

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

Csuhai Éva Anett

**A derékfájás megelőzését és kezelését célzó
munkahelyi egészségfejlesztési program
kidolgozása és hatásai ülő munkát végző
munkavállalók körében**

**DEBRECENI EGYETEM
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA
Debrecen, 2023**

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

A derékfájás megelőzését és kezelését célzó munkahelyi egészségfejlesztési program kidolgozása és hatásai ülő munkát végző munkavállalók körében

Csuhai Éva Anett

Témavezető: Dr. Veres-Balajti Ilona, egyetemi docens



**DEBRECENI EGYETEM
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA
Debrecen, 2023**

TARTALOMJEGYZÉK

I. BEVEZETÉS.....	1
I.1. PROBLÉMAFELVETÉS.....	1
II. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	4
II.1. A DERÉKFÁJÁS.....	4
II.1.1. A derékfájás epidemiológiája.....	4
II.1.2. A derékfájás definíciója, típusai és klasszifikációja	7
II.1.3. A derékfájás klasszifikációja a rizikó faktorok alapján: a „zászlók” rendszere	8
II.1.4. A derékfájás kialakulását meghatározó rizikó faktorok	9
II.1.5. A lumbalis gerinc stabilitása és mobilitása, a „core” izomzata	11
II.1.6. A derékfájás lehetséges patho-anatómiai következményei	13
II.2. A DERÉKFÁJÁS ÉS A MUNKAÉVGÉZÉS KAPCSOLATA.....	15
II.2.1. A hosszan tartó ülő munka és annak lehetséges következményei	17
II.2.2. Prevenció a munkahelyen.....	22
II.2.3. Alkalmazható gyakorlatok.....	23
II.2.4. Idiaq SpinalMouse – A gerinc vizsgálata munkahelyi környezetben.....	27
II.3. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI ÉS HIPOTÉZISEI.....	30
III. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	33
III. 1. AZ ELŐKÉSZÍTŐ VIZSGÁLAT	33
III.1.1. Oswestry Disability Questionnaire és VAS skála.....	35
III.1.2. SpinalMouse.....	36
III.1.3. Értékelő előadás és oktatás	38
III.1.4. Kérdőív.....	38
III.1.5. Megvalósíthatóság	39
III.2. Statisztikai elemzés.....	39
III.2. FŐVIZSGÁLAT	41
III.2.1. Pre-Intervenció Kérdőív.....	45
III.2.2. Fizikális vizsgálat.....	45
III.2.2.1. SpinalMouse.....	45
III.2.2.2. Mellkas mobilitás	47
III.2.2.3. Sit and Reach Teszt	47
III.2.2.4. Y-Balance Teszt.....	48
III.2.2.5. Plank Teszt.....	48
III.2.2.6. Side Bridging Teszt	49
III.2.2.7. Timed Abdominal Curl Teszt.....	49
III.2.2.8. Módosított Biering-Sorensen teszt	50
III.2.2.9. Dinamikus törzs-extensor erő-állóképességi teszt.....	51
III.2.3. Multimodális Progresszív Funkcionális Tréning Program.....	51
III.2.3.1. Ergonómiai oktatás, nyújtó és myofasciális felszabadító technikák oktatása	52
III.2.3.2. A lumbalis gerinc szegmentális stabilizációja	53
III.2.3.3. A core izmok statikus erősítése	54
III.2.3.4. Dinamikus gyakorlatok szegmentális stabilizációval, stabil és instabil felületeken.....	54
III.2.3.5. Alapvető funkcionális gyakorlatok különböző testhelyzetekben	55
III.2.3.6. Funkcionális Tréning	56
III.2.3.7. A Funkcionális Tréning során alkalmazott gyakorlatok típusai és progressziója	57
III.2.3.8. Felfüggeszthető edzőheveder	58
III.2.4. Post-Intervenció Kérdőív.....	60
III.2.5. Statisztikai elemzés.....	61

III.2.6. Etikai engedély.....	61
IV. EREDMÉNYEK	62
IV.1. AZ ELŐKÉSZÍTŐ VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI	62
IV.1.1. Oswestry Disability Questionnaire és VAS skála	62
IV.1.2. Fizikális vizsgálat.....	63
IV.1.3. „A” Kérdőív.....	68
IV.1.4. „B” Kérdőív.....	73
IV.1.5. „C” Kérdőív.....	75
IV.1.6. Megvalósíthatóság	75
IV.2. A FŐVIZSGÁLAT EREDMÉNYEI	76
IV.2.1. A Pre-Intervenció Kérdőív eredményei	76
IV.2.2. A SpinalMouse gerincvizsgálat eredményei.....	81
IV.2.3. A fizikális vizsgálat eredményei	88
IV.2.4. A Post-Intervenció Kérdőív eredményei	89
V. MEGBESZÉLÉS	93
V.1. AZ ELŐKÉSZÍTŐ VIZSGÁLAT	93
V.1.1. Limitációk.....	98
V.1.2. Következtetések.....	98
V.2. A FŐVIZSGÁLAT.....	99
V.2.1. Limitációk.....	107
V.2.2. Következtetések.....	109
V.3. JAVASLATOK	110
V.4. A KUTATÁS ÚJ EREDMÉNYEI	111
VI. ÖSSZEFOGLALÁS.....	112
VII. SUMMARY.....	113
VIII. HIVATKOZÁSJEGYZÉK	114
IX. TÁRGYSZAVAK – KEYWORDS	122
X. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS.....	123
XI. MELLÉKLETEK	124
1. sz. melléklet: Beleegyező nyilatkozat – Előkészítő vizsgálat	124
2. sz. melléklet: Oswestry Disability Questionnaire és VAS – Előkészítő vizsgálat.....	125
3. sz. melléklet: „A” Kérdőív – Előkészítő vizsgálat	128
4. sz. melléklet: „B” és „C” Kérdőív - Előkészítő vizsgálat	132
5. sz. melléklet: Értékelő és oktató előadás – Előkészítő vizsgálat.....	134
6. sz. melléklet: Beleegyező nyilatkozat - Fővizsgálat	138
7. sz. melléklet: Pre-Intervenció Kérdőív (pre-İK) - Fővizsgálat.....	139
8. sz. melléklet: Bevezető előadás – Fővizsgálat	145
9. sz. melléklet: Vizsgálati Eredménylap - Fővizsgálat	148
10. sz. melléklet: Post-Intervenció Kérdőív - Fővizsgálat.....	154
11. sz. melléklet: „Alapvető nyújtó gyakorlatok” című cikk – Fővizsgálat	157
12. sz. melléklet: „Önmasszázs az ÚJ Gerinc Program után” című cikk – Fővizsgálat	165
13. sz. melléklet: A fizikális vizsgálatokban segédkező hallgatói csoport – Fővizsgálat.....	167
14. sz. melléklet: Példák a TRX eszközös gyakorlatokra - Fővizsgálat	168
15. sz. melléklet: Néhány résztvevő véleménye a tréningprogramról - Fővizsgálat.....	169
XII. FÜGGELÉK	171

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

ADIM	Abdominal Drawing-In Maneuver - Hasi Behúzási Manőver
CI	Confidence Interval – Konfidencia Intervallum
CSA	Cross-Sectional Area – Keresztmetszeti felület
DALYs	Disability Adjusted Life Years -Egészségkárosodással korrigált életevek
E	Extensio
E-F	A teljes mozgástartomány extensio-ból flexio-ba
EU	Európai Unió
EU-OSHA	European Agency for Safety and Health at Work - Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség
EVSZ	Egészségügyi Világszervezet
F	Flexio
GBDS	Global Burden of Disease Study
I	Inclinatio
ICC	Intraclass Correlation Coefficient – Intraclass Korrelációs Együttható
IPAQ	International Physical Activity Questionnaire - Nemzetközi Fizikai Aktivitási Kérdőív
IQR	Interquartile Range - interkvartilis terjedelem, tartomány
L	Lumbalis
LBP	Low Back Pain - Derékfájás
LE	Bal oldali lateral-flexio
LR	Teljes forrtális síkú lateral-flexio tartománya
MD	Medián
MMA	Axilláris mellkas-mobilitás
MMB	Mellkals mobilitás a 10. borda magasságában
MMX	Mellkals mobilitás a processus xyphoideus magasságában
MPFTP	Multimodális Progresszív Funkcionális Tréning Program
MSD	Musculo-Skeletal Diseases - Mozgásszervi betegségek
MSD	Musculo-Skeletal Diseases - Mozgásszervi betegségek
MT	Megbízhatósági tartomány
NIOSH-USA	The National Institute for Occupational Safety and Health - Nemzeti Munkahelyi Biztonsági és Egészségügyi Intézet
NPS	Net Promoter Score – Támogatottsági szint, ügyfél elégedettség
ODI	Oswestry Disability Index
ODQ	Oswestry Disability Questionnaire
PNF	Proprioceptív Neuromuszkuláris Facilitáció
postIFV	Post-Intervenciós Fizikális Vizsgálat
post-IK	Pre-Intervenciós Kérdőív
preIFV	Pre-Intervenciós Fizikális Vizsgálat
pre-IK	Pre-Intervenciós Kérdőív
RI	Jobb oldali lateral-flexio
RMDQ	Roland-Morris Disability Questionnaire
ROM	Range Of Movement - Mozgástartomány

RPE	Rate of Perceived Exertion – Észlelt Fáradtság Szintje
S/CS	Sacrum /Csípő
S/H	Sacrum/Hip - Keresztesont/Csípő
SF-36	Short Form (36) Health Survey
SMR	Self-Myofascial Release - Myofascialis Felszabadítás
SRB	Sit and Reach Box – Vizsgálóeszköz
T	Thoracalis
TRX	Suspension Trainer - Felfüggeszthető Edzőheveder
U	Upright - Függőleges helyzet
U-E	Az extensio-s mozgástartomány függőleges helyzetből teljes extensio-ba
U-F	A flexio-s mozgástartomány függőleges helyzetből teljes flexio-ba
UL	Függőleges helyzetből indított bal lateral-flexio tartománya
UR	Függőleges helyzetből indított jobb lateral-flexio tartománya
VAS	Visual Analogue Scale – Vizuális Analóg Skála
YBT	Y-Balance Test
YLDs	Years Lived with Disability - Fogyatékossággal élt életevek

I. BEVEZETÉS

I.1. Problémafelvetés

A mozgásszervi, metabolikus és cardio-vascularis megbetegedések egyik kiemelten fontos rizikó faktora az ülő, inaktív életmód. Manapság a globális lakosság döntő többsége ülő, mozgásszegény életmódot folytat, munkaideje és szabadideje nagy részét ülő helyzetben tölti. A 2022-ben megjelent Eurobarometer felmérés Sport és Fizikai Aktivitás-t bemutató riportja alapján az európaiak 45%-a inaktív. A felmérés azt is feltárta, hogy a COVID-19 járvány idején az európaiak fele csökkentette az aktivitásának szintjét, vagy akár teljesen abbahagyta a testmozgást. Az európaiak több mint fele (54%) azért sportol vagy végez valamilyen fizikai aktivitást, hogy javítsa az egészségét, messze megelőzve az egyéb okokat, mint például a kikapcsolódás vagy a szórakozás. A felmérés szerint az időhiány (41%) és a motiváció hiánya (25%) az a két fő ok, amely manapság meggátolja az európaiakat abban, hogy többet sportoljanak. Az ülve töltött idő felmérése alapján pedig az európai lakosság 44%-a 2,5-5 óra között, 28%-a 5,5-8,5 óra között, 11%-a pedig 8,5 óránál is több időt tölt ülő testhelyzetben (1), mely bizonyítottan növeli a derékfájás kialakulásának esélyét (2).

Az ülő, inaktív életmódhoz köthető mozgásszervi betegségek közül a derékfájás a legnagyobb súllyal bíró probléma, mivel a globális betegségteher szempontjából a legnagyobb mértékben a derékfájás járul hozzá a fogyatékossgal élt életévek számához. A derékfájás az egészségügyi ellátás és finanszírozás megnövekedett költségei mellett az egyén számára is kellemetlen konzekvenciákkal jár. Ezek közé tartozik például a táppénz miatti alacsonyabb munkabér; a fájdalom miatti elkerülő-magatartás következtében olyan tevékenységek kerülése, mint a fizikai aktivitás és a munkavégzés, vagy a szociális interakciók. Patho-anatómiai szempontból a derékfájás növeli a különböző, gerincet érintő kórfolyamatok kialakulásának rizikóját, mely hosszú távon a beteg életminőségét, aktivitását és produktivitását is jelentősen csökkenti (3,4).

A fájdalom ördögi köre akár visszafordíthatatlan károkat is okozhat a gerinc struktúrájában, emiatt a megelőzése és következményeinek csökkentése fontos népegészségügyi kihívás. Korábbi kutatások bizonyították, hogy a derékfájás hatására az ágyéki gerinc stabilizátor izmaiban reflexes motoneuron-inhibitio alakul ki, melynek következtében az izomrostok sorvadása és csökkent ereje mellett az élettani mioelektromos aktiváció mintázata is megváltozik. Mivel a törzs stabilitásáért és mobilitásáért felelős izmok az egyes mozgások során meghatározott sorrendben és sebességgel aktiválódnak, a kései

és/vagy más sorrendben történő, gyengült kontrakció nem biztosítja az intervertebrális ízületek stabilitását. A m. multifidus például kiemelten fontos stabilizátor, melynek rostjaiban szokatlanul nagy mennyiségben találhatóak az izmok tenziójának és az ízületek helyzetének érzékeléséért felelős proprioceptorok, így sorvadása, kontrakciós késése és csökkent proprioceptív képessége miatt nagy az intervertebrális instabilitás kialakulásának veszélye. A fájdalom megszűnésével azonban az izmok állapota csak célzott és nagyon precízen végrehajtott gyakorlatok segítségével javítható, így a terápia elmaradásával akár irreverzibilis elváltozások, pl. zsíros infiltráció is kialakulhat. Az instabilitás következtében hosszú távon többek között számolhatunk a discus intervertebralis sérülésével, discus protrusioval és herniatio-val, osteoarthritis és spondylarthrosis kialakulásával, továbbá az ideggyökök érintettségével is (5,6). Az Egészségügyi Világszervezet (EVSZ) által 1990-2019 között globálisan gyűjtött epidemiológiai adatok alapján fontos kiemelni, hogy az összes megfigyelt megbetegedés és sérülés rangsorában a derékfájás első helyen áll a károsodott egészségi állapotban élt élet éveket és az egészségkárosodással korrigált élet éveket figyelembe véve (7). A fentiek alapján kétségtelen, hogy a derékfájás megelőzése népegészségügyi és individuális szempontból egyaránt indokolt.

Az egészségfejlesztés területén dolgozó szakemberek felismerték a mozgásszegény életmód egészségre gyakorolt negatív hatásait és következményeit, ezért az Európai Unió és az EVSZ az utóbbi években különböző programok és kampányok végrehajtásával, iránymutatások kidolgozásával próbálja orvosolni a helyzetet. Az EVSZ a fizikai aktivitás fokozása érdekében globális akciótervet publikált a 2018-2030 közötti időszakra, melynek négy fő stratégiai célja az aktív társadalmak, az aktív környezet és az aktív rendszerek létrehozása, valamint az egyének aktivitásának fokozása. Az akcióterv aktív környezettel kapcsolatos javaslata alapján az iparnak, a céheknek, a munkaügyi szervezeteknek, a szakszervezeteknek, a munkahelyi egészségvédelemmel és biztonsággal foglalkozó és más kapcsolódó szervezeteknek útmutatásokat kell kidolgozniuk és beavatkozásokat végrehajtaniuk annak érdekében, hogy a munkáltatókat olyan egészséges munkahelyek kialakításában támogassák, amelyek elősegítik a munkaidőben végzett fizikai aktivitást és csökkentik a hosszantartó ülés idejét, így ösztönözve a munkavállalók és családjaik aktív életmódját (8).

A mozgásszervi rendellenességek és panaszok visszaszorítása érdekében az Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség (EU-OSHA) is kampányt hirdetett „Legyen könnyebb a teher” címmel a 2020-2022 közötti időszakra, mivel ezen elváltozások kialakulásának rizikója a munkavégzéshez köthető, emellett a rizikócsoporthoz bevonására több

lehetőség adódik munkahelyi szintén (9). Az utóbbi években több kutatási eredmény is született munkahelyi környezetben, melyek során önálló terápiák és kombinált tréningek hatásait vizsgálták. Az eredmények alapján már egy naponta 10 perc hosszúságú tréning is jelentős mértékben csökkenti a derékfájás incidenciáját és a fájdalom intenzitását (10). A *Hayden és munkatársai* által publikált hálózati meta-analízis alapján a beavatkozások szempontjából a több módszert ötvöző tréningek mutatkoztak hatékonyabbnak, illetve a vizsgálatok alapján megállapították, hogy a törzsizmok (core) erősítése, a proprioceptív- és funkcionális tréning, a Pilates, a szegmentális stabilizáció, a McKenzie terápia, a stretching és az ergonómiai oktatás is szignifikáns mértékben csökkenti a fájdalmat és a funkcionális korlátozottság mértékét (11).

Kutatásunk célja egy olyan munkahelyi egészségfejlesztési program kidolgozása és hatásvizsgálata volt, mely alkalmas a derékfájásban érintett, ülő munkát végző munkavállalók körében megelőzni vagy csökkenteni a mozgásszervi panaszokat, illetve javítani a kondicionális és koordinációs képességeket. Az előkészítő vizsgálat során felmértük a célcsoport fizikális jellegzetességeit, a testtartást, a gerinc statikáját és mobilitását, emellett elemeztük az elméleti ismeretek bővítését célzó minimál-intervenció előadás formájában történő megvalósíthatóságát és hatását. Fontos további célunk volt a kiválasztott vizsgálati módszerek és az intervenció alkalmazhatóságának és a tényleges megvalósítás folyamatának tesztelése annak érdekében, hogy a cég és a munkavállalók sajátos körülményeire tekintettel alakítsuk ki a fővizsgálat vizsgálati protokollját és határozzuk meg annak pontos menetét. Egy pilot program során kis létszám bevonásával három különböző mozgásprogram hatásait elemeztük, melynek tapasztalatai alapján nyerte el végleges formáját a célcsoport és a munkahely jellegzetességeire adaptált, általam kidolgozott Multimodális Progresszív Funkcionális Tréning Program. A fővizsgálat célja egyrészt a megalkotott munkahelyi tréningprogram végrehajtása és hatásvizsgálata volt a résztvevők kérdőíves és fizikális állapotfelmérése során gyűjtött adatok elemzésével, másrészt pedig a program szervezésével és megvalósításával kapcsolatos tapasztalatszerzés.

Jelen értekezésben az ülő munkát végző, derékfájásban érintett munkavállalók fizikális állapotának keresztmetszeti vizsgálata; az ismeretterjesztő elméleti képzés eredményei; valamint a fővizsgálat során végrehajtott beavatkozás hatásvizsgálata kerülnek bemutatásra, kiegészítve mindezt a vizsgálataink módszertanával és az intervenció végrehajtásával kapcsolatos tapasztalatokkal.

II. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

II.1. A derékfájás

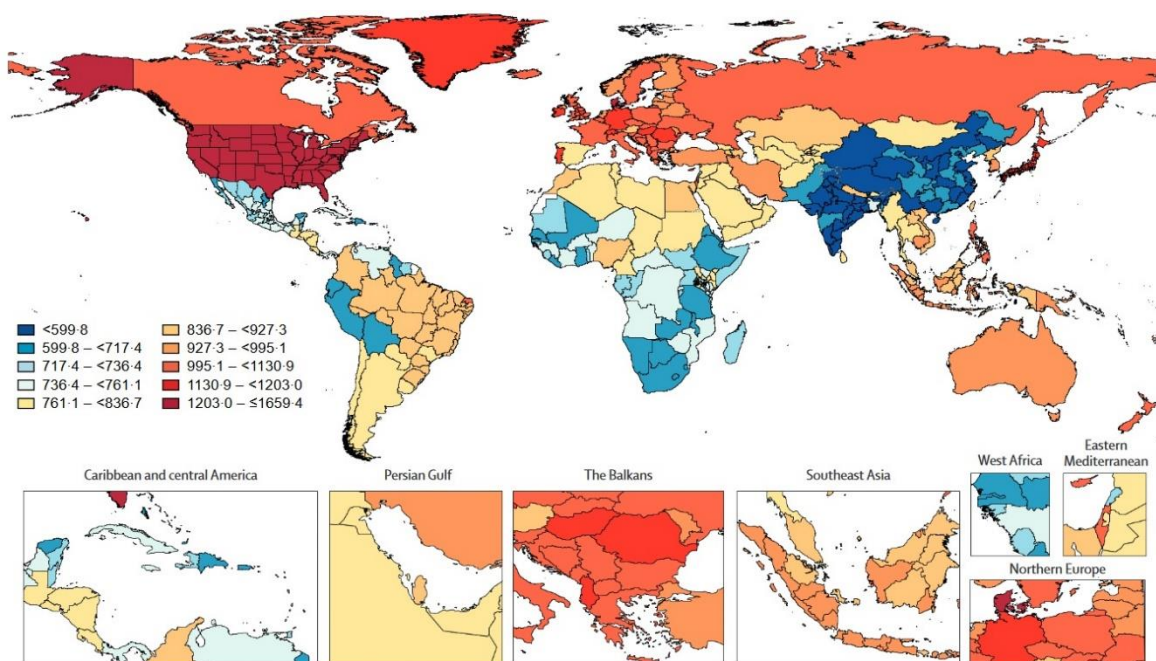
II.1.1. A derékfájás epidemiológiája

Az utóbbi néhány évtizedben a népegészségügyi szakemberek figyelmének középpontjában a *Low Back Pain (LBP)*, vagy közérthetőbben a derékfájás áll, mivel az LBP megelőzése, valamint prevalenciájának és incidenciájának visszaszorítása jelentősen csökkentené a derékfájás következtében globálisan megfigyelhető jelentős betegségteher mértékét. Az Egészségügyi Világszervezet által felügyelt globális epidemiológiai vizsgálatok LBP-vel kapcsolatos legfrissebb eredményei a *Global Burden of Disease Study (GBDS)* 2019 évi publikációjában jelentek meg, amely 369 sérülés, 286 fatális és 364 nem-fatális megbetegedés, valamint 87 rizikó faktor tekintetében mutatja be 204 országra és területre vonatkozó szisztematikus elemzését. A vizsgálat eredményei alapján az összesített globális prevalencia értékhez legnagyobb mértékben a mozgásszervi betegségek (*MSD – Musculo-Skeletal Diseases*) csoportja járult hozzá 1,71 milliárd fővel és 149 millió fogyatékossgal élt életévvel. Az MSD-k közül a derékfájás okozta a legnagyobb betegség terhet, sőt, az LBP volt az az egészségi állapot, amely a vizsgált 204 országból 134-ben a legnagyobb mértékben járult hozzá a rehabilitációs szolgáltatások igénybevételéhez. 1990-ben globálisan 386 millió, míg 2019-ben már 568,4 millió esetet figyeltek meg, mely az össznépesség tekintetében szignifikáns (47%) mértékű növekedést jelent. Az életkorra standardizált pont-prevalencia 2019-ben 6972,5 fő volt 100 000 főre levetítve, emellett azonban az 1990-ben mért értékhez képest minimális csökkenés volt megfigyelhető (-0,16%). A globális incidencia 1990-ben 149,3 milliós, míg 2019-ben 223,5 milliós létszámot mutatott, ami az össznépesség tekintetében szintén szignifikáns (50%) mértékű növekedést jelent. A derékfájás életkorra standardizált éves incidenciája 2748,9 fő volt, így 1990 és 2019 között az incidenciában szintén minimális (-0,13%) csökkenést találtak. A derékfájás következtében 1990-ben globálisan 42,5 millió fogyatékossgal élt életév (*YLDs – Years Lived with Disability*) adódott és közel 50%-os növekedést követően 2019-ben már 63,7 millió YLDs volt.

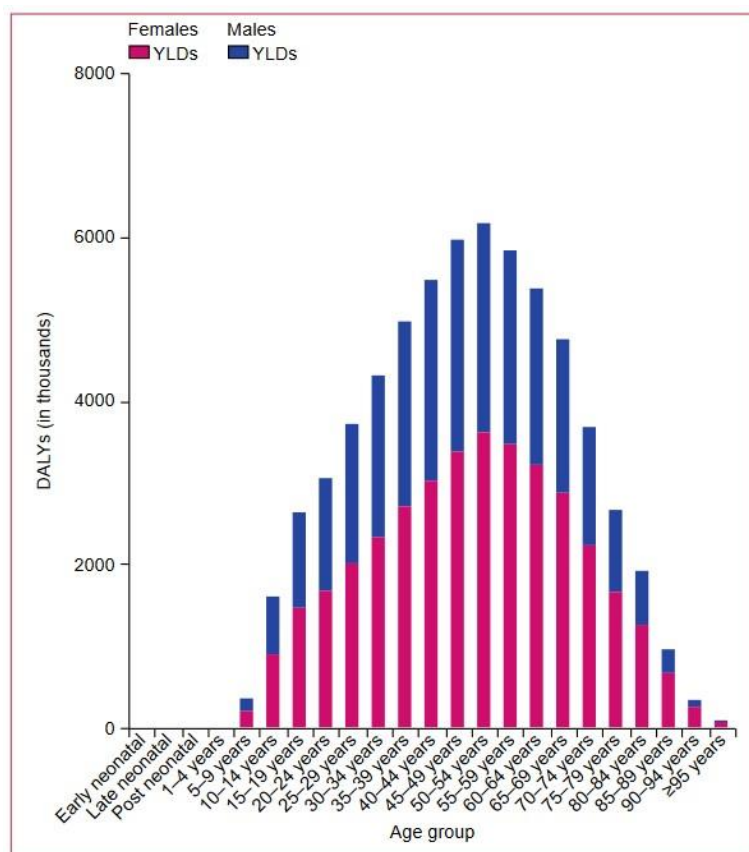


1. ábra: A megfigyelt megbetegedések rangsorának összehasonlítása az 1990-es és 2019-es év adatainak figyelembevételével, a globális YLDs adott megbetegedéshez köthető százalékos aránya szerint, mindkét nem és minden korosztály figyelembevételével (12).

Ezzel szemben a YLDs 100 000 főre vetített, életkor-standardizált mértéke 1990-ben 892 év, míg 2019-ben 780,2 év volt. Annak ellenére, hogy ebben a paraméterben a prevalencia és incidencia életkor-standardizált adataihoz hasonlóan a megfigyelt időszakban minimális csökkenést (-0,16%) figyeltek meg, a derékfájás változatlanul az „előkelő” első helyet foglalja el a fogyatékossgal élt életévek okaként a vizsgált megbetegedések és sérülések rangsorában (1. ábra) (3,4,7,13). A derékfájás következtében kalkulált egészségkárosodással korrigált életévek (DALY - Disability Adjusted Life Years) globális mértéke 2010-2019 között 13,1%-al növekedett, mely a magas jövedelmű, fejlett országok esetén jelentősebb mértékű (2. ábra). A DALY adatai a nők esetén mutatnak nagyobb betegség-terhet, továbbá mindkét nem összesítésében a derékfájás az 50-54 éves korcsoportban okozza a legnagyobb mértékű egészségkárosodást (3. ábra) (14). Az utóbbi három évtized epidemiológiai adatait és azok változásának trendjét figyelembe véve elmondható, hogy az LBP napjaink egyik legfontosabb népegészségügyi problémája, mely jelentős mértékű betegség terhet ró a globális civilizációra.



2. ábra: A derékfájás következtében 2019-ben megfigyelt életkor-standardizált DALY (100 000 főre) regionális megoszlása, mindkét nem figyelembevételével; 1k=1000 YLDs (12,12).



3. ábra: A derékfájás következtében 2019-ben kalkulált DALY értékek a YLDs adatainak figyelembevételével, korcsoportra és nemekre tekintettel; a függőleges tengelyen a DALY értéke ezres léptékben, a vízszintes tengelyen a korcsoportok felosztása látható, a nők adatai rózsaszín, a férfiaké kék színnel jelölve (14).

II.1.2. A derékfájás definíciója, típusai és klasszifikációja

A derékfájás definíciója szerint az alsó bordaív és a glutealis bőrredők közötti régióban lokalizált kellemetlen érzés és fájdalom, mely együtt járhat az alsó végtagba kisugárzó fájdalommal is. Etiológiája szerint a derékfájást nem-specifikus és specifikus alcsoportokra osztja a szakirodalom. A nem-specifikus derékfájás olyan fájdalom, amelynek nincs diagnosztikusan igazolható patho-anatómiai forrása, míg a specifikus LBP esetén a panaszoknak egy ismert vagy specifikus pathológiára visszavezethető oka van (pl. fertőzés, malignus tumor, csonttritkulás, Bechterew-kór, axiális spondyloarthritis, csigolyatörés, gyulladásos folyamat, radicularis szindróma, cauda equina szindróma, stb.) (15).

Az LBP diagnosztikus triázsának célja egyrészt a gerinchez nem köthető okok kizárása, másrészt a betegek besorolása az alábbi három kategória egyikébe: specifikus gerinc pathológia (az esetek <1%-a), radicularis szindróma (az esetek 5-10%-a) vagy nem-specifikus LBP, amely az esetek 90-95%-át teszi ki, és az első két kategória kizárásával diagnosztizálható. A radicularis szindróma esetében a klinikai jellemzők alapján az ideggyök érintettségének három alcsoportját különböztetjük meg, melyek a radicularis fájdalmat, radiculopathia-t és canalis spinalis stenosis-t különítik el (16).

Nachemson és Andersson klasszifikációja szerint a derékfájás időtartama és kialakulása alapján lehet akut (hirtelen kialakuló, 0-3 hónap időtartamban), szubakut (lassan kialakuló, 0-3 hónap időtartamban), krónikus (3 hónapnál hosszabb fennállás) és recurrens (fájdalmas és tünetmentes epizódok váltakoznak) (17). Az előbbi csoportosítást *Michael von Korff* tovább finomította az alábbiak szerint:

- **Tranziens:** a derékfájás legfeljebb 90 egymást követő napon jelentkezik, és nem ismétlődik újra a 12 hónapos megfigyelési időszak során.
- **Recurrens (visszatérő):** a derékfájás tünete a 12 hónapos megfigyelési időszak során az összes nap kevesebb, mint felében jelentkezik, mely a vizsgált év során több epizódban fordul elő.
- **Krónikus:** a derékfájás tünete a 12 hónapos megfigyelési időszak során az összes nap legalább felében jelentkezik, egy vagy akár több epizódban.
- **Akut:** az a derékfájdalom, amely nem krónikus vagy recurrens, továbbá újonnan és hirtelen alakult ki.
- **First-onset (első megjelenés):** Az első alkalommal jelentkező derékfájás olyan epizódot jelent, amely a derékfájás első előfordulása az adott személy életében.
- **Flare-up (fellángolás):** A derékfájás fellángolása a fájdalomnak egy olyan szakasza, amely a recurrens vagy krónikus lefolyást felülmúlja. A fellángolás olyan időszakra

(általában egy hét vagy annál rövidebb) utal, amikor a derékfájást a beteg a megszokottnál lényegesen súlyosabbnak ítéli meg. Ahhoz, hogy a beteg panaszait fellángolásnak minősítsük, panaszainak meg kell felelnie a recurrens vagy krónikus fájdalom kritériumainak, és a paciensek képesnek kell lennie arra, hogy azonosítsa annak az időszaknak a kezdetét (és végét, ha a fellángolás megszűnt), amikor a derékfájás lényegesen intenzívebb volt, mint amit az egyén általában tapasztal (18).

