofoli 2011) A társastánc és a klasszikus balett mozgásanyaga magába foglal olyan tréning és rúd-gyakorlatokat, melyek hozzá járulnak a helyes lumbális motoros kontroll kialakításához. (Moore 1994, Bretus 1998)

Leg lowering

A leg lowering test eredményeinek tükrében azt mondhatjuk, hogy a három vizsgálati csoport közül a hip-hop-os csoport rendelkezik a legjobb lumbális motoros kontroll képességgel, holott a többi vizsgálati paraméter esetében a legnagyobb százalékban ez a vizsgálati csoport szorul leginkább fejlesztésre. Ez meglepő eredményként szolgálhat, ám a lumbális motoros kontroll képesség nem izomerő és izomnyújthatóság függvénye.

A szakirodalomban sportolók körében végzett hasonló vizsgálatok is a lumbális motoros kontroll képességének fejlesztését mutatják szükségesnek, de táncosok körében is végeztek erre irányuló hasonló kutatásokat. (Corkey 2016) Roussel és munkatársai végeztek hasonló vizsgálatot táncosok körében a céllal, hogy összehasonlítsák a lumbális motoros kontroll képességet, az izom nyújthatóságot, és a sacroiliacalis (ízületben jelentkező fájdalmat derékfájós és nem derékfájós táncosok között. A vizsgálatot 40 a professzionális pályafutás előtt álló női táncos (átlagéletkor: 20,3 év) körében végezték. A táncosokat klinikai tesztekkel vizsgálták, amely lumbális motoros kontroll tesztből, izom nyújthatóság tesztből, általános ízületi mozgékonytságot vizsgáló tesztből, és a sacroiliacalis fájdalmat provokáló speciális tesztekkel állt. Az eredmények azt mutatták, hogy azoknak a táncosoknak, akiknek kortörténetében szerepelt derékfájás, szignifikánsan gyengébb a lumbális motoros kontrollja, mint azoknak, akik nem szenvedtek derékfájástól. Az izomnyújthatóság és a hypermobilitás tekintetében nem tapasztaltak összefüggést a táncosok között, azt viszont megállapították, hogy fiatal korukhoz képest igen gyakori a derékfájás előfordulása, mely oka a csökkent lumbális motoros kontroll képesség, melynek fejlesztésére nagy hangsúlyt kellene fektetni a táncosok körében. (Roussel 2013)

Fiatalkorúak körében Livanelioglu és munkatársai végeztek vizsgálatot fiatal balett táncosok körében az ágyéki szakasz mobilitására, izomerejére, valamint a lordosis mértékére nézve. Negyven női balett táncost (életkor: $15,28 \pm 2,02$ év) és szintén 40 női nem táncost (életkor $15,35 \pm 2,33$ év) hasonlítottak össze. Az eredmények azt mutatták, hogy az ágyéki izomerő tekintetében nincs különbség a két vizsgált csoport között, mely igen meglepőnek bizonyult, hiszen feltételezhető volt, hogy a táncosok izomereje nagyobb lesz, mint a nem táncosoké. Mindezek mellett az ágyéki szakasz mobilitása, valamint az ágyéki lordosis is szignifikánsan magasabb ($p=0,05$) volt, mint a nem táncosoké. Mindezek alapján arra a következtetésre jutottak a szerzők, hogy a klasszikus balett képzésben fokozott figyelmet kellene fordítani a lumbális szakasz izomerejének, valamint motoros kontrolljának fejlesztésére, mely fontos szerepet játszhat a későbbi sérülések és panaszok elkerülésében. (Livanelioglu 1998)

Szintén a lumbális gerincszakasz izmainak fejlesztésére hívja fel a figyelmet Roussel és munkatársainak vizsgálata, melyben 44, fiatal preprofesszionális táncost vizsgáltak SF36 fájdalomra irányuló kérdőív segítségével vizsgálták, valamint egyéb

felméréseket végeztek izomerőre és motoros kontroll képességre nézve. A táncosok egy 4 hónapos fejlesztési programon vettek részt mely után szignifikánsan csökkent ($p=0,03$) a deréktáji fájdalom előfordulása, valamint szignifikánsan javult ($p=0,02$) a lumbalis motoros kontroll képessége. Következtetésként a szerzők a professzionális pálya előtt álló fiatal táncosok gyakori felmérését és a preventív jellegű kiegészítő mozgásformák tantervbe való iktatását állapították meg. (Roussel 2014)

5.5. Törzsizomerő és nyújthatóság

Kraus-Weber teszt

A vizsgálat során láthatjuk, hogy a három vizsgálati csoport közül a has- és a hátizmok izomerősségének tekintetében a társastáncosok teljesítettek kimagaslóan jobban, mint a másik két vizsgálati csoport. Az izomnyújthatóság tekintetében a vártak megfelelően a balett táncosok eredményei szignifikánsan jobbnak bizonyultak, mint a másik két műfaj képviselői. Ennek oka az, hogy a klasszikus balett tréning számos olyan gyakorlatot tartalmaz, mely kifejezetten az izomnyújthatóság fokozására irányul. A szakirodalomban hasonló korú, nem táncos fiatalok körében végeztek vizsgálatokat a törzsizmok erejét és nyújthatóságát tekintve. (Moreira 2012, Okada 2007) Táncosok körében más módszerrel végzett törzsizom erőre és nyújthatóságra irányuló vizsgálatokat találtunk. Gildea és munkatársai balett táncosok körében MRI segítségével végeztek izom keresztmetszeti vizsgálatot négy izomcsoportnál: musculus multifidus, a m. erector spinae lumbalis szakasza, musculus psoas major, musculus quadratus lumborum. A táncosokat három szempont szerint hasonlították össze: táncosok derék- és csípő fájdalommal, táncosok csak derékfájdalommal és táncosok derék- és csípőfájdalom nélkül. Az eredmények azt mutatták, hogy a nem derékfájós táncosoknál nagyobb a musculus multifidus keresztmetszeti mérete a LIII.-LV magasságban (lumbalis szakasz III. V. csigolya), mint a derékfájós táncosoknál ($p=0.024$). A jobb és bal oldali izom méretében különbség van, de nincs kapcsolat a fájdalom oldaliságával (nem az az oldal fáj, ahol kisebb az izom). A többi izomnál nincs különbség a csoportok között. A férfi táncosoknak m. psoas és a m. quadratum lumborum izom keresztmetszet nagyobb, mint a nőknél. Tehát azoknál a balett táncosoknál, akiknél van derék- és csípőfájdalom, kisebb a musculus- multifidus keresztmetszeti átmérője,

de a musculus erector spinae és a musculus quadratus lumborum méretében nincs különbség.(Gildea 2013)

Kempf teszt

A teszt segítségével átfogó képet kapunk a különböző izomcsoport izomerősségéről és nyújthatóságáról is, mely tekintetében szintén nagyon eltérő képet kaptunk a három különböző táncstílus képviselői között. Az izomerősség tekintetében, mely a has-, combfeszítő-, vállöv-, kar-, far-, és mellizmot jelentette, a társastáncosok és a balett táncosok izomereje bizonyult erősebbnek. Minden izomcsoport esetében a hip-hop-os csoport szorult a legnagyobb százalékban az izomcsoportok erősítésére. Az izomnyújthatóság vonatkozásában, mely a combhajlító-, csípőhajlító-, és mellizmot jelentette, az alsóvégtag esetében mindkét végtagra nézve a vártak megfelelően a balett táncosoknál kaptuk a legjobb eredményt, a mellizom nyújthatóságában pedig a társastáncosoknál, a legrosszabb izomnyújthatósági paraméterekkel pedig, itt is a hip-hop-os csoport rendelkezett. A kapott eredmények fő okának azt tartjuk, hogy a hip-hop-os csoportnál az edzések mozgásanyaga nem tartalmaz kifejezetten sem izomerőt, sem izomnyújthatóságot fejlesztő gyakorlatokat.

A nemzetközi szakirodalomban több olyan kutatással találkoztunk, ahol azonos korosztályban sportolók és táncosok körében is egyéb más tesztel vizsgálták a törzsizmok erejének és nyújthatóságának mértékét, más egyéb paraméterrel együtt.

Angioi és munkatársai vizsgálatukban azt feltételezték, hogy a táncosok és főleg a balett táncosok fittségi állapota rosszabb, mint a sportolóké. Balett és kortárs táncosok körében megvizsgálták az aerob és anaerob kapacitást, a testösszetételét, valamint az izomerőt. Az eredmények azt mutatták, hogy a kortárs táncosoknak jobb az izomereje és aerob és anaerob kapacitása és izomereje is, mint a balett táncosoké, holott testösszetételi adataik közel megegyeznek egymással. (Angioing 2009)

Core teszt

A core teszt segítségével a törzs izomerejének mértékéről szerezhettünk információt, mely a kapott értékek alapján a három vizsgálati csoport esetében összességében jónak volt tekinthető. A csoportokat külön-külön vizsgálva azonban azt tapasztaltuk, hogy a társastáncosok rendelkeznek a legkiválóbb törzsizom erővel a három

vizsgálati csoport közül, a csoport átlagértékei alapján a „jó” kategóriába sorolhatók a plank-teszt tekintetében. A társulat koreográfusától megtudtuk, hogy bár nem meghatározott rendszerességgel, de előfordul, hogy a tréning gyakorlatok tartalmaznak törzsizmokat erősítő feladatokat. Mindezek mellett a táncműfaj sajátosságai közé is tartozik, hogy a sajátos színpadi testtartás szabályos kivitelezéséhez a megfelelő törzs izomerő nélkülözhetetlen. A leggyengébb törzsizmokkal a balett táncos csoport résztvevői rendelkeztek, a csoport az átlagértékei alapján csupán az átlagos kategóriába volt sorolható. A klasszikus balett technika bár a fiziológiás testtartásnak szinte megfelelő színpadi testtartást követel művelőitől, a technika jellegénél fogva nem fordít hangsúlyt kifejezetten a törzsizmok erősítésére.

A szakirodalmat tekintve találtunk hasonló módszerrel, táncosok körében elvégzett vizsgálatokat, melyek a törzsizom állóképességét vizsgálták oldalra fordult plank teszt segítségével. A kapott eredmények ezeknél a vizsgálatoknál is azt mutatták, hogy a táncosok törzsizom állóképessége nem megfelelő. Az oldalra fordult plank-tesztek esetében gyakran találkozunk szignifikáns különbségekkel a két oldal között, de ez a jelenség természetes, mindenkinél előfordulhat. (Swain 2014)

6. Következtetés

A különböző típusú táncműfajok eltérő testi követelményeket támasztanak művelőik elé. Az egyes tánctechnikák legalább olyan intenzitással veszik igénybe a táncosok testét, mint bármely sportág. Ennek köszönhetően a különböző sérülések előfordulása is igen gyakori a táncművészek körében, kiváltképp a professzionális táncosok körében, ahol ezen sérülések már igen fiatal életkorban előfordulhatnak és akár a táncos pálya végét is jelenthetik.

A leggyakoribb panaszok egyike az inkább felnőtt korban, de a profi táncosok körében már tánctanulmányaik folytatása során is jelentkező derékfájás. A szakirodalmak szerint ugyan a táncosok körében előforduló sérülések közül a végtagsérüléseket teszik első helyre, ám őket szorosan követik a gerincet érintő sérülések, melyek oka legfőképp a helyes testtartásban fontos szerepet játszó törzsizmok gyengesége, valamint az egyoldalú terhelés hatására kialakuló izomdysbalance, melyek hatására a teljesítmény romlik, fájdalom alakulhat ki, és sérülések jöhetnek létre. (Campoy 2011) Ha a gerinc különböző szakaszait nézzük, azt mondhatjuk, hogy a deréktáj (lumbalis) régió a legsérülékenyebb régió, melynek oka ezen terület izomgyengesége, a rossz lumbalis motoros kontroll képesség és a helytelenül berögzült testtartás. (Twitchett 2011, Eustergerling 2015) A táncosok körében nagy százalékban fordul elő az afiziológiás testtartás, akár habituális, akár színpadi testtartásról beszélünk. A legnagyobb százalékban a fokozott lumbalis lordosis figyelhető meg, mely következtében a deréktáji fájdalom kialakulása, már igen fiatal korban jelentkezik a professzionális táncosok körében. Mindezek háttérében a helyes testtartás kialakításában résztvevő törzsizmok gyengesége és a nem megfelelő lumbalis motoros kontroll képesség áll. Tehát, a táncosok sem habituális, sem helyesnek vélt testtartása nem egyezik meg a biomechanikailag normál testtartással. A deréktáji fájdalom már igen fiatal életkorban jelentkezik a táncosok körében, mely meghatározó teljesítményük szempontjából. A lumbalis motoros kontroll képesség és a törzsizmok ereje nem megfelelő a rendszeres testmozgás ellenére.

A sportolók körében már elterjedt az olyan különböző törzsprevenciós mozgásprogramok alkalmazása, mint például a core-tréning, vagy a neuromuscularis tréning. Ezeknek a prevenciós programoknak a hatására csökken a derékfájdalom

intenzitása, a derékfájós epizódok száma, azáltal, hogy az egyoldalú edzés, vagy rossz testtartás hatására kialakult izomdysbalance csökken, megszűnik. A törzsprevenciós programok általános- és sportág specifikus részből állnak. Az általános rész statikus törzsizomerő fejlesztő gyakorlatokat tartalmaz. A sportágspecifikus rész a sport, illetve a tánc sajátos mozgásformáin keresztül gyakoroltatja a statikus- és dinamikus törzsizom gyakorlatokat valamint fejleszti a helyes testtartáshoz lényeges és a derékfájdalom prevenciója szempontjából fontos lumbalis motoros kontroll képességet. Ilyen táncosok számára készült prevenciós program például a Kline és munkatársai által összeállított, otthon is könnyen elvégezhető plank gyakorlatsor, melyhez egy speciális hevedert is kifejlesztettek. A program a haránthasizmok megerősítésén alapszik, melyek a helyes testtartásban és a krónikus derékfájás megelőzésében is rendkívül fontos szerepet játszanak. (Kline 2013) Rickman és munkatársai kutatásukban szintén arról számoltak be, hogy a táncosok körében igen nagy gyakorisággal fordulnak elő a gerincet érintő panaszok, sérülések, különösen nagy százalékban a deréktáji régiót tekintve. Így a testtartásban szerepet játszó izmok megerősítésére szolgáló gyakorlatokból álló törzsstabilizációs (core stability) program alkalmazását javasolták a hivatásos táncosok körében. (Rickman 2012) Kutató munkánk során mi is egy ilyen, törzsizom erejének és nyújthatóságának fejlesztésére irányuló gyakorlatsort dolgoztunk ki, mely hatékonyságának tesztelése napjainkban folyik a pécsi táncosok körében. (Kovácsné, Járomi 2015) Ezen prevenciós programok heti rendszerességgel történő alkalmazása igen fontos szerepet játszhat mind az amatőr, mind a professzionális táncosok körében a különböző gerincsérülések és a krónikus derékfájás megelőzése céljából.

A nemzetközi szakirodalmakat áttekintve számos olyan programot találtunk, melyet kifejezetten táncosok számára fejlesztettek ki a különböző, táncspecifikus mozgásanyagból származó sérülések elkerülése érdekében. Lisa Howell, ausztrál fizioterapeuta például kifejezetten klasszikus balett táncosok számára dolgozott ki számos olyan mozgásprogramot, mely a táncműfaj által legjobban igénybevett régiók optimális használatát, izombalance fejlesztést és a sérülések elkerülését szolgálják. A programok között találhatunk olyat, amely core-tréninget, alsó végtagra vonatkozó kontroll gyakorlatokat, állóképességet fejlesztő gyakorlatokat, vagy éppen a spicc technikához szükséges izmok fejlesztésére irányuló gyakorlatokat tartalmaznak. (Howell 2011, Howell 2006, Berardi 2005) Számos irodalom szól a különböző

táncsérülések megelőzéséről, melyek az anatómiai ismeretek mellett felsorolják az érintett régiók lehetséges sérülési lehetőségeit, azok lehetséges elkerülési és kezelési módszereivel együtt, valamint a különböző prevenciós tréningek mozgásanyagának leírását is. (Howse 2000, Simmel 2013)

6.1.Új eredmények bemutatása

A hazai szakirodalmak tekintetében azt mondhatjuk, hogy konkrétan táncosok körében végzett, témánkhoz hasonló, törzsállapot felméréséről szóló eredmények publikálására nem került még sor. A nemzetközi szakirodalmat nézve azonban számos olyan vizsgálatról olvashatunk, melyekben kutatásunkhoz hasonló eredményekről számolnak be.

Vizsgálatunkban megtörténik a különböző táncműfajok törzsállapot felmérése melyben különös hangsúlyt fektettünk a törzsizmok erejének és nyújthatóságának, tehát az izombalance vizsgálatára.

A nemzetközi szakirodalomban számos olyan vizsgálatról olvashatunk melyben különböző módszerek segítségével vizsgálták a táncosok testtartását. A hazai szakirodalomban kifejezetten táncosok körében végzett hasonló kutatással nem találkoztunk.

Kutatásunkban nagy hangsúlyt fektetünk a habituális és „helyesnek vélt” testtartás vizsgálatára, mely igen eltérő a különböző táncműfajok képviselői között ate tekintetben, hogy az egyes táncműfajok által megkövetelt színpadi testtartás meghatározza-e a habituális és a „helyesnek vélt” testtartás kialakítását.