II.1.3. A derékfájás klasszifikációja a rizikó faktorok alapján: a „zászlók” rendszere

Diagnosztikai szempontból a magyar és nemzetközi szakirodalom egyaránt javasolja a „vörös”, „sárga” és „kék” zászlók, azaz különböző kórjelző tényezők figyelembevételét a specifikus és nem-specifikus LBP elkülönítése érdekében. Specifikus derékfájás esetén olyan „vörös zászlós” betegségtüneteknek is nevezett fizikális rizikó faktorok állnak fenn, melyek alapján indokolt a diagnózis sürgős megállapítása és a terápia mihamarabbi megkezdése (I. sz. táblázat). Vörös zászlós faktoroknak tekinthetők a törések, a tumor, az infekció, a gyulladással járó megbetegedések és a cauda equina szindróma is.

A „sárga zászlók” olyan pszicho-szociális és környezeti rizikó faktorokat jelentenek, melyek előre jelzik a derékfájás krónikussá válását, a munkahely elvesztéséhez is vezethetnek és növelik a derékfájás következtében kialakuló tartós rokkantság kockázatát (II. sz. táblázat).

A „narancs zászlók” kizárólag azokat a pszichés rizikó faktorokat jelzik, melyek súlyosabbak a sárga zászlók esetén említett pszichés aspektustól, pl.: a túlzottan magas szintű distressz, a súlyos személyiségzavarok, a poszttraumás stressz zavarok, a kábítószer- és alkoholfogyasztás vagy függőség, a klinikai depresszió. A narancs zászlók kiszűrése kiemelt jelentőséggel bír azon paciensek esetén, akik a betegség miatt több mint négy hete nem dolgoznak.

I. táblázat: A „vörös zászlók”, melyek specifikus derékfájásra utalhatnak (19).

Anamnézisben	fogyás, láz, rossz közérzet, infekció, tumor, trauma, metabolikus csontbetegség, vizeleti zavar
Fizikális vizsgálat	egy-egy csigolya kifejezett nyomás- vagy kopogtatásérzékenysége, érzészavar a nyeregzonában, paresis, Babinski-tünet, más hosszúpálya-tünetek
Laboratóriumi jelek	magas süllyedés érték, emelkedett CRP, magas csonteredetű alkalikus foszfatáz

II. táblázat: A „sárga zászlók” kategóriájába tartozó pszicho-szociális tényezők (19).

A derékfájással kapcsolatos tévhitek: a derékfájás potenciálisan rokkantságot okoz, a passzív kezelések (fürdő, elektroterápia) hasznosabbak, mint a torna, aktív életvitel.
Nem megfelelő viszonyulás a fájdalomhoz.
Félelem a legcsekélyebb fájdalomtól.
A mindennapi aktivitás csökkentése.
Munkával kapcsolatos problémák: elégedetlenség a munkával, a támogató munkahelyi légkör hiánya. Járadék, táppénz, rokkantnyugdíj lehetősége motiválja a beteget.
Szorongás, depresszió, stressz, testi tünetek, fájdalom túlzott megélése, nyomott kedély, visszahúzódás a társadalmi élettől.

2002-ben a zászlók rendszerét *Chris Main* úgy finomította, hogy az eredetileg sárga zászlósoknak tekintett munkahelyi tényezőket két külön kategóriába sorolta. A „kék zászlók” jelzik az egyén (szubjektív) megítélését a munkával kapcsolatos kérdésekben, mint pl.: a munkába való visszatéréssel kapcsolatos negatív várakozások, a munkával való elégedetlenség, a munkahelyi stressz, a munkával kapcsolatos félelem-kerülő hiedelmek (azaz a munka káros mivoltának hiedelme vagy az újbóli sérüléstől való félelem), a fizikai munkakövetelményekkel kapcsolatos megítélés, valamint a kollégák vagy a felettesek közötti rossz kapcsolatok.

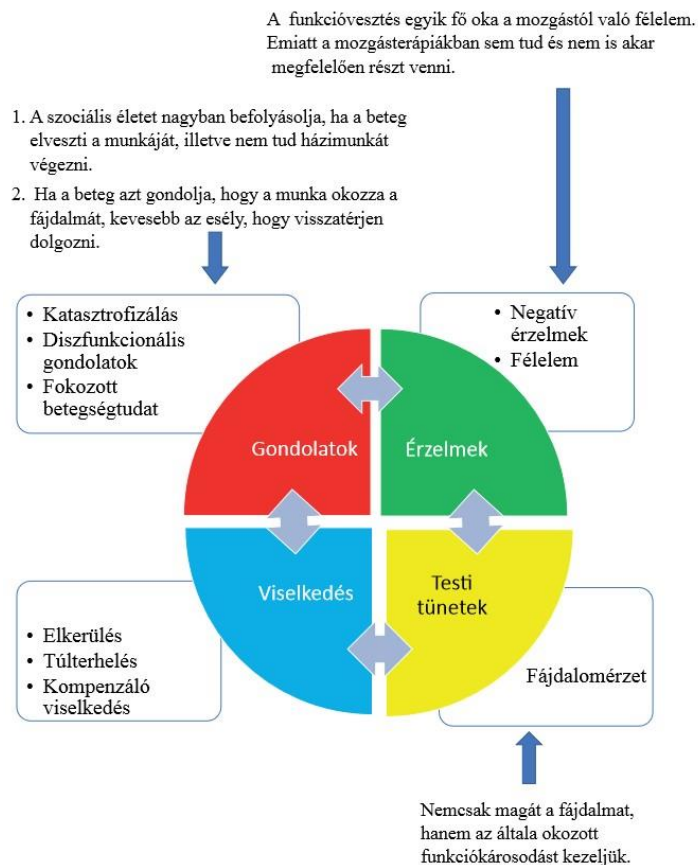
A „fekete zászlók” jelzik azokat a munkahelyi szervezeti (objektív) feltételeket, amelyek befolyásolhatják a fogyatékosságot, beleértve egyrészt a munkáltató és a biztosítási rendszer szervezeti jellemzőit, másrészt a fizikai munkaterhelés és a munkavégzés sajátos jellemzőit (19,20).

Mivel az összes derékfájásban érintett esetnek csak egy elhanyagolható hányada alkotja a specifikus LBP csoportját, ezért kutatásunk fókuszába az akut és krónikus nem-specifikus LBP csökkentése és kezelése került. A rizikófaktorokat csoportosító „zászló-rendszer” igen jól mutatja, hogy a derékfájás megelőzésében, kezelésében és következményeinek csökkentésében mekkora jelentőséggel bírnak a munkavégzéshez köthető rizikófaktorok, mely alapján a munkahelyi szinten végzett intervenciók megalapozottsága megkérdőjelezhetetlen.

II.1.4. A derékfájás kialakulását meghatározó rizikó faktorok

A derékfájás feltételezett kockázati tényezőit 2 fő kategóriába csoportosítja az *Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association* - azaz az *Amerikai Fizioterápiás Szövetség Ortopédiai Szekciója* -, melyek az individuális és a

tevékenységekkel (munka és szabadidő) kapcsolatos tényezők kategóriái. Az egyéni tényezők közé tartoznak többek között a demográfiai, antropometriai, fizikai és pszichoszociális tényezők. A legtöbb kutatás az egyéni tényezők vizsgálatára irányul, melyek főként a genetika, a nem, az életkor, a testfelépítés, az izomerő és a flexibilitás kapcsolatát vizsgálják a derékfájással összefüggésben (21). A genetikai tényezőket egyértelmű kapcsolatba hozták a gerinc bizonyos rendellenességeivel, mint például a discus-degeneráció (22). Számos evidencia született a nehéz súlyok cipelésével járó tevékenységek derékfájást indukáló hatásairól, emellett a cardio-vascularis hypertensio, valamint az életmód (dohányzás, túlsúly, elhízás) és az életkor is kapcsolatba hozható a derékfájás és a lumboischialgia kialakulásával (23-26). A vizsgálatok eredményei azonban azt mutatták, hogy a pszicho-szociális tényezők nagyobb szerepet játszanak prognosztikai szempontból a derékfájás kialakulásában, mint a tényleges fizikai tényezők (27). A fájdalom kialakulásában nagy jelentősége van a szorongásnak és depressziónak, a betegséggel kapcsolatos viselkedésnek és hiedelmeknek, de jelentős szerepe van a fájdalomtól való félelemnek és az elkerülő magatartásnak is, melyek egyaránt ronthatják és konzerválhatják a beteg kedvezőtlen állapotát, valamint tovább fokozhatják a funkcióvesztés mértékét (4. ábra) (21,28).



4. ábra: A fájdalom miatti funkcióvesztésben szerepet játszó tényezők (28)

Serdülők esetén az antropometriai jellemzők (pl. testmagasság, testsúly, testtömegindex) és az ágyéki mobilitás vagy a törzsizomzat gyengesége sincs összefüggésben a serdülőkori derékfájással. A fiatal felnőttek körében vizsgálták továbbá a fizikai aktivitás, az ülő életmód és a mechanikai terhelés kapcsolatát az LBP kialakulásával. A fizikai aktivitás szempontjából bizonyos sporttevékenységek, pl. a súlyemelés, a testépítés és az evezés hozható összefüggésbe a derékfájással, emellett viszont az LBP prevalenciája jelentős mértékben növekszik az inaktívabb, ülő életmódot folytató és az átlagosnál intenzívebb aktivitást végző populáció körében. A felnőttekhez hasonlóan a pszichológiai és pszicho-szociális tényezők a fiatalok körében is nagy jelentőségűek, melyek előre jelzik a derékfájás jövőbeli kialakulását (21).

A fentiek alapján megállapítható, hogy a derékfájást célzó intervenciók akkor lehetnek igazán hatékonyak, ha a lehetséges rizikó faktorok figyelembevételével, multidimenzionális megközelítést alkalmazva, az érintett populáció fizikális és pszicho-szociális állapotára is hatással vannak.

II.1.5. A lumbalis gerinc stabilitása és mobilitása, a „core” izomzata

A „core” lényegében a test központi része – vagy más néven magja –, melyet a törzs, a medence- és vállöv, valamint ezek izomzata, továbbá kötőszöveti és csontos struktúrák alkotnak. A core-hoz szervesen kapcsolódik a test tömegközéppontja, egy olyan dinamikus középpont, amely körül a test egyensúlyát fenntartjuk, és amely mindig a test adott pillanatban elfoglalt helyzetétől függ. A végtagok mozgása vagy változó térbeli pozíciója során a tömegközéppont relatív helyzete folyamatosan változik, ezért a „core” integrált funkcionális egységének szinergikus működésével állítja be az egész testet az egyensúly, továbbá a testtartás stabilitása és a mobilitás fenntartása érdekében. Ezek a képességek nélkülözhetetlenek a mindennapi életünkben megjelenő, alapvető tevékenységek elvégzéséhez (29).

A szakirodalom több lehetséges felosztást említ a core izmok tekintetében, ezért az elhelyezkedés alapján anterior, posterior, medialis és lateralis (III. sz. táblázat), valamint a funkció szempontjából lokális vagy globális, a stabilitásért vagy a mobilitásért felelős izmokról beszélhetünk. A „core” izomzata összehangolja a gerinc, a bordakosár és a medence helyzetét, ezzel biztosítva a testre ható külső, statikus és dinamikus erők elnyelését és azok irányított, egyenletes disztribúcióját. A stabilitás fenntartásához nélkülözhetetlen a lokális és globális stabilizátor izmok adekvát aktivációja és annak megfelelő időzítése, melyek koherens működése biztosítja az erőhatások egyenletes elosztását. Amennyiben a

„core”-t alkotó képletek közötti szinergikus kapcsolat hátrányos módon megváltozik, az negatív hatással lehet a proprioceptív rendszerre, illetve degeneratív folyamatokat indukálhat az ízületek alkotóelemeiben (29).

III. táblázat: Az lumbalis gerinc stabilizátor izmainak funkcionális klasszifikációja az elsődleges mozgásiránynak megfelelően (29).

Anterior	Posterior	Lateralis	Medialis
m. obliquus internus	m. latissimus dorsi	m. gluteus medius	m. adductor brevis
m. obliquus externus	m. intertransversarii lumborum	m. gluteus minimus	m. adductor longus
m. transversus abdominis	m. erector spinae	m. piriformis	m. adductor magnus
m. rectus abdominis	m. iliocostalis lumborum	m. gemellus superior et inferior	m. iliopsoas
m. levator ani	m. longissimus	m. obturator externus et internus	
m. diaphragm	m. multifidi	m. quadratus femoris	
	m. rotatores	m. quadratus lumborum	
	m. interspinales lumborum		
	m. quadratus lumborum		

Az izmok elhelyezkedése és fő funkciója alapján *Bergmark* 1989-ben megalkotta a lokális és globális izmok klasszifikációját a lumbalis gerinc tekintetében (IV. sz. táblázat). Lokális izmoknak tekinthetők azok az izmok, melyek eredése és/vagy tapadása valamely lumbalis csigolyán található, a m. psoas major kivételével. A lokális izmok részt vesznek az ágyéki csigolyák helyzetének beállításában és a görbület kontroljában, továbbá biztosítják a gerinc mechanikai stabilitásához szükséges sagittalis és laterális merevséget. A m. multifidus, a m. transversus abdominis, a m. levator ani és a m. diaphragma szinergikus kontrakciója növeli az intra-abdominális nyomást és a „core” merevségét, inter-szegmentális stabilitást biztosít, mely lehetővé teszi az intervertebrális ízületekre ható külső és belső erők egyenletes elosztását. Ezzel szemben a törzsre és a testre ható erők továbbítását a medence és a bordakosár között a globális rendszert alkotó izmok és az intra-abdominális nyomás változásai együttesen valósítják meg. Fontos kiemelni, hogy ezen globális izmok eredése jellemzően a medencén, tapadása pedig a bordakosáron helyezkedik el. A globális rendszer fő feladata a külső terhelés és az erőhatások kiegyenlítése és transzferje annak érdekében, hogy a lumbalis gerincre ható eredő erőket a lokális rendszert alkotó izmok megfelelően tudják kezelni. Mindennek köszönhetően a külső terhelés eloszlásának nagymértékű eltérései csak kisebb fokú változást okozhatnak az ágyéki gerincet érő terhelés mértékében, tehát a lokális rendszer igénybevétele a külső terhelés nagyságától - és nem annak eloszlásától -, valamint a lumbalis görbület és a csigolyák aktuális helyzetétől függ (30).

IV. táblázat: A lumbalis gerinc stabilizátor izmainak funkcionális klasszifikációja Bergmark szerint (30)

Lokális izmok	Globális izmok
m. multifidus	m. erector spinae thoracalis rostjai
m. interspinale et intertransversarium	m. obliquus internus et externus
m. erector spinae lumbalis	m. rectus abdominis
m. quadratus lumborum medialis rostok	m. quadratus lumborum lateralis rostok

Faries és Greenwood 2007-ben publikálták átfogó elemzésüket, melyben többek között bemutatták a Hodges és Richardson által létrehozott klasszifikációt a lokális és globális stabilizátorok, valamint a globális mobilitásért felelős izmok tekintetében (V. sz. táblázat). A „core” izomzatának kiemelt feladata a pelvico-lumbo-hip komplexum támogatása annak érdekében, hogy stabilizálja a gerincet, a medencét és a kinetikus láncokat funkcionális mozgások során, ezért az izmok speciális karakterisztikájának ismerete a terápiás és prevenciós tevékenységek szempontjából is nélkülözhetetlen. A gerinc stabilitásának és a sérülések megelőzésének esszenciális alapkövetelménye a törzsizmok megfelelő izom ereje, erő-állóképessége és adekvát aktivációs mintázata, mely képességek kedvezőtlen változásaival mindenképp szükséges számolni a különböző, gerincet érintő panaszok és megbetegedések esetén (31).

V. táblázat: A lumbalis gerinc stabilitásáért és mobilitásáért felelős lokális és globális izmok csoportjai (31)

Lokális stabilitás		Globális mobilitás
Elsődleges	Másodlagos	
m. multifidus	m. diaphragma	m. rectus abdominis
m. transversus abdominis	m. levator ani	m. iliopsoas
	m. quadratus lumborum	m. erector spinae
	m. obliquus externus medialis rostok	m. erector spinae thoracalis rostjai
	m. longissimus lumborum	m. obliquus externus lateralis rostok
	m. obliquus internus	
	m. iliocostalis lumborum	

II.1.6. A derékfájás lehetséges patho-anatómiai következményei

A krónikus vagy recurrens derékfájás rövid távon is jelentős mértékben károsíthatja a gerincet stabilizáló izomzat funkcionális kapacitását, hosszú távon pedig strukturális változásokat is indukálhat.

A m. multifidus mélyebben fekvő, kisízületekhez közelebb elhelyezkedő izomrostjaiban az izomorsók mennyisége jóval nagyobb, mint a felületesebb fasciculákban, ezért fontos szerepet játszik a propriocepcióban, ún. „kineziológiai monitorként” működik, segítve ezzel a megfelelő proximális stabilitás kialakítását funkcionális tevékenységek

során. Derék- vagy egyéb arthrogén fájdalom esetén a m. multifidus motoneuron-reflexes inhibíció-jával lehet számolni, mely a felszínebb izmok túlterheléséhez, recidív fájdalomhoz, szegmentális instabilitáshoz és egyéb inter-szegmentális szövődményekhez, például discus protrusio-hoz, prolapsus-hoz vagy herniatio-hoz vezethet (5,32). A m. multifidus reflex-inhibíciója következtében kialakuló degeneráció három domináns jele a lágyrész csökkent radiológiai denzitása, a csökkent izom-keresztmetszet (atrophia) és a zsíros infiltráció, mely képalkotó diagnosztikai eljárással igazolható. A zsíros infiltráció nagymértékben összefügg az LBP-vel, mivel több MR spektroszkópiás vizsgálat eredménye is megerősítette, hogy a tünetmentes kontrol személyek leleteihez viszonyítva a m. multifidus zsírtartalma szignifikánsan magasabb a LBP-ben érintett személyek esetén (33). *Hides és munkatársai* megállapították, hogy a tünetek elmúlását követően nem várható a m. multifidus funkciójának spontán regenerációja. A célzott intervencióban résztvevőkkel ellentétben azok az alanyok, akik nem kaptak specifikus gyakorlatokat, minden más vizsgált szempontból felépültek, azonban a m. multifidus atrófiája még 10 héttel a "teljes" gyógyulás után is megfigyelhető volt (34).

Comeford és Mottram 2001-ben megjelent szakirodalmi áttekintése a fentiekén túl rávilágított néhány további diszfunkcióra. Az ízületek irányából érkező kóros afferens információ (pl. fájdalom) csökkentheti a γ -motorneuron excitabilitását, ami redukálja a proprioceptív rendszer működését, az ízületi károsodás pedig csökkentheti az α -motorneuron excitabilitását, mely redukálja az akaratlagos kontrakció képességét. Mindemellett egy egyszerű izom-fáradás is kedvezőtlenül befolyásolja az ízületek proprioceptív repozícióját és a kinesztetikus képességeket.

A globális rendszer diszfunkcionális működése lehet:

- a) az izmok funkcionális nyugalmi hosszában történt változás → rövidülés vagy megnyúlás miatti gyengeség és agonista-antagonista disbalance;
- b) a szinergista és antagonista izmok aktivációjának sorrendjében bekövetkezett változás → a multi-articularis vagy a terhelés elosztását segítő, mobilitásért felelős törzsizmok korai és domináns aktivációja, mely csökkent flexibilitással jár, míg a mono-articularis, lokális stabilizátor izmok szinergikus aktivációja késik, vagy az adott izom insufficiens a belső tartományban történő rövidüléskor (pozíciós gyengeség), tehát az izmok aktivációjának fiziológias sorrendje megváltozik és erő kifejtő képességük csökken;
- c) relatív merevség, relatív rugalmasság, mely függ az iránytól → a multi-articularis izmok rigiditása korlátozza az élettani mozgásokat, ezért kompenzatórikus mozgások jönnek létre a mozgáslánc más részein, így a rigiditáshoz viszonyított szomszédos ízületben

túlzott mértékű vagy kontrol nélküli mozgás jöhet létre, melyet a mono-articularis stabilizátor izmok nem szabályoznak megfelelően. A funkcionális mozgások során az irány-specifikus hypermobilitás fokozódhat, mely folyamatos terhelés esetén szöveti patológiát eredményezhet.

A lokális rendszer diszfunkcionális működése lehet:

- a) az abnormális szegmentális kontroll, mely kialakulhat
 - a kontrollálatlan vagy túlzott mértékű szegmentális transláció következtében, és/vagy;
 - az érintett oldalon a pathológia szintjén lokalizálódó szegmentális atrophia és csökkent izom-keresztmetszet következtében;
- b) a motoros aktivációban megfigyelhető zavar
 - a megváltozott aktivációs mintázat következtében, és/vagy
 - az aktiváció megváltozott időzítése (késése) miatt (6,35).

A fizioterapeuta szempontjából igen nagy jelentősége van a fent felsorolt mechanizmusoknak, hiszen a célzott tréningprogramok felépítésének és tartalmának összhangban kell lennie azokkal a diszfunkciókkal, melyek következtében a pathológiás folyamatok progressziójával kell számolni. Derékfájás és egyéb, a gerincet érintő elváltozás esetén kiemelt és elsődleges figyelmet kell fordítani a lokális stabilizátorok tréningjére, mely során az akaratlagos és izolált kontrakció megéreztetése és elsajátítása, az aktiváció helyes időzítése, az izomerő és keresztmetszet növelése egyaránt fontos szempont. A fentiek alapján a törzs szegmentális stabilizációja esszenciális alapgyakorlatnak tekinthető a derékfájás megelőzése és kezelése során, emellett azonban más szempontokat is figyelembe kell venni a tréning tervezése során, mint például a testtartás-, az izmok rugalmasságának, erejének és erő-állóképességének javítása, a koordináció és a mozgásminták fejlesztése, az alap-állóképesség javítása vagy az ergonómiai és elméleti tudás bővítése.

II.2. A derékfájás és a munkavégzés kapcsolata

Az EVSZ 2004-ben közölte összehasonlító vizsgálatát, mely a globális és regionális betegségteher tekintetében legjelentősebb betegségek hátterét, rizikóit mérte fel. Az elemzés alapján foglalkozási rizikófaktorhoz köthető az összes derékfájás 37%-a, mely aránnyal - maga mögé utasítva számos súlyos megbetegedést, mint a halláskárosodás (16%), a COPD (13%), az asthma bronchiale (11%), a tüdőrák (9%), egyéb sérülések (8%) és a leukémia (2%) - a legjelentősebb munkavégzéssel összefüggő és foglalkozási ártalom következtében kialakuló problémának tekinthető.

Az LBP kialakulásának hátterében igen jelentős szerepet töltenek be a foglalkozáshoz köthető, különböző ergonómiai stresszorok, mint például a nehéz súlyok, tárgyak emelése és cipelése, a megterhelő fizikai munka, a gerinc gyakori hajlítása, csavarása és a tartósan kényelmetlen, statikus, helytelen testtartás. Annak ellenére, hogy a derékfájás ritkán köthető valamilyen életet veszélyeztető elváltozáshoz, jelentős mértékben korlátozhatja a munkavégzést, a társadalmi-, szociális tevékenységet és aktivitást, emellett pedig a munkaképtelenség és a termelékenység csökkenésének leggyakoribb oka, melynek következtében tetemes közvetett és közvetlen gazdasági veszteséget és költséget realizál a munkáltató, a munkavállaló és az egészségügyi ellátórendszer egyaránt (2).

Az *Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség (EU-OSHA)* és az amerikai *Nemzeti Munkahelyi Biztonsági és Egészségügyi Intézet (NIOSH-USA)* által készített jelentések a hosszan tartó ülést és a kényelmetlen statikus testtartást említik a derékfájás, valamint más mozgásszervi, kardiovaszkuláris és metabolikus rendellenességek fő kockázati tényezőjeként. E szervezetek fő célja az ülő munka negatív egészségügyi hatásainak csökkentése, melyet a kockázatokra és tünetekre, a prevalenciára és incidenciára, a munkahelyi hiányzásokra és az egészséggel kapcsolatos kiadásokra vonatkozó adatok gyűjtésével valósít meg; továbbá célja a munkáltatók segítése iránymutatások kidolgozásával és a munkahelyi környezetben alkalmazható legjobb gyakorlatok publikációjával, népszerűsítésével. Az ülő munkaidő csökkentése, az álló és sétáló megbeszélésekre való áttérés, a lépcsők használata a liftek helyett, az ülő-álló munkahelyek alkalmazása, a rugalmas pihenőszünetek, az ergonómiai oktatás és a fizikai aktivitásra szánt idő biztosítása a leginkább ajánlott módszerek közé tartozik az LBP megelőzésére (36-38) .

Napjainkban számos szervezet és kutatócsoport foglalkozik a munkahelyi egészségvédelemmel, a munkahelyi egészségfejlesztéssel és prevenciós stratégiák megvalósításával. Mivel a hosszú távú statikus ülőhelyzet a nem specifikus LBP egyik legfontosabb kockázati tényezője (39), és a derékfájás a leggyakoribb foglalkozási ártalom következtében kialakuló MSD (40), célzott munkahelyi egészségfejlesztési programokra van szükség ahhoz, hogy a leginkább veszélyeztetett populációt bevonjuk. A derékfájás munkavégzéshez köthető nagyarányú rizikójának csökkentése érdekében az EU-OSHA 2020-2022 időszakában kampányt folytatott az *„Egészséges munkahelyek – Legyen könnyebb a teher!”* mottóval. A kampány legfontosabb célja a váz- és izomrendszeri megbetegedések (MSD) visszaszorítása, és lehetséges prevenciós, valamint terápiás lehetőségek ismertetése volt. A kampányt az Európai Unió országaiban az EU-OSHA nemzeti szervezetei koordinálták, hivatalos kampány- és médiapartnerek

közreműködésével, valamint az *Enterprise Europe Network* - az Európai Bizottság intézményeként működő, vállalkozásfejlesztéssel foglalkozó hálózat - támogatásával. A kampány hat legfontosabb célkitűzése:

- A figyelem felkeltése a mozgásszervi rendellenességek megelőzésének fontosságára, illetve tények és számadatok közlése az MSD-knek való kitettség következtében az egyénekre, a vállalkozásokra és a társadalomra gyakorolt hatásokról;
- A kockázatértékelés és proaktív beavatkozások előmozdítása azáltal, hogy hozzáférést biztosít különböző eszközökhöz, útmutatókhoz, audiovizuális és egyéb támogató anyagokhoz;
- Annak bemutatása, hogy a testi és egészségi problémák olyan mindenkit érintő problémák, melyek sikeresen kezelhetők;
- Az ismeretek bővítése az újonnan megjelenő kockázati tényezőkkel kapcsolatban;
- A krónikus mozgásszervi megbetegedésekkel küzdő munkavállalók munkahelyi visszailleszkedésének és munkahelyen maradásának támogatása, valamint annak bemutatása, hogy ez milyen eszközökkel és tevékenységgel érhető el;
- A hatékony együttműködés ösztönzése a különböző érdekelt felek összekapcsolásával, valamint az információk és a bevált gyakorlatok cseréjének megkönnyítésével.

A fentiekben ismertetett tények és a nemzetközi szervezetek koordinált erőfeszítései egyértelműen alátámasztják a foglalkozással összefüggő mozgásszervi betegségek, és különösen a derékfájás megelőzésének fontosságát, mely az EU-OSHA célkitűzései alapján több támadásponton és különböző módszerek ötvözésével megvalósítandó munkahelyi egészségfejlesztési-, prevenciós programok fenntartását teszi indokolttá (9).

II.2.1. A hosszan tartó ülő munka és annak lehetséges következményei

Az EU-OSHA definíciója szerint tartós ülésnek tekinthető a két órán át, vagy attól hosszabb ideig tartó statikus ülő testhelyzet fenntartása, mely alacsony energiafelhasználással és statikus terheléssel (fizikai erőfeszítés szükséges ugyanazon pozíció fenntartására) járó ülő testtartást jelent.

Az *Eurobarométer* 2013-as adatai szerint az Európai Unióban (EU) a felnőttek 18%-a több mint 7,5 órát ül a munkahelyén, 2022-ben végzett felmérés szerint pedig a lakosság 44%-a 2,5-5 óra között, 8%-a 5,5-8,5 óra között, 11%-a pedig 8,5 óránál is többet tölt ülő helyzetben egy átlagos napon. Az *Eurostat* 2017-es adatai szerint az uniós munkavállalók 39 %-a ülve végzi munkáját. A munkakörülményeket felmérő 2015-ös *European Working Conditions Survey* eredményei szerint a munkavállalók 28%-a arról számolt be, hogy szinte

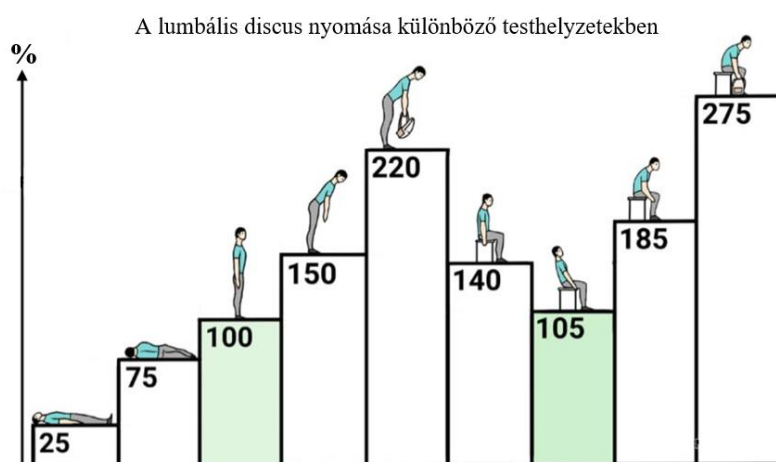
folyamatosan ül, míg további 30%-a a munkaidő negyedét-háromnegyedét ülő testhelyzetben tölti. A 2019-es *European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks* (Európai Vállalkozások Új és Újonnan Felmerülő Kockázatokról szóló felmérése) szerint pedig az EU-27 tagállamában a hosszan tartó ülés volt a második leggyakrabban (átlagosan a vállalkozások 61%-a által) említett munkahelyi kockázati tényező, míg Magyarországon ez az érték meghaladja a 70%-ot, így a második legmagasabb arány figyelhető meg országunkban a vizsgált 27 tagállam közül. Mindemellett a computer előtt ülő munkavállalók aránya is jelentősen nőtt, az Eurostat 2020-as adatai alapján az EU-28 tagállamában 2010-2018 között átlagosan 52%-ról 56%-ra, míg Magyarországon 39%-ról 49%-ra növekedett és becslések szerint ez a tendencia a jövőben még jelentősebbé válhat.

A hosszan tartó ülés leginkább az irodai dolgozókat veszélyezteti, azonban más munkakörökben is jelentős a munkavállalók rizikónak való kitettsége, ilyenek pl.: a gépkocsivezetők, a pilóták, a darukezelők, a varrógépkezelők, a futószalagkezelők, az összeszerelőszalag-kezelők, stb., valamint a szervizpultoknál, laboratóriumokban, telefonközpontokban és irányítótermekben dolgozók. A Covid-19 pandémia során elterjedté vált távmunka és a „home-office” rendszere tovább súlyosbítja a körülményeket, hiszen a munkavállaló otthonában kevesebb készletet érezhet a mozgásra, nincs lehetősége a munkahelyi programokban való részvételre és a háztartásban kialakított ergonomiai körülmények sem feltétlenül ideálisak a derékfájás megelőzése szempontjából (1,41).