A megfelelő lumbalis motoros kontroll képesség jelentősen meghatározó szerepet tölt be a derékfájdalom és a különböző gerincbetegségek kialakulása szempontjából, mely mind a professzionális, mind az amatőr táncosok teljesítménye és pályája szempontjából nagy jelentőséggel bír. Nemzetközi viszonylatban számos vizsgálatról olvashatunk, melyben a lumbalis motoros kontroll képesség és a derékfájás, gerincsérülések előfordulási gyakorisága közötti összefüggéseket vizsgálják táncosok és sportolók körében is. Hazánkban végzett hasonló tanulmányt nem találtunk.

Felmérésünkben több vizsgálati módszer segítségével is mértük a különböző táncműfajok táncosainak lumbalis motoros kontroll képességét.

Számos prevenciós mozgásprogram létezik, melyet táncosok körében alkalmaznak a nemzetközi viszonylatokat tekintve, melyek a különböző képességfejlesztések mellett a gerincsérülések, valamint a derékfájás megelőzésében is jelentős szerepet töltenek be. Hazánkban azonban sem professzionális sem amatőr táncosok körében nem találkozunk olyan táncspecifikus mozgásprogrammal, melyet akár fejlesztő, akár preventív céllal alkalmaznának a táncosok körében.

Kidolgoztunk egy olyan három hónapos törzsprevenciós mozgásprogramot, mely a helyes testtartás tudatosítása, automatizálása, a lumbalis motoros kontroll képesség fejlesztése mellett olyan táncspecifikus gyakorlatokat tartalmaz, mely a megfelelő izombalace kialakítását teszi lehetővé, minek következtében a táncspecifikus mozgások következtében kialakult derékfájás és gerincsérülések megelőzhetők, a már kialakult panaszok megszüntethetők. Tehát a kidolgozott mozgásprogram felhasználható a prevenció és a rehabilitáció területén is, mind amatőr, mind professzionális táncosok körében, minden táncműfajra nézve.

6.2.A vizsgálat korlátainak bemutatása

A vizsgálat korlátai közé tartozik az alacsony elemszám. A gerincprevenciós mozgásprogramot nem tudtuk a társastáncos csoportban tesztelni, valamint rövid és hosszú távú utánkövetés nem történt.

6.3.A vizsgálat folytatásának lehetséges irányai

A jövőben terveink közt szerepel a vizsgálat magasabb elemszámban és több táncstílusban történő elvégzése. Érdeemes lenne megvizsgálni a különböző életkorú (fiatal felnőtt, felnőtt), valamint az amatőr és professzionális táncosok közötti különbségeket is. Terveink közt szerepel a prevenciós mozgásprogram egyéb ízületi régiókra (boka, térd, váll, nyak) történő kidolgozása és tesztelése a táncosok körében. Távlati céljaink közt szerepel a prevenciós programok edzésprogramba való beillesztése mind az amatőr, mind a professzionális táncegyüttesek körében. Terveink közt szerepel a program hatékonyságának utánkövetése az új sérülések számát, valamint a sérülések kiújulásának számát tekintve.

7. Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki Prof. Dr. Betlehem József Dékán Úrnak támogatásáért és segítségéért.

Köszönöm témavezetőmnek Dr. Járomi Melindának, a szakmai útmutatást, a hasznos tanácsokat, a támogatást és a sok segítséget.

Köszönöm Dr. habil. Ács Pongrác Intézetvezető Úrnak, hogy tanácsaival segítette tudományos munkámat.

Köszönöm Makai Alexandrának az eredmények kiértékelésében nyújtott sok segítséget.

Köszönöm Kollégáimnak a szakmai segítséget és a támogató, bátorító szavakat.

Köszönöm Családomnak és Barátaimnak a támogatást, a türelmet, a biztatást és a rengeteg segítséget.

8. Irodalomjegyzék

Adams AM, Bogduk N, Burton K, Dolan P. (2002) The biomechanics of back pain. Churchill Livingstone, London, 98-113, 120-127, 141, 160, 176, 182.

Ahearn EL. (2006) The Pilates Method and Ballet Technique: Applications in the Dance Studio. *Journal of Dance Education*, 6(3): 92-99.

Alderson J, Hopper L, Elliott B, Ackland T. (2009) Risk factors for lower back injury in male dancers performing ballet lifts. *Journal of dance medicine and science*. 13 (3):83-9.

Ambegaonkar JP, Caswell AM, Kenworthy KL, Cortes N, Caswell SV. (2014) Lumbar lordosis in female collegiate dancers and gymnasts. *Medical Problems of Performing Artists*. 29 (4): 189.

Amorim P, Sousa FM, Rodrigues dos Santos JA. (2011) Influence of Pilates training on muscular strength and flexibility in dancers. *Portuguese Journal of Sport Sciences* 11(2): 147-150.

Angioi M, Metsios GS, Koutedakis Y, Wyon MA. (2009) Fitness in contemporary dance: a systematic review. *International Journal of Sport Medicine*; 30 (7):475-84.

Ángyám L. (1995) Sportélettani vizsgálatok, Motio Kiadó Bt. Pécs

Araujo S, Cohen D, Hayes L. (2015): Six weeks of core stability training improves landing kinetics among female capoeira athletes: a pilot study. *Journal of Human Kinetics*. 7; 45:27-37.

Babalola JF, Awolola OE, Hamzat TK. (2008) Reliability of Kraus-Weber exercise test as an evaluation tool in low back pain susceptibility among apparently Healthy University Students. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*. 14(2): 188-198.

Bálint G, Bender T. (1995) A fizioterápia elmélete és gyakorlata. Springer, Budapest

Balogh I. (1999) Mozgas ABC, Kineziológiai alapismeretek. Tillinger, Szentendre, 90-107.

Behm D, Colado JC. (2012) The effectiveness of resistance training using unstable surfaces and devices for rehabilitation. *Int J Sports Phys. Ther.* 7;2: 226-41.

Behring A, Nóbrega ML, Mendes BS, Maria FL. (2014) Benefits of Back School in functional capacity and pain intensity of patients with chronic low back pain. *MTP&RehabJournal.* 12:23-29.

Benkovics E. (2010) Visszatérés a sportba. *Fizioterápia-Magyar Gyógytornászok Társaságának Lapja*, 19;3:2.

Biewald F. (2004) *Das Bobath-Konzept.* Urban und Fischer

Bolin D. (2001) Evaluation and management of stressfractures in dancers. *Journal of Dance*

Bliss LS, Teeple P. (2005) Core stability: the centerpiece of any training program. *Curr Sports Med Rep.* 4;3: 179-83.

Bonetti F, Curti S, Mattioli S, Mugnai R, Vanti C, Violante FS, Pillastrini P. (2010) Effectiveness of a 'Global Postural Reeducation' program for persistent low back pain: a non-randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 11. 285.

Boyer C, McFarlane A, Borghese M, *et al.* (2013) Feasibility, Validity, and Reliability of the Plank Isometric Hold as a Field-Based Assessment of Torso Muscular Endurance for Children 8–12 Years of Age. *Pediatric Exercise Science*, 25, 407-422.

Bretus M, Zórándi M. (1998) *A balett-technika alapjai*, Planétás Kiadó, Budapest

Bretus M. (1998) *A klasszikus balett alapjai*, Planétás Kiadó, Budapest

Bria S, Bianco M, Galvani C, Palmieri V, Zeppilli P, Faina M. (2011) Physiological characteristics of elite sport-dancers. *The journal of sports medicine and physical fitness.* 51(2):194-203.

Bryan N, Smith BM. (1992) Back school programs. The ballet dancer. *Occupational Medicine*. 7(1):67-75.

Campoy FA, Coelho LR, Bastos FN, Netto J, Vanderlei LC, Monteiro HL, Padovani CR, Pastre CM. (2011) Investigation of risk factors and characteristics of dance injuries. *Clinical Journal of Sport Medicine*; 21 (6): 493-8.

Cedraschi C, Allaz AE. (2005) How to identify patients with a poor prognosis in daly clinical practice. *Best Pract Res Clin Rheumathol*. 19. 577-91.

Chatzopoulos D, Galazoulas C, Patikas D, Kotzamanidis C. (2014) Acute effects of static and dynamic stretching on balance, agility, reaction time and movement time. *Journal of Sports Science and Medicine*. 13 (2): 403-9.

Corkery MB, O'Rourke B, Viola S, Yen SC, Rigby J, Singer K, Thomas A. (2016) An exploratory examination of the association between altered lumbar motor control, joint mobility and low back pain in athletes. *Global Journal of Health Science*; 8 (9): 107-120.

Cumps E, Verhagen E, Meeusen R, et al. (2007) Efficacy of a sports specific balance training programme on the incidence of ankle sprains in basketball. *Jounal of Sports Science and Medicine*. 6, 212–19.

Cupisti A, D'Alessandro C, Evangelisti I, Piazza M, Galetta F, Morelli E. (2004) Low back pain in competitive rhythmic gymnasts. *The journal of sports medicine and physical fitness*. 44(1):49-53.

Cynn HS, Oh JS, Kwon OY, Yi CH. (2006) Effects of lumbar stabilization using a pressure biofeedback unit on muscleactivity and lateralpelvic tilt during hip abduction insidelying. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 87 (11):1454-8.

Davis RG. (2005) The Gyrothonic ang Gyrokinesis system: a primer catch the wave as interest in this creative exercise method gathers momentum. *IDEA Fitness Journal*, 2(9): 109-118.

Davidson M, Keating J. (2002) A comparison of five low back disability questionnaires: reliability and responsiveness. *Physical Therapy*. 82:8-24.

de Oliveira FC, Rama LM. (2016) Static stretchn does not reduce variability, jump and speed performance. *International Journal of Sports Physical Therapy*; 11 (2):237-46.

Dello Iacono A, Padulo J, Ayalon M. (2016): Core stability training on lower limb balance strength. *Journal of Sports Sciences*. 34 (7):671-8.

Di Cagno A, Baldari C, Battaglia C, Gallotta MC, Videira M, Piazza M, Guidetti L. (2010) Preexercise static stretching effect on leaping performance in elite rhythmic gymnasts. *Journal of strength and conditioning research/ National Strength and Conditioning Association*. 24 (8):1995-2000.

Durmus D, Unal M, Kuru O. (2014) How effective is a modified exercise program on its own or with back school in chronic low back pain? A randomized-controlled clinical trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 27(4):553-61.

Enoch F, Kjaer P, Elkjaer A, Remvig L, Juul-Kristensen B. (2011) Inter-examiner reproducibility of tests for lumbar motor control. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 12:114.

Eustergerling M, Emery C. (2015) Risk factors for injuries in competitive Irish dancers enrolled in dance schools in Calgary, Canada. *Medical problems of performing artists*. 30 (1):26-9.

Fairbank JCT, Pynsent PB. (2000) The Oswestry Disability Index. *Spine*; 25(22): 2940-2953, Literature Review

Ferreira P, Ferreira M, Maher CG. (2006) Specific stabilization exercise for spinal and pelvic pain: A systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*. 52(11): 79-88.

França FR, Burke TN, Hanada ES, Marques AP. (2010) Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. Clinics (Sao Paulo). 65(10):1013-7.

Frenkl R. (1995) Sportélettan. Magyar Testnevelési Egyetem, Budapest

Gamboian N, Chatfiel S, Woollacott M. (2000) Further effects of somatic training on pelvic tilt and lumbarlordosis alignment during quiet stance and dynamic dance movement. Journal of Dance Medicine and Science. 4(3): 90-8.

Garofoli W. (2011) Hip-hop dancing, The Basic, USA, Stevens Point, Wisconsin

Gildea JE, Hides JA, Hodges PW. (2013) Size and symmetry of trunk muscles in ballet dancers with and without low back pain. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy; 43 (8):525-33.

Gillis CC, Eichholz K, Thoman WJ, Fessler RG. (2015) A minimally invasive approach to defects of the pars interarticularis: Restoring function in competitive athletes. Clinical neurology and neurosurgery; 1(39):29-34.

Gottschlich LM, Young CC. (2011) Spine injuries in dancers. Current Sports Medicine Reports. 10(1):40-4.

Gupta A, Fernihough B, Bailey G, Bombeck P, Clarke A, Hopper D. (2004): An evaluation of differences in hip external rotation strength and range of motion between female dancers and non-dancers. British Journal of Sports Medicine. 38 (6):778-83.

Hagins M. (2011) The use of stabilization exercises and movement reeducation to manage pain and improve function in a dancer with focal degenerative joint disease of the spine. Journal of Dance Medicine and Science; 2011; 15 (3):136-42.

Hansen S. (2006) Physiotherapie und Tanz-Zur Bedeutung der Konzepte Spiraldynamik-Gyrokinetik/Gyrotoni/Pilates für professionelle Balletttänzerinnen und Balletttänzer. Zeitschrift für Physiotherapeuten. 58(10): 1-5.

Hasebe K, Okubo Y, Kaneoka K, Takada K, Suzuki D, Sairyo K. (2016) The effect of dynamic stretching on hamstrings flexibility with respect to the spino-pelvic rhythm. *The Journal of medical investigation*; 63(1-2):85-90.

Hergenroeder AC, Brown B, Klish WJ. (1993) Anthropometric measurements and estimating body composition in ballet dancers. *Medicine and science in sports and exercise*; 25 (1):145-50

Heymans MW, van Tulder MW, Esmail R, Bombardier C, Koes BW. (2005) Back schools for nonspecific low back pain: a systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine*. 30. 2153-63.

Hodselmans AP, Jaegers SM, Göeken LN. (2001) Short-term outcomes of a back school program for chronic low back pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 82, 1099-105.

Howell LA. (2006) *The Perfect Pointe Book: All The Secrets To Help You Get en Pointe, Stay en Pointe, and Be the Very Best Dancer You Can Be*. Createspace Independent Pub

Howell LA. (2008) *Lisa Howell's Perfect Form Core Stability Course, The Perfect Point Book*, Sydney

Howell LA. (2011) *Advanced Foot Control for Dancers*. CreateSpace Independent Pub

Howell LA. (2015) *A new approach to core stability*. Perfect Form Physiotherapy, Sydney

Howell LA. (2015) *Ball conditioning for dancers*. Perfect Form Physiotherapy, Sydney

Howse J. (2000) *Dance technique and injury prevention*. Routledge, New York

Imai A. (2016) The relationship between trunk endurance plank tests and athletic performance tests in adolescent soccer players, *International journal of sports physical therapy*, 11(5): 718–724.

Iunes DH, Elias IF, Carvalho LC, Dionísio VC. (2015) Postural adjustments in young ballet dancers compared to age matched controls. *Physical Therapy in Sport*; 17:51-57.

Jay K, et. al. (2011) Kettlebell training for musculoskeletal and cardiovascular health: a randomized controlled trial, *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 37(3), 196-203.

Járomi M. (2012) Aspecificus low back pain szindrómás betegek biomechanikai vizsgálata, Doktori (Ph.D.) Értekezés, Pécs

Jenkins JB, Wyon M, Nevil A. (2013) Can turnout measurements be used to predict physiotherapist-reported injury rates in dancer? *Medical Problems of Performing Artists*; 28 (4):230-5.

Kahle NL, Gribble PA. (2009) Core Stability Training in Dynamic Balance Testing Among Young, Healthy Adults, *Athletic Training and Sports Health Care*, 1(2), 65-73.

Kapandji AI. (2007) The physiology of the joints III. Edinburgh: Elsevier Science Health Science. 211-215.

Kapandji IA. (1974) The physiology of the joints, Churchill Livingstone

Kempf HD. (2008) Rückenschule, Rowohlt Taschenbuch Verla, 5-12, 23-44.

Kempf HD. (2016) Funktionelles Training mit Hand- und Kleingeräten, Berlin: Springer

Kempf HD. (2013) Ganzkörpertraining – Wiebelsheim, Limpert,

Kempf HD. (2011) Krafttraining mit dem Thera-Band, Reinbek bei Hamburg, Rowohlt Taschenbuch-Verla

Kempf HD. (2006) Reabilitação cardíaca, São Paulo: Phorte Ed

Khan K, Brown J, Way S, Vass N, *et al.* (1995) Overuse injuries in classical ballet. *Sport Medicine*. 19(5):341-57.

Kline JB, Krauss JR, Maher SF, Qu X. (2013) Core strength training using a combination of home exercises and a dynamic sling system for the management of low back pain in pre-professional ballet dancers: a case series. *Journal of dance medicine and science*; 17(1):24-33.

Koes WB, van Tulder M, Liu CW (2010) Updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific back pain in primary care. *Euro Spine J*. 12. 2075-94.

Kolubec J. (2011) Pilates: how does it work and whoneeds it? *Muscles, Ligaments and Thendos Journal*. 1(2): 61-66.

Koltainé Balázs É, Sziliné Hangay Á. (2008): *Stretching*. Budapest: SE ETK, 66.

Kovácsné BV, Járomi M. (2015) *Gerincprevenció Mozgásprogram Táncosoknak*. Pécs

Laczkó T, Melczer Cs. (2015) *Egészségsport alapjai- Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Pécs*

Latey P. (2001) The pilates method: history and philosphy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 5(4). 275-282.

Lee HH, Lin CW, Wu HW, Wu TC, Lin CF. (2012) Changes in biomechanics and muscle activation in injured ballet dancers during a jump-land task with turnout (Sissonne Fermée). *Journal of Sports Sciences*. 30 (7):689-97.

Lee YH. (2005) The effect of Gyrotonic exercise program to the Ballet dancers Lumbar strength. *The Korean Journal of Dance Studies* 11(11):77-84.