A derékfájás viszonylag gyakori panasz, mely idővel megszűnhet és később visszatérhet, azonban nehéz meghatározni azt, hogy az ülő életmód milyen mértékben járul hozzá a kialakulásához, hiszen számos befolyásoló tényezőt és rizikófaktort ismerünk. A rizikó becslése során érdemes azonban figyelembe venni a gerincre és a lágyrészekre ható biomechanikai erőket, melyek különböző testhelyzetekben jelentősen eltérnek egymástól. Alf L. Nachemson korábbi, valamint Marcel Dreischarf és munkatársai újabb kutatási eredményei egyaránt azt mutatták, hogy különböző testhelyzetekben a discus intervertebralis nyomása szignifikáns mértékben változik az álló, neutrális helyzetben megfigyelhető nyomáshoz viszonyítva. Az ízületi felszínre ható erők eloszlása ideális biomechanikai körülmények (álló testhelyzet, neutrális gerincgörbületek) esetén egyenletes, viszont az erők mértékének és eloszlásának jelentős változásával kell számolnunk helytelen testtartás vagy az állástól eltérő testhelyzetek esetén. Amíg 100-110 fokos dőlésszögű háttámasszal ülve a discus nyomása közel azonos az álló helyzetben mérhető (100%) értékkel, addig az egyenes törzzsel történő ülés esetén a nyomás mértéke 140%, törzs flexióval („görnyedt” helyzetben) 190%, az ülve végrehajtott törzs flexió rotációval kombinálva pedig közel 400%, tehát

négyszerese az álló, nyugalmi helyzetben mért értéknek. Computer-szimulációs modellek kimutatták, hogy a gerinc alsó szakaszára ható kompressziós/nyíróerő az álló helyzetben mért értékekhez (550/200 Newton) képest jelentősen megnövekszik flexiós helyzetben történő súlyok emelése során, valamint dinamikus vagy hirtelen terhelési körülmények között, meghaladva akár az 5000/2000 Newton értéket (42,43).

Mindez természetesen hatással van a lágyszövetek és egyéb ízületi alkotóelemek állapotára is. A discus-ban mérhető nyomásváltozás és a fájdalom kialakulása közötti kapcsolat nem feltétlenül közvetlen, azonban bizonyított tény, hogy a discus tartós túlterhelése degeneratív folyamatokat indukál az intervertebrális ízületekben, az azokat körülvevő, áthidaló izmokban és szalagrendszerben egyaránt. Ezek a negatív hatások leginkább abban az esetben figyelhetők meg, ha az adott terhelés folyamatosan, illetve hosszan és repetitíven hat, esetleg hirtelen és jelentős mértékű terhelésnek vannak kitéve a fent említett képletek, így a hosszan tartó, ülő munkavégzés következtében kialakuló sérülések és panaszok hátterében nem feltétlenül az erők nagysága, hanem azok fennállásának időtartama játszik nagyobb szerepet.



5. ábra: Az intervertebrális discus-ban mért nyomásváltozások különböző testhelyzetekben, a neutrális, álló helyzetben mért fiziológiás értékekhez viszonyítva, százalékban kifejezve (42)

Kurutzné Kovács Márta és Oroszváry László 2010-ben publikálta a lumbálisgerinc-segumentumok degenerációjának numerikus szimulációján alapuló vizsgálataik eredményeit. A végeselemes szimulációik során az ágyéki gerinc hirtelen fellépő és életkorral járó degenerációját is modellezték. A végeselem-modelleket húzásra és nyomásra is validálták, továbbá öt degenerációs fokozatot dolgoztak ki a teljesen egészségestől a teljesen degeneráltig. Az életkorral járó degenerációval kapcsolatban megállapították, hogy a degenerációs folyamat két legfontosabb tényezője a porckorong nucleusában lévő

hidrosztatikus nyomás és a nucleus pulposus keményedésének változása az idő előrehaladtával. Az adatok elemzése azt mutatta, hogy a degenerációs folyamat kezdeti szakaszában a hidrosztatikus nyomás megszűnésének, míg a később a nucleus keményedésének van nagy jelentősége. Az instabilitás kockázata az alig degenerált fiatal szegmentum esetében nagyobb, mivel a nyomómerevség ekkor a legkisebb, tehát a discus kevésbé ellenálló a kompressziós erőhatásokkal szemben, viszont a stabilitás a további öregedés és degeneráció hatására fokozódik. A degeneráció kezdetén a nucleus folyadékszerű viselkedése csökken, fokozatosan megszűnik a rá jellemző hidrosztatikus nyomás feszültségállapota, míg a folyamatos folyadékvesztés hatására a száradással egyidejűleg keményedni kezd, merevsége pedig növekszik, ezért a nucleus kompressziós erőkkel szembeni ellenálló képessége a fiatal, gyengén degenerált discus esetén a legkisebb, míg deformációjának, összenyomódásának és kihalásának veszélye ebben a stádiumban a legnagyobb. Az öregedés következtében kialakuló károsodás a nucleus pulposus anyag- és fizikai tulajdonságaiban jelenik meg legkorábban, ezért károsodása meghatározza a szegmentum teherbírásának és stabilitásának mértékét. A teherviselő képesség megváltozása miatt következményesen jelenik meg az anulus fibrosus felhasadása és kihajlása, a véglemezek berepedése, vagy akár az osteoporoticus csigolyák kompressziós fraktúrája. Mindezek alapján elmondható, hogy a különböző gerincbántalmak kialakulásának veszélye a fiatal felnőttkorban, kevésbé degenerált gerinc esetén a legnagyobb, különösen akkor, ha emellett a gerincre ható kompressziós erők mértéke is jelentősen nagyobb az élettani szempontból normális terheléshez viszonyítva (44). A hirtelen kompressziós túlterhelésből származó degeneráció vizsgálata során azt feltételezték a szerzők, hogy a nucleus hirtelen elveszti a folyadékszerű viselkedését, azaz összenyomhatatlanságát anélkül, hogy az anyagának a szilárdsága megváltozna. A hirtelen kialakuló károsodást különböző fokú degeneráció figyelembevételével vizsgálták, mint például a fiatal felnőtt korban belső anulus kihajlással; anulus károsodással és szálszakadással; továbbá az idősebb korban véglemez- és szivacsoscsont-károsodással járó degeneráció. Elemzéseik alapján megállapították, hogy az intervertebralis discus deformációképessége az életkori degenerációs folyamat végére 85–87%-kal csökkent, ezzel szemben hirtelen degeneráció következtében 200–300%-kal növekedett a fiatalok körében, de emellett kis mértékben növekedett az idősebbeknél is. A discus kiboltosulása 30–70%-kal csökkent az életkori degeneráció következtében, azonban a hirtelen degeneráció esetén 100–250%-kal nőtt a fiatalok, és 60%-kal az idősebbek körében. Az életkori degenerációs folyamat során az intervertebralis discus függőleges nyomási merevsége és teherbírása növekszik, ezzel

szemben a hirtelen degeneráció esetén jelentős mértékben lecsökken, mely szegmentális instabilitáshoz, sérüléshez, és fokozódó fájdalom kialakulásához vezethet. Míg az életkor előrehaladtával a degeneráció végére a nucleus merevsége 1100%-kal, a külső és belső anulus merevsége 350–600%-kal növekedik, addig a hirtelen degenerációs folyamat esetén a nucleus merevségcsökkenése fiatal korban 90%, idősebb korban csak 60–70%; a belső anulus merevségcsökkenése fiatalok esetén 70–90%, idősebbek körében 70%; a külső anulus merevségcsökkenése fiatalon 20–60%, idősebben 30%, figyelembe véve a degeneráció típusát és egyéb kísérőjelenségeket. A végeselemes modellek eredményei alapján a kutatók megállapították, hogy a lumbális szakaszon fellépő sérülések és fájdalom kialakulásának veszélye a fiatalabb, nagyobb deformációképességgel rendelkező, kevésbé degenerált discus esetén a legnagyobb (45).

A porckorongban mérhető nyomás növekedése mellett az ülés fokozza a szalagok, izmok és ínak mechanikai terhelését, aminek következtében nő a fájdalom; a diszkomfort; és a poszturális stressz miatti túlterhelés és sérülések; valamint az ízületi kompresszió és lágyrész-sérülések kialakulásának kockázata. A tartós ülés a törzs extensor izmainak gyengülésével jár, mivel a tartós ülés hajlamosít a „görnyedt” pozíció felvételére, a vállöv és a fej protractio-jára (a cervicalis görbület fokozódására vagy kettős görbület kialakulására), illetve a thoracalis gerinc fokozott kyphosis-ára. Ezek a kedvezőtlen pozíciók a mellkasi izmok rövidüléséhez és a hátizmok megnyúlásához, azaz izom-diszbalanszhoz vezetnek. A hasizmok és a lumbális szakasz extensor izmai esetében szintén megfigyelhető az izom-egyensúly változása. A hasizmok általában gyengülésre hajlamosak, ezért a deréktáji izomzat jelentős mértékű excentrikus stressznek van kitéve ülő testhelyzetben. Az ülő életmód általában együtt jár az ischiocruralis izmok tartós rövidülésével, melynek következtében a deréktáji izomzat is gyengül, a medence hátra billen, a lumbális szakasz flexiója tovább fokozódik, az abdominalis lágyrészek előboltosulnak, végül mindez további panaszok megjelenéséhez vezethet. A tartós ülés hatásainak komplexitását mutatja az a tény is, hogy következtében a szervezet energia-igénye tartósan alacsony, ezért a deréktáji régió energia- és tápanyag igénye (és felhasználása is) jelentősen mértékben elmarad az egészség megőrzését szolgáló ajánlásoktól. A deréktáji szakasz lágyrészeinek csökkent metabolizmusa és rosszabb keringése miatt hosszú távon az izmok degenerációja és osteoporosis alakulhat ki, valamint a mozgáshiány az ízületek merevségéhez is vezethet.

Napjainkban a legideálisabb ülő pozícióval kapcsolatban egyre nagyobb teret nyert a „dinamikus ülés” szemlélete. Egy évtizede még a "minél egyenesebb" ülő testhelyzet kialakítására törekedtek a szakemberek, manapság inkább az ülő pozíció és a terhelés

folyamatos változtatását preferálják (dinamikus ülés pl. fitball labdán), mely hatékony pumpa-mechanizmusával javítja az intervertebrális discus tápanyagellátását és hidratáltságát, csökkentve ezzel a degeneratív folyamatok kialakulását és progresszióját. Az ülő életmódot vizsgálva az egyenes, illetve előre döntött (és/vagy hajlított) törzsszel, kevés szünet beiktatásával történő, változatlan ülő testhelyzet áll leginkább összefüggésben a derékfájás kialakulásával (41).

II.2.2. Prevenció a munkahelyen

Bell és Burnett 2009-ben megjelent szisztematikus áttekintésében a derékfájás primer, szekunder és terciér prevenciós módszereit vizsgálta munkahelyi környezetben, különböző munkakörben dolgozó munkavállalók klaszterit figyelembe véve. A vizsgált tanulmányok alapján csak korlátozott bizonyítékok állnak rendelkezésre a testmozgás általános hatékonyságát illetően, a derékfájás incidenciájának vagy a betegszabadságok számának csökkentése tekintetében, ellenben bizonyított, hogy a testmozgás csökkenti az LBP intenzitását, súlyosságát és a fájdalom hatására bekövetkező immobilitás vagy funkcionális korlátozottság mértékét. A beválogatott kutatások módszertana igen heterogén, mivel a tréningek időtartama 5-60 perc közötti volt, a gyakoriság a havi 6 alkalomtól a minden munkanapon végzett tréning között mozgott, valamint az intenzitást is könnyű és közepes tartományokban határozták meg. A vizsgálatok között csak két kutatás alkalmazott multidimenzionális szemléletet, de ezekben a tornagyakorlatok csak minimális részét képezték a döntően ergonómiai és elméleti oktatást tartalmazó intervenciónak. Az áttekintett cikkekben a „compliance”, azaz a résztvevők együttműködésének aránya körülbelül 76%-os volt, amennyiben az összes tréningen elvárták a részvételt, és körülbelül 51%-os, ha az összes tréning több mint 50%-án való részvételét vették figyelembe, azonban a kutatások gyakori módszertani hiányossága az együttműködés és az adherencia vizsgálata. Az elemzés alapján megállapították, hogy az LBP incidenciája és a fájdalom intenzitása tekintetében szignifikáns javulás érhető el a munkaidőben, minden munkanapon végzett 5-17 perces (átlagosan 10 perces) tréninggel. A szerzők kiemelték, hogy a munkahelyi programok sikerességét és hatékonyságát nagymértékben befolyásolja a résztvevők motivációja és a programhoz való adherenciája, melyben kiemelt szerepet játszik a rendelkezésre álló idő, mivel annak hiánya a leggyakoribb korlátozó tényezőnek bizonyult. A rövid időtartamú tréning megelőlegebb a munkavállalók szempontjából, mivel az nem rontja a produktivitást, emellett az adherencia mértéke is tovább fokozható, ha az intervenció a szociális kognitív teória különböző módszereit is tartalmazza. A cikkben a kérdőíves vizsgáló módszerek közül

a fájdalom szintjének mérésére szolgáló *Visual Analogue Scale (VAS)* és a rokkantság mértékét vizsgáló *Oswestry Disability Index (ODI)* került említésre, melyekkel kapcsolatban ellentmondásos eredmények születtek, alkalmazásuk a vizsgálatba beválogatott személyek sajátos jellemzőitől és a beavatkozás struktúrájától, valamint módszertanától függően javasolható vagy elhagyható (10).

A *Sowah és munkatársai* által 2018-ban közzétett metaanalízis alapján a munkahelyi mozgásprogram önmagában vagy elméleti oktatással kiegészítve egyaránt hatásosnak bizonyult az LBP megelőzésében. Az oktatás önmagában (pl. gerinciskola, az ergonómiára és a helyes manuális munkavégzésre vonatkozó oktatás és tréning, videók és brosúrák), valamint a láb-ortézisek, cipőbetétek és passzív ágyéki támaszok (pl. fűzők és övek, széktámaszok stb.) alkalmazása hatástalannak bizonyult. A munkahelyek vagy munkaállomások módosításával kapcsolatban nem találtak elegendő bizonyítékot, ezért a kutatók ebből a szempontból nem tudtak egyértelmű következtetéseket levonni (46).

De Campos és munkatársainak 2020-ban megjelent szisztematikus áttekintése és metaanalízise hasonló eredményeket hozott, mely a prevenciók stratégiák később megfigyelhető hatásait vizsgálta a derékfájdalom intenzitására és az azzal járó rokkantság mértékére. Elemzésükbe kizárólag randomizált kontrollált vizsgálatokat válogattak be, elsődleges kimeneti indikátorként pedig a fent említett VAS és ODI mellett a *Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ)*, másodlagos indikátorként pedig az életminőséget mérő tesztek eredményeit vették figyelembe. Az elemzésük alapján közepes erősségű evidenciát találtak arra vonatkozóan, hogy a fizikai tréning önmagában, valamint a mozgást és oktatást ötvöző intervenció is hatékonyan csökkenti a jövőbeni LBP intenzitását és a kapcsolódó fogyatékossgot. Arra vonatkozóan nem találtak egyértelmű bizonyítékot, hogy a prevenciók programok javíthatják-e a jövőbeli életminőséget és munkaképességet (47).

A fentiekben említett cikkek szerzői egyetértenek abban, hogy a témában fellelhető eredmények szűkössége miatt további, magas színvonalon végzett, randomizált-kontrollált vizsgálatokra van szükség a prevenciók programok hatásainak pontosabb feltérképezése érdekében.

II.2.3. Alkalmazható gyakorlatok

A derékfájdással kapcsolatban már ismertetett káros következmények megelőzése érdekében fontos, hogy különös figyelmet fordítsunk a m. multifidus és a core izmok erejének fejlesztésére, valamint a stabilizációért és mobilitásért felelős izmok helyes időbeli aktivációjára. Ugyanakkor számos más szempontot is figyelembe kell venni, mint például a

testtartás javítása, az izmok rugalmasságának javítása vagy az elméleti és ergonómiai oktatás, mely módszereket érdemes egy célzott és átfogó, multidimenzionális tréningben ötvözni. Számos korábbi tanulmány foglalkozott különböző típusú, a derékfájás megelőzésére vagy kezelésére irányuló intervenciók hatásvizsgálatával.

Gomes-Neto és munkatársai által 2017-ben publikált szisztematikus áttekintése és metaanalízise alapján a szegmentális stabilizációs (SS) gyakorlat ugyanolyan hatékony, mint a manuális terápia, de a fájdalom intenzitása és a fogyatékoság tekintetében hatékonyabbnak bizonyult a felületes törzsizmok általános, erősítő gyakorlataival összehasonlítva. A szerzők azonban kihangsúlyozták, hogy az elemzésben felhasznált adatok jelentős heterogenitást mutattak a tréningprogramok időtartama, a gyakorlatok progressziójának mértéke, az izomaktiváció típusa és a vizsgáló módszerek tekintetében, ezért további kutatások végrehajtását javasolják (48).

Sipaviciene és Kliziene randomizált, kontrollált vizsgálata a lumbalis szegmentális stabilizációt ($n = 35$) és a törzsizmok erősítését ($n = 35$) célzó edzésprogramok hatásait elemezte derékfájásban érintett, ülőmunkát végző nők körében. Mindkét intervenció időtartama 20 hét volt, a tréninget a résztvevők hetente kétszer 45 perces időtartamban végezték. Az eredményeik alapján mindkét program hatékonynak bizonyult a derékfájással kapcsolatos tünetek és a funkcionális fogyatékoság csökkentésében, továbbá a m. multifidus izomhas keresztmetszetének növekedésében, de a lumbalis stabilizáció az összehasonlításban szignifikánsan hatékonyabbnak bizonyult az általános erősítéshez viszonyítva (49).

Derékfájás következtében a proprioceptív rendszer működése, tehát az ízületi-helyzet érzékelése és a megfelelő izomtónus beállítása jelentős mértékben csökkenhet. A szakirodalom szisztematikus áttekintését követően *Tong és munkatársai* arra a következtetésre jutottak, hogy a derékfájásban érintett egyének körében egyértelműen kimutatható az ágyéki propriocepció károsodása, mely leginkább az ülő, hosszan tartó, hanyag testhelyezethez köthető (50), ezért érdemes megfontolni a proprioceptív rendszerre ható gyakorlatok integrációját. *Areeudomwong és munkatársai* eset-kontrol vizsgálatukban a *Proprioceptív Neuromuszkuláris Facilitáció (PNF)* technika hatásait elemezték a tünetek és az egyensúlyozó képesség változása tekintetében. A fizioterapeuta által vezetett beavatkozás mindössze egy három hetes időintervallumban, hetente három alkalommal, 30-40 perces időtartamban zajlott. A gyakorlatok progresszióját hetente változó feladatok révén határozták meg. Bár a tréning rövid volt és a vizsgált személyek száma kevés, az eredmények

kismértékű, de pozitív hatást mutattak a fájdalom intenzitására, a fogyatékoság mértékére és a statikus egyensúlyozási képességre egyaránt (51).

A derékfájás kezelésével kapcsolatban Magyarországon végrehajtott kutatások között a munkahelyi programok kevésbé hangsúlyosan jelennek meg, azonban vizsgálták a konzervatív beavatkozások hatásait betegek esetén és sportolók körében prevenciók célzattal is. *Balogh és munkatársai* a balneoterápia hatásait vizsgálták randomizált-kontrollált kutatásuk során. A beavatkozás 15 napon keresztül tartó, napi 30 perces fürdőterápiát alkalmaztak, melyet követően közvetlenül, majd 3 hónappal később vizsgálták a fájdalom intenzitását; a funkcionális korlátozottság mértékét (Oswestry Disability Questionnaire); a törzsizomzat érzékenységet és fájdalmát; a gerinc sagittális, frontális és horizontális síkú mozgásterjedelmét és a betegek fájdalomcsillapító igényét. Eredményeik alapján a vizsgált populációban (n=60; átlagéletkor: 52,6 év) a fogyatékoság mértékén és a szükséges fájdalomcsillapító mennyiségén kívül minden egyéb vizsgált paraméter tekintetében szignifikáns mértékű javulást találtak (52).

A Pécsi Tudományegyetemen 2016-ban *Kovácsné Borbály Viktória és munkatársai* balett-táncos növendékek (n=62; átlagéletkor: 14,89±1,21 év) körében hajtották végre prevenciók programjukat. Randomizált kontrollcsoportos vizsgálatuk során a fájdalom intenzitását, a habituális testtartást, a hasizmok izomerejét, a törzsizmok statikus izomerejét és a lumbális motoros kontrollt vizsgálták. A beavatkozás 3 hónapos időtartamban testtartás-javító, motoros kontroll és stabilizációs gyakorlatokat, progresszív erőfejlesztést és táncspecifikus mozgásmintákat alkalmaztak. Az eredményeik alapján a célcsoportban jelentős mértékben csökkent a fájdalom intenzitása, nőtt a has- és törzsizmok ereje és javult a lumbális motoros kontroll képesség is (53).

Egészen átfogó hálózati metaanalízist tettek közzé *Hayden és munkatársai* 2021-ben, mely a krónikus derékfájás esetén alkalmazott különböző mozgásterápiás módszerek hatékonyságát rangsorolta, egyéb fizioterápiás kezelésekkel összevetve. Fizikai tréning szempontjából figyelembe vették a „core” erősítés/motoros kontroll; a kombinált tréningmódszerek; az általános erősítés; az aerobik gyakorlatok; a Pilates; a stretching; a jóga; a funkcionális rehabilitáció; a McKenzie terápia; és egyéb speciális gyakorlatok metódusait, a mozgásterápia nélkül végrehajtott beavatkozások tekintetében pedig a placebo (nincs kezelés); a betegedukáció; a manuális terápia; a gerinciskola; az elektroterápia, a kombinált fizioterápia (fizikai tréning nélkül); a pszichoterápia; a gyulladáscsökkentő és fájdalomcsillapító; valamint a relaxáció került beválogatásra. Kimeneti indikátorként vizsgálták a fájdalom intenzitását és a deréktájjal kapcsolatos funkcionális limitáció

mértékét. Az adatok hálózati elemzését 217 randomizált kontrollált vizsgálat bevonásával hajtották végre, melyben 507 terápiás csoport, 20,969 résztvevőjének adatait vették alapul; a vizsgálatok 10%-a pedig munkahelyi szintén zajlott. A beavatkozások típusa szerinti megoszlás rangsorában a core erőfejlesztése (30%), a kevert vagy kombinált gyakorlatok - három vagy több típust ötvözve - (26%) és az általános erősítő gyakorlatok (12%) voltak a leggyakrabban vizsgált módszerek. Emellett „hát (derék) specifikus” volt a beavatkozások 45%-a, 29%-a pedig a teljes testet célozta. A mozgásprogramok 19%-a egyéni, 19%-a részben egyéni, míg 45%-a standardizált csoportos tréning volt, a legtöbb csoportban pedig kiegészítő beavatkozásokat is alkalmaztak (57%), melyek közül a leggyakoribb a tanácsadás, oktatás volt (31%). A vizsgált edzésprogramokat többnyire felügyelt csoportos keretek között (40%) vagy egyéni egészségügyi szolgáltatói felügyelettel (39%) végezték. A tréningprogramok hosszának medián értéke 8 hét; összes kezelési idejének medián értéke pedig 12 óra volt. A fájdalom intenzitásában a legnagyobb átlagos különbségeket a Pilates, a McKenzie terápia, a stretching, az általános erősítés és a core erősítő edzése esetén figyelték meg. A szerzők hálózati analízisük alapján megállapították, hogy a minimál intervencióval összevetve a Pilates bír klinikai szempontból jelentős terápiás hatással. Rövid távú után-követés esetén más hatékony konzervatív kezelésekkel összevetve a fájdalomcsillapítás szempontjából csak a Pilates esetében állapítottak meg klinikailag jelentős változást; a különböző edzésformákat egymással összehasonlítva a Pilates, a core erősítő, a McKenzie-terápia és a funkcionális rehabilitációs gyakorlatok nagyobb javulást mutattak a fájdalom intenzitásában, mint az összes többi vizsgált tréningmódszer. A funkcionális korlátozottság mértékében bekövetkezett változás alapján rövid távon, a kiegészítő kezelésekkel összehasonlítva a funkcionális rehabilitáció, a McKenzie-terápia és a Pilates tekinthető hatékonynak; emellett a hálózati elemzés eredménye alapján a minimál intervencióval összehasonlítva, rövid távon csak a McKenzie-terápia, a flexibilitást fejlesztő gyakorlatok, a Pilates és a funkcionális rehabilitáció esetén figyeltek meg klinikailag szignifikáns különbséget. Hasonló eredményre jutottak különböző edzéstípusok hatásainak összevetése esetén, mivel csak a McKenzie-terápia, a Pilates és a flexibilitást fejlesztő gyakorlatok mutattak klinikailag is jelentős javulást a funkcionális korlátozottság mértékében, az összes vizsgált mozgásprogram figyelembevételével (11).

Fontos itt kiemelni a Pilates módszert, melynek a fent részletezett átfogó elemzés több szempontból is kiemelt jelentőséget tulajdonít. Joseph Pilates az első világháború idején dolgozta ki a „Contrology” módszerét, melynek egyik alappillére az abdominális régióban található ún. erőközpont aktivációja, vagy más néven „Centering”, azaz a mély stabilizátor

izmok akaratlagos és tudatos tréningje. A napjainkban egyre ismertebbé váló szegmentális stabilizáció gyakorlatilag hasonló elvet követ, azonban nincs olyan keretrendszerbe illesztve, mint a Pilates-módszer komplex és progresszív gyakorlat-anyaga. A kutatók egyre több vizsgálatot végeznek a Pilates és a szegmentális stabilizáció hatásainak vizsgálatára, a jelenleg elérhető eredmények száma azonban igen alacsony, ezért nehéz tudományosan megalapozott következtetéseket levonni (54-57). Mindezek mellett személyes véleményem és tapasztalataim alapján is azt gondolom, a Pilates szerinti erőközpont aktiváció és a szegmentális stabilizáció analóg módszernek tekinthető. A Pilates-módszer hatékonyságának hátterében feltehetően nem csak a gerinc szegmentális stabilitása játszik kulcsfontosságú szerepet, hanem az arra épülő számtalan Pilates-gyakorlat, melyek progresszíven nehezedő, komplex sorozatával a teljes mozgató-szervrendszer összehangolt működését befolyásolja. Érdemes megemlíteni, hogy ezek a gyakorlatok a gyógytornában is ismert és alkalmazott mozdulatok. A vizsgálataink tervezése során különös figyelmet fordítottunk arra, hogy a szakirodalmi eredmények ismeretével olyan módszereket integráljunk az összeállított intervencióba és olyan módon strukturáljuk azt, mely a lehető legnagyobb mértékben képes hozzájárulni a mozgásprogram sikeres és eredményes kivitelezéséhez.

II.2.4. Idiag SpinalMouse – A gerinc vizsgálata munkahelyi környezetben

Egy munkahelyi környezetben végrehajtott szűrővizsgálat és állapotfelmérés során, vagy programok hatásvizsgálatának céljából fontos a munkavállalóra vonatkozó hiteles és megbízható adatok gyűjtése. Programunk tervezése során olyan műszert kerestünk, amely alkalmas arra, hogy munkahelyi környezetben, egyszerűen és gyorsan végezzük el nagyszámú munkavállaló fizikális vizsgálatát, és a nyert adatok feldolgozásával megállapítsuk a célcsoport gerincének statikai és mobilitási jellegzetességeit. Úgy véltük, hogy a *SpinalMouse® (Idiag, Volkswill, Svájc)* „gerincegér” egy megfelelő eszköz lehet releváns adatok gyűjtésére, mivel számos korábbi tanulmány bizonyította már az eszköz megbízhatóságát és validitását.

A gerincegér egy viszonylag újszerű, non-invazív telemetriás eszköz (6. ábra), mely bluetooth kapcsolattal és egy számítógépes software segítségével képes a gerinc görbületeinek, mobilitásának és funkcionalitásának felmérésére (7. ábra), ezért munkahelyi beavatkozásokban is könnyedén alkalmazható. *Livanelioglu és munkatársai* ötvenegy serdülő korú, idiopathias scoliosis-ban érintett beteg bevonásával vizsgálta az eszköz validitását és megbízhatóságát, mely során a frontális síkban gyűjtött adatokat hasonlították

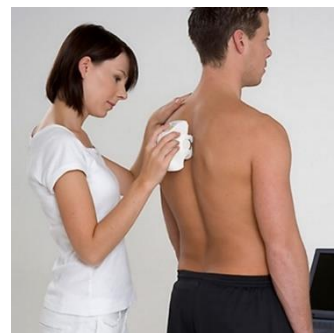
össze a röntgen-felvételeken mért Cobb-fokkal. Eredményeik szerint a Cobb-fok mérés és a gerincegér adatainak inter- és intra-rater megbízhatósága kiváló, a két mérési módszer közötti korreláció erős ($p < 0,001$) (58). A készülék megbízhatóságát *Kellis és munkatársai* is vizsgálták 81 egészséges fiúgyermek ($10,62 \pm 1,73$ év) felmérésével a sagittális síkban álló, valamint flexio és extensio pozícióban, három vizsgáló segítségével, két különböző napon. Eredményeik azt mutatták, hogy a thoracalis és lumbalis görbületeken mért értékek megbízhatósága (intraclass korrelációs együttható - ICC - Intraclass Correlation Coefficient) 0,81 és 0,93 között mozgott, mely alapján a protokoll kiváló megbízhatóságot mutatott (59). Hasonló következtetést vont le vizsgálata során *Post és Leferink* egészséges alanyok és gerinctörésből felgyógyult betegek ($n=111$) adatainak összevetése alapján, azonban az inter-szegmentális szögek mérésének validitását és megbízhatóságát is megkérdőjelezték (60). *Mannion és munkatársai* korábban, kisebb létszámú egészséges populációban szintén hasonló eredményekre jutott, azonban eredményeik szerint a műszer kizárólag a gerinc és egyes szakaszainak pozícióját és mozgásterjedelmét képes megbízhatóan felmérni, ellenben az inter-szegmentális szögek mérésével kapcsolatosan *Post és Leferink* álláspontját támasztották alá. Mindezzel együtt erősen ajánlják a SpinalMouse használatát klinikai vizsgálatokban, kutatási céllal munkahelyi környezetben, valamint az ergonómia és az üléstervezés területén a gerinc általános sagittális profiljának és regionális mozgástartományának mérésére (61). *Barrett és munkatársai* által publikált áttekintés Kellis et al. és Mannion et al. eredményeit az igen magas színvonalú kutatások körébe sorolja, ezzel együtt a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy a SpinalMouse nagyon magas intra- és inter-rater megbízhatósággal rendelkezik (62). *Topalidou és munkatársai* ötven, deréktáji panaszokkal küzdő beteg körében végezték vizsgálataikat, hogy értékeljék az eszközzel végzett mérések „test-retest”, avagy teszt-újratest megbízhatóságát mind a sagittális, mind a frontális síkban. A sagittális mérések statisztikai elemzése szerint a huszonnégy vizsgált paraméterből tizenhét magas megbízhatóságot mutatott a legmagasabb korrelációs együttható értékkel, öt paraméter pedig jó megbízhatóságot, ami azt jelzi, hogy a SpinalMouse alkalmas a gerinc helyzetének és mobilitásának monitorozására LBP-ben érintett betegek esetén is (63). *Guerhazi és munkatársai* a mérőműszer validitásának értékelése céljából derékfájásban érintett populációban vizsgálták a röntgenfelvételek és a bőrfelületi mérések által gyűjtött adatok közötti korrelációt. Eredményeik alapján az eszköz validitása a lumbo-sacralis és lumbalis gerinc mobilitása esetében is jónak vagy kiválónak tekinthető (64).