Lehmann G. (2000), *Rückenschule für Kinder und Unzer*

Lewis D. (2000) *José Limón Tánctechnikája*, Planétás Kiadó, Budapest

Livanelioglu A, Otman S, Yakut Y, Uygur F. (1998) The effects of classical ballet training on the lumbar region. *Journal of Dance Medicine & Science*, 2(2), 52-55.

Lonn, JH, Glomsrod B, Soukup, MG, Bo K, Larsen S. (1999) Active Back School: Prophylactic Management for Low Back Pain. *SPINE*; 24 (9): 865–871.

Lorenzo CE. (2011) Pilates: what is it? Should it be used in rehabilitation? *Sports Health*. 2011;3(4):352-61.

Lőrinc K. (2007) Martha Graham nyomában. Planétás Kiadó, Budapest

Maciel Sc, Jennings F, Jones A, Natour J. (2009) The development and validation of a low back pain knowledge questionnaire-LKQ. *Clinics*. 64. 1167-75.

Mády F. (1998) Egészségről táncosoknak. Planétás Kiadó, Budapest

Mády F. (2013) Mozgásbiológia és egészségtan, Magyar Táncművészeti Főiskola, Budapest

Mannion AF, Taimelas S, Muntener M. (2001) Active therapy for chronic low back pain. Effects on back muscle activation, fatigability and strength. *The Spine Journal*. 26, 897-908.

Masci L, Pike J, Malara F, et al. (2006) Use of the one-legged hyperextension test and magnetic resonance imaging in the diagnosis of active spondylolysis. *British Journal of Sport Medicine*. 40: 940-6.

McCabe TR, Ambegaonkar JP, Wyon M, Redding E. (2014) Extension Neck Injury in Female Dance Sport Competitors. *International Journal of Athletic Therapy & Training*. 19 (3): 32-36.

McMillan A, Proteau L, Lèbe RM. (1998) The Effect of Pilates-based Training on Dancers' Dynamic Posture. *Journal of Dance Medicine & Science*, 2(3), 101-107.

Mendis MD, Hides JA. (2016) Effect of motor control training on hip muscles in elite football players with and without low back pain. *Journal of Science and Medicine in Sport/ Sports Medicine Australia*; 19(11):866-871.

Miletic D, Miletic A, Milavic B. (2015) Age-related progressive increase of lower back pain among male dance sport competitors. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 28(3):551-60.

Mistiaen W, Roussel NA, Vissers D, Daenen L, Truijen S, Nijs J. (2012) Effects of aerobic endurance, muscle strength, and motor control exercise on physical fitness and musculoskeletal injury rate in preprofessional dancers: an uncontrolled trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*; 35 (5):381-9.

Moore A. (1994) *The ballroom technique*, Printed by Lithoflow, London

Moreira RF, Akagi FH, Wun PY, Moriguchi CS, Sato TO. (2012) Effects of a school based exercise program on children's resistance and flexibility. *Work*; 41 (1):922-8.

Moseley GL. (2004) Evidence for a direct relationship between cognitive and physical change during an education intervention in people with chronic low back pain. *European Journal of Pain*. 8. 39-45.

Nachemson AL, Jonsson E. (2000) *Neck and back pain: the scientific evidence of causes, diagnosis and treatment*. Philadelphia; Lippincott Williams and Wilkins. 34, 68.

Norris C. (1995) Spinal stabilising system of the spine. *Journal of Spinal Disorders*. 383-389.

Norris C. (2000) *Back stability*. Human Kinetics, USA. 14-42, 43-67, 134-165, 231-246.

Norris C, Matthews M. (2008) The role of an integrated back stability program in patients with chronic low back pain. *Complement Ther Clin Pract*.14. 255-63.

Nowacki RM, Air ME, Rietveld AB. (2013) Use and effectiveness of orthotics in hyperpronated dancers, *Journal of Dance Medicine and science*, 17(1):3-10.

Ogona M, Krismera M, Söllnerb W, Wilhelm Kantner-Rumplmairb W, Lampeb A. (1996) Chronic low back pain measurement with visual analogue scales in different settings. *Pain*. 64 (3):425-8.

Okada T, Nakazato K, Iwai K, Tanabe M, et al. (2007) Body mass, nonspecific low back pain, and anatomical changes in the lumbar spine in judo athletes. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*; 37(11): 688-93.

Oliver GD, et al. (2010) Muscle activation of different core exercises. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 24 (11): 3069-3074.

Opila K, Wagner S, Schiowitz S, Chen J. (1988) Postural alignment in barefoot and high heeled dance. *Spine*. 13(5): 542-7.

Pánics G, Tállay A, Pavlik A., Berkes I. (2008): Effect of proprioception training on knee joint position sense in female team handball players. *British Journal of Sports Medicine*. 42, pp.472–476.

Pavlik G. (2011).: Élettan – Sportélettan. *Medicina Kiadó*.

Pope MH, Goh KL, Magnusson ML.(2002) Spine ergonomics. *Annu Rev Biomed Eng*. 4. 49-68.

Quinlan E, Reinke T, Bogar WC. (2013) Spinous process apophystis: a cause of low back pain following repetitive hyperextension in adolescent female dancer. *Journal of Dance Medicine and Science*; 17(4):170-4.

Rajnics P. (2002) Az ismétlődő spondylolisthesis biomechanikája; Doktori (Ph.D) értekezés, Pécsi tudományegyetem, Orvostudományi centrum, Orthopéd Klinika

Ribeiro LH, Jennings F, Jones A, Furtado R, Natour J. (2008) Effectiveness of a back school program in low back pain. *Clinical and Experimental Rheumatology*. 26. 81-8.

Rickman AM, Ambegaonkar JP, Cortes N. (2012) Core stability: implications for dance injuries. *Medical problems of performing artists*; 27(3):159-64.

Riding T. (2006) Contributions of muscle fatigue to a neuromuscular nec injury in female ballroom dancers (dissertation) BYU Scholars Archive; Brigham Young University – Provo

Roussel N, De Kooning M, Schutt A, Mottram S, Truijen S, Nijs J, Daenen L. (2013) Motor control and low back pain in dancers. *International Journal of Sports Medicine*; 34(2):138-43.

Roussel NA, Vissers D, Kuppens K, Fransen E, Truijen S, Nijs J, De Backer W. (2014) Effect of a physical conditioning versus health promotion intervention in dancers: a randomized controlled trial. *Manual Therapy*; 19(6):562-568.

Rubini EC, Souza AC, Mello ML, Bacurau RF, Cabral LF, Farinatti PT. (2011) Immediate effect of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on hip adductor flexibility in female ballet dancers. *Journal of Dance Medicine and science*. 15 (4):177-81.

Seo KE, Park TJ. (2016). Effects of gyrokinosis exercise on the gait pattern of female patients with chronic low back pain. *Journal of Physical therapy science*. 28(2):511-4.

Smith J. (2009) Moving beyond the neutral spine: stabilizing the dancer with lumbar extension dysfunction. *Journal of dance medicine and science*; 13 (3):73-82.

Smith T, Davies L, Medicic A, Hakimd A, Haddadc F, Macgregora A. (2016) Prevalence and profile of musculoskeletal injuries in ballet dancers. *Physical Therapy in Sport*; 5(1); 51-57.

Somhegyi A, Lazáry Á, Feszthammer A, Darabosné TI, Tóthné SV. (2014) A biomechanikailag helyes testtartás kialakítását, automatizálását és fenntartását szolgáló mozgásanyag beépítése a testnevelésbe. Népegészségügy. 92(1):11-19.

Saterbakken AH, van der Tillaar R, Sciler S. (2011) Effects of core stability training on throwing velocity in female handball players. J. Strenght Cord. Res. 25;3: 712-8.

Stratford PW, Binkley JM, Solomon P, et al. (1996) Defining the minimum level of detectable change for the Roland-Morris Questionnaire. Physical Therpy. 76:359-365.

Swain C, Redding E. (2014) Trunk muscle endurance and low back pain in female dance students. Journal of dance medicine and science; 18(2):62-6.

Szabó K. (2009): Proprioceptív tréning a gyakorlatban. Magyar Orvos. 6, 30-31.

Szécsényi J. (1992): Stretching. Budapest, Magyar Testnevelési Egyetem

Szűcs P. (2012) A funkcionális tréning. Magyar Edző- Módszertani és továbbképző szaklap, 15(1): 26-28.

Tatsukawa DE, Freitas ST, Carvalho DE *et al.* (2016) Muscle torque of healthy individuals and individuals with spastic hemiparesis after passive static streching. Acta of Bioengineering and Biomechanics; 18 (1):35-9.

Tóth J. (1993) A „hátiskola” („Back School”) alkalmazási lehetőségei a gerincgyógyászatban. Mozgásterápia. 1. 6-7.