A vizsgálóeszköz megbízhatóságának és hiteleségének értékelése mellett több szerző is beszámolt arról, hogy a SpinalMouse kiválóan használható nagylétszámú célcsoportban végzett beavatkozások hatásvizsgálatára is. Ezt az eszközt használták *Celenay és munkatársai* négy különböző terápiás módszer – a gerinc statikájára és mobilitására gyakorolt – hatásainak elemzésére, mely során kilencvenhat egyetemi hallgató esetén vizsgálták a lumbalis és thoracalis gerinc helyzetét és mobilitását a sagittális síkban. Méréseik alapján mind ülő, mind álló helyzetben statisztikailag szignifikáns ($p < 0,05$) különbségeket tapasztaltak a bázisvizsgálatok során gyűjtött adatokhoz viszonyítva (65). *Feng és munkatársai* Pekingben 164 felső tagozatos diák bevonásával végezték randomizált eset-kontroll vizsgálatukat. A beválogatott alanyok 40° feletti thoracalis gerincgörbülettel rendelkeztek, akiket véletlenszerűen osztottak az intervenciós és kontrollcsoportokba. A csoportokban a gerinc helyzetét és mobilitását a SpinalMouse segítségével mérték annak érdekében, hogy megállapítsák a célcsoportban végrehajtott, célzott edzésprogram hatásait. A beavatkozás előtti és utáni vizsgálatot a sagittális síkban végezték a törzs függőleges, valamint flexio és extensio helyzetében, mely alapján szignifikáns ($p = 0,002$) változást tudtak kimutatni a gerinc inclinatio-jában az intervenciós csoport esetén (66).

Több korábbi tanulmány alátámasztotta, hogy a gerinc helyzetének és mobilitásának bőrfelületi vizsgálata gyorsan és hatékonyan kivitelezhető munkahelyi környezetben, és megbízható adatokat szolgáltat az ülő munkavállalók gerincjellemzőinek meghatározása céljából; emellett pedig munkahelyi egészségfejlesztési programokban a célzott fizikai edzés hatásainak értékelésére is eredményesen használható. A szakirodalmi adatok áttekintése alapján érdekes új lehetőségnek tűnik a gerincegér alkalmazása, hiszen precízebb adatfelvételre és feldolgozásra ad lehetőséget a hagyományos manuális fizioterápiás vizsgálatokhoz viszonyítva. Az eszköz pontossága mellett a vizsgálat gyorsasága és megismételhetősége is fontos tényező lehet, de ezzel kapcsolatos tapasztalatokat csak a tényleges használat és gyakorlat útján szerezhethetünk.



6. ábra: SpinalMouse vizsgálófej
(forrás: <https://www.idiag.ch>)



7. ábra: SpinalMouse vizsgálat
(forrás: <https://www.idiag.ch>)

II.3. A kutatás célkitűzései és hipotézisei

Célkitűzések:

A kutatás átfogó célja egy olyan hatékony, munkahelyi környezetben megvalósítható és fenntartható egészségfejlesztési intervenciós program kidolgozása és végrehajtása volt, mely alkalmas a munkavállalók mozgásszervi panaszainak és derékfájásának csökkentésére, megelőzésére, továbbá kondicionális és koordinációs képességeik javítására, aktivitási szintjük növelésére. Az átfogó célok elérése érdekében részcélokat határoztunk meg, melyeket egy előkészítő vizsgálat és pilot programok keretében valósítottunk meg.

Előkészítő keresztmetszeti vizsgálatunk elsődleges célja az volt, hogy felmérjük a beválogatási kritériumoknak megfelelő célcsoport fizikális állapotát, fizikai aktivitási szintjét és a derékfájással kapcsolatos elméleti tudását. Másodlagos célként tűztük ki az előadás keretében végzett elméleti képzés megvalósíthatóságának felmérését, ultrarövid és hosszútávú hatásvizsgálatát; valamint a vizsgálóeszközök és módszerek tesztelését, a megvalósíthatóság értékelését és az azzal kapcsolatos tapasztalatszerzést.

A pilot programok megvalósításának az volt a célja, hogy teszteljük és értékeljük három, különböző típusú munkahelyi mozgásprogram megvalósíthatóságát és hatásait, ezáltal lehetőségünk nyílt a különböző gyakorlatok és módszerek alkalmazhatóságával, hatékonyságával, továbbá a programok struktúrájával és elfogadottságával kapcsolatos adatgyűjtésre és tapasztalatszerzésre. A mozgásprogramok (irodai torna; stretching és trigger-masszázs program; funkcionális tréning) mindegyike 10 héten át, heti 2x1 órás időtartamban zajlottak, melyek eredményeiről a programokban, valamint a bázis és utóvizsgálatokban irányításom alatt résztvevő gyógytornász hallgatók diplomamunkát készítettek, ezért azok részletes eredményeit jelen értekezés nem tartalmazza.

A fővizsgálat célja a korábbi eredményeink alapján összeállított, 20 héten át zajló Multimodális Progresszív Funkcionális Tréning Program munkahelyi környezetben történő végrehajtása, a megvalósítással kapcsolatos tapasztalatszerzés és a program hatásvizsgálata volt.

Hipotézisek az előkészítő vizsgálat során:

Feltételeztük, hogy

- az ülő munkát végző, derékfájásban érintett munkavállalók körében a gerinc statikája és mobilitása, valamint a testtartás ülő testhelyzetben jelentős mértékben eltér az álló helyzetben megfigyelhető értékektől a sagittalis és frontális síkban egyaránt.
- a Spinal Mouse eszközzel, álló és ülő helyzetben végzett gerinc-mobilitást és testtartást jellemző adatok a vizsgálatban résztvevő munkavállalók több mint fele esetén eltérnek a műszer szoftverjében meghatározott referencia intervallumoktól.
- a Spinal Mouse eszközzel végzett gerinc-mobilitást és testtartást vizsgáló tesztek esetén az álló és ülő helyzetben mért adatok legalább háromnegyede pozitív korrelációt mutat.
- a derékfájással és annak megelőzésével kapcsolatos témaköröket érintő elméleti tudásfejlesztés, csoportos előadás keretén belül könnyen és hatékonyan megvalósítható munkahelyi környezetben
- az Oswestry Disability Questionnaire eredményei alapján a vizsgálatban résztvevők legalább fele esetén találunk valamilyen mértékű funkcionális limitációt.
- az Visual Analogue Scale eredményei alapján a vizsgálatban résztvevők legalább fele esetén találunk valamilyen mértékű akut derékfájdalmat.

Hipotézisek a fővizsgálat során:

Feltételeztük, hogy

- a kérdőíves vizsgálat során az összes megadott mozgásszervi fájdalom közül a derékfájás a leggyakrabban megjelölt panasz, melynek a leggyakrabban megjelölt oka az ülő testhelyzet.
- a vizsgált populációban az ülve töltött órák száma egy átlagos hétköznapon meghaladja a nyolc órás átlagot, a válaszadók legalább fele pedig nem végez olyan mértékű fizikai aktivitást, mely az EVSZ ajánlása alapján az egészség megőrzéséhez szükséges.
- a program hatására a gerinc mobilitása és a testtartás szignifikáns mértékű változása figyelhető meg a frontális és sagittalis síkban, ülő és álló helyzetben egyaránt.
- a program hatására szignifikáns mértékű javulás érhető el a mellkas-mobilitása, a törzs és az ischiocruralis izomzat flexibilitása, a koordinációs és egyensúlyozó

képesség, illetve a statikus és dinamikus törzsizomerő és erő-állóképesség tekintetében,

- az ischiocruralis izmok flexibilitása és a gerinc frontális síkú mobilitása; a törzs stabilizátor izmainak ereje és a mellkasmobilitás mértéke; valamint a törzs stabilizátor izmainak ereje és az egyensúlyozó képesség mértéke jelentős pozitív korrelációt mutat.
- a beavatkozást követően a résztvevők legalább háromnegyede elégedett a program tartalmával; panaszai csökkennek vagy megszűnnek; alkalmazza a megtanult gyakorlatokat és érzékelhető változásról számol be a testtartás, a terhelhetőség és az elméleti ismeretek vonatkozásában.

III. ANYAG ÉS MÓDSZER

III. 1. Az előkészítő vizsgálat

Megfigyeléses keresztmetszeti vizsgálatunk során az adatgyűjtést 2015. október 1. és november 22. között végeztük a *National Instruments Corporation (Austin, TX, USA)* magyarországi leányvállalatánál, az *NI Hungary Kft.* debreceni telephelyén. Az önkéntes résztvevők gerincének állapotfelmérését munkaidőben, egy nem-invazív, sugárzásmentes bőrfelületi mérőműszerrel (*Idiag SpinalMouse, Volkerswill, Svájc*) végeztük, mely vizsgálatra a cég akkor 1182 fős kollektívájából azokat a munkavállalókat invitáltuk, akik az elmúlt 12 hónapban a lumbalis gerinc területét érintő panaszokat, valamint derékfájást tapasztaltak.

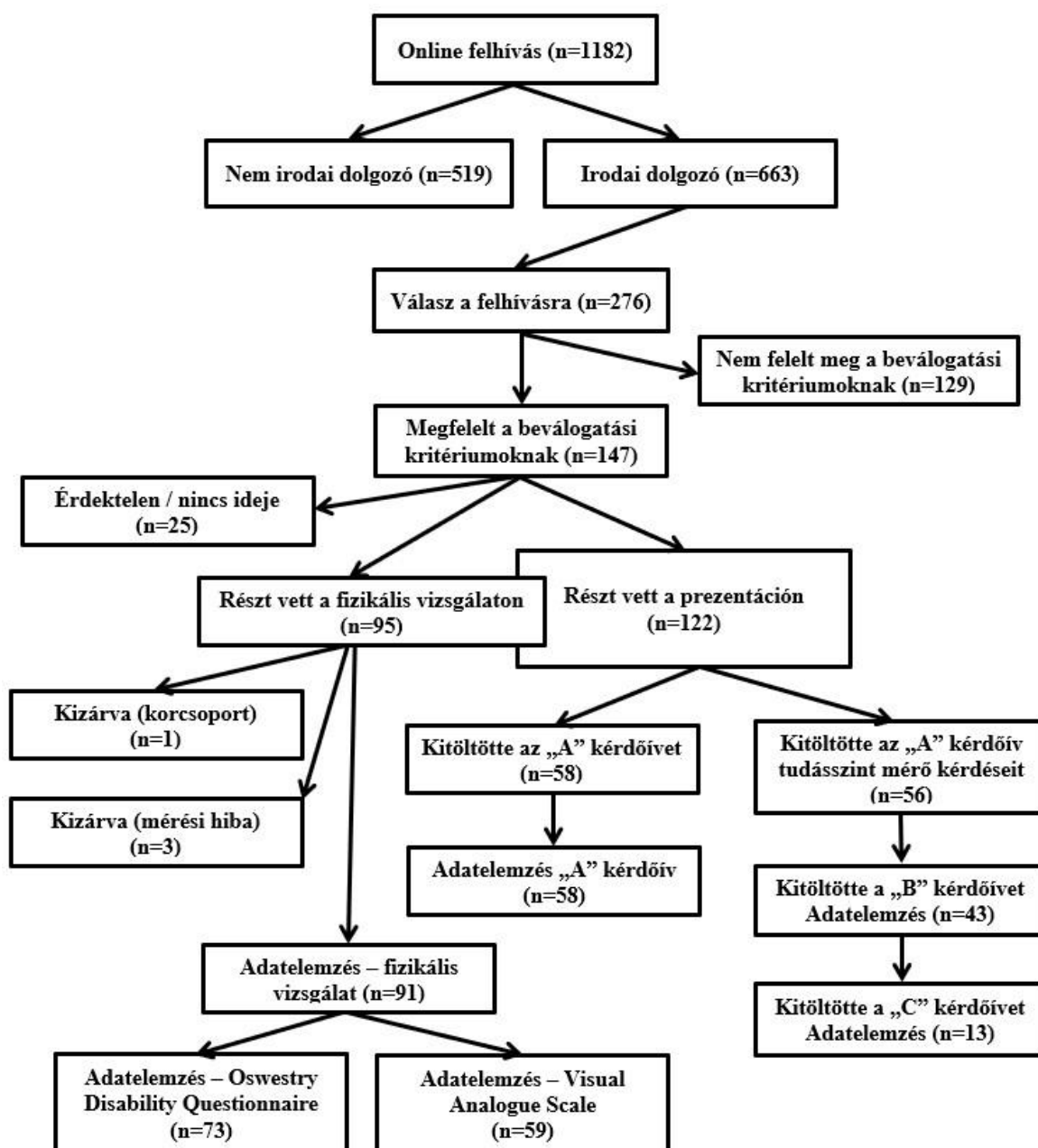
A vizsgálatokat megelőzően szeptember hónapban a vállalat elektronikus hírlevelén keresztül több alkalommal motivációs leveleket és egy online kérdőívet továbbítottunk a munkavállalók részére. Levelünk információkat tartalmazott a tervezett vizsgálatok időpontjairól és helyszíneiről; tartalmazta továbbá a vizsgálatba történő beválogatás és abból történő kizárás kritériumainak listáját és azok magyarázatát; a vizsgálati időpontokra történő online regisztráció folyamatának ismertetését; emellett tartalmazta azokat a kérdéseket, melyek a beválogatási kritériumoknak megfelelő személyek azonosítását és kiválogatását segítette.

A vizsgálatba beválogatható volt az a személy, aki: a vállalat irodai munkakörű (ülő munkát végző) munkavállalója; az elmúlt tizenkét hónapban érintett volt akut vagy krónikus, nem-specifikus derékfájásban; nem volt érintett egyéb ismert, diagnosztizált gerinc-, belső szervi vagy más mozgásszervi rendellenességben és megbetegedésben; illetve életkora a vizsgálat idején 20 és 60 év között volt. A vizsgálatból kizárásra kerültek azok a személyek, akik: rendszeresen sportoltak; derékfájásuk hátterében igazolhatóan valamely egyéb belgyógyászati vagy idegrendszert érintő kórkép állt; a derékfájdalom hátterében képalkotó diagnosztikai módszerrel igazolt specifikus gerincbetegség (pl. *canalis spinalis stenosis*, *discus intervertebralis protrusio* és *herniatio*, *spondylarthrosis* stb.) állt; bármilyen okból kifolyólag nem voltak képesek végrehajtani a vizsgálatához szükséges mozdulatokat; továbbá nem egyeztek bele az adataik feldolgozásába. A fizikális vizsgálatokat követően három alkalommal, munkaidőben és alkalmanként a nap más-más időszakában egy ismeretterjesztő előadást szerveztünk a beválogatási kritériumoknak megfelelő önkéntesek számára. A prezentáció során elsősorban ismertettük a derékfájással és a gerinccel kapcsolatba hozható

mozgásszervi problémákat és azok rizikó-faktorait, a lehetséges következményeket, különböző prevenciós lehetőségeket, továbbá a munkavégzéssel, fizikai aktivitással és egyéb tevékenységekkel kapcsolatos ergonómiai ajánlásokat. Az előadások második felében bemutattuk a fizikális vizsgálatok során gyűjtött adatok értelmezését a SpinalMouse szoftver által összeállított vizsgálati lap alapján. Az előadás előtt felkértük a résztvevőket, hogy töltsék ki az alábbiakban ismertetett „A” jelzésű (3. sz. melléklet) kérdőívet, az előadás végeztével pedig csak a tudásszint méréssel kapcsolatos kérdéseket tartalmazó „B” jelzésű kérdőívet (4. sz. melléklet), melyet megismételtünk az előadásokat követően 30 hónappal később („C” jelzésű kérdőív), az akkor elérhető résztvevők bevonásával.

A kérdőívek kitöltése nem volt kötelező és a kitöltésnek nem volt előfeltétele a fizikális vizsgálaton való részvétel, ezért átfedés van a válaszadók és a vizsgálatokon részt vett munkavállalók között. Összesen 147 munkavállaló felelt meg a beválogatási kritériumoknak, 122-en vettek részt az előadásokon, 58 önkéntes töltötte ki az „A” jelzésű kérdőívet, 43 fő töltötte ki az „B” jelzésű kérdőívet, 13 fő töltötte ki a „C” jelzésű kérdőívet, 95 munkavállaló vett részt a fizikális vizsgálaton, melynek nyers adatait felhasználva, az adattisztítás után végül 91 résztvevő eredményeit elemeztük statisztikai módszerekkel (8. ábra).

A fizikális vizsgálatokat két különböző munkanapon, munkaidőben végeztük a vállalat orvosi szobájában. Három gyógytornászhallgató asszisztált a vizsgálatokhoz, egy hallgató fogadta és tájékoztatta a résztvevőt, aki érkezésekor szignálta a jelenléti ívet, a „Beleegyező nyilatkozatot” (1. sz. melléklet) és kitöltötte az *Oswestry Disability Questionnaire* elnevezésű kérdőívet (2. sz. melléklet), valamint VAS skálán (2. sz. melléklet) jelölte az esetlegesen fennálló deréktáji fájdalom mértékét. Miután az alany szabaddá tette felsőtestét, a következő hallgató egy testfilc segítségével jelzéseket helyezett el néhány csigolya processus spinosus-án annak érdekében, hogy a műszer vizsgálati fejét ténylegesen a gerinc vonalán vezesse végig a vizsgáló. A harmadik asszisztens az alábbiakban ismertetett Idiag SpinalMouse (gerincegér) számítógépes szoftverét kezelte és vizsgálati kóddal ellátva regisztrálta a munkavállalókat a programba. A fizikális vizsgálatot egyazon vizsgáló végezte minkét vizsgálati napon, aki egyébként a műszer tapasztalt felhasználója volt, emellett pedig minden alkalmazott eszköz, az asszisztensek személye és az értékelési módszerek is azonosak voltak a vizsgálatok során.



8. ábra: Az előkészítő vizsgálatban résztvevő vizsgálati alanyok kiválasztásának folyamatábrája

III.1.1. Oswestry Disability Questionnaire és VAS skála

A derékfájás következtében megfigyelhető funkcionális károsodás mértékét az Oswestry Disability Index (ODI) számításával határoztuk meg, melyhez a nyers adatokat az ODI kitöltése útján gyűjtöttük mindazon résztvevőktől, akik megjelentek a fizikális vizsgálatokon. A kérdőív az aktuálisan fennálló panaszok következtében megfigyelhető szubjektív tapasztalatokat kategorizálja 10 különböző funkcionális témakörben, melyek az alábbiak: jelenlegi fájdalom mértéke; önellátás (mosakodás, öltözködés); emelés; járás; ülés; állás; alvás; szexuális élet; társasági és szociális élet, valamint az utazás és közlekedés. Az

egyes témakörökben hat különböző válaszlehetőség közül azt szükséges megjelölni, amely a vizsgálat időpontjában a legnagyobb mértékben jellemzi a személy aktuális állapotát. A megjelölt válaszhoz kapcsolódóan 0-tól 5-ig terjedő pont szerezhető, melyeket az károsodás mértékének meghatározására használtunk a 2. számú mellékletben található számítási módszer szerint. A kapott végeredmény a funkcionális limitáció mértékét mutatja százalékban kifejezve, emellett a válaszadók funkcionális károsodásának mértékét az ODQ pontértéke alapján öt fő kategóriára osztottuk az alábbiak szerint: 0-4 pont között „nincs fogyatékoság”; 5-14 pont között „enyhe fogyatékoság”; 15-24 pont között „mérsékelt fogyatékoság”; 25-34 pont között „súlyos fogyatékoság”; 35-50 pont között „teljes fogyatékoság”(67).

Az akutan fennálló deréktáji fájdalom felmérésére szolgáló *Vizuális Analóg Skálát* (VAS - *Visual Analogue Scale*) az ODQ nyomtatott verziójának végére illesztettük be, melyet egy 10 cm hosszú egyenes jelölt, skálák nélkül. A szakasz kezdetén emoji-val és szövegesen jelöltük a fájdalom teljes hiányát, míg a szakasz végén hasonló módon jelöltük az elviselhetetlen mértékű fájdalmat. Megkértük a vizsgálatra érkező személyeket, hogy a szakasz két végpontja által jelölt kategóriákhoz viszonyítva jelöljék tollal azt a mértékű fájdalmat, mely az adott napon jellemző volt. Az értékelés során lemértük a szakasz kezdőpontja és a vizsgált személy jelölése közötti távolságot, melyet az adatelemzés során százalékban fejeztünk ki (2. sz. melléklet) (68).

III.1.2. SpinalMouse

A SpinalMouse vezeték nélküli, bluetooth kapcsolattal rendelkező elektronikus műszer egy olyan nem-invazív bőrfelületi mérőeszköz, amely alkalmas a számítógépes képalkotásra és a gerinc sugárzásmentes vizsgálatára. A gyártó ajánlása alapján az eszköz alkalmas a gerinc inter-szegmentális mobilitásának vizsgálatára, az egész gerinc és egyes szakaszai mozgástartományának meghatározására, valamint a testtartás felmérésére. Kutatásunk során a műszeres vizsgálatokat a sagittális síkban, ülő és álló testhelyzetben egyenes, valamint a teljes flexio és extensio véghelyzetekben hajtottuk végre (60).

A vizsgálat megkezdése előtt minden résztvevőt regisztráltunk a SpinalMouse szoftverében a nem, az életkor és véletlenszerűen kiosztott vizsgálati kódok megadásával. A felsőtest levetkőztetése után a gerincoszlop és a processus spinosus-ok palpatio-ját követően, egy asszisztens referenciapontokat jelölt meg a bőrfelületen, a C7 és az S3 csigolya processus spinosus-át tekintve a vizsgálat kezdő és végpontjának. A munkavállalókat álló és ülő testhelyzetben vizsgáltuk, a gerinc nyugalmi, felegyenesedett, de nem korrigált

helyzetében, valamint maximális törzs flexio és extensio során hajtottuk végre a méréseket. A műszer vizsgálófejét a paravertebralis vonalon gördítettük distalis irányba a C7 és az S3 csigolyák között a processus spinosus-ok mentén, így a szoftver rögzítette a bőr kontúrjának térbeli helyzetét a csigolyatestek felett a sagittalis síkban.

Álló helyzet:

1. *Neutralis álló helyzet:* a vizsgált személyt megkértük, hogy tartsa meg nyugodt, laza testhelyzetét úgy, hogy a talpai vállszélességben, térdéi nyújtott helyzetben, karjai a törzse mellett helyezkednek el, arcával pedig egyenesen előre tekint.
2. *Maximális flexio álló helyzetben:* a vizsgált személyt megkértük, hogy nyújtott térdékkal a törzset a lehető legnagyobb mértékben hajlítsa előre, lassú mozgással csigolyáról csigolyára haladva, és törekedjen arra, hogy ujjbegyeivel érintse a talajt.
3. *Maximális extensio álló helyzetben:* a vizsgált személyt megkértük, hogy keresztezze a karjait a mellkasa előtt és a törzset a lehető legnagyobb mértékben nyújtsa hátra - a nyaki gerinc nyújtása nélkül - miközben a térdéit mindvégig nyújtott helyzetben tartja.

Ülő helyzet:

A vizsgálatot egy állítható magasságú szék segítségével végeztük annak érdekében, hogy minden vizsgált személy esetében pontosan 90°-os helyzetet biztosítsunk a boka- és a térdízületekben egyaránt.

1. *Neutralis ülő helyzet:* a vizsgált személyt megkértük, hogy tartsa meg nyugodt, laza ülő testhelyzetét úgy, hogy a talpai vállszélességben, karjai a törzse mellett helyezkednek el, arcával pedig egyenesen előre tekint.
2. *Maximális flexio ülő helyzetben:* a vizsgált személyt megkértük, hogy a törzset a lehető legnagyobb mértékben hajlítsa előre, lassú mozgással csigolyáról csigolyára haladva, a karjait a két alsó végtag mellé lógatva.
3. *Maximális extensio ülő helyzetben:* a vizsgált személyt megkértük, hogy keresztezze a karjait a mellkasa előtt és a törzset a lehető legnagyobb mértékben nyújtsa hátra, a nyaki gerinc nyújtása nélkül.

A vizsgálat előtt a résztvevők nem végeztek bemelegítést és minden tesztet csak egy alkalommal hajtottak végre (60).

Az összegyűjtött adatok alapján meghatároztuk az egyes pozíciókban mérhető interszegmentális szögeket, továbbá a gerinc egészének- és egyes szakaszainak inclinatio-ját a talajra merőleges vertikális tengelyhez viszonyítva. A nyers vizsgálati adatok alapján a csigolyák relatív helyzetét a szoftver "intelligens rekurzív algoritmus" számította ki,

emellett megbecsülte a teljes gerinc, az egyes gerincszakaszok és a tizenhét vizsgált mozgás-szegmentum (Th1/Th2-L5/S1) mozgástartományait. A szoftver a mérések nyers adatait egy hat oszlopból álló táblázatban jeleníti meg, melyek közül az első három oszlopban a függőleges helyzetben (U), flexio-ban (F) és extensio-ban (E) mért értékek szerepelnek és a kyphoticus szögek ideálisan pozitív, a lordoticus szögek pedig ideálisan negatív előjelű értéket vesznek fel. A mozgás-szegmentumok mobilitásának becsült értékei az utolsó három oszlopban láthatóak, ahol a flexiós ROM a függőleges helyzetből teljes flexio-ba (U-F), az extensio-s ROM a függőleges helyzetből teljes extensio-ba (U-E) és a teljes ROM a teljes extensio-ból teljes flexio-ba (E-F) történő elmozdulás fokértékét mutatja. Minden nyers adatoszlophoz nem- és életkor-specifikus referenciaintervallumok tartoznak minden egyes szegmentumra és régióra vonatkozóan, melyek a nyers adatokat tartalmazó oszlop előtt és mögött láthatóak. A táblázat alsó soraiban a gerinc teljes inclinatio-ját és regionális (thoracalis, lumbalis és sacralis / csípő-ízületi) mobilitását jeleníti meg a szoftver (5. sz. melléklet).

III.1.3. Értékelő előadás és oktatás

A csoportos előadás keretében megszervezett prezentáció célja a munkavállalók elméleti tudásának bővítése volt a derékfájással, a gerincet érintő és következményes mozgásszervi elváltozásokkal, azok rizikóival; illetve a mindennapi életben megjelenő tevékenységekkel összefüggő ergonómiai szempontokkal kapcsolatban. A 26 diából álló prezentációban részletesen kitértünk a helyes és helytelen testtartás, valamint a tartáshibák bemutatására; a gerinc struktúrájának, fizikai és mechanikai jellemzőinek szemléltetésére; prezentáltuk a gerincet érő terhelések mértékét különböző testhelyzetek és tevékenységek során; demonstráltuk a legfontosabb munkahelyen végezhető gyakorlatokat; továbbá mindezzel összefüggésben ergonómiai tanácsokkal láttuk el a résztvevőket. A fizikális vizsgálatok eredményeinek részletes bemutatására és értelmezésére az egy órás előadás utolsó harmadában került sor (5. sz. melléklet).

III.1.4. Kérdőív

A vállalat elektronikus hírlevelén keresztül online formában továbbított szelekciós kérdőívet kizárólag a beválogatási kritériumoknak megfelelő, a vizsgálatban való részvétel iránt érdeklődő és rendelkezésre álló munkavállalók toborzására használtuk. A vizsgálati csoportban az adatgyűjtésre használt „A” jelzésű kérdőívet az értékelő előadás alkalmával a résztvevő alkalmazottak önkéntesen töltötték ki, melyet az alábbi témákkal kapcsolatban

állítottunk össze: vélt egészségi állapot; a fizikai aktivitás minősége és mennyisége; a napi ülve töltött idő mennyisége; a derékfájás gyakorisága; a derékfájást provokáló testtartások; a derékfájással és ergonómiával kapcsolatos tudás felmérése. Az „A” jelzésű kérdőív összesen 37 kérdést tartalmazott, melybe saját fejlesztésű kérdéseket (16 kérdés), az *Európai Lakossági Egészségfelmérés* magyar változatán (69) alapuló, a fizikai aktivitás szintjét mérő (7 kérdés) és az előadás témájával kapcsolatos tudásszintet felmérő (14 kérdés) kérdéseket is beillesztettünk (3. sz. melléklet). A „B” jelzésű kérdőívet közvetlenül az értékelő előadások végeztével töltötték ki a résztvevők, melyben az „A” kérdőív tudásszintet mérő kérdései mellett 4 kérdést tettünk fel az előadásokkal kapcsolatos elégedettség vizsgálatára (4. sz. melléklet). A „C” jelzésű kérdőív kizárólag a tudásszintben bekövetkezett hosszú távú változás mérésére használtuk, ezért csak a „B” kérdőív tudásszinttel kapcsolatos 14 kérdését tartalmazta és 30 hónappal az előadásokat követően azok számára továbbítottuk, akik az előadások során kitöltötték a „B” jelzésű kérdőívet.

III.1.5. Megvalósíthatóság

A pilot-vizsgálat második célkitűzése a vizsgálat megvalósíthatóságának és a vizsgálóeszköz alkalmazhatóságának elemzése volt, ezért másodlagos kimeneti indikátorként mértük a résztvevők adherenciáját, a kérdőívekre adott válaszadási arányt, illetve az előadásokon és a fizikális vizsgálatokon megfigyelhető részvételi- és lemorzsolódási arányt. Az adherencia mértékét a nyílt felhívásra válaszoló munkavállalók százalékos aránya mutatta; a válaszadási arányt a résztvevő munkavállalók azon százalékos aránya adta, akik kitöltötték a kérdőívet. A részvételi arány a vizsgálatra regisztrált munkavállalók azon százalékos aránya volt, akik valóban részt vettek a fizikális vizsgálaton. A lemorzsolódási arány a résztvevő munkavállalók azon százalékos aránya volt, akik részt vettek az előadáson, de nem töltötték ki a kérdőívet; akik regisztráltak a fizikális vizsgálatra, de végül nem vettek részt azon; akik esetében mérési hiba, a kizárási kritérium fennállása vagy az adatok torzítása miatt nem tudtunk statisztikai elemzést végezni.

III.2. Statisztikai elemzés

A vizsgálathoz szükséges minta nagyságának előzetes becsléséhez *Kellis és munkatársai* (59) tanulmányából a gerinc inclinatio-jának álló, neutralis helyzetben mért átlagértékeit ($0,52^\circ$ és $3,02^\circ$) és az azokhoz tartozó szórás értékeit ($3,62^\circ$ és $3,29^\circ$) használtuk. A statisztikai tesztet 80%-os statisztikai erő és 0,05-ös α szint mellett végeztük.

A résztvevők releváns jellemzőit keresztábrázoló táblázat segítségével ábrázoltuk; a kategorikus változók közötti összefüggés vizsgálatára Chi-négyzet próbát; a normalitás ellenőrzésére a Shapiro-Wilk-tesztet használtuk. A változók nem-normális eloszlása miatt az értékek mediánját és *interkvartilis tartományát* (*Interquartile Range - IQR*) határoztuk meg, majd Wilcoxon-féle előjeles rangpróba segítségével vizsgáltuk a medián értékek közötti különbségek mértékét, emellett az egyes paraméterek közötti összefüggést a Spearman-féle rangkorreláció elvégzésével vizsgáltuk. Az adatokat a *Microsoft Excel*, *IBM SPSS* (*IBM Corp. Released 2019. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0. Armonk, NY: IBM Corp*) és az *Intercooled STATA 13.0* verziójú szoftverekkel dolgoztuk fel (*StataCorp 2013. Stata Statistical Software: Release 13; College Station, TX, USA, StataCorp LP*). Az adattisztítás során korcsoport korlátozás miatt (<20 év) 1 személyt és mérési hiba miatt 3 személyt kizártunk az adatelemzésből, ezért a fizikális vizsgálat eredményeinek statisztikai elemzését 91 résztvevő adatainak figyelembevételével végeztük el.

Az ülőmunkát végző munkavállalókra jellemző testtartás és gerinc-mobilitás meghatározása érdekében a vizsgálat a gerinc teljes inclinatio-jára (I), a thoracalis (T) és a lumbalis szakaszok (L), valamint a keresztcsont/csípő (S/H) helyzetére és mozgástartományára összpontosított. Az egyes mozgás-szegmentumok esetén mérhető inter-szegmentális mozgástartományok elemzését a rendelkezésre álló tudományos bizonyítékok hiánya miatt figyelmen kívül hagytuk. A vizsgálat szintén kiemelt célja volt az ülő és az álló testhelyzetben megfigyelhető testtartás (pl. inclinatio) és mobilitás közötti differencia statisztikai módszerekkel történő értékelése, ezért a helyzetváltoztatás hatásait a Wilcoxon-féle előjeles rangpróba segítségével elemeztük. Megállapítottuk a vizsgált populáció eloszlását a mért paraméterekhez meghatározott – szoftverben rögzített – referencia intervallumok alapján három kategóriában, azaz a "referencia alatti", "referencia tartományban" és "referencia feletti" kategóriákban. Az ülő és álló helyzetben mért egyéni értékek közötti összefüggést szintén elemeztük annak érdekében, hogy megállapítsuk, milyen mértékben függ össze az ülő és álló helyzetben megfigyelhető testtartás. A korreláció erősségét a Spearman-rho osztályozása szerint határoztuk meg, mely szerint az összefüggés erőssége 0,00-0,19 érték között "nagyon gyenge"; 0,20-0,39 érték között "gyenge"; 0,40-0,59 érték között "közepes"; 0,60-0,79 érték között "erős" és 0,80-1,0 érték között "nagyon erős".

A kérdőív fizikai aktivitással kapcsolatos kérdéseire adott válaszok, valamint a VAS és ODI elemzése során leíró statisztikai módszereket alkalmaztunk. A tudásszintben

bekövetkezett rövid és hosszú távú változások hatásvizsgálata során egyrészt leíró statisztikai módszerek útján vizsgáltuk az aktuális tudásszintet, míg az „A” és „B”, valamint az „A” és „C” kérdőívre adott válaszok összehasonlítása során a Kolmogorov-Smirnov teszttel vizsgáltuk az adatok eloszlásának normalitását, majd a Mann-Whitney féle U-próbát alkalmaztuk. A vizsgálat megvalósíthatóságát jelző indikátorokat leíró statisztikai módszerek segítségével elemeztük.

III.2. Fővizsgálat

Intervenciós kohorsz vizsgálatunkat a *National Instruments Corporation (Austin, Texas, USA)* magyarországi leányvállalatának debreceni telephelyén az *NI Hungary Kft.* ülmunkát végző munkavállalói körében végeztük. Fő vizsgálatunkat megelőzően három különböző típusú, 10 héten át tartó, heti kétszer 1 órás időtartamú munkahelyi tornaprogramot teszteltünk, melyeket irányításom és felügyeletem alatt gyógytornász hallgatók hajtottak végre, és a vizsgálatok eredményeit szakdolgozatukban közölték. Az említett három program – irodai tornaprogram; stretching és triggerpont-masszázs program; funkcionális tréning program –, és a fent bemutatott pilot-vizsgált során gyűjtött tapasztalataink, valamint a vizsgálatok eredményei alapján dolgoztuk ki a fővizsgálat során alkalmazott módszereket. 2018. november 9. és december 7. között *pre-intervenciós fizikális vizsgálatokat (preIFV)* végeztünk az önkéntes résztvevők körében. A célcsoport számára kialakított munkahelyi mozgásprogramot 2019. január 28. és június 14. között, 20 hetes időintervallumban hajtottuk végre a vállalat fitneszközpontjában. A beavatkozás után 2019. június 17. és 28. között került sor a *post-intervenciós fizikális vizsgálatok (postIFV)* végrehajtására azon munkavállalók körében, akik esetében teljesültek a vizsgálat beválogatási kritériumai. A vállalat akkor 1452 főt számláló kollektívájából azokat a munkavállalókat vártuk programunkba, akik az előző 12 hónapot felölelő időszakban a lumbalis gerincet érintő panaszokkal és derékfájással küzdöttek, emellett ülő munkakörben végezték mindennapi feladataikat. Az érintett munkavállalók számára egy 20 hetes, *Multimodális Progresszív Funkcionális Tréning Programot (MPFTP)* dolgoztunk ki, melyet speciálisan a munkahelyen, munkaidőben történő kivitelezés szempontjai szerint strukturáltunk.

A célcsoport azonosítása céljából októberben, több alkalommal online kérdőívet továbbítottunk a teljes kollektíva számára a vállalat elektronikus hírlevelén keresztül, melyhez csatoltan egy motivációs levélben mutattuk be a fizikális vizsgálatok és az "*Új Gerinc Program*" menetrendjét és tartalmát. A felhívásban részleteztük a vizsgálat

beválogatási és kizárási kritériumait (VI. táblázat); a fizioterápiás vizsgálatok időpontjaira, helyszíneire és menetére vonatkozó információkat; a tréningprogram tartalmát és ütemezését; valamint a fizioterápiás vizsgálatokra és a tréningekre való jelentkezés módját.

A továbbiakban egy *pre-intervenció kérdőív (preIK)* (7. sz. melléklet) kitöltésére kértük fel azokat a munkavállalókat, akik megfeleltek a beválogatási kritériumoknak és emellett szándékukban állt, valamint képesek voltak részt venni a fizikális vizsgálatokon és a tréningprogramon (9. ábra).

VI. táblázat: A fővizsgálat során meghatározott beválogatási és kizárási kritériumok

Beválogatási Kritériumok	Kizárási kritériumok
A vállalat ülőmunkakörű alkalmazottja	Nem töltötte ki a Pre-Intervenció Kérdőívet
Akut vagy krónikus nem-specifikus derékfájás fennállása	Nem vett részt a Pre-Intervenció Vizsgálatokon
Derékfájás epizód megléte az elmúlt 12 hónapban	Kevesebb, mint 30 alkalommal vett részt a foglalkozásokon
Nem áll fent más ismert, diagnosztizált mozgásszervi, belgyógyászati vagy egyéb kórkép	Nem töltötte ki a Post-Intervenció Kérdőívet
Nem áll fent specifikus derékfájdalom	Nem írta alá a Beleegyező Nyilatkozatot
Életkor 20 és 60 év között	
Szándékozik és képes rész venni a Tréning Programban	

Az októberben tartott Elismerés Hete - a vállalat dolgozói számára szervezett programsorozat - során két bevezető előadást (8. sz. melléklet) tartottam az "Új Gerinc Program"-ról. A tréning programban való részvétel előfeltétele volt a pre-intervenció kérdőív kitöltése és a fizikális vizsgálaton való részvétel, de a munkáltató kérésének megfelelően a kitöltés nem volt előfeltétele a beavatkozást megelőző vizsgálatokon való részvételnek.

A beavatkozás előtti kérdőívet továbbítottuk a vállalat teljes kollektívája számára, azonban a beavatkozás előtti fizikális vizsgálatokat korlátozott számú – 250 fő - jelentkező számára tettük elérhetővé, tekintettel a munkáltató által biztosított és rendelkezésre álló helyszínre és időintervallumra. A tréning program befogadó kapacitását 160 főben határoztuk meg és a beavatkozás utáni kérdőívet (10. sz. melléklet) csak azoknak küldtük el, akik részt vettek a tréning programban, továbbá a beavatkozás utáni fizikai vizsgálatot

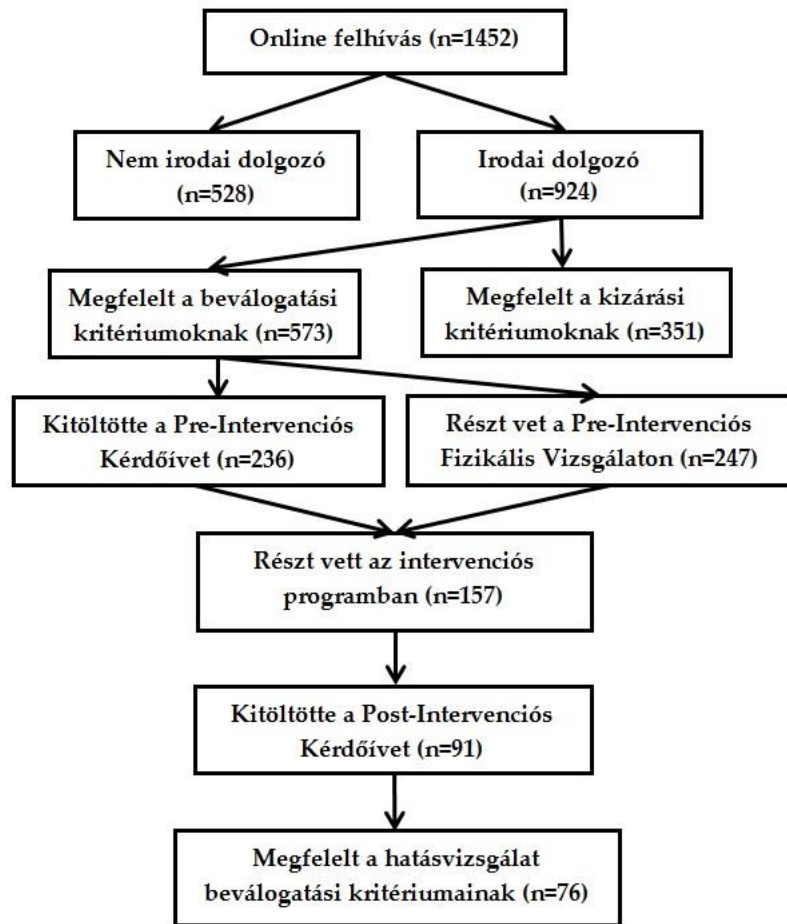
kizárólag azok számára szerveztük meg, akik teljesítették a visszamérés beválogatási kritériumait.

A pre-intervenciós fizikális vizsgálat a vállalat orvosi szobájában és fitnesztermében került végrehajtásra 18 gyógytornászhallgató segítségével (13. sz. melléklet). A hallgatók a vizsgálatokat megelőzően begyakorolták a számukra delegált vizsgálati módszert és ugyanazt a vizsgálatot végezték az elő- és utóvizsgálatok során egyaránt. Egy alany fizikális vizsgálata egy órát vett igénybe, és rotációs rendszerben, tíz különböző vizsgálati helyszínen zajlott. A vizsgálatok sorrendje az adott órában minden egyes, azonos időpontban érkező alany esetében más volt, mivel a fizikális vizsgálatához szükséges idő rövidegét csak a "rotációs rendszer" alkalmazásával tudtuk biztosítani. A munkáltató előírása alapján a munkavállalóknak a vizsgálatok befejezésére maximum egy óra állt rendelkezésére, ezért különböző, előre meghatározott és kinyomtatott menetrendeket használtunk. A torlódások elkerülése és a folyamat felgyorsítása érdekében a kiadott menetrend segítette a résztvevőket, hogy a saját vizsgálati sorrendjüket kövessék és a megadott időintervallumon belül befejezzék a vizsgálatokat. Az egyes tesztek közötti regenerálódási időt minimum 2 és maximum 5 perc között határoztuk meg, figyelembe véve az alany szubjektív kimerültségét (*RPE - Rate of Perceived Exertion*), melyet a *Borg CR-10 skála* alkalmazásával monitoroztunk. Az alanyok csak akkor kezdhették meg a következő fizikális tesztet, ha a Borg-skálán (70) megjelölt RPE érték legfeljebb 1-2 volt. Hosszabb regenerálódási időt biztosítottunk azokban az egyedi esetekben, amikor az alany nem volt képes a közel teljes regenerálódásra a rendelkezésre álló 5 perc alatt sem. A pihenőintervallum hosszát az *American Society of Exercise Physiologists* által kiadott, az izomerő és a teljesítmény pontos értékelésére vonatkozó ajánlása szerint határoztuk meg, mivel a tesztek véletlenszerű sorrendje és a nem megfelelő pihenőintervallummal történő elvégzése zavaró tényezőként, kedvezőtlen hatással lett volna a teszteken elért eredményekre (71-73). A pre-intervenciós fizikális vizsgálat öt napot, a post-intervenciós fizikális vizsgálat pedig két napot vett igénybe. A résztvevőket megkértük, hogy a személyazonosító számukból, a keresztnévük és vezetéknévük kezdőbetűiből, valamint az édesanyjuk születési évéből kinyert konkrét számok segítségével hozzák létre saját vizsgálati kódjukat, ezzel biztosítottuk a vizsgálatban való részvétel anonimitását, így az adott személy vizsgálati kódja alapján kizárólag őnmaga volt képes magát azonosítani. A résztvevők ezeket a kódokat használták az adatgyűjtés, a fizikális vizsgálatok és a tréningprogramra való regisztráció során, továbbá a jelenléti ívek aláírásakor, valamint jelszóként a fizikális vizsgálati eredménylapok (9. sz. melléklet) online adatbázisból történő letöltéséhez és megnyitásához. A résztvevők a fizikális vizsgálatok

alkalmával szignálták az adataik kezeléséről szóló „Beleegyező nyilatkozat”-ot (6. sz. melléklet).

A 20 hetes mozgásprogramot két gyógytornászhallgató segítségével folytattam a vállalat fitnessközpontjában. A foglalkozások minden munkanapon váltakozva, délelőtt vagy délután voltak elérhetőek. Naponta négy tréningalkalmat szerveztünk, egyenként 30 perces időtartamban. Az egyes foglalkozásokra legfeljebb 20 résztvevő regisztrálhatott online formában, akik a napi munkaköri kötelezettségeiknek és a munkaterhelésüknek megfelelően választhatták ki a napot és a konkrét időpontot az órarendben. A részvételi arányt, azaz az adherenciát jelenléti ívek segítségével mértük, így az alanyok saját vizsgálati kódjuk mellett szignálták a dokumentumot. A munkavállalók a konkrét fizikai gyakorlatok mellett minden foglalkozás során elméleti képzésben részesültek a helyes testtartással, a gyakorlatok és a funkcionális feladatok helyes végrehajtásával, a munkavégzés ergonómiai jellemzőivel (ülés, állás, súlyok emelése és egyéb tevékenységek végzése) kapcsolatban. A tréning program progresszív előrehaladását egy hetente változó tematikájú edzéstervben határoztuk meg és ennek megfelelően az adott héten minden foglalkozás pontosan ugyanazokat a gyakorlatokat, ismétlésszámot és elméleti képzési anyagot tartalmazta. A mozgásprogramban résztvevők számára javasoltuk, hogy lehetőségeik szerint hetente legalább háromszor vegyenek részt az órákon. Az intervenció hatásvizsgálata kapcsán az adatok statisztikai elemzéséhez minimumkövetelményt határoztunk meg, ezért csak azon résztvevők eredményeit vettük figyelembe, akik az ajánlott 60 foglalkozás legalább 50%-án, tehát legalább 30 alkalommal részt vettek a foglalkozásokon.

A tréning program befejeztével minden résztvevőt megkértünk, hogy válaszoljon a post-intervenció kérdőív kérdéseire (10. sz. melléklet), melyek leginkább a résztvevők szubjektív tapasztalataira és elégedettségére fókuszáltak. A post-intervenció fizikális vizsgálat megvalósításakor kizárólag azokat az alanyokat invitáltuk, akik legalább 30 vagy annál több alkalommal vettek részt a foglalkozásokon.



9. ábra: A vizsgálati alanyok kiválasztásának folyamatábrája

III.2.1. Pre-Intervenció Kérdőív

Az online kérdőívben a nemre, életkorra, az észlelt egészségi állapotra, az elmúlt egy évben tapasztalt mozgásszervi tünetekre és panaszokra, a fájdalmas régiókra, a munkaidőben és szabadidőben ülésben töltött időtartamokra kérdeztünk rá, emellett felmértük a fizikális vizsgálatokon és a tréning programban való részvételi szándékot. Összesen 38 kérdést tartalmazott a kérdőív (7. sz. melléklet), melyek közül a napi fizikai aktivitás szintjére vonatkozó 26 kérdést a *Nemzetközi Fizikai Aktivitási Kérdőív* (*International Physical Activity Questionnaire - IPAQ*) alapján állítottuk össze (74).

III.2.2. Fizikális vizsgálat

III.2.2.1. SpinalMouse

A gerinc általános és regionális mobilitását, valamint a testtartást a *SpinalMouse* (*Idiag, Volkerswill, Svájc*) vezeték nélküli elektronikus mérőeszközzel vizsgáltuk a sagittalis

és frontális síkban, ülő és álló helyzetben egyaránt (59). A vizsgálat előkészületeit és a sagittális síkban történő méréseket a pilot-vizsgálat során alkalmazott módszerrel végeztük, ezért az alábbiakban csak a frontális síkban végzett vizsgálati módszereket ismertetem.

Frontális sík, álló helyzetben

1. *Neutrális álló helyzet:* a vizsgált személyt megkértük, hogy tartsa meg laza, kényelmes testhelyzetét, álljon vállszélességű terpeszben nyújtott térdekkel, karjait lazán tartsa törzse mellett és tekintsen egyenesen előre.
2. *Maximális bal és jobb lateral-flexio álló helyzetben:* a vizsgált személyt megkértük, hogy karjait keresztezze a mellkas előtt, tenyereit helyezze az ellenoldali vállaira, majd térdeit nyújtva és a medencét középhelyzetben tartva lassan, cranialis irányból indítva, az elérhető teljes ROM-ban hajtsa végre a törzs teljes bal oldali lateral-flexióját, miközben a törzsét mindvégig a frontális síkban tartja. A vizsgálatot azonos módon a jobb oldal irányába is elvégeztük.

Frontális sík, ülő helyzetben

A vizsgálatot egy állítható magasságú szék segítségével hajtottuk végre annak érdekében, hogy minden egyes vizsgált alany esetében pontosan biztosítsuk a boka- és térdízületben szükséges 90 fokos ízületi helyzetet.

1. *Neutrális ülő helyzet:* a vizsgált személyt megkértük, hogy tartsa meg laza, kényelmes ülő testhelyzetét, talpai vállszélességben helyezkedjenek el, karjait lazán tartsa törzse mellett és tekintsen egyenesen előre.
2. *Maximális bal és jobb lateral-flexió ülő helyzetben:* a vizsgált személyt megkértük, hogy karjait keresztezze a mellkas előtt, tenyereit helyezze az ellenoldali vállaira, majd lassan, cranialis irányból indítva, az elérhető teljes ROM-ban hajtsa végre a törzs teljes bal oldali lateral-flexióját, miközben a törzsét mindvégig a frontális síkban tartja. A vizsgálatot azonos módon a jobb oldal irányába is elvégeztük.

A vizsgálatokat csak egyszer végeztük el a vizsgáló szóbeli utasításai szerint, melyet nem előzött meg bemelegítés vagy gyakorlás (75,76).

Meghatároztuk a teljes gerinc és az egyes szakaszainak pozícióját és inclinatio-ját a talajra merőleges vertikális tengelyhez viszonyítva, mindkét alkalmazott testhelyzetben és síkban. A vizsgálat során a csigolyák és a gerincoszlop relatív helyzetéről gyűjtött nyers adatok alapján a szoftver megbecsülte a gerinc teljes és regionális ROM-ját. A mérésekből származó nyers és becsült adatokat a szoftver egy hat oszlopból álló táblázatban ábrázolta, hasonlóan a korábban említett vizsgálati és elemzési protokollhoz. A frontális síkban végzett vizsgálat eredményei esetén az első oszlopban a bal oldali lateral-flexio (LE), majd a neutralis

függőleges helyzet (U), ezután pedig a jobb oldali lateral-flexio (RI) értékei jelennek meg, ahol a vertikális tengelyhez viszonyított bal irányú értékek pozitívak, a jobb irányú értékek pedig negatívak. A ROM becsült értékei esetében a negyedik oszlopban a függőleges helyzetből indított bal lateral-flexio tartománya (U-L), majd a függőleges helyzetből indított jobb lateral-flexio tartománya (U-R), végül pedig a teljes lateral-flexiós mozgásterjedelem látható a teljes bal oldali lateral-flexio-tól a teljes jobb oldali lateral-flexio-ig (L-R). A statisztikai elemzéseket az előkészítő vizsgálat során gyűjtött tapasztalataink alapján kizárólag a gerinc teljes és regionális (csípő/sacrum, lumbalis, thoracalis) inclinatio-jára és mobilitására vonatkozó adatok feldolgozásával hajtottuk végre.

III.2.2.2. Mellkas mobilitás

A mellkas mobilitását a mellkas három különböző magasságában mértük centiméterszalag segítségével. A méréseket teljes belégzés és teljes kilégzés közben végeztük a hónalj magasságában (*Mellkas Mobilitás – Axillar - MMA*), a processus xiphoideus magasságában (*Mellkas Mobilitás – Xyphoid - MMX*) és a 10. borda magasságában (*Mellkas Mobilitás – Borda –MMB*). A mellkas mobilitási értékeit az egyes szinteken úgy határoztuk meg, hogy a maximális kilégzés során mért értéket kivontuk a maximális belégzés során mért értékből. A vizsgálatot csak egyszer végeztük el a vizsgáló szóbeli utasításának megfelelően 2-3 erőltetett be- és kilégzést követően (77,78).

III.2.2.3. Sit and Reach Teszt

A gerinc extensor izmainak és az ischiocruralis izmok nyújthatóságának vizsgálatára szolgáló *Sit and Reach Tesztet* egy *Sit and Reach Box (SRB) (Cartwright Fitness Ltd., Chester, Egyesült Királyság)* segítségével végeztük. Az SRB mérővonalzóját 15 cm-es jelzéshez alaphelyzetbe állítottuk. A résztvevőket megkértük, hogy üljenek a talajra nyújtott ülésben úgy, hogy térdük nyújtott helyzetben, bokájuk pedig neutralis (90°) helyzetben legyen, miközben a talpuk a doboz függőleges felszínéhez illeszkedett. A bemelegítő gyakorlat két ismétlése után a vizsgáló két, egymást követő mérés eredményeit rögzítette. Az SRB-hoz tartozó vonalzót használtuk a relatív kiinduló helyzet megjelölésére, ahonnan azt a feladat során az alany az SRB felső felületén látható centiméter skálán előre tolt. Az alanyokat felszólítottuk, hogy a domináns tenyerüket a másik kezükre helyezve az ujjaik hegyével csúsztassák a vonalzót az SRB-n, miközben a térdek nyújtott helyzete mellett a törzsükkel előre hajoltak az elérhető legnagyobb mértékben. Statisztikai elemzéseinket az

első és a második mérések nyers adataival és a két mérés egyéni átlagértékeinek feldolgozásával is elvégeztük (79).

III.2.2.4. Y-Balance Teszt

Az *Y-Balance Teszt (YBT)* eszközös változatát (*Functional Movement Ltd., London, Egyesült Királyság*) elsősorban az alsó végtagok dinamikus egyensúlyozó képességének meghatározására használtuk. A résztvevőket arra kértük, hogy az egyik lábukkal álljanak az eszköz közepére és az ellenoldal alsó végtaggal a lehető legnagyobb távolságba nyújtózzanak az anterior, postero-medialis és postero-lateralis irányok felé, miközben az említett irányokban található rudakon lévő csúszkát a lehető legnagyobb távolságba tolják lábujjaikkal. A három nyúlási irányban található rudakon centiméter skála látható, ezért az elért legnagyobb nyúlási távolság könnyedén leolvasható és rögzíthető volt. A résztvevők számára minden vizsgált irány esetén három ismétléssel gyakorlási lehetőséget biztosítottunk, majd ezt követően az alany az adott irányban elvégezhetett három rögzített kísérletét. A teszt során a vizsgált személy egy lábon állásban, félig guggoló helyzetben helyezkedett el, miközben két kezét mindvégig a csípőin tartotta és támaszkodó talpának teljes felszíne érintette a talajt, emellett ellenoldali alsó végtagja nem érintkezhetett a talajjal. Amennyiben a próbálkozás során az előbb felsorolt követelményektől eltért az alany, a próbálkozást sikertelennek minősítettük. Az YBT platformon a feladat gyakorlása és a rögzített próbák egyaránt jobb lábon állással kezdődtek, miután az alany a három próbát végrehajtotta egy adott nyúlási irányban, engedélyeztük, hogy ugyanabban az adott nyúlási irányban bal lábon állással is végrehajtsa a tesztet. A próbálkozások eredményeinek átlagát rögzítettük minden nyúlási irányban, azonban az egyéni értékeket nem korrigáltuk az alanyok végtaghosszának figyelembevételével (80).

III.2.2.5. Plank Teszt

A *Prone Bridging Tesztet*, vagy más néven *Plank Tesztet* a statikus, izometriás törzsizom-erő mérésére használtuk. A résztvevőket az egyik vizsgáló instruálta szóbeli magyarázattal és manuális korrekcióval annak érdekében, hogy a vizsgálat kivitelezése a teszt kritériumai szerint történjen. A munkavállalók hason fekvő kiinduló helyzetből alkar és lábujj támasz helyzetbe emelkedtek, melynek szabályos kivitelezése az alábbiak szerint valósult meg: mindkét alkar a talajon, a középvonallal párhuzamosan; a két tenyér a talaj felé tekintve; mindkét könyök a gleno-humeralis ízület alatt; mindkét humerus a talajra merőlegesen helyezkedett el; mindkét lapocka a bordakosár síkjában, neutrális helyzetben

stabilizálódott; a fej, a nyak, a törzs és az ágyéki gerinc-medence-csípő komplex neutrális helyzetben; mindkét térd extensio-ban; a lábujjak a talajon és mindkét boka neutrális (90°) helyzetben volt. Megkértük a résztvevőket, hogy a felvett plank pozíciót próbálják a lehető leghosszabb ideig precízen megtartani. A vizsgálatot végző másik személy elindította a stoppert abban a pillanatban, amint az alany a kívánt testhelyzetet felvette, majd leállította az időmérést abban az esetben, ha az alany a tesztet befejezte; ha az alany fáradásának jeleit és tüneteit a vizsgáló észlelte és/vagy az alany azokra panaszkodott; ha az első verbális figyelmeztetést követően a testhelyzet korrekciójára kellett volna felhívni a résztvevőt második alkalommal. A vizsgálatot bemelegítés vagy gyakorlás nélkül egyszer végezte el a résztvevő a vizsgáló szóbeli és manuális utasításai szerint, melynek eredményét másodpercben rögzítettük (81).

III.2.2.6. Side Bridging Teszt

A *Side Bridging Tesztet* a jobb- és bal oldali törzsizomzat statikus, izometriás erejének mérésére használtuk. A résztvevőket arra kértük, hogy oldalt fekvő kiinduló helyzetből az egész törzsük és testük neutrális helyzetét megtartva emeljék és tartsák meg a támasz pozíciót úgy, hogy a vizsgált oldalon csak a láb laterális éle, valamint az adott oldali könyök, alkar és kéz érintkezik az alátámasztási felülettel. A teszt kivitelezése mindkét oldal esetében a következő módon történt: mindkét boka neutrális (90°) helyzetben, mindkét térd extensio-ban, a fej, a nyak, a törzs és az ágyéki gerinc-medence-csípő komplex neutrális helyzetben a középvonalban helyezkedett el. A felső bokát az oldaltámaszt tartó bokára helyeztük, a felső kar pedig a törzsön helyezkedett el. Az oldaltámaszt tartó oldalon a váll kb. 80-85°-os abductio-ban és rotatio-s középhelyzetben; a humerus és a prosupinatio-s helyzetű alkar csontok a talajra merőlegesen a gleno-humeralis ízület alatt; a kéz pedig tenyértámaszban helyezkedett el. Megkértük az alanyokat, hogy a beállított testhelyzetet a próbálják a lehető leghosszabb ideig precízen megtartani. A vizsgálatot és annak értékelését a fentiekben ismertetett Plank teszt kivitelezésével azonos módon hajtottuk végre. A teszteket minden esetben a jobb oldal vizsgálatával kezdtük és a bal oldal vizsgálatával fejeztük be (82,83).

III.2.2.7. Timed Abdominal Curl Teszt

A *Timed Abdominal Curl Tesztet* a törzs felületes flexor izmainak dinamikus erő-állóképességének mérésére használtuk. A résztvevők háton fekvő helyzetben helyezkedtek el, miközben az alsó végtagokat egy állítható magasságú dobozzal támasztottunk alá úgy,

hogy mindkét csípő és térd 90-90°-os ízületi helyzetbe kerüljön, a két kar a mellkas előtt keresztezve, a két tenyér pedig az ellenoldali vállakon helyezkedett el. Megkértük a vizsgált személyt, hogy emelje el a talajtól fejét, vállövét és a mellkasát, amíg a két könyök a két combot eléri, mindeközben pedig stabilizálja az ágyéki gerincet és a medencét a talajon. A gyakorlat ritmusát egy metronóm segítségével (50 ütem/perc), az ismétlésszámot pedig ennek megfelelően 25 ismétlés/percben határoztuk meg, így a törzsizmok koncentrikus és excentrikus munkájának időtartama azonos volt. Az idő és az ismétlésszám mérését az első ismétlés elején kezdtük és az utolsó helyes végrehajtás végén azonnal befejeztük. A vizsgálatot bemelegítés és gyakorlás nélkül a vizsgáló szóbeli utasításai és vizuális prezentációja szerint csak egyszer végeztük el, az eredmények rögzítése során dokumentáltuk az ismétlések darabszámát és a teszt konkrét kivitelezésével eltöltött időt másodpercben kifejezve (84,85).