Tóthné SV, Tóth K. (2015) Tudatos ülés gerinciskolája általános iskolásoknak, Az iskolai testnevelésben végzendő tartáskorrekciót kiegészítő gerinciskola, Pécs

Twitchett EA, Angioi M, Koutedakis Y, Wyon M. (2011) Do increases in selected fitness parameters affect the aestheic aspects of classical ballet performance? Medical problems of performing artists; 26 (1): 35-38.

van Middelkoop M, Rubinstein SM, Kuijpers T, Verhagen AP, Ostelo R, Koes BW, van Tulder MW (2011) A systematic review on the effectiveness of physical and

rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. Eur. Spine J. 20. 19-39.

Vela LI, Haladay DE, Denegar C. (2011) Clinical assessment of low back pain treatment outcomes in athletes. Journal of sport rehabilitation; 20 (1):74-88.

Willardson JM. (2007) Core stability training: applications to sports conditioning programs. J Strenght Cond Res. 21;3: 979-85.

Wilson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. (2005) Core Stability and Its Relationship to Lower Extremity Function and Injury, Journal of American Academy of Orthopaedic Surgeon. 13: 316-25.

Wilson M, Ryu J, Kwon Y. (2007) Contribution of the pelvis to gesture leg range of motion in a complex ballet movement: grand rond de jambe en l'air en dehors. Journal of Dance Medicine and Science. 11(4): 118-23.

Szómagyarázat

À la seconde: a szabadláb oldal irányú helyzete a földön vagy különböző magasságokban.

Demiplié: a súlyláb térdének hajlítása fél-mélységig. A sarok valamennyi lábpozícióban a talajon marad

Első pozíció: A két lábfő teljesen kifelé fordítva egyenes vonalat képez, a két sarok összeér.

En dedans: a súlyláb felé, azaz „befelé” történő mozdulat

En dehors: a súlylábtól el, azaz „kifelé” történő mozdulat.

Extensio: nyújtás

Flexio: hajlítás

Grand plié: nagy térdhajlítás. A súlyláb térdének hajlítása maximális mélységig, ahol a sarkat már nem tudjuk a talajra szorítva tartani. Ez alól kivétel a II. pozíció.

Horizontális abduction: távolítás (végtagé) a horizontális síkban

Izom balance: izom egyensúly (Janda rendszer)

Izom dysbalance: izom egyensúly felbomlás

Lumbalis: ágyéki (gerincszakasz)

Második pozíció: Ugyanaz, mint az első, csak a két sarok egy lábfejhossznyira van egymástól. A modern tánc szélesebben használja.

Parallel: a két láb sarka valamint a két láb ujjhegye egymástól azonos távolságra van. A belső talp élek párhuzamosak.

Rond de jambe par terre: nyújtott térdel végrehajtott lábkörzés a földön

Tendu: nyújtott lábbal végrehajtott, csúsztatott lábkivezetés lábujjhegygel talajt érintő helyzetbe.

Thoracalis: mellkasi (gerincszakasz)

9. Saját közlemények, és konferencia előadások jegyzék

Szakcikk:

Kovácsné Bobály V, Szilágyi B, Makai A, Koller Á, Járomi M. Új flow back pain prevenciós mozgásprogram, amely javítja a törzsizmok állapotát és a lumbalis motoros kontrollt. ORVOSI HETILAP 158:(2) pp. 58-66. (2017) (imp: 0,291)

Kovácsné Bobály V, Szilágyi B, Kiss G, Leidecker E, Ács P, Oláh A, Járomi M. Application and examination of the efficiency of a core stability training program among dancers. European Journal of Integrative Medicine 8:(4) 3-7. (2016) (imp: 0,769)

Kovácsné Bobály V, Makai A, Kiss G, Szilágyi B, Ács P, Járomi M. Status measurement of trunk in dancers. Sports Science Kaleidoscope, László Ferenc Sporttudományi Kutatóműhely, III. kötet, Szeged (2016) 27-51.

Kovácsné Bobály V, Ács P, Járomi M. A derékfájás intenzitásának és előfordulási gyakoriságának vizsgálata társastáncosok körében. MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 14:(ksz) pp. 95-108. (2016)

Kovácsné Bobály V, Makai A, Kiss G, Markus M, Eklicsné Lepenye K, Simon Ugron Á, Járomi M. Core muscle assessment of dancers. STUDIA UNIVERSITATIS BABES-BOLYAI EDUCATIO ARTIS GYMNASITICAE 60:(2) pp. 31-47. (2016)

Kovácsné Bobály V, Makai A, Kiss G, Szilágyi B, Ács P, Járomi M. The Examination of Muscle Balance in Dancers. UNIVERSAL JOURNAL OF PUBLIC HEALTH 4:(4) pp. 171-178. (2016)

Bobály V, Tigyiné Pusztafalvi H. Fogyatékkal élők: Ellátás – Életminőség. EGÉSZSÉG-AKADÉMIA 4:(1) pp. 67-77. (2013)

Bobály V, Tékus É, Kaj M, Váczi M. Testösszetétel, erő, egyensúly és hajlékonyság vizsgálata modern- és néptáncos nőknél. TÁNC TUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK: A MAGYAR TÁNCMŰVÉSZETI FŐISKOLA TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATA 5:(1) pp. 18-26. (2013)

Könyv, könyvfejezet:

Kovácsné Bobály V, Járomi M. Gerincprevenciós mozgásprogram táncosoknak. Pécs: Magánkiadás, 2015.

Kovácsné Bobály V. Stressz és feszültség levezető, megelőző mozgásformák. In: Laczkó Tamás, Melczer Csaba (szerk.) Egészségsport alapjai. 200 p. Pécs: PTE ETK, 2015. pp. 129-140.

Bobály V, Prémusz V, Győrfi A, Járomi M, Pusztafalvi H. Fogyatékkal élők mozgásképeségeinek fejlesztése modern tánccal. In: Karlovitz János Tibor (szerk.) Mozgás, környezet, egészség. Komárno, 2014. pp. 26-38.

Bobály V, Tigyi Z. A tánc, ami áttöri a gátakat. In: Bertók Rózsa, Barcsi Tamás (szerk.) Etikák, identitások, perspektívák: szemelvények az erkölcsmélet és a kortárs hivatásetikák köréből, Pécs: Virágmandula Kft.; Ethosz Tudományos Egyesület, 2013. pp. 329-337.

Előadás, poszter:

Kovácsné Bobály V, Szilágyi B, Kiss Gabriella, Leidecker E, Ács P, Járomi M. Törzsstabilizációs edzésprogram alkalmazása és hatékonyságának vizsgálata táncosok körében. Fiatal Sporttudósok IV. Országos Konferenciája. Budapest, Magyarország: 2016.12.03.

Kovácsné Bobály V, Járomi M, Ács P. Táncos törzs állapotfelmérése a gerincbetegségek prevenciója céljából. „Sporttudomány az egészség és a teljesítmény szolgálatában” XII. Országos Sporttudományi Kongresszus. Eger, Magyarország: 2015.06.04 -2015.06.06.

Járomi M, Molics B, Hock M, Leidecker E, Thanné Tari J, Bobály V, Kiss G, Fonai A, Makai A, Kránicz J, Ács P. A fiziai aktivitás szerepe az aspecifikus low back pain szindróma rehabilitációjában. XII. Országos Sporttudományi Kongresszus. Eger, Magyarország: 2015.06.04 -2015.06.06.

Bobály V, Prémusz V, Győrfi A, Járomi M, Tigyi Zoltánné Pusztafalvi H. Fogyatékkal élők mozgásképségeinek fejlesztése modern tánccal. 2nd IRI Health Conference: Stúrovo, 2014. December 8-9. Slovakia. International Research Institute

Nagy Á, Prémusz V, Bobály V, Hegyi G. Lifestyle change in the 21st century: the role of dance in the therapy of chronic stress. 2nd IRI Health Conference: Stúrovo, 2014. December 8-9. Slovakia, International Research Institute

Prémusz V, Makai A, Bobály V, Füge K, Lampek K. Physical activity, sense of control and self-reported health of elderly in five transition countries. 2nd IRI Health Conference: Stúrovo, 2014. December 8-9. Slovakia, International Research Institute

Nagy A, Premusz V, Lampek K, Tigyi H, Bobály V. Dance for health and coping: A cross-sectional pilot study in Hungary. INTERNATIONAL JOURNAL OF BEHAVIORAL MEDICINE 21:(Suppl.1.) p. S1. (2014), 13th International Congress of Behavioral Medicine. Groningen, Hollandia: 2014.08.20 -2014.08.23.

Bobály V, Tigyi Z. A tánc, ami áttöri a gátakat. Etikák, identitások, perspektívák : szemelvények az erkölcselmélet és a kortárs hivatásetikák köréből, Konferencia helye, ideje: Pécs, Magyarország, 2013.11.09-2013.11.10.

Bobály V, Pusztafalvi H. Fogyatékkal élők – ellátás – életminőség. XVI. Apáczai Napok 2012. Nemzetközi Tudományos Konferencia: Szolidaritás és párbeszéd a nemzedékek között, Konferencia helye, ideje: Győr, Magyarország, 2012.10.26 (Nyugat-Magyarországi Egyetem) Győr: Nyugat-magyarországi Egyetem Apáczai Csere János Kar

Bobály V, Vass L, Pusztafalvi H. Die Rolle des Tanzes in der Persönlichkeitsentwicklung. „Társadalmi egyenlőtlenségek és az oktatási rendszer Európában.” A pedagógia esélyei és lehetőségei a kulturális és társadalmi diszkrimináció enyhítésének elősegítésére, I. Nemzetközi konferencia, Pannon Egyetem Modern Filológiai és Társadalomtudományi Kar, Neveléstudományi Intézet, Pápa, március 22. Konferencia helye, ideje: Pápa, Magyarország, 2013.

10. Mellékletek

I.Melléklet: Kutatás-Etikai Engedély



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Klinikai Központ
Regionális és Intézményi Kutatás-Etikai Bizottsága

Kovácsné Bobály Viktória
szakoktató
PhD hallgató
PTE ETK
Fizioterápiás és Sporttudományi Intézet
7623 Pécs, Rét u. 4.
Vizsgálatvezető

Pécs, 2016. április 02.

Tisztelt Vizsgálatvezető!

A PTE-KK Regionális és Intézményi Kutatás – Etikai Bizottsága **2016.04.01.-ei** ülésén megtárgyalta az **Ön** által benyújtott dokumentumokat.

Cím: Táncosok törzsszállapot felmérése a gerincbetegségek megelőzése céljából

Konzulens: dr. Járomi Melinda adjunktus, gyógytornász, humán kineziológus, PTE ETK Fizioterápiás és Sporttudományi Intézet

Mellékletek:

- (1.) tudományos és (2.) irodalmi háttér;
- (3.) Kutatási terv: problémafelvetés, vizsgálati célok és kérdések, vizsgálati alanyok; módszer: saját kidolgozású törzsprevenációs gyakorlatsor;
- (4.) a várható eredmények; (5.) Tájékoztató nyilatkozat;
- (6.) Beleegyező nyilatkozat: edzői, szülői 18 éven aluli táncosoknak, 18 éven felüli táncosoknak;
- (7.) intézetvezetői és (8.) a táncművészeti vezetők befogadó nyilatkozatai.

Döntés: A PTE KK RIKEB 2016. április 01.-ei ülésén **engedélyezte** a vizsgálatok protokoll szerinti kivitelezését azzal a **megjegyzéssel**, hogy Bizottság javasolja: a kiskorú résztvevő a szülői beleegyezéssel egyidőben írja alá a beleegyezési nyilatkozatot. Egyben a Bizottság tisztelettel felkéri a vizsgálat vezetőjét, hogy a vizsgálatok állásáról **évente**, lezárulásakor pedig **összefoglaló jelentést** legyen szíves Bizottságunknak küldeni.

Ügyiratszám: 6143.

Szívélyes üdvözléssel

Dr. Kosztolányi György
egyetemi tanár, a Bizottság elnöke



Dr. Kocsis Béla
egyetemi docens, a Bizottság titkára

Ala avaa tästä
Oppna inte här
Do not open here
Nicht hier öffnen
Do not open here

ÖNKÉNTES MŰNYILVÁNTARTÁS MŰPÉLDÁNY

NYILVÁNTARTÁSI SZÁM:

004628

A tanúsítvány és a hozzáfűzött műpéldány sem szerzői jogi, sem a szellemi alkotásra vonatkozó más jogi védelmet nem keletkeztet, csupán bizonyítási eszközként szolgál annak igazolására, hogy a szerző által a sajátjaként nyilvántartásba vett alkotás a tanúsítvány kiállításának napján a tanúsítványhoz hozzáfűzött műpéldány szerinti tartalommal létezett.

Área năm:
Oppna så här:
To open:
Zu öffnen:

Figyelmeztetés!
A tanúsítvány és a hozzáfűzött műpéldány sértetlen állapotban bizonyító erejű.



SZELLEMI TULAJDON NEMZETI HIVATALA

1081 Budapest, II. János Pál pápa tér 7. • 1438 Budapest, Pf. 415.
Telefon: 312 4400 • Telefax: 474 5534
Adószám: 15311746241 SZJ 15 Közigazgatás

Ügyiratszám:

Y1600086 /3

Ügyintéző:

Várfalviné Tari Zsuzsanna

Nyilvántartási szám: **004628**

Tárgy: Tanúsítvány önkéntes műnyilvántartásba vételéről

TANÚSÍTVÁNY

Igazolom, hogy

Kovácsné Bobály Viktória, 7634 Pécs, Ércbányász u. 24.
Dr. Járomi Melinda, 7632 Pécs, Erdei Ferenc u. 2. fszt. 2.

mint kérelmező(k) a mellékelt 'Gerincprevenció Mozgásprogram Táncosoknak' című dokumentumot saját tudományos műve(ük)ként vetette(ék) nyilvántartásba.

E tanúsítványt a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala által vezetett önkéntes műnyilvántartás részletes szabályairól szóló 26/2010. (XII. 28.) KIM rendelet alapján állítottam ki.

Budapest, 2016. február 4.





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

GERINCPREVENCIÓS MOZGÁSPROGRAM TÁNCOSOKNAK

Kovácsné Bobály Viktória
Dr. Járomi Melinda



IV. Melléklet: Fényképek a mozgásprogramról

1. Testtartást fejlesztő és törzsizom erősítő gyakorlatok



2.Lumbális motoros kontrollt fejlesztő gyakorlatok



3. Táncspecifikus mozgásprogram



Szülői beleegyező nyilatkozat

Én beleegyezem, hogy
.....nevű gyermekem, Kovácsné Bobály
Viktória doktori munkájának vizsgálati alanyául szolgáljon, a három hónapos törzs
prevenciós mozgásprogramon és a hozzá tartozó törzs állapotfelmérési vizsgálatokon
részt vegyen.

Hozzájárulok továbbá, hogy a vizsgálatok során:

- a vizsgálatot végző szakember amennyiben szükséges, gyermekemmel közvetlen kontaktusba kerüljön,
- a vizsgálat adatait, eredményeit (NÉV NÉLKÜL, az adatvédelmi törvénykönyv rendelkezése szerint) tudományos fórumokon szóban, tudományos közleményekben írásban szabadon felhasználhatja.
- A foglalkozások során videó felvételt és (szem letakarásával/anélkül) fotót készíthet, melyeket tudományos munkáihoz felhasználhat.

Kelt:.....

Aláírás

Beleegyező nyilatkozat

Én.....a.....

.....művészeti vezetője/koreográfusa beleegyezem, hogy táncosaim Kovácsné Bobály Viktória doktori munkájának vizsgálati alanyául szolgáljanak, a három hónapos törzs prevenciós mozgásprogramon és a hozzá tartozó törzs állapotfelmérési vizsgálatokon részt vegyenek.

Hozzájárulok továbbá, hogy a vizsgálatok során:

- a vizsgálatot végző szakember amennyiben szükséges, velük közvetlen kontaktusba kerüljön,
- a vizsgálat adatait, eredményeit (NÉV NÉLKÜL, az adatvédelmi törvénykönyv rendelkezése szerint) tudományos fórumokon szóban, tudományos közleményekben írásban szabadon felhasználhatja.
- A foglalkozások során videó felvételt és (szem letakarásával/anélkül) fotót készíthet, melyeket tudományos munkáihoz felhasználhat.

Kelt:.....

Aláírás

Beleegyező nyilatkozat

Én beleegyezem, hogy Kovácsné Bobály Viktória doktori munkájának vizsgálati alanyául szolgáljak, a három hónapos törzs prevenciós mozgásprogramon és a hozzá tartozó törzs állapotfelmérési vizsgálatokon részt veszek.

Hozzájárulok továbbá, hogy a vizsgálatok során:

- a vizsgálatot végző szakember amennyiben szükséges, velem közvetlen kontaktusba kerüljön,
- a vizsgálat adatait, eredményeit (NÉV NÉLKÜL, az adatvédelmi törvénykönyv rendelkezése szerint) tudományos fórumokon szóban, tudományos közleményekben írásban szabadon felhasználhatja.
- A foglalkozások során videó felvételt és (szem letakarásával/anélkül) fotót készíthet, melyeket tudományos munkáihoz felhasználhat.

Kelt:.....