III.2.2.8. Módosított Biering-Sorensen teszt

A törzs extensor izmainak statikus, izometriás erő-állóképességi vizsgálatát *Biering-Sorensen és munkatársai* módszerének módosított változata szerint végeztük (86). A résztvevők a vizsgálóasztalon hason fekvő helyzetben helyezkedtek el, kizárólag az alsó végtagokat és a medencét alátámasztva. Mivel a törzs a térben szabadon helyezkedett el, a teszt korrekt kivitelezése és biztonsága céljából a két alsó végtagot és a medencét három, fém zárócsattal ellátott fizioterápiás bandázssal stabilizáltuk, valamint egy széket helyeztünk a vizsgált személy törzse alá, hogy a teszt megkezdése előtt és befejeztével mindkét kezével azon megtámaszkodva biztonságosan hagyja el a vizsgálóasztalt. A vizsgált személyt megkértük, hogy a testük biztonságos rögzítése után tegye kezét a homlok alá, mindkét könyök tekintsen laterális irányba, emelje ki törzsét a horizontális síkba és tartsa a korrekt pozíciót a lehető leghosszabb ideig. Amint az alany elérte a horizontális síkot, megkezdtuk az idő mérését egy digitális stopperóra segítségével. A helyes pozíció megtartását inclinometer segítségével ellenőriztük, melyet a thoracalis gerincre a két scapula közé helyeztünk el. Az idő mérését abban a pillanatban fejeztük be, amikor az inclinometer jelezte a törzs talaj irányába történő süllyedését. A vizsgálatot bemelegítés és gyakorlás nélkül a vizsgáló szóbeli utasításai szerint csak egyszer végeztük el, az eredmények rögzítése során dokumentáltuk a teszt konkrét kivitelezésével eltöltött időt másodpercben kifejezve (86).

III.2.2.9. Dinamikus törzs-extensor erő-állóképességi teszt

A tesztet végrehajtottuk az intervenció előtt és után, de az eredményeket mérési hiba miatt kénytelenek voltunk figyelmen kívül hagyni, mivel előre nem látható okok miatt a két vizsgálat alkalmával különböző személyek végezték a vizsgálatot. Sajnálatos módon az utóvizsgálat során alkalmazott vizsgálati módszer olyan mértékben tért el az elővizsgálat módszerétől, amely az eredmények szignifikáns mértékű torzítását eredményezte.

III.2.3. Multimodális Progresszív Funkcionális Tréning Program

A "*Multimodális Progresszív Funkcionális Tréning Program*" egy új és egyedülálló mozgásprogram, amelyet kifejezetten a munkahelyek számára fejlesztettünk ki az ülőmunkát végző munkavállalók speciális igényeinek és jellemzőinek figyelembevételével, egészségi állapotuk javítása, valamint a foglalkozással összefüggő mozgásszervi megbetegedések és a nem specifikus derékfájás megelőzése és csökkentése érdekében. A tréning programot egy hetente változó, progresszív ütemterv (VII. táblázat) alapján hajtottuk végre. A program és a gyakorlatanyag alapja az ágyéki szegmentális stabilizáció volt, melynek célja a lumbalis gerincet stabilizáló izmok akaratlagos aktivációja és re-educációja volt, az ágyéki gerinc-medence-csípő komplex pontosan pozícionált neutrális-anatómiai helyzetében. Az előbbi stabilizáció alapjaira épülő gyakorlatok a fekvő helyzettől az ülésen át az álló helyzetig, a stabil és nagyobb, majd kisebb instabil alátámasztásokon át, valamint az egyszerű feladatoktól az összetett feladatok felé haladtak, így fokozatosan, hétről hétre egyre bonyolultabb, többsíkú mozgásokat tartalmazó gyakorlatokat végeztünk (49,87). A program multimodális volt, hiszen ergonómiai és elméleti oktatást, nyújtó gyakorlatokat, autogén myofascialis felszabadító technikákat, szegmentális stabilizációt, az izomzat izometriás, izotóniás és auxotóniás erősítését, a proprioceptív rendszer stimulációját és dinamikus funkcionális tréninggyakorlatokat is tartalmazott.

Minden tréning alkalom egy 5 perces, mobilizációs és könnyű aerobik gyakorlatokat tartalmazó bemelegítéssel kezdődött. A nyújtó gyakorlatokra specifikált foglalkozások kivételével - amelyek 10 perces bemelegítéssel kezdődtek - minden tréning egy 5 perces - a tréningben szerepet kapó izmokat célzó - nyújtó gyakorlatsorral zárult. A gyakorlatok végrehajtását és a szegmentális stabilizációt vizuálisan és alkalmanként manuálisan is ellenőriztük, a helytelen pozíciót vagy kivitelezést szükség esetén szóban és/vagy manuálisan korrigáltuk. A gyakorlatok progresszióját egyrészt a gyakorlat hosszának növelésével határoztuk meg, ezért: a) a 3-4. héten az alap 3-5 mp-ről fokozatosan 30 mp-ig;

b) az 5-6. héten az alap 15 mp-ről fokozatosan 30 mp-ig; c) a 7-8. héten az alap 30 mp-ről 45 mp-ig növeltük a gyakorlatok időtartamát. A légző gyakorlatokat (a) 3-5 mp-es, (b) 5-10 mp-es (c) és 10-15 mp-es pihenőidő alatt végeztük. Minden feladat típust 4 ismétléses sorozatban végeztük, az egyes sorozatok között hosszabb pihenőidővel. Az egyes gyakorlatok és a pihenőidők adott hosszától függött a kivitelezett összes sorozatok száma egy adott foglalkozás során. A 9. héttől a 20. hétig egy gyakorlat hossza 45 másodperc volt 15 másodperc pihenőidővel, 4 ismétléses sorozatban, és egy tréningalkalom során 4 különböző gyakorlatból álló sorozatot hajtottunk végre. A tréningek során a résztvevők számára engedélyeztük, hogy szubjektív fáradtságérzetüknek megfelelően megnyújtsák a pihenésre fordított időtartamot.

VII. táblázat: A tréning program felépítése

Hét	Fázis	Javasolt alkalmak száma
1-2.	Ergonómiai oktatás, nyújtó és myofasciális felszabadító technikák oktatása	6
3-4.	A lumbális gerinc szegmentális stabilizációja	6
5.	A core izmok statikus erősítése	3
6.	Dinamikus erősítő gyakorlatokkal kombinált szegmentális stabilizáció	3
7-8.	Alapozó funkcionális gyakorlatok különböző testhelyzetekben	6
9-20.	Funkcionális tréning	36

III.2.3.1. Ergonómiai oktatás, nyújtó és myofasciális felszabadító technikák oktatása

A program első fázisának egyik célja a tréning program során alkalmazott eszközös (pl. törölközővel) és eszköz nélkül kivitelezett aktív és passzív nyújtógyakorlatok oktatása és gyakorlása volt. A fázis másik fő szempontja a fájdalomcsillapítást célzó technikák oktatása volt, melyet a myofasciális felszabadítás, kompresszió és autogén masszázs gyakorlásával, *Self-Myofascial Release (SMR)* habhenger (*All-Right Bt. Budapest, Magyarország*) és *TriggerPoint MB5 (12,7 cm)* hab masszázslabdák (*Trigger Point Performance Inc., Austin, TX, USA*) segítségével végeztük (10. ábra). Az elméleti oktatás célja a munkavégzéssel és fizikai aktivitással kapcsolatos ergonómiai szempontok ismertetése és gyakorlása volt, melyet a program során mindvégig a tréning tematikájához illeszkedve folytattunk (VII. táblázat).



10. ábra: Önmaga által végzett myofasciális felszabadítás
(forrás: saját archívum)

III.2.3.2. A lumbalis gerinc szegmentális stabilizációja

A program második fázisnak célja a tudatos, akaratlagos szegmentális lumbo-pelvicus stabilizáció oktatása és gyakorlása volt az *Abdominal Drawing-In Maneuver (ADIM)*, azaz a hasi behúzási manőver segítségével (88). A résztvevőket arra kértük, hogy egyenes, de laza testhelyzetben feküdjenek a tornaszőnyegre háton fekvő helyzetben és keressék, érezzék meg a medence és az ágyéki gerinc megfelelő neutrális helyzetét. Szóbeli magyarázatokkal és esetenként manuális pozicionálás útján segítettük a munkavállalókat, emellett megtanítottuk, hogy képesek ellenőrizni, kézzel kitapintani a két spina iliaca anterior superior és a symphysis pubis horizontális helyzetét. A korrekt pozíció felvétele után a *Saliba és munkatársai* (89) által publikált módszerrel tanítottuk a mély törzsstabilizátor – az úgynevezett „core” - izmok, kiemelten a m. multifidus, m. transversus abdominis, m. diaphragma pelvis és m. diaphragma egyidejű, akaratlagos és izolált kontrakcióját, anélkül, hogy a felületes törzsizmok működésbe lépnének, vagy bármilyen elmozdulás létrejönne a lumbo-pelvicus régióban. Az adekvát izmok megfelelő mértékű kontrakcióját a fizioterapeuta és az alany egyaránt palpatio-val ellenőrizte (11. ábra).



11. ábra: Szegmentális stabilizáció
(forrás: saját archívum)

III.2.3.3. A core izmok statikus erősítése

Ennek a fázisnak a célja a szegmentális stabilizáció folyamatos fenntartása volt, különböző statikus, izometriás gyakorlatok végrehajtása közben, mint a könnyített, térdtámasszal végrehajtott plank és oldal plank gyakorlatok. A test helyzete a térdízülettől cranialis irányban azonos volt a fentiekben leírt Plank és Side Plank tesztek pozícióival, azzal a fontos különbséggel, hogy a plank helyzetet térdelő támasszal hajtotta végre, míg az oldal plank gyakorlat esetén a térdeket 90° flexio-ban, illetve a felül lévő felső végtagot a plafon irányában, abductio-s helyzetben tartotta az alany. Ezek a pozíciók csökkentik a teherkar hosszát és az ellenállás mértékét, illetve növelik az erőkar hosszát és az alátámasztási felszín méretét, ezért az eredeti plank gyakorlatokhoz képest több szempontból is könnyebb a kivitelezésük. Az eredeti plank gyakorlatok kivitelezését ebben a fázisban kizárólag azon résztvevők számára engedélyeztük, akik képesek voltak hibátlanul végrehajtani a feladatot (12.-13. ábra).



12. ábra: Szegmentális stabilizálás oldal plank helyzetben
(forrás: saját archívum)



13. ábra: Medence-emelés
(forrás: saját archívum)

III.2.3.4. Dinamikus gyakorlatok szegmentális stabilizációval, stabil és instabil felületeken

Ebben a fázisban a hangsúlyt a proprioceptív gyakorlatok bevezetésére helyeztük, egyrészt az alátámasztási felszín fokozatos csökkentésével, másrészt a stabil alátámasztásról

instabil alátámasztásra történő váltással. A medence emelését több lépcsős progresszióval hajtottuk végre. A két alsó végtaggal stabil felszínen alátámasztott medence-emelés során lassú csípőízületi extensio-t kértünk a résztvevőktől, figyelve a medence és a törzs egy blokkban történő emelésére, melynek véghelyzete a törzs és a femur azonos síkban tartása volt. Az alapgyakorlatot az alábbi progresszió szerint hajtottuk végre: (1) kétoldali stabil alátámasztás; (2) kétoldali stabil alátámasztás egyoldali térdnyújtással; (3) egyoldali stabil alátámasztás; (4) kétoldali instabil alátámasztás; (5) kétoldali instabil alátámasztás egyoldali térdnyújtással; és végül (6) egyoldali instabil alátámasztás. Az instabil alátámasztást habhenger használatával biztosítottuk. A stabil felszínen végzett plank gyakorlatok nehezítése esetén az instabil alátámasztást fitball labdák segítségével hoztuk létre, mindemellett alkalmaztunk kétoldali, majd egyoldali alátámasztást is (14. ábra).



14. ábra: Szegmentális stabilizáció instabil kétoldali (a) és egyoldali (b) alátámasztással, medenceemelés során (forrás: saját archívum)

III.2.3.5. Alapvető funkcionális gyakorlatok különböző testhelyzetekben

Az alábbi gyakorlatokat alkalmaztuk a program első felében, melyek a jól megalapozott szegmentális stabilizációra épülnek. Háton fekvő helyzetben, talpra húzott alsó végtagokkal elhelyezkedve (a) alternálva nyújtottuk az alsó végtagokat a plafon irányába, majd leengedtük a talaj felé (b) egyesével; 90° flexio-s kiinduló helyzetet vettünk fel szimmetrikusan a csípő- és térdízületben, majd először alternálva (15-b. ábra), később (c) szimmetrikusan engedjük le a nyújtott alsó végtagokat a talaj irányába. Fitball labdát használtunk (d) az ülő helyzetben, ventralis és dorsalis irányban végzett törzsdöntések; (e) a labdán háton fekvő helyzetben végzett, felülről indított törzs flexio – u.n. hasprés – gyakorlat; (f) a labdán saroktámasszal, háton fekvő helyzetben végzett medenceemelések és (g) térdhajlítással kombinált medenceemelések; továbbá (h) a labdán hason fekvő helyzetben végzett törzs extensio kivitelezése során (16. ábra). A legfontosabb álló helyzetben végzett alapgyakorlatok közé tartozott a kitörés, a guggolás és az oldallépésekkel kombinált guggolás.



15. ábra: Szegmentális stabilizáció (a) instabil alátámasztással, háton fekvő plank helyzetben és (b) stabil alátámasztással, unilateralis egyoldali lábleengedés esetén (forrás: saját archívum)



16. ábra: Instabil alátámasztással végzett törzs extensio (forrás: saját archívum)

III.2.3.6. Funkcionális Tréning

A funkcionális tréning fázisában a csoportot két alcsoportra osztottuk, és körödzés formájában hajtottuk végre a gyakorlatokat. Az egyik alcsoport a tréning program előző fázisaiból kiválasztott gyakorlatokat végezte; a másik alcsoport felfüggeszthető edzőhevedert (*Suspension Trainer - ST*) (*TRX, Fitness Anywhere LLC, San Francisco, CA, USA*) használt instabil, több síkban és több ízület mozgásával végrehajtott funkcionális gyakorlatok során (17. ábra). A fent leírtaknak megfelelően ebben a szakaszban a résztvevők minden alkalommal négy különböző gyakorlatot végeztek, minden gyakorlat négy ismétlésével. Egy gyakorlat egy ismétlése 45 másodpercig tartott, amelyet 15 másodperces regenerálódás követett, a különböző gyakorlatsorozatok között pedig egy perc regenerálódási idő állt rendelkezésre. Egyik gyakorlat végrehajtása sem volt kötelező, minden résztvevőnek lehetősége volt arra, hogy saját képességeinek megfelelően egy adott gyakorlat könnyített, vagy nehezített verzióját hajtsa végre. Ebben a szakaszban a gyakorlatokat az alábbiakban felsoroltak közül választottuk ki, figyelembe véve a fokozatosság és a progresszió elvét, valamint az egyén kondicionális képességeinek szintjét és szubjektív kimerültség-érzetét. Annak ellenére, hogy az előre meghatározott heti

programtervtől és tematikától nem térünk el, a fentiekben felsorolt tényezők miatt az ebben a szakaszban alkalmazott gyakorlatok sorrendje és heti progressziója egyéni szinten nem határozható meg pontosan, illetve nem általánosítható.



*17. ábra: Funkcionális Tréning
(forrás: saját archívum)*

III.2.3.7. A Funkcionális Tréning során alkalmazott gyakorlatok típusai és progressziója

Guggolások:

- Hagyományos guggolás;
- Guggolás oldallépéssel;
- Fitball asszisztált törzstámaszos guggolás;
- TRX asszisztált guggolás;
- TRX asszisztált guggolás oldallépéssel;
- TRX asszisztált guggolás ugrással;
- TRX asszisztált egy lábas guggolás;
- TRX asszisztált döntött guggolás;
- TRX asszisztált döntött guggolás ugrással.

Kitörések:

- Egy oldali kitörés;
- Alternáló kitörés;
- TRX asszisztált egy oldali kitörés;
- TRX asszisztált egy oldali kitörés, ugrással;
- TRX asszisztált egy oldali, döntött kitörés, ugrással.

Medence emelések:

- Medenceemelés stabil, bilaterális alátámasztással;

- Medenceemelés stabil, bilaterális alátámasztással, unilateralis térd extensio-val;
- Medenceemelés stabil, unilateralis alátámasztással;
- Medenceemelés instabil, bilaterális alátámasztással;
- Medenceemelés instabil, bilaterális alátámasztással, unilateralis térd extensio-val;
- Medenceemelés instabil, unilateralis alátámasztással;
- Fitball asszisztált medenceemelés;
- Fitball asszisztált medenceemelés bilaterális térd flexio-val;
- Fitball asszisztált medenceemelés unilateralis alátámasztással;
- Fitball asszisztált medenceemelés unilateralis alátámasztással és térd flexio-val.

Egyéb funkcionális gyakorlatok:

- Térdelő fekvőtámasz szűk és széles tenyértámasszal → fekvőtámasz szűk és széles tenyértámasszal;
- Hasprés talajon → Fitball asszisztált hasprés;
- Törzs extensio talajon → Fitball asszisztált törzs extensio;
- Plank térdtámasszal → Hagyományos plank;
- Oldalplank térdtámasszal → Hagyományos oldalplank;

Példák a TRX eszközös gyakorlatokra (14. sz. melléklet):

- TRX Low Row;
- TRX Biceps Curl;
- TRX Chest Fly;
- TRX Chest Press;
- TRX Supine and Prone Plank;
- TRX Supine and Prone Plank with Abduction of Lower Limbs;
- TRX Hamstring Curl;
- TRX Squat.

III.2.3.8. Felfüggeszthető edzőheveder

Az eszköz egy horgonyból és két, állítható hosszúságú edzőhevederből áll, a száruk végén kialakított fogantyúval és az alsó végtag számára kialakított heveder gyűrűkkel, ezért a felső- vagy az alsó végtagok egyidejű alátámasztására alkalmas. Az hevedert függőlegesen, a talajtól 1,8 méter magasságban, a horgonnyal függesztettük fel úgy, hogy a lábtámaszok alja körülbelül 8 centiméterre volt a talajtól. A "saját testsúly" ellenállásának mértékét a test

talajhoz viszonyított, különböző mértékű dőlésszögeivel változtattuk (növeltük vagy csökkentettük) a résztvevő képességeinek függvényében. Minél közelebb volt a test tömegközéppontja a talajhoz, annál nehezebb volt a gyakorlat. A proprioceptív ingerek és az instabilitás mértékét a hevederek hossza, illetve az alátámasztási felszín nagysága (pl.: teljes talpon állás vagy lábujjhegyen állás) határozták meg. Minden gyakorlat során kiemelt figyelmet fordítottunk a megfelelő szegmentális stabilizáció, valamint a test és a gerinc tökéletes, neutrális helyzetének fenntartására.

Az egyszerű "húzó típusú" gyakorlatok (pl. TRX Low Row; TRX Biceps Curl; TRX Y-fly stb.) sarokállással, a heveder felfüggesztési pontjával szemben, döntött helyzetben, precízen kivitelezett egyenes testtartással kerültek végrehajtásra. A lumbo-pelvico-hip komplex anatómiai helyzetének fenntartása érdekében a fej, a gerinc és a csípő neutrális helyzetben, a medence középhelyzetben, a térd extensio-ban, a boka pedig 90°-os neutrális helyzetben helyezkedett el. A gyakorlat kivitelezése során a saroktámasz fenntartása esszenciális követelmény volt, mivel nagyobb dőlésszögek esetén a teljes talp talajérintése megváltoztatná a test biomechanikailag helyes tartását.

Az összetett "húzó típusú" gyakorlatokat (pl. guggolás, kitörés evezéssel, egylábás guggolás, guggolás oldallépéssel, guggolás ugrással stb.) - a test dőlésszögének mértékétől függően - a talp talajjal való teljes érintkezésével, vagy lábujjhegyre emelkedéssel hajtottuk végre.

Az egyszerű "toló típusú" gyakorlatokat (pl. szűk és széles fekvőtámasz, chest fly stb.) a talaj felé fordulva, döntött testhelyzetben, neutrális testtartással, lábujjhegy-állásban végeztük. A lumbo-pelvico-hip komplex anatómiai helyzetének fenntartása érdekében a fej, a gerinc és a csípő neutrális helyzetben, a medence középhelyzetben, a térd extensio-ban, a boka pedig 90°-os neutrális vagy annál nagyobb mértékű plantar-flexio-s helyzetben helyezkedett el. A gyakorlat kivitelezése során a lábujjhegy támasz fenntartása nélkülözhetetlen volt, mivel nagyobb dőlésszögek felvétele a bokaízület limitáltabb dorsalflexio-s tartománya miatt teljes talptámasszal nem hozható létre, csak abban az esetben, ha az alany valamilyen kompenzációs technikát alkalmaz. Bármilyen, a neutrális ízületi helyzetektől eltérő kompenzáció kedvezőtlen hatással van a test biomechanikailag korrekt, neutrális helyzetére, ezért megkértük a résztvevőket, hogy a test dőlésszögének függvényében törekedjenek a lábujjhegy támasz fenntartására.

Az összetett "toló típusú" gyakorlatokat (pl. ferde guggolás, ferde guggolás és ugrás, valamint ugrás térdtolással) a test minimális dőlésszöge esetén teljes talptámasszal, nagyobb

dőlésszögek esetén lábujjhegy-állásban végeztük, a fentiekben már részletezett kompenzatórikus ízületi helyzetek megelőzése érdekében.

A horizontális síkban végzett gyakorlatok esetén az alsó végtag alátámasztását a heveder lábtámaszhoz kialakított hurok része adja, így a test hason-, háton- vagy oldalt fekvő plank helyzetben helyezhető el. Ezekben a kiinduló helyzetekben az alsó és a felső végtaggal is végezhetőek gyakorlatok, viszont a kivitelezésükhöz magas szintű erő, erő-állóképesség, koordinációs és egyensúlyozó képesség szükséges.

A beavatkozás részét képezte két általunk készített és képekkel kiegészített cikk, melyet a vállalat elektronikus csatornáin keresztül továbbítottunk a teljes kollektíva számára. Első cikkünk a legfontosabb nyújtó gyakorlatokat tartalmazta (11. sz. melléklet), míg a második írásos anyag a trigger-pont masszázs elméleti háttérét és technikai kivitelezését mutatta be (12. sz. melléklet). A kiküldött anyagok célja, a résztvevők motivációjának és elméleti tudásának növelése, valamint aktivitásuk fokozásának elősegítése volt. A lemorzsolódás csökkentése érdekében az írásos anyagokat több alkalommal ismételten továbbítottuk a munkavállalók számára hírlevél formájában, illetve a munkavállalók a cég által biztosított elektronikus regisztrációs rendszeren keresztül automatikus emlékeztető e-maileket kaptak az általuk lefoglalt időpontokkal kapcsolatosan, melyek a regisztrációs szoftvernek köszönhetően az elektronikus naptárjukban is automatikusan megjelentek.

III.2.4. Post-Intervenció Kérdőív

Az intervenciót követően a tréning programmal kapcsolatban kíváncsiak voltunk a résztvevők szubjektív véleményére. Kérdéseink többek között a vélt egészségi állapotra; a korábbi tünetekben és panaszokban megfigyelt változásokra; a testtartás és a terhelhetőség változásainak szubjektív megítélésére, a foglalkozásokon való részvétel vagy hiányzás okaira; az elméleti ismeretekben érzékelt változás értékelésére; a tréning program során tapasztalt mozgásszervi tünetekre; a tréning program során tanult tartalom hasznosságára és a mindennapi életvitelbe való beépítésének képességére; valamint az otthon gyakorolt gyakorlatokra irányultak (10. sz. melléklet). A *Net Promoter Score (NPS)* segítségével értékeltük, hogy a résztvevők milyen mértékben támogatták és ajánlották a tréning programot. Az alanyok által adott pontszámok (0-10) alapján az NPS a válaszadókat három alcsoportra osztja, melyek az "ellenzők" (0-6), a "passzívak" (7-8) és a "támogatók" (9-10). Az NPS kiszámításához kivontuk az "ellenzők" százalékos arányát a "támogatók" százalékos arányából. A tréning program értékelése az NPS segítségével a résztvevők elégedettsége és lojalitása alapján a következőképpen határozható meg: -100% és 0% között a program

javításra szorul, 0-30% között jó, 30-70% között nagyszerű, 70-100% között pedig kiváló (90).

III.2.5. Statisztikai elemzés

A mintanagyság előzetes becslését *Muyor és munkatársai* (91) tanulmánya alapján 80%-os statisztikai erő és 0,05-ös α szint mellett végeztük el a gerinc extensor izmok és az ischiocruralis izmok flexibilitására vonatkozó átlag (45,22 és 49,81) és szórás értékek (7,21 és 6,99) felhasználásával.

A folytonos változók normalitásának ellenőrzésére Shapiro-Wilk tesztet alkalmaztunk. Mivel a legtöbb adat nem követett normális eloszlást, nem-parametrikus Wilcoxon-féle előjeles rangpróbát alkalmaztunk. A kategorikus adatokat Chi-négyzet tesztekkel elemeztük. Az adatokat folytonos változók esetében mediánként és interkvartilis tartományokként, kategorikus változók esetében százalékos értéként adtuk meg. A fizikális vizsgálattal kapcsolatos változók közötti korreláció ellenőrzésére Spearman-féle rangkorrelációs elemzést végeztünk. Az eredményeket akkor tekintettük szignifikánsnak, ha a p-érték kisebb volt, mint 0,05. A nyers adatokat a *Microsoft Excel* és az *Intercooled STATA 13.0* verziójú szoftverrel (*StataCorp 2013. Stata Statistical Software: Release 13; College Station, TX, USA, StataCorp LP*) dolgoztuk fel.

III.2.6. Etikai engedély

A vizsgálatot a Debreceni Egyetem Etikai Bizottsága jóváhagyta (5103-2018), a résztvevők a megfelelő tájékoztatást követően írásban hozzájárultak a vizsgálat kivitelezéséhez, illetve az összegyűjtött adatok felhasználásához.

IV. EREDMÉNYEK

IV.1. Az előkészítő vizsgálat eredményei

A vizsgálat megvalósításához szükséges becsült mintanagyságnak megfelelően ($n=62$) a vállalat kollektívájából, nyílt felhívás útján válogattuk be a résztvevőket. Az önkéntes jelentkezést követően 95 fő vett részt a fizikális vizsgálaton, azonban mérési hiba és korcsoport korlátozás miatt kizárásra került 4 alany, ezért 91 fő (38 férfi és 53 nő, átlagéletkoruk $34,23 \pm 7,83$ év, a legidősebb 57 éves, a legfiatalabb 21 éves) adatait elemeztük.

IV.1.1. Oswestry Disability Questionnaire és VAS skála

A fizikális vizsgálaton megjelent munkavállalókat megkértük, hogy a vizsgálat megkezdése előtt töltsék ki az *Oswestry Disability Questionnaire*-t a derékfájás okozta funkcionális károsodás mértékének felmérése érdekében, illetve jelöljék aktuális fájdalomuk mértékét *Vizuális Analóg Skálán*. Az ODI számítása során a vizsgálaton megjelent 95 munkavállalóból 73 fő, tehát a megkérdezettek 77%-a esetében találtunk kisebb-nagyobb mértékű funkcionális károsodást, mely átlagosan $8,7 \pm 6,56\%$ volt, emellett a válaszadók körében a legnagyobb mértékű funkcionális károsodás 32% volt, amely már súlyos károsodásnak tekinthető. A VAS elemzése alapján 59 válaszadó - a megkérdezettek 62%-a - átlagosan $17,1 \pm 15,23\%$ mértékű akut derékfájdalomról számolt be a vizsgálat időpontjában, emellett a legmagasabb érték 82,3% mértékű fájdalmat mutatott.

Az alábbi VIII. táblázatban látható az egyes témakörökben adott lehetséges 6 válasz esetén a válaszadók százalékban kifejezett eloszlása. Panaszmentességet mutat a „0” jelzésű válasz, míg minimális az „1”, enyhe a „2”, mérsékelt a „3”, súlyos a „4” és teljes funkcióromlást mutat az „5” jelzésű válasz. A fájdalom erőssége tekintetében a válaszadók 43,16%-a kismértékű, 11,58%-a közepes mértékű fájdalomról számolt be. A válaszadók legnagyobb arányban az emelés, az ülés, az állás, az alvás és az utazás témakörében jelöltek meg kisebb-nagyobb mértékű funkcióromlást. A vizsgálat időpontjában három válaszadó nem volt képes nagyobb súlyok emelésére, négy fő nem volt képes 30 percnél hosszabb ideig állni és egy alany a fájdalom jelenléte miatt egyáltalán nem volt képes az álló testhelyzet fenntartására.

Meghatároztuk a válaszadók eloszlását az ODI értékei alapján alkotott kategóriákban, mely alapján elmondható, hogy a kérdőívet kitöltők 41,09%-a az enyhe-,

16,43%-a a mérsékelt- és 1,36%-a a súlyos funkcióromlás kategóriájába sorolható (IX. táblázat).

VIII. táblázat: A válaszadók százalékos megoszlása az Oswestry Disability Questionnaire hat lehetséges válasza esetén (n=73)

Témakör / Limitáció mértéke	0	1	2	3	4	5
Fájdalom mértéke	45,26	43,16	11,58	-	-	-
Önellátás	93,68	6,32	-	-	-	-
Emelés	69,47	22,11	5,26	3,16	-	-
Járás	89,47	9,47	1,05	-	-	-
Ülés	57,89	26,32	15,79	-	-	-
Állás	55,79	26,32	12,63	4,21	-	1,05
Alvás	69,47	29,47	1,05	-	-	-
Szexuális élet	97,89	2,11	-	-	-	-
Szociális élet	85,26	5,26	9,47	-	-	-
Utazás	81,05	16,84	2,11	-	-	-

IX. táblázat: A válaszadók megoszlása az Oswestry Disability Index alapján alkotott öt kategóriában (n=73)

Kategória	1	2	3	4	5
Pont	0 – 4	5 - 14	15 - 24	25 - 34	35 - 50
Fő	30	30	12	1	0
Százalék	41,09	41,09	16,43	1,36	0,00

IV.1.2. Fizikális vizsgálat

IV.1.2.1. A testtartás és a gerinc mobilitás összehasonlítása ülő és álló helyzetben

Az eredmények szignifikáns eltérést mutattak az ülő és álló pozícióban a testtartást és a mobilitást leíró paraméterek esetében, az ágyéki flexio ($p=0,258$) és a keresztcsont/csípő extensio ($p=0,413$) véghelyzeteinek kivételével, minden vizsgált régióban. A gerinc teljes inclinatio-jával kapcsolatos elemzés alapján ülő (MD 7° [IQR $4-9^\circ$]) testhelyzetben a teljes gerinc szignifikáns ($p<0,001$) mértékű anterior irányú dőlése figyelhető meg az álló (MD 1° [IQR $-1-2^\circ$]) testhelyzethez viszonyítva. A lumbalis lordosis álló helyzetben (MD -27° [IQR $-33-20^\circ$]) mért fokértéke szignifikáns mértékben eltér az ülő helyzetben (MD -10° [IQR $-19-2^\circ$]) felvett adatoktól, ami ülő helyzetben a lumbalis gerinc lordosis-ának jelentős mértékű csökkenését igazolja. Annak ellenére, hogy a gerinc flexio-s véghelyzetében, ülő pozícióban (MD 85° [IQR $71-90^\circ$]) mért szögek mediánja szignifikáns mértékben ($p<0,001$) kisebb volt az álló helyzetben (MD 101° [IQR $92-115^\circ$]) felvett értékek mediánjához képest, az ágyéki régióra vonatkozó eredmények nem mutattak jelentős különbséget ($p=0,258$) az álló (MD 25° [IQR $20-30^\circ$]) és az ülő (MD 23° [IQR $18-30^\circ$]) helyzetben felvett értékek

statisztikai elemzése során. Hasonló mintázat figyelhető meg az extensio véghelyzetében végzett mérések esetén is. A gerinc egészének inclinatio-ja extensio-ban szignifikáns különbséget ($p < 0,001$) mutatott az ülő (MD -19° [IQR -24° - -14°]), és az álló (MD -24° [IQR -29° - -19°]) helyzetben végzett mérések eredményei között. Emellett viszont a lumbalis gerinc inclinatio-ja is szignifikáns ($p < 0,05$) mértékben volt kisebb ülő (MD -32° [IQR -40° - -27°]) testhelyzetben, az álló (MD -38° [IQR -47° - -29°]) helyzethez viszonyítva.