Aláírás:

VI. Melléklet: Vizsgálati lap

Sorszám:	
Név:	

Vizsgálati lap

1. Antropometriai adatok:

Testmagasság	Testsúly	Izomtömeg	Testzsírszázalék	BMI

2. Törzs izomerejének vizsgálata: Kraus-Weber teszt

Gyakorlat	Pontszám
A. gyakorlat:	
B. gyakorlat:	
C. gyakorlat:	
D. gyakorlat:	
E. gyakorlat:	
F. gyakorlat:	
Összesen:	

3. Core-teszt:

Teljesített idő	s
-----------------	---

4. Lumbális motoros kontroll:

Sitting forward	cm
Leg lowering: JOBB	Hgmm
Leg lowering: BAL	Hgmm

5. Kempf-teszt: jobb bal

1. Hasizom		
2. Combfesztők		
3. Törzs- és vállöv		
4. Kar-, váll-, és mellizom		
5. Combhajlítók	Jobb láb:	
	Bal láb:	
6. Csípőhajlítók	Jobb láb:	
	Bal láb:	
7. Mellizomzat	Jobb kar:	
	Bal kar:	
8. Farizomzat	Jobb láb:	
	Bal láb:	

VII. Melléklet:

Sorszám:	
----------	--

Gerinc állapotfelmérő kérdőív

Tisztelt Kitöltő!

A PTE ETK Egészségtudományi Doktori Iskola Ph.D hallgatója ként doktori témában a táncosok gerinc és törzs állapotfelmérése céljából végzek kutatást, melyhez kérnénk segítségét anonim kérdőívünk kitöltésével. A kérdések megválaszolása 10-15 percet vesz igénybe. Kérem minden kérdésre válaszoljon, mert a kihagyott kérdések torzítják a kapott eredményt.

Az adatokat kizárólag összesítve használjuk fel, így Önt, mint kitöltő személyt, semmilyen formában a későbbiek során beazonosítani nem fogjuk. A nyert adatok kizárólag statisztikai célokat szolgálnak.

Segítő közreműködését köszönöm szépen!

Kovácsné Bobály Viktória

Alapadatok

Név:.....

Életkor:.....

Mióta táncol:.....

Mit táncol:.....

Heti edzésszám.....

Edzések időtartama.....perc

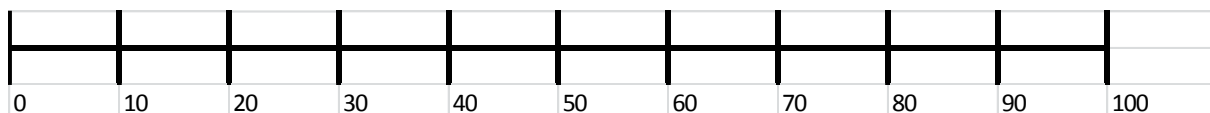
Havi fellépések száma.....

Havi fellépések időtartama.....perc

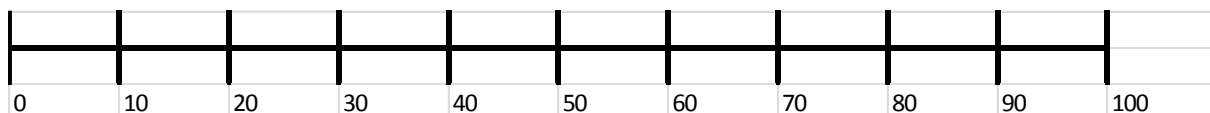
Derék és gerincfájdalom -- Vizuál Analóg Skála

A következő kérdések a különböző táncos tevékenységek során tapasztalt gerinc és derékfájdalmak intenzitására utalnak. Kérem a kérdések alatt található skálákon jelölje be saját megítélése szerint az adott tevékenységek során érzett fájdalom mértékét!

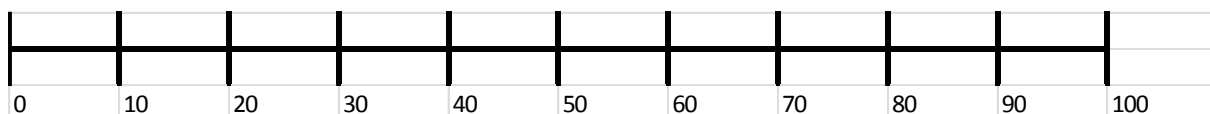
1. Mennyire befolyásolja a deréktáji fájdalom edzés közben nyújtott teljesítményét?



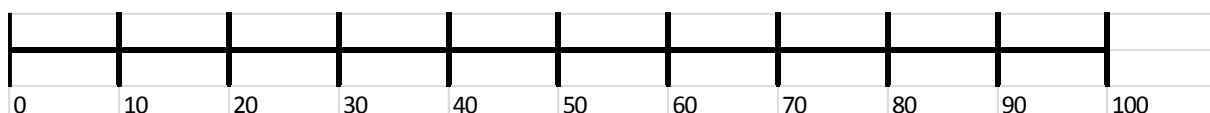
2. Mennyire érez deréktáji fájdalmat edzés közben?



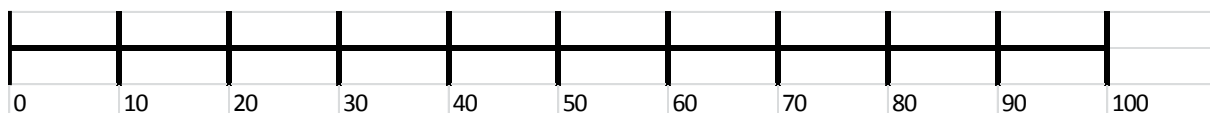
3. Mennyire érez deréktáji fájdalmat edzés után?



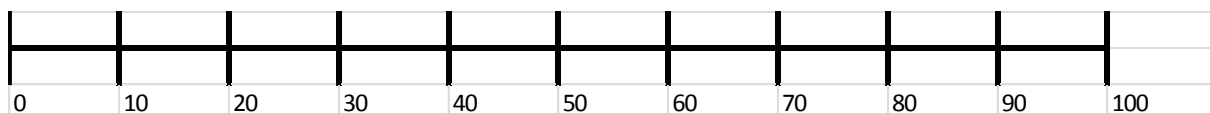
4. Mennyire befolyásolja a deréktáji fájdalom színpadi teljesítményét?



5. Mennyire érez deréktáji fájdalmat fellépés/előadás közben?



6. Mennyire érez deréktáji fájdalmat fellépés/edzés után?



Roland-Morris Disability Kérdőív

Amikor fáj a háta, nehézséget okozhat néhány dolog, amit általában el szokott végezni. Az alábbiakban olyan mondatokat talál, amelyekkel mások jellemezték önmagukat, amikor fáj a hátuk. A mondatok elolvasásakor találhat olyat, ami pontosan az Ön mai állapotát írja le. Az állítások olvasásakor a saját, mai állapotára gondoljon. Ha olyan mondatot olvas, amely a mai állapotát írja le, jelölje meg (☐) a mellette lévő négyzetet, egyéb esetben, hagyja üresen és folytassa a következővel. Kérjük, ügyeljen arra, hogy csak akkor jelölje meg a négyzetet, ha biztos benne, hogy az állítás az Ön mai állapotát írja le.

1. A nap nagy részét otthon töltöm a hátam miatt. ☐
2. Gyakran változtatok testhelyzetet, hogy megpróbáljam a hátamat kényelembe helyezni. ☐
3. A hátam miatt a szokásosnál lassabban járok. ☐
4. A hátam miatt nem végzek házimunkát, amit egyébként szoktam. ☐
5. A hátam miatt használom a korlátot, amikor felmegyek a lépcsőn. ☐
6. A hátam miatt gyakrabban fekszem le pihenni. ☐
7. A hátam miatt fogódzkodnom kell, hogy fel tudjak állni a fotelból. ☐
8. A hátam miatt próbálok másokat megkérni, hogy végezzenek el helyettem dolgokat. ☐
9. A szokásosnál lassabban öltözöm fel a hátam miatt. ☐
10. Csak rövid ideig tudok állni a hátam miatt. ☐
11. A hátam miatt kerülöm a hajolgatást vagy térdelést. ☐
12. A székből való felállást nehéznek találom a hátam miatt. ☐
13. Majdnem mindig fáj a hátam. ☐
14. Az ágyban való megfordulást nehéznek találom a hátam miatt. ☐
15. A hátfájdalmam miatt nincs túl jó étvágyam. ☐
16. Nehezen veszem fel a zoknim (harisnyám) a hátfájdalmam miatt. ☐
17. Csak rövid távolságokat gyalogok a hátam miatt. ☐
18. A hátam miatt rosszabbul alszom. ☐
19. A hátfájdalmam miatt segítséggel öltözködöm. ☐
20. A hátam miatt a nap nagy részét ülve töltöm. ☐
21. Kerülöm a nehéz otthoni munkákat a hátam miatt. ☐
22. A hátfájdalmam miatt a szokásosnál ingerültebb és mogorvább vagyok az emberekkel. ☐
23. A hátam miatt a szokásosnál lassabban megyek a lépcsőn felfelé. ☐
24. A nap nagy részét az ágyban töltöm a hátam miatt. ☐