A gerinc mobilitásának vizsgálatára irányuló elemzések eredményei azt mutatták, hogy jelentős mértékben befolyásolja az egész gerinc mozgékonyágát a test helyzete, mivel a neutralis helyzetből indított flexio-s ROM szignifikáns mértékben ($p < 0,001$) nagyobb volt álló (MD 101° [IQR 91° - 113°]) helyzetben, mint ülő (MD 79° [IQR 65° - 85°]) helyzetben. Ugyanez mondható el regionálisan a lumbalis gerinc flexio-s mozgástartománya esetében is, ahol az álló (MD 55° [IQR 50° - 61°]) és az ülő (MD 35° [IQR 26° - 43°]) helyzetben felvett szögeket hasonlítottuk össze. Az álló helyzetből extensio irányában a lumbalis szakaszon létrejött elmozdulás mértéke ülő helyzetben (MD -24° [IQR -34° - -17°]) szignifikáns mértékben ($p < 0,001$) nagyobb volt, az álló (MD -13° [IQR -17° - -7°]) helyzetben felvett értékekhez képest, illetve a teljes gerinc extensio-ja esetén szintén szignifikáns mértékben ($p < 0,05$) nagyobb volt az ülő helyzetben (MD -26° [IQR -30° - -21°]) mért ROM az álló helyzethez (MD -24° [IQR -28° - -18°]) viszonyítva (X. táblázat). Annak ellenére, hogy az extensio mozgástartománya állásban kisebb mértékű volt az ágyéki- és a teljes gerinc inclinatio tekintetében, mindkét régió esetében nagyobb ($p < 0,001$) ROM-ot figyeltünk meg álló helyzetben, a teljes, sagittalis síkú flexio-extensio tartományában.

Összehasonlítottuk a gerinc neutrális, ülő és álló pozícióban megfigyelhető inclinatio-ját a fiziológiás neutrális (0°) helyzethez viszonyítva, hogy meghatározzuk az ülő testhelyzet esetleges negatív hatásait. Álló helyzetben a fiziológiás helyzethez viszonyítva átlagosan $0,77 \pm 2,53^\circ$, ülő helyzetben pedig $6,47 \pm 3,55^\circ$ anterior irányú dőlést állapítottunk meg. A két átlag közötti különbség ($5,70^\circ$) szignifikáns mértékű ($p < 0,001$) volt.

X. táblázat: A gerinc teljes inclinatio-ja, a lumbalis, a thoracalis régió és a keresztcsont/csípő inclinatio-jának mediánja és interkvartilis tartománya (Q1-Q3) fokban kifejezve, az álló és ülő testhelyzetben mért értékek közötti eltérések vizsgálata függőleges (U), flexio-s (F) és extensio-s (E) pozícióban, valamint a függőleges pozícióból flexio-ba (U-F), függőleges pozícióból extensio-ba (U-E) és extensio-ból flexio-ba (E-F) történő mozgás becsült mozgástartományai esetén (n=91)(*p<0,05)

Pozíció	Szegment	Ülő			Álló			p-érték
		Q1	Medián	Q3	Q1	Medián	Q3	
U	Inclinatio	4	7	9	-1	1	2	<0,001*
	Lumbalis	-19	-10	-2	-33	-27	-20	<0,001*
	Sac/Csípő	1	8	14	9	16	21	<0,001*
	Thoracalis	27	33	43	35	42	50	<0,001*
F	Inclinatio	71	85	90	92	101	115	<0,001*
	Lumbalis	18	23	30	20	25	30	0,258
	Sac/Csípő	36	45	56	53	65	79	<0,001*
	Thoracalis	58	64	72	53	60	67	0,005*
E	Inclinatio	-24	-19	-14	-29	-24	-19	<0,001*
	Lumbalis	-40	-32	-27	-47	-38	-29	0,033*
	Sac/Csípő	-1	6	10	2	6	12	0,413
	Thoracalis	17	27	37	22	31	40	0,029*
U-F	Inclinatio	65	79	85	91	101	113	<0,001*
	Lumbalis	26	35	43	50	55	61	<0,001*
	Sac/Csípő	31	38	46	41	48	64	<0,001*
	Thoracalis	23	29	36	10	17	24	<0,001*
U-E	Inclinatio	-30	-26	-21	-28	-24	-18	0,049*
	Lumbalis	-34	-24	-17	-17	-13	-7	<0,001*
	Sac/Csípő	-8	-1	6	-15	-10	-6	<0,001*
	Thoracalis	-14	-6	-2	-19	-11	-7	<0,001*
E-F	Inclinatio	87	102	113	113	124	141	<0,001*
	Lumbalis	50	60	67	60	67	74	<0,001*
	Sac/Csípő	31	40	52	48	59	73	<0,001*
	Thoracalis	29	37	44	20	28	36	<0,001*

A negatív értékek a gerinc lordoticus szögeit, míg a pozitív értékek a gerinc kyphoticus szögeit mutatják; a vizsgált populáció medián értékei és a p-értékek félkövér betűvel szedve láthatóak (*szignifikáns különbség)

IV.1.2.2. Az eredmények összehasonlítása a referencia-intervallumokkal

Értékeljük a vizsgált populáció százalékos megoszlását a mérőműszer által meghatározott referencia-intervallumokhoz viszonyítva, ezért meghatároztuk azon alcsoporthoz arányát, akiknek az adott vizsgált szegmentum és testhelyzet esetén mért értékei referencia tartományon belül, illetve az alatt vagy felett voltak.

Az álló, neutrális pozícióban a résztvevők rendkívül alacsony (14,29%) százalékát találtuk normál tartományban és viszonylag kis százalékuk (30,77%) mutatott fiziológiás értékeket az ülő helyzetben vizsgált extensio esetén.

A teljes gerinc álló helyzetben mért inclinatio-jának értékelése során azt találtuk, hogy a mért értékek a résztvevők 87,71%-a esetén neutrális helyzetben, 24,18% esetén flexio-ban és 54,95% esetén extensio-ban a referencia-tartomány alatt voltak. A lumbalis gerinccel kapcsolatos, álló helyzetben mért eredmények alapján neutrális helyzetben az alanyok 28,57%-a, extensio-ban 56,04%-a és a teljes flexio-extensio ROM tekintetében 53,85%-a a referenciatartomány felett volt, azonban az alanyok 25,27%-a flexio-ban és 32,97%-a az neutrális-flexio ROM tekintetében a referencia-adatok alatti értékeket mutattak.

Az ülő testhelyzetben, a teljes gerinc inclinatio-ja tekintetében végzett vizsgálatok esetén a referencia-intervallumok alatt találtuk a résztvevő munkavállalók 41,76%-át neutrális helyzetben, 19,78%-át flexio-ban és 65,93%-át extensio-ban. Figyelemre méltó eredmény, hogy a lumbalis gerinccel kapcsolatos elemzés alapján ülő testhelyzetben az alanyok 58-68%-a minden paraméter tekintetében a referenciaintervallumon belül volt (XI. táblázat).

Végül statisztikai módszerekkel vizsgáltuk, hogy milyen mértékben korrelálnak az ülő és az álló testhelyzetben mért értékek, hogy megállapítsuk, milyen mértékben függ össze a két testhelyzetben megfigyelhető testtartás és mobilitás. Az álló és ülő helyzetben mért értékek között szignifikáns pozitív korreláció mutatkozott a gerinc minden régiójában és aspektusában, kivéve a lumbalis gerincszakasz extensio-ját ($\rho=0,1912$; $p=0,07$) és a keresztcsont/csípő mobilitását a teljes extensio-flexio ROM-ban ($\rho=0,0244$; $p=0,818$). Nagyon erős korrelációt találtunk a két testhelyzet esetén a thoracalis gerinc neutrális helyzetében ($\rho=0,860$; $p<0,001$) és a lumbalis gerinc flexio-s értékei ($\rho=0,923$; $p<0,001$) között. A korreláció elemzésének eredményei a XII. táblázatban látható

XI. táblázat: A vizsgált populáció százalékos (%) megoszlása három kategóriában (referencia-tartomány alatt; referencia-tartományban; referencia-tartomány felett) függőleges (U), flexio-s (F), extensio-s (E) pozícióban, függőleges pozícióból flexio-ba (U-F), függőleges pozícióból extensio-ba (U-E) és extensio-ból flexio-ba (E-F) történő mozgás során a gerinc teljes inclinatio-ja (I), a lumbalis (L), thoracalis (Th) és a sacrum/csípő (S/Cs) inclinatio-ja alapján, álló és ülő helyzetben mérve (n = 91).

Testhelyzet		Ülő helyzet				Álló helyzet			
Pozíció	Kategóriák	I	L	S/Cs	Th	I	L	S/Cs	Th
U	alatt	41,76	13,19	7,69	24,18	85,71	5,49	10,99	18,68
	referencia	57,14	67,03	67,03	52,75	14,29	65,93	86,81	56,04
	felett	1,1	19,78	25,28	23,07	0	28,57	2,2	25,27
F	alatt	19,78	29,67	10,99	28,57	24,18	25,27	12,09	17,58
	referencia	72,53	63,74	69,23	53,85	61,54	71,43	62,64	50,55
	felett	7,69	6,59	19,78	17,58	14,29	3,3	25,27	31,87
E	alatt	65,93	12,09	15,38	23,08	54,95	0	37,36	41,76
	referencia	30,77	68,13	79,12	67,03	45,05	43,96	60,44	56,04
	felett	3,3	19,78	5,5	9,89	0	56,04	2,2	2,2
U-F	alatt	19,78	32,97	18,68	21,98	16,48	32,97	13,19	12,09
	referencia	67,03	58,24	67,03	60,44	58,24	64,84	58,24	64,84
	felett	13,19	8,79	14,29	17,58	25,27	2,2	28,57	23,08
U-E	alatt	1,1	10,99	5,5	10,99	5,49	25,27	8,79	2,2
	referencia	42,86	68,13	58,24	71,43	74,73	71,43	50,55	61,54
	felett	56,04	20,88	36,26	17,58	19,78	3,3	40,66	36,26
E-F	alatt	24,17	9,89	29,67	20,88	26,37	1,1	40,66	41,76
	referencia	64,84	61,54	59,34	61,54	63,74	45,05	52,75	54,95
	felett	10,99	28,57	10,99	17,58	9,89	53,85	6,59	3,3

A vastag betűk a vizsgált populáció referenciaintervallumban található százalékos arányát jelzik.

XII. táblázat: Az ülő helyzetben mért egyéni értékek (fok) korrelációja az álló helyzethez képest függőleges (U), flexio-s (F), extensio-s (E) pozícióban, függőleges pozícióból flexio-ba (U-F), függőleges pozícióból extensio-ba (U-E) és extensio-ból flexio-ba (E-F) történő mozgás során a gerinc teljes inclinatio-ja (I), a lumbalis (L), thoracalis (Th) és a sacrum/csípő (S/Cs) inclinatio-ja vonatkozásában (n = 91).

U - Ülő és Álló Helyzet							
Inclinatio		Lumbalis		Sacrum/Csípő		Thoracalis	
r	p-érték	r	p-érték	r	p-érték	r	p-érték
0,238	0,023	0,370	<0,001	0,620	<0,001	0,860	<0,001
F - Ülő és Álló Helyzet							
Inclinatio		Lumbalis		Sacrum/Csípő		Thoracalis	
r	p-érték	r	p-érték	r	p-érték	r	p-érték
0,519	<0,001	0,923	<0,001	0,551	<0,001	0,770	<0,001
E - Ülő és Álló Helyzet							
Inclinatio		Lumbalis		Sacrum/Csípő		Thoracalis	
r	p-érték	r	p-érték	r	p-érték	r	p-érték
0,466	<0,001	0,191	0,069	0,245	0,019	0,716	<0,001
U-F - Ülő és Álló Helyzet							
Inclinatio		Lumbalis		Sacrum/Csípő		Thoracalis	
r	p-érték	r	p-érték	r	p-érték	r	p-érték
0,498	<0,001	0,533	<0,001	0,292	0,005	0,585	<0,001
E-F - Ülő és Álló Helyzet							
Inclinatio		Lumbalis		Sacrum/Csípő		Thoracalis	
r	p-érték	r	p-érték	r	p-érték	r	p-érték
0,377	<0,001	0,320	0,002	0,024	0,818	0,373	<0,001
U-E - Ülő és Álló Helyzet							
Inclinatio		Lumbalis		Sacrum/Csípő		Thoracalis	
r	p-érték	r	p-érték	r	p-érték	r	p-érték
0,560	<0,001	0,651	<0,001	0,307	0,003	0,500	<0,001

r = Spearman rho - korrelációs együttható; *p*-érték = szignifikancia szint ($p < 0,05$); félkövér betűvel szedve a szignifikáns eredmények láthatóak.

IV.1.3. „A” Kérdőív

Az „A” jelzésű kérdőívet az értékelő előadást megelőzően a vizsgálatokon részt vett 95 fő közül 58 munkavállaló töltötte ki, így a válaszadási arány 61% volt. A válaszadók átlagos munkaideje heti 40 óra, közülük 98,3% töltötte munkaidejének nagy részét ülő helyzetben, emellett 51,7% 4-8 órát, 39,7% pedig általában több mint 8 órát tölt ülő helyzetben. Annak ellenére, hogy a munkavállalók döntően ülő életmódot folytatnak és a fizikai aktivitás szintje igen alacsony, a válaszadók 97%-a mégis kielégítőnek, jónak vagy nagyon jónak ítélte meg saját egészségi állapotát, és úgy gondolta, hogy sokat tehet saját egészségének megőrzéséért. A hosszantartó ülő munkavégzés és szabadidős tevékenység mellett azonban a válaszadók 36,2%-a napi 1 órát, 50% pedig napi 1-4 órát tölt álló

helyzetben. Derékfájás miatt 18, 96% volt keresőképtelen állományban a vizsgálatot megelőző 12 hónapos időintervallumban, átlagosan $3,6 \pm 17,3$ napot maradtak távol és közülük egy fő kiemelkedően hosszú, 130 napos távolmaradásra kényszerült.

A derékfájásban érintettek közel egyharmada évente 1-2 alkalommal, 20,7% negyedévente 1-2 alkalommal és szintén 20,7% havonta 1-2 alkalommal, 13,8% heti 1-2 alkalommal tapasztal deréktáji fájdalmat, 12,1% pedig folyamatosan panaszos. Rákérdeztünk emellett azokra a testhelyzetekre is, amelyek provokáló tényezőként jelentek meg a fájdalom kialakulása, fokozódása tekintetében. A fájdalom okaként a válaszlehetőségek közül a válaszadók 37,9%-a az ülő testhelyzetet jelölte meg, de emellett 20,7% "bármilyen testhelyzetben", 19,0% "mozgás során", 15,5% "állva" és 5,2% "fekvő helyzetben" tapasztal fájdalmat. A fizikai aktivitás szintjét felmérő kérdések alapján a válaszadók 13,8%-a a hét egyetlen napján sem gyalogol vagy sportol legalább 10 percet, 46,6% a hét egyetlen napján sem kerékpározik, rollerezik legalább 10 percet és 29,3% egyáltalán nem végez semmilyen célzott izomerősítő tréninget. Fontos kiemelni, hogy 39,7% a fizikai aktivitás hiányának legjellemzőbb okaként az időhiányt nevezte meg. Mindezek mellett a válaszadók közel negyede hetente egyszer, 13,8%-a hetente kétszer, 19,0%-a pedig hetente háromszor végez valamilyen erősítő és állóképességi edzést. A rendszeresen sportoló munkavállalók bevallásuk szerint hetente átlagosan $148,3 \pm 128,5$ percet sportolnak (XIII. táblázat).

XIII. táblázat: A válaszadók százalékos eloszlása az „A” jelzésű kérdőív kérdéseire adott válaszok tekintetében (n=58).

Kérdés / Válasz	Százalék (%)
Visszatekintve az elmúlt 12 hónapra, mit gondol, milyen az egészsége általában?	
Nagyon jó	12,1
Jó	55,2
Kielégítő	29,3
Rossz	1,7
Nagyon rossz	1,7
Véleménye szerint Ön mennyit tehet az egészségéért?	
Nagyon sokat tehetek	58,6
Sokat tehetek	37,9
Keveset tehetek	3,4
Az Ön által végzett munka jellege:	
Szellemi munka	77,6
Fizikai munka	6,9
Szellemi és fizikai munka	15,5
Az Ön munkaköre képernyős munkakörnek minősül-e?	

Nem	12,1
Igen	87,9
Milyen műszakrendben dolgozik?	
Egyműszakos nappalos	82,8
Folyamatos műszak, változó beosztás	12,1
Kétműszakos	5,2
Milyen beosztásban dolgozik?	
Vezető (főosztályvezető, osztályvezető, igazgató stb.)	8,6
Beosztott, diplomás	69
Beosztott, érettségizett	20,7
Beosztott, OKJ végzettséggel	11,7
Az elmúlt 12 HÓNAPBAN előfordult-e, hogy derékfájás miatt nem tudott dolgozni és ezért hiányzott a munkahelyéről?	
Nem	81
Igen	19
Munka közben mi jellemzi Önt leginkább?	
Nagyrészt ül	98,3
Nagyrészt áll	-
Nagyrészt sétál vagy közepesen nehéz fizikai erőfeszítést végez	1,7
Nagyrészt nehéz, megerőltető fizikai munkát végez	-
Naponta hány órát tölt ülő helyzetben?	
1 óra alatt	-
1-4 óra között	8,6
4-8 óra között	51,7
8 óránál többet	39,7
Naponta hány órát tölt álló helyzetben?	
1 óra alatt	36,2
1-4 óra között	50
4-8 óra között	13,8
8 óránál többet	-
Egy átlagos HÉTEN hány napon fordul elő, hogy folyamatosan legalább 10 percet gyalogol azért, hogy egyik helyről a másikra jusson?	
0 napon	13,8
1 napon	6,9
2 napon	6,9
3 napon	10,3
4 napon	8,6
5 napon	20,7
6 napon	3,4
7 napon	29,3
Egy átlagos NAPON mennyi időt gyalogol azért, hogy egyik helyről a másikra jusson?	
0 percet	1,7
10-29 percet	55,2
30-59 percet	20,7
1 és 2 óra között	13,8
2 és 3 óra között	6,9
3 óránál többet	1,7

Egy átlagos HÉTEN hány napon fordul elő, hogy folyamatosan legalább 10 percet kerékpározik (esetleg rollerezik vagy görkorcsolyázik) azért, hogy egyik helyről a másikra jusson?	
0 napon	46,6
1 napon	20,7
2 napon	6,9
3 napon	8,6
4 napon	1,7
5 napon	15,5
6 napon	-
7 napon	-
Egy átlagos NAPON mennyi időt kerékpározik (esetleg rollerezik vagy görkorcsolyázik) azért, hogy egyik helyről a másikra jusson?	
0 percet	-
10-29 percet	31
30-59 percet	51,7
1 és 2 óra között	13,8
2 és 3 óra között	3,4
3 óránál többet	-
Egy átlagos HÉTEN hány napon sportol, tölti szabadidejét sportos tevékenységgel legalább 10 percen át, megszakítás nélkül?	
0 napon	13,8
1 napon	25,9
2 napon	25,9
3 napon	19
4 napon	6,9
5 napon	6,9
6 napon	-
7 napon	1,7
Egy átlagos HÉTEN hány napon végez kifejezetten izomerősítő, állóképességet fejlesztő gyakorlatokat?	
0 napon	29,3
1 napon	24,1
2 napon	13,8
3 napon	19
4 napon	5,2
5 napon	6,9
6 napon	-
7 napon	1,7
Ha egyáltalán nem végez testmozgást, mi ennek az oka?	
Nem válaszolt	50
Nincs rá szükségem	1,7
Nincs rá időm	39,7
Fizikailag nem vagyok képes sporttevékenységre	3,4
Nem tartom fontosnak	-
Nincs a közelben testmozgásra alkalmas helyszín	3,4
Anyagi korlátok miatt nem engedhetem meg magamnak	-
Egyéb	1,7

Naponta hány alkalommal szakítja meg munkáját testének átmozgatása, nyújtózás céljából?	
Egyszer sem	17,2
1-2 alkalommal	39,7
3 vagy több alkalommal	43,1
Milyen rendszeresen tapasztal derékfájást?	
Nagyon ritkán	1,7
Évi 1-2 alkalommal	31
Negyedévente 1-2 alkalommal	20,7
Havonta 1-2 alkalommal	20,7
Hetente 1-2 alkalommal	13,8
Folyamatosan	12,1
Milyen testhelyzetben jelentkezik/milyen testhelyzet fokozza a derékfájását?	
Semmilyen	1,7
Ülő	37,9
Álló	15,5
Fekvő	5,2
Mozgás közben	19
Bármilyen testhelyzetben	20,7

Az „A” jelzésű kérdőív tudásszintet felmérő kérdéseire 56 fő válaszolt, mely alapján az összesített átlagos tudásszint, azaz a helyes válaszok aránya $77,9 \pm 11,9\%$ volt. Fontos kiemelni, hogy igen nagy arányban adtak helytelen válaszokat a helyes testtartással (39,3%), a különböző testhelyzetekben a gerincet erő terhelés megítélésével (32,1%), a szék háttámlájának helyes beállításával (89,3%) és a monitor pozicionálásával (42,9%) kapcsolatosan. Az alábbi XIV. táblázatban láthatóak az egyes válaszok esetén adott helyes és helytelen válaszok arányai. Annak érdekében, hogy a tudásszint növelését célzó beavatkozás ultrarövid, és hosszú távú hatásait vizsgáljuk, teszteltük a tudásszintet mutató százalékos eredmények eloszlásának normalitását. Mivel az adatok nem-normális eloszlást mutattak, meghatároztuk az értékek mediánját és interkvartilis terjedelmét, mely alapján a beavatkozás előtti tudás medián értéke 78,57% [IQR 14,3%] volt (XV. táblázat).

XIV. táblázat: Az „A” jelzésű kérdőív tudásszintet felmérő kérdéseire adott válaszok elemzése a helyes-helytelen választ adók létszáma és százalékos eloszlása szerint, a kérdések sorszámainak megfelelően (n=56)

Válasz Kérdés	Helyes / fő	Helytelen / fő	Helyes %	Helytelen %
24.	34	22	60,7	39,3
25.	55	1	98,2	1,8
26.	47	9	83,9	16,1
27.	50	6	89,3	10,7
28.	52	4	92,9	7,1
29.	50	6	89,3	10,7
30.	38	18	67,9	32,1
31.	6	50	10,7	89,3
32.	32	24	57,1	42,9
33.	54	2	96,4	3,6
34.	42	14	75	25
35.	52	4	92,9	7,1
36.	54	2	96,4	3,6
37.	45	11	80,4	19,6

XV. táblázat: Az értékek eloszlásának normalitás tesztje az „A” kérdőív tudásszintet mérő kérdéseinek százalékos eredményei tekintetében (bal) és a medián és interkvartilis terjedelem számításának eredménye (jobb) (n=56; $p < 0,001$)

							Szazalek	
							n	Valid
								Missing
							Median	
							25	
							Percentiles	50
								75
								IQR

Kolmogorov-Smirnov ^a				Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Szazalek	,200	56	,000	,925	56	,002

	56
	0
	78,571
	71,429
	78,571
	85,714
	14,3

IV.1.4. „B” Kérdőív

Az „A” jelzésű kérdőív tudásszintet felmérő kérdéseire 56 fő válaszolt, míg az értékelő előadás után kitöltött „B” jelzésű kérdőívet közülük 43 fő töltötte ki, ezért az elméleti oktatás ultrarövid hatását 43 fő adatainak elemzésével végeztük el (XVI. táblázat). Ez esetben sem volt az értékek eloszlása normális, ezért a medián és IQR számítása alapján a tudásszint az oktatást követően közvetlenül 92,86 % [IQR 7,16%] volt (XVII. táblázat). A Mann-Whitney féle U próba alapján (18. ábra) a tudásszintben bekövetkezett változás szignifikáns volt ($p < 0,001$) a bázisvizsgálat (A) eredményéhez viszonyítva (78,57% [IQR 14,3%]). A kérdőív végén 4 új kérdést használtunk, hogy felmérjük a résztvevők elégedettségét és az átadott információk érthetőségét az előadásunkkal kapcsolatban, valamint a válaszadók célzott mozgásprogramban való részvételi hajlandóságát munkaidőben vagy azon túl. A válaszadók 98%-a hasznosnak és érdekesnek találta az

előadáson elhangzott információkat; 95% számára érthetőek voltak az elhangzott információk; 95% szívesen részt venne egy gerincproblémákat megelőző és csökkentő mozgásprogramban; emellett 63% számára inkább munkaidőben lenne alkalmasabb a mozgásprogramban való részvétel.

XVI. táblázat: A "B" jelzésű kérdőív tudásszintet felmérő kérdéseire adott válaszok elemzése a helyes-helytelen választ adók létszáma és százalékos eloszlása szerint, a kérdések sorszámainak megfelelően (n=43)

Válasz Kérdés	Helyes / fő	Helytelen / fő	Helyes %	Helytelen %
1.	35	8	81,4	18,6
2.	43	0	100	0
3.	39	4	90,7	9,3
4.	42	1	97,7	2,3
5.	41	2	95,3	4,7
6.	43	0	100	0
7.	43	0	100	0
8.	43	0	100	0
9.	38	5	88,4	11,6
10.	40	3	93	7
11.	42	1	97,7	2,3
12.	42	0	97,7	2,3
13.	43	0	100	0
14.	30	13	69,8	30,2

XVII. táblázat: Az értékek eloszlásának normalitás tesztje az „B” kérdőív tudásszintet mérő kérdéseinek százalékos eredményei tekintetében (bal) és a medián és interkvartilis terjedelem számításának eredménye (jobb) (n=43; p<0,001)

							Szazalek	
							n	Valid
								Missing
							Median	
							25	
							Percentiles	50
								75
							IQR	
								7,1

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Szazalek is the same across categories of Előtte_utána.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

18. ábra: Az „A” és a „B” kérdőív eredményei közötti eltérés vizsgálatának eredménye a Mann-Whitney U teszt alapján (p<0,001; n=43)

IV.1.5. „C” Kérdőív

A „C” jelzésű kérdőív tudásszintet felmérő kérdéseit 30 hónap elteltével újra elküldtük azon munkavállalók számára, akik az „A” kérdőív ezen kérdéseire egyaránt válaszoltak. A munkavállalók lemorzsolódása igen nagy volt, ezért csak 13 fő esetében tudtuk az elméleti képzés hosszútávú hatásainak elemzését elvégezni a rövidtávú elemzéssel megegyező módon, mely alapján a tudásszint mértéke 92,87% [IQR 7,16%] volt, a két kérdőív eredményei közötti különbség szignifikánsnak ($p < 0,001$) bizonyult, illetve a tudásszint mértéke harminc hónap elteltével sem változott.

IV.1.6. Megvalósíthatóság

A kollektíva 49,9%-a nem irodai munkát végzett, ezért a célcsoportot összesen 663 fő, tehát a munkavállalók 41,62%-a alkotta. A vizsgálatban való részvételre a vállalat 1182 alkalmazottja közül 276 munkavállaló, azaz az összes munkavállaló 23,35%-a jelentkezett. A célcsoportba tartozó jelentkezőket egy online kérdőív segítségével szelektáltuk a beválogatási kritériumoknak megfelelően, ezért a jelentkezők 46,7%-a kizárásra került. A fennmaradó 147 alkalmazott számára fizikális vizsgálatot szerveztünk, melyen a rendelkezésre álló idő és helyszín figyelembevételével 104 fő számára biztosítottunk részvételi lehetőséget. A fizikális vizsgálatra történő jelentkezés során a munkavállalók az összes lehetséges időpontot, a helyek 100%-át lefoglalták, azonban a részvételi arány 91,34% volt, mivel végül 95 munkavállaló tudott részt venni az állapotfelmérésen a megadott időkeretben. A fizikális vizsgálatokat követően a 147 fős célcsoport tagjait meghívtuk egy értékelő és információs előadásra, ahol a részvételi arány 83% volt (122 fő), az előadást megelőző „A” jelzésű kérdőívre adott válaszok aránya 47,54% (58 fő) volt, a tudásszint mérés tekintetében pedig 45,9% (56 fő). A „B” jelzésű kérdőívre a résztvevők 35,24%-a, és az „A” kérdőívet kitöltők 76,78%-a adott választ, a „C” jelzésű kérdőívet pedig az „A” kérdőívre válaszolók 23,21%-a töltötte ki. A lemorzsolódási arány a fizikális vizsgálat során 8,65%; az „A” kérdőív kitöltése során 54,09%; a „B” kérdőív kitöltése során 23,21%; a „C” kérdőív kitöltése során 76,78% volt. A fizikális vizsgálaton részt vevők 4,39%-a az adattisztítás során került kizárásra mérési hiba és korcsoport korlátozás következtében.

IV.2. A fővizsgálat eredményei

A vizsgálatba történő beválogatás során a vállalat alkalmazottai számára nyílt felhívást tettünk közzé. A beválogatási kritériumoknak megfelelő jelentkezők közül 236 fő töltötte ki a preIK-t, 247 fő vett részt a preIFV-n, 91 fő töltötte ki a postIK-t, és 76 résztvevő teljesítette az intervenció hatásvizsgálatához és a postIFV-n történő részvételhez meghatározott beválogatási kritériumokat, mely létszám meghaladja az általunk becsült minimálisan szükséges mintanagyságot ($n = 51$).

IV.2.1. A Pre-Intervenció Kérdőív eredményei

A pre-intervenció kérdőívet 236 fő töltötte ki - 109 férfi és 127 nő – a kitöltők átlagéletkora $32,94 \pm 7,26$ év volt. A résztvevők több mint 80%-a főiskolai vagy egyetemi végzettséggel rendelkezett és 95,35% adminisztratív munkakörben dolgozott. A vélt egészség tekintetében kétharmaduk ítélte saját állapotát jónak vagy nagyon jónak és egyharmaduk a „kielégítő” kategóriát választotta, ezzel szemben szinten minden válaszadó úgy gondolta, hogy sokat vagy nagyon sokat tehet az egészségéért. A vizsgálatot megelőző egy éves időszakban a válaszadók 88,6%-a tapasztalt valamilyen mozgásszervi panaszt, ezek közül a lumbalis (73,7%) gerinc állt első helyen, melyet a vállízületre (61,0%), továbbá a thoracalis (44,1%) és a cervicalis (39,8%) gerincre lokalizálódó fájdalmak követték.

Az IPAQ kérdései alapján a fizikai aktivitással kapcsolatos eredményeink szerint a munkavállalók 94,4%-a soha nem végez a munkahelyén nehéz fizikai munkát, továbbá 74,2% könnyű fizikai munkát sem végez, emellett viszont csak 11%-uk végez heti egy alkalommal ilyen intenzitású tevékenységet.

A vizsgálatot megelőző héten a munka részeként csak a válaszadók egyötöde gyalogolt legalább 10 percet minden nap, a hét 5 napján csupán 17,4%-uk sétált munkaidőben, viszont 39,4%-uk egyáltalán nem gyalogolt. Közlekedés szempontjából a résztvevők 42,4%-a általában mindennap, 31,8% pedig a hét 5-6 napján gépjárművel vagy tömegközlekedéssel közlekedik munkaidején kívül, emellett 69,1% soha nem választja a kerékpárt, mint alternatív közlekedési eszközt.

Munkaidőn kívül a megkérdezettek 17,8%-a egyetlen napon sem gyalogol legalább 10 percet, 45,8% nem végez nehéz, és 25,4% nem végez könnyű fizikai munkát a ház körül. A háztartási munkavégzés szempontjából a válaszadók 19,1%-a minden nap végez legalább 10 perc könnyű fizikai munkát és csak 3,8% jelezte, hogy egyetlen napon sem végzett ilyen aktivitást.

Célzott testmozgás szempontjából szabadidejében 13,6% minden nap sétált legalább 10 percet, de 18,2% egyetlen napon sem választotta ezt a mozgásformát. Intenzívebb sporttevékenységet, legalább 10 percen át megerőltető mozgást a vizsgálatban résztvevők 39,8%-a, nem megerőltető mozgást pedig 48,3%-a egyetlen napon sem végzett szabadidejében. A válaszadók 67,8%-a egy átlagos napon több mint 8 órát ül, 26,7%-uk pedig átlagosan 5 óránál több időt tölt ebben a helyzetben. A megkérdezettek 99,2%-a szívesen venne részt munkahelyi állapotfelmérésben, 91,9% pedig szívesen csatlakozna egy gyógytornászok által vezetett mozgásprogramhoz.

A vizsgálatot megelőző egy hét során munkahelyén nehéz fizikai munkát nem végzett a megkérdezettek 94,49%-a, ezzel szemben a vizsgált populáció 5,51%-a átlagosan $72,1 \pm 91,11$ percig hajtott végre ilyen tevékenységet. Könnyű fizikai munkát egyáltalán nem végzett 74,15%, emellett 25,85% átlagosan $39,28 \pm 147,53$ perces időtartamban végzett könnyű munkát. A munka részeként az utolsó egy hét távlatában gyaloglással töltötte idejét a vizsgált populáció 66,53%-a ($86,55 \pm 131,8$ perc), viszont 33,47%-uk egyáltalán nem gyalogolt munkaidőben.

Napi lebontásban a munkavégzésen kívül a megkérdezettek 89,41%-a átlagosan $55,95 \pm 49,72$ percet közlekedett gépjárművön, 16,95% viszont nem használt ilyen közlekedési eszközt. Nehéz fizikai munkát a háztartásban a válaszadók fele végzett, naponta átlagosan $19,05 \pm 33,91$ percig, könnyű fizikai munkát pedig 90,68%-uk átlagosan $47,62 \pm 45,7$ perces időintervallumban. Napi sétával töltötte szabadidejét a válaszadók 78,39%-a ($31,44 \pm 38,34$ percig), megerőltető mozgást 56,78%-uk ($34,29 \pm 39,38$ percig), nem megerőltető mozgást pedig 48,31%-uk ($21,43 \pm 32,31$ percig) végzett. Az átlagos hétköznapon ülve töltött órák számával kapcsolatos kérdés esetén a résztvevők 95,76%-a adott meg valamilyen időtartamot, mely átlagosan $502,96 \pm 167,52$ percet, azaz $8,38 \pm 2,79$ órát tett ki. Az átlagos hétvégi napon ülve töltött órák számával kapcsolatban 94,07% jelzett vissza, ők átlagosan $342,48 \pm 223,42$ percet, azaz $5,71 \pm 3,72$ órát ültek egy szabadnapjukon (XVIII. táblázat).

XVIII. táblázat: A válaszadók százalékos eloszlása az „preIK” kérdőív kérdéseire adott válaszok tekintetében (n=236)

Kérdés / Válasz	Százalék (%)
Visszatekintve az elmúlt 12 hónapra, mit gondol, milyen az egészsége általában?	
Nagyon jó	9,7
Jó	55,5
Kielégítő	31,8
Rossz	2,1
Nagyon rossz	0,4
Nem tudom megítélni	0,4
Véleménye szerint Ön mennyit tehet az egészségéért?	
Nagyon sokat tehetek	47,9
Sokat tehetek	50,8
Keveset tehetek	0,8
Semmit sem tehetek	-
Nem tudom megítélni	0,4
Mi az Ön legmagasabb iskolai végzettsége?	
Szakiskola (szakmunkás)	0,4
Középiskolai szakképesítés, és érettségi	14,0
Felsőfokú szakképzés	4,2
Főiskolai felsőfokú alapképzésben szerzett, vagy azzal egyenértékű oklevél	28,0
Egyetemi, felsőfokú mesterképzésben szerzett, vagy azzal egyenértékű oklevél	51,7
Doktori (PhD- vagy DLA-) fokozatot igazoló oklevél	1,7
Beosztott, OKJ végzettséggel	11,7
Visszagondolva az elmúlt 12 hónapra, volt-e valamilyen mozgásszervi panasza? (derékfájás, nyakfájdalom, hátfájdalom stb.)	
Igen	88,6
Nem	11,4
Nem válaszolt	0,4
Ha az előző kérdésre igennel felelt, kérjük, jelölje meg, hol érzett fájdalmat?	
Nyak	39,8
Háti gerinc	44,1
Ágyéki gerinc (derék)	73,7
Váll	61,0
Könyök	11,9
Csukló és kéz	11,9
Csípő	13,6
Térd	31,8
Boka és láb	13,1
Nem válaszolt	12,7
Milyen munkakörben dolgozik Ön jelenleg?	
Adminisztratív (irodai dolgozó)	95,3
Fizikai	4,7

Hány napon végzett Ön az elmúlt 7 napban NEHÉZ FIZIKAI munkát MUNKAHELYÉN?
(pl. nehéz tárgyak emelése, állandó lépcsőzés, építkezés, ásás stb.) Csak olyan
tevékenységre gondoljon, amit legalább 10 PERCIG megszakítás nélkül végzett!

0 napon	94,5
1 napon	2,1
2 napon	0,8
3 napon	1,7
4 napon	0,4
5 napon	0,4
6 napon	-
7 napon	-

**Hány napon végzett Ön, az elmúlt 7 napban KÖNNYŰ FIZIKAI munkát
MUNKAHELYÉN? (pl. könnyebb tárgyak emelése stb.)** Ismételten, csak olyan
tevékenységre gondoljon, amit legalább 10 PERCIG megszakítás nélkül végzett.

0 napon	74,2
1 napon	11,0
2 napon	3,8
3 napon	3,4
4 napon	1,3
5 napon	2,5
6 napon	0,8
7 napon	3,0

**Az elmúlt 7 NAPBAN összesen hány napon töltött Ön, legalább 10 percet munkája
részeként gyaloglással?**

0 napon	39,4
1 napon	4,2
2 napon	4,2
3 napon	6,8
4 napon	5,5
5 napon	17,4
6 napon	2,5
7 napon	19,9

**Hetente hány napon közlekedik Ön MUNKAVÉGZÉSÉN KÍVÜL gépjárművön (autó,
busz, vonat, villamos, trolibusz stb.)**

0 napon	6,8
1 napon	4,7
2 napon	9,3
3 napon	3,4
4 napon	1,7
5 napon	16,5
6 napon	15,3
7 napon	42,4

**Hetente hány napon közlekedik Ön MUNKAVÉGZÉSÉN KÍVÜL kerékpárral, legalább 10
percen keresztül folyamatosan?**

0 napon	69,1
1 napon	7,6
2 napon	4,7
3 napon	3,8
4 napon	2,1
5 napon	7,2
6 napon	1,7
7 napon	3,8

Hetente hány napon közlekedik Ön MUNKAVÉGZÉSÉN KÍVÜL gyalog legalább 10 percen keresztül folyamatosan?	
0 napon	17,8
1 napon	8,9
2 napon	17,8
3 napon	6,4
4 napon	5,9
5 napon	14,0
6 napon	5,9
7 napon	23,3
Hetente hány napon végez Ön legalább 10 perces NEHÉZ FIZIKAI munkát a kertben, az udvaron, vagy a házban (pl. favágás, lapátolás, ásás, bevásárlás cipelése, bútorok mozgatása, stb.)	
0 napon	45,8
1 napon	27,5
2 napon	13,6
3 napon	4,7
4 napon	3,0
5 napon	2,1
6 napon	0,4
7 napon	3,0
Hetente hány napon végez Ön legalább 10 perces, KÖNNYŰ FIZIKAI munkát a kertben, az udvaron (pl. sepregetés, autómosás, viráglocsolás, rendrakás, könnyebb tárgyak emelése stb.)	
0 napon	25,4
1 napon	19,5
2 napon	16,9
3 napon	10,2
4 napon	7,6
5 napon	5,1
6 napon	1,3
7 napon	14,0
Hetente hány napon végez Ön legalább 10 perces, KÖNNYŰ FIZIKAI munkát a lakásban (pl. porszívózás, padló felmosás, ablakmosás, sepregetés stb.)	
0 napon	3,8
1 napon	17,4
2 napon	24,6
3 napon	15,3
4 napon	7,6
5 napon	7,6
6 napon	4,7
7 napon	19,1
Hetente hány napon sétál Ön SZABADIDEJÉBEN (munka után) legalább 10 percen át folyamatosan?	
0 napon	18,2
1 napon	14,0
2 napon	22,5
3 napon	13,6
4 napon	5,1
5 napon	10,6
6 napon	2,5
7 napon	13,6

Hetente hány napon végez Ön legalább 10 perces MEGERŐLTETŐ MOZGÁST SZABADIDEJÉBEN? (pl. futás, gyors biciklizés, úszás, aerobic, tánc stb.)	
0 napon	39,8
1 napon	18,2
2 napon	18,2
3 napon	12,7
4 napon	5,1
5 napon	2,5
6 napon	0,8
7 napon	2,5
Hetente hány napon végez Ön legalább 10 percig folyamatosan NEM MEGERŐLTETŐ MOZGÁST SZABADIDEJÉBEN (nem megerőltető kerékpározás, úszás, pingpongozás, tollasozás stb.)	
0 napon	48,3
1 napon	5,1
2 napon	23,3
3 napon	11,0
4 napon	2,1
5 napon	5,9
6 napon	0,4
7 napon	3,8
Mennyi időt tölt Ön ülve egy átlagos napon? Ez magában foglalja azt az időt, amikor munkaidejében íróasztal mellett ül, vagy meglátogatja a barátait és velük üldögél, esetleg tanul vagy tévézik, étkezik.	
1 óránál kevesebb	0,4
1 óra - 2 óra	-
2 óránál több, de legfeljebb 5 óra	4,7
5 óránál több, de legfeljebb 8 óra	26,7
Több mint 8 óra	67,8
Nem válaszolt	0,4
Szívesen részt venne-e Ön a munkahelyén megvalósított egészségi állapot felmérésben?	
Igen	99,2
Nem	-
Nem válaszolt	0,8
Szívesen részt venne-e Ön a munkahelyén megvalósított, gyógytornászok által vezetett tréningprogramban?	
Igen	91,9
Nem	7,6
Nem válaszolt	0,4

IV.2.2. A SpinalMouse gerincvizsgálat eredményei

Összesen 76 alany volt beválogatható a post-intervenciós fizikális vizsgálatra, 45 férfi és 31 nő, átlagéletkoruk $32,78 \pm 6,59$ év volt. Az alábbiakban az Idiag SpinalMouse mérőeszközzel elvégzett pre- és post-intervenciós vizsgálatok eredményeinek összehasonlítását mutatjuk be, azaz a mozgásprogram hatásvizsgálatát a gerinc mobilitására és a testtartásra tekintettel.

Az ülő helyzetben végzett frontális síkú vizsgálat eredményei kismértékű változásokat mutattak a gerinc egyes mozgásszegmentumainak és a teljes gerinc helyzetének és mobilitásának szempontjából. Kizárólag a bal oldali lateral-flexio véghelyzete (előtte $-0,85^{\circ}$ [IQR $-2,65$ - $-1,55^{\circ}$] - utána $-2,15^{\circ}$ [IQR $-4,15$ - $0,1^{\circ}$]) és a neutrális helyzetből bal lateral-flexio irányába létrejött ROM (előtte $-1,4^{\circ}$ [IQR $-3,7$ - $-1,3^{\circ}$] - utána $2,55^{\circ}$ [IQR $-4,35$ - $0,11^{\circ}$]) mutatott szignifikáns növekedést. Bár kedvezőtlen változások figyelhetők meg regionálisan a lumbalis gerinc (az LE, U és U-L pozíciókban) és a mellkasi gerinc (az U, RI, U-L és U-R pozíciókban) esetén, a gerincoszlop teljes inclinatio-ja mégis növekedést mutatott minden vizsgált aspektusban - kivéve a neutrális helyzetet (U) -, emellett regionálisan is javultak az eredmények a teljes frontális síkú (L-R) mozgásterjedelem tekintetében, de ezek a változások nem voltak szignifikáns mértékűek. A gerinc neutrális inclinatio-ja (U) kedvezően csökkent (előtte $1,45^{\circ}$ [IQR $0,5$ - $2,35^{\circ}$] - utána $1,35^{\circ}$ [IQR $0,45$ - $2,4^{\circ}$]), mely egy fiziológiához közelítő, kedvező változást jelez, de ez a változás szintén nem volt szignifikáns mértékű (XIX. táblázat).

Az álló helyzetben végzett frontális síkú vizsgálat eredményei alapján az ülő helyzetben észlelt változásokhoz képest jelentősebb mértékű, kedvező eltéréseket találtunk a gerinc egyes mozgásszegmentumainak és a teljes gerinc helyzetének és mobilitásának szempontjából. A gerinc inclinatio-jának kedvező irányú növekedése szignifikáns ($p < 0,05$) mértékű volt minden vizsgált pozíció tekintetében, kivéve a felegyenesedett helyzetet (U), ahol a fokban kifejezett növekedés a semleges helyzethez képest kis mértékű jobbra dőlést mutatott (előtte $2,3^{\circ}$ [IQR $1,15$ - $3,3^{\circ}$] - utána $2,4^{\circ}$ [IQR $1,3$ - $3,7^{\circ}$]), azonban ez a változás nem volt szignifikáns mértékű. A lumbalis régió aktív lateral-flexio ROM-ja szintén szignifikáns ($p < 0,05$) növekedést mutatott az U-L (előtte $20,95^{\circ}$ [IQR $15,25$ - $25,9^{\circ}$] - utána $22,3^{\circ}$ [IQR $18,7$ - $25,15^{\circ}$]) és az L-R (előtte $-44,9^{\circ}$ [IQR $-52,85$ - $-36,95^{\circ}$] - utána $-48,25^{\circ}$ [IQR $-54,9$ - $-42,9^{\circ}$]) tekintetében is (XX. táblázat).

XIX. táblázat: A gerinc teljes inclinatio-ja, a thoracalis, a lumbalis régió és a sacrum/csípő inclinatio-jának mediánja és interkvartilis tartománya fokban kifejezve, a beavatkozás előtt és után, ülő helyzetben, a frontális síkban mérve: bal lateral-flexio-s (LE), függőleges (U) és jobb lateral-flexio-s (RI) pozíciókban, valamint a függőlegesből balra (U-L), függőlegesből jobbra (U-R) és balról jobb lateral-flexio-ba (L-R) történő mozgás becsült mozgástartományai (n = 76)

Frontális Ülő Helyzet								
Pozíció	Szegmentum	Előtte			Utána			p-érték
		Q1	Medián	Q3	Q1	Medián	Q3	
LE	Sacrum/Csípő	-2,65	-0,85	1,55	-4,15	-2,15	0,10	0,012*
	Thoracalis	19,80	24,40	27,55	21,45	24,90	29,75	0,243
	Lumbalis	10,45	15,75	18,45	10,40	14,65	17,65	0,107
	Inclinatio	15,75	19,05	22,20	16,75	19,35	23,65	0,465
U	Sacrum/Csípő	-1,20	0,10	1,55	-1,20	0,05	1,30	0,783
	Thoracalis	-3,30	-1,55	0,45	-3,70	-1,80	0,30	0,648
	Lumbalis	0,05	2,50	4,65	0,60	2,55	4,15	0,827
	Inclinatio	0,50	1,45	2,35	0,45	1,35	2,40	0,665
RI	Sacrum/Csípő	-1,95	-0,50	1,85	-2,20	-0,55	2,00	0,791
	Thoracalis	-30,85	-27,20	-22,15	-32,3	-26,85	-21,05	0,686
	Lumbalis	-17,45	-13,05	-9,45	-16,4	-13,85	-10,30	0,590
	Inclinatio	-19,75	-16,9	-13,95	-20,4	-17,7	-15,35	0,387
U-L	Sacrum/Csípő	-3,70	-1,40	1,30	-4,35	-2,55	-0,15	0,006*
	Thoracalis	20,50	26,55	30,20	22,35	26,35	31,25	0,282
	Lumbalis	8,25	12,45	17,55	8,55	12,05	15,20	0,161
	Inclinatio	-21,70	-17,30	-13,95	-22,30	-18,10	-15,30	0,296
U-R	Sacrum/Csípő	-2,50	-0,80	1,50	-2,10	-0,45	1,65	0,917
	Thoracalis	-30,60	-25,90	-21,40	-30,45	-25,20	-20,55	0,860
	Lumbalis	-19,70	-15,55	-11,05	-19,30	-16,45	-12,30	0,771
	Inclinatio	15,30	19,15	21,35	16,80	19,50	21,80	0,514
L-R	Sacrum/Csípő	-2,20	0,30	3,40	-0,30	1,75	4,65	0,098
	Thoracalis	-58,45	-50,70	-44,05	-60,65	-51,50	-44,90	0,934
	Lumbalis	-34,05	-27,50	-21,95	-33,35	-27,65	-23,15	0,576
	Inclinatio	30,10	35,60	41,80	32,50	37,60	44,45	0,370

Szigifikáns eredmények ($p < 0,05$); a negatív értékek a gerinc jobb irányú szögeit, míg a pozitív értékek a gerinc bal irányú szögeit jelzik a vertikális tengelyhez viszonyítva.

XX. táblázat: A gerinc teljes inclinatio-ja, a thoracalis, a lumbalis régió és a sacrum/csípő inclinatio-jának mediánja és interkvartilis tartománya fokban kifejezve, a beavatkozás előtt és után, álló helyzetben, a frontális síkban mérve: bal lateral-flexió (LE), függőleges (U) és jobb lateral-flexió (RI) pozíciókban, valamint a függőlegetől balra (U-L), függőlegetől jobbra (U-R) és balról jobb lateral-flexio-ba (L-R) történő mozgás becsült mozgástartománya (n = 76)

Frontális Álló Helyzet								
Pozíció	Szegmentum	Előtte			Utána			p-érték
		Q1	Medián	Q3	Q1	Medián	Q3	
LE	Sacrum/Csípő	-6,65	-4,05	-1,90	-7,05	-4,50	-2,15	0,925
	Thoracalis	19,00	23,85	28,35	22,00	26,75	30,95	0,003*
	Lumbalis	19,30	23,25	29,20	21,60	26,25	30,10	0,058
	Inclinatio	25,30	29,45	35,50	27,95	32,60	36,65	0,002*
U	Sacrum/Csípő	-1,45	0,65	2,25	-1,80	0	2,25	0,385
	Thoracalis	-4,00	-1,15	1,65	-2,60	-0,45	2,25	0,251
	Lumbalis	0,55	3,05	6,60	0,60	2,65	5,30	0,541
	Inclinatio	1,15	2,30	3,30	1,30	2,40	3,70	0,124
RI	Sacrum/Csípő	0,25	2,85	4,70	0,25	2,05	5,30	0,432
	Thoracalis	-31,05	-26,55	-21,45	-31,50	-25,25	-19,05	0,844
	Lumbalis	-25,40	-21,70	-18,20	-27,30	-24,00	-19,85	0,078
	Inclinatio	-31,90	-26,25	-22,30	-33,10	-28,80	-24,85	0,023*
U-L	Sacrum/Csípő	-7,15	-4,85	-2,40	-7,40	-4,70	-1,85	0,522
	Thoracalis	19,10	24,45	30,50	22,85	26,95	31,15	0,057
	Lumbalis	15,25	20,95	25,90	18,70	22,30	25,15	0,044*
	Inclinatio	-32,20	-28,45	-23,55	-33,95	-29,30	-26,75	0,009*
U-R	Sacrum/Csípő	-0,75	1,35	3,80	-0,55	2,20	5,00	0,579
	Thoracalis	-28,95	-24,45	-20,90	-30,95	-25,00	-18,20	0,560
	Lumbalis	-29,55	-25,40	-21,00	-31,35	-25,70	-22,70	0,225
	Inclinatio	24,00	28,95	33,45	26,95	31,65	35,25	0,017*
L-R	Sacrum/Csípő	4,05	6,50	9,90	4,40	7,70	10,65	0,671
	Thoracalis	-57,10	-50,60	-41,05	-61,30	-51,95	-42,95	0,282
	Lumbalis	-52,85	-44,90	-36,95	-54,90	-48,25	-42,90	0,012*
	Inclinatio	48,00	56,15	65,35	53,60	62,50	67,80	0,006*

Szigorú eredmények ($p < 0,05$); a negatív értékek a gerinc jobb irányú szögeit, míg a pozitív értékek a gerinc bal irányú szögeit jelzik a vertikális tengelyhez viszonyítva.

A sagittális síkban végzett mérésekkel kapcsolatban még figyelemre méltóbb eredményeket találtunk. A függőleges (U) ülő helyzetben (XXI. táblázat) mért értékek pozitív és jelentős hatást gyakoroltak a testtartásra, mivel a mellkasi kyphosis csökkent (előtte 27° [IQR 20,5-36,5°]- utána 25° [IQR 18-33°]), az ágyéki lordosis nőtt (előtte $-6,5^\circ$ [IQR -14,5-0,5°] – utána -13° [IQR -18-6°]), a medence anterior irányú billenése nagyobb volt (előtte 1° [IQR -4-8°] – utána 5° [IQR 1-14°]) és csökkent a gerinc anterior irányú inclinatio-ja is (előtte $2,5^\circ$ [IQR 0-6°] – utána 1° [IQR 0-4°]) a tréningprogram hatására, ezért a testtartás közelebb került a kívánt ideális, neutrális helyzethez. Szigorú mértékű ($p < 0,001$) pozitív változások figyelhetők meg a flexio-ban (F) végzett mérések esetén

minden régióban – a thoracalis gerinc kivételével –, melyek közül a gerincoszlop teljes inclinatio-ja figyelemre méltó mértékben növekedett (előtte 49° [IQR $40-60^\circ$] - utána $65,5^\circ$ [IQR $51,5-72^\circ$]). Az extensio-s helyzetben végzett vizsgálatok alapján szignifikáns mértékben nőtt a keresztcsont-csípő anterior billenése, valamint csökkent a mellkasi gerinc kyphosis-a (előtte $17,5^\circ$ [IQR $11-26^\circ$] - utána 13° [IQR $5,5-20^\circ$]), de a lumbalis régió, valamint az egész gerinc inclinatio-ja esetén a javulás nem volt jelentős mértékű. Az extensio-t a résztvevők a tréningprogram után a medence fokozott anterior billentésével, nagyobb fokú lumbalis lordosis és kisebb fokú thoracalis kyphosis mellett hajtották végre, mely minimális mértékben növelte a gerinc inclinatio-ját extensio-ban.

A becsült ROM szignifikáns mértékű ($p<0,001$) növekedése volt megfigyelhető U-F-ben minden régióban, kivéve a thoracalis gerincet, amely változatlan maradt. Az U-E-ben a becsült extensio-s ROM-ra vonatkozóan érdekes eredményeket figyeltünk meg, mivel a beavatkozást követően a medence posterior billenését és a thoracalis szakasz mobilitásának növekedését állapítottuk meg, de ezek a különbségek elhanyagolhatóak voltak. Emellett a lumbalis régió és a teljes gerinc inclinatio-ja is csökkent, és a lumbalis szakasz tekintetében a változás szignifikáns mértékű ($p<0,01$) volt. Az extensio mozgástartományában megfigyelt változások ellenére a teljes flexio-extensio becsült mozgásterjedelme (E-F) szignifikáns mértékű javulást ($p<0,01$) mutatott minden vizsgált régióban ülő helyzetben (XXI. táblázat).

A legjelentősebb változásokat a sagittális síkban, álló helyzetben figyeltük meg (XXII. táblázat). Az U-ban mért értékek alapján a tréning hatására, a keresztcsont-csípő komplexum esetén a medence fokozott anterior billenését, a thoracalis kyphosis csökkenését és a lumbalis lordosis növekedését figyeltük meg, mely változások szignifikáns mértékűek ($p<0,05$) voltak. A gerinc egészének inclinatio-ja a vertikális tengelyhez viszonyítva posterior irányba változott, mely az adatok alapján már az intervenció előtt is inkább hátra helyezett volt (előtte -2° [IQR $-3-0^\circ$] – utána -2° [IQR $-4-1^\circ$]). A flexio (F) véghelyzetében mért szögek növekedése minden régióban megfigyelhető és ez a javulás szignifikáns mértékű volt a keresztcsont/csípő és a teljes inclinatio esetében ($p<0,001$). Az extensio véghelyzetében mért értékek alapján a medence posterior billenése kis mértékben csökkent, a thoracalis kyphosis mértéke szignifikánsan csökkent ($p<0,05$), illetve a lumbalis lordosis ($p<0,001$) és a teljes inclinatio ($p<0,05$) szignifikáns mértékű növekedését figyeltük meg.

XXI. táblázat: A gerinc teljes inclinatio-ja, a thoracalis, a lumbalis régió és a sacrum/csípő inclinatio-jának mediánja és interkvartilis tartománya fokban kifejezve, a beavatkozás előtt és után, ülő helyzetben, a sagittalis síkban mérve: függőleges (U), flexio-s (F) és extensio-s (E) pozícióban, valamint a függőleges pozícióból flexió-ba (U-F), függőleges pozícióból extensio-ba (U-E) és extensio-ból flexio-ba (E-F) történő mozgás becsült mozgástartománya (n = 76)

Sagittalis Ülő Helyzet								
Pozíció	Szegmentum	Előtte			Utána			p-érték
		Q1	Medián	Q3	Q1	Medián	Q3	
U	Sacrum/Csípő	-4,0	1,0	8,0	1,0	5,0	14,0	<0,001*
	Thoracalis	20,5	27,0	36,5	18,0	25,0	33,0	0,006*
	Lumbalis	-14,5	-6,5	0,5	-18,0	-13,0	-6,0	<0,001*
	Inclinatio	0	2,5	6,0	0	1,0	4,0	0,001*
F	Sacrum/Csípő	4,5	11,5	21,0	12,0	26,5	34,0	<0,001*
	Thoracalis	61,0	67,5	74,0	58,5	65,5	72,5	0,593
	Lumbalis	19,0	25,5	29,00	22,0	27,0	31,0	<0,001*
	Inclinatio	40,0	49,0	60,0	51,5	65,5	72,0	<0,001*
E	Sacrum/Csípő	-2,5	3,0	7,0	-1,0	5,0	11,0	0,038*
	Thoracalis	11,0	17,5	26,0	5,5	13,0	20,0	<0,001*
	Lumbar	-41,0	-34,0	-27,5	-42,5	-35,0	-28,0	0,103
	Inclinatio	-26,0	-22,0	-18,0	-26,0	-23,0	-19,0	0,659
U-F	Sacrum/Csípő	1,0	8,5	19,0	6,0	19,0	28,0	<0,001*
	Thoracalis	27,5	40,0	46,0	33,0	40,0	48,0	0,082
	Lumbalis	25,0	31,5	38,5	33,0	38,0	45,0	<0,001*
	Inclinatio	38,0	45,5	55,5	48,5	63,0	71,5	<0,001*
U-E	Sacrum/Csípő	-6,5	1,0	6,0	-6,5	-2,0	6,0	0,098
	Thoracalis	-14,5	-10,0	-5,0	-18,5	-11,0	-6,5	0,158
	Lumbalis	-35,5	-25,0	-19,0	-27,5	-22,5	-16,0	0,003*
	Inclinatio	-29,0	-25,0	-21,0	-28,0	-24,0	-20,0	0,207
E-F	Sacrum/Csípő	1,5	8,0	19,5	6,0	19,5	29,5	<0,001*
	Thoracalis	38,0	48,0	56,0	46,0	53,0	60,0	0,004*
	Lumbalis	51,5	59,5	65,5	54,0	63,5	69,0	0,001*
	Inclinatio	60,0	73,0	81,0	73,0	86,0	98,0	<0,001*

* Szignifikáns eredmények (* $p < 0,05$); a negatív értékek a vertikális tengelyhez viszonyítva az adott szegmentum posterior, míg a pozitív értékek az adott szegmentum anterior pozícióját mutatják.

XXII. táblázat: A gerinc teljes inclinatio-ja, a thoracalis, a lumbalis régió és a sacrum/csípő inclinatio-jának mediánja és interkvartilis tartománya fokban kifejezve, a beavatkozás előtt és után, álló helyzetben, a sagittális síkban mérve: függőleges (U), flexio-s (F) és extensio-s (E) pozícióban, valamint a függőleges pozícióból flexio-ba (U-F), függőleges pozícióból extensio-ba (U-E) és extensio-ból flexio-ba (E-F) történő mozgás becsült mozgástartománya (n = 76)

Sagittális Álló Helyzet								
Pozíció	Szegmentum	Előtte			Utána			p-érték
		Q1	Medián	Q3	Q1	Medián	Q3	
U	Sacrum/Csípő	7,0	13,0	18,0	9,0	15,0	20,0	0,004*
	Thoracalis	29,0	36,0	46,0	25,0	36,0	40,5	0,003*
	Lumbalis	-33,0	-27,0	-21,5	-34,0	-29,0	-23,5	0,034*
	Inclinatio	-3,0	-2,0	0	-4,0	-2,0	-1,0	0,001*
F	Sacrum/Csípő	25,0	29,0	40,0	33,5	42,0	49,5	<0,001*
	Thoracalis	56,0	62,0	69,0	55,5	63,0	69,0	0,518
	Lumbalis	20,5	25,5	31,5	22,0	26,0	31,5	0,218
	Inclinatio	61,5	71,0	78,0	69,5	80,0	88,5	<0,001*
E	Sacrum/Csípő	-9,0	-3,5	3,5	-8,0	-1,5	5,5	0,086
	Thoracalis	15,5	25,0	31,0	10,0	19,5	28,0	0,001*
	Lumbalis	-46,5	-40,0	-34,0	-49,0	-43,0	-36,5	<0,001*
	Inclinatio	-37,0	-31,5	-26,0	-38,0	-32,5	-27,0	0,020*
U-F	Sacrum/Csípő	10,5	21,0	26,0	17,5	26,0	36,5	<0,001*
	Thoracalis	17,5	25,0	32,0	20,5	27,5	37,0	0,030*
	Lumbalis	48,0	52,0	60,5	50,5	55,0	62,0	0,012*
	Inclinatio	63,5	73,5	78,5	72,0	81,0	90,0	<0,001*
U-E	Sacrum/Csípő	-22,0	-16,0	-8,0	-21,0	-15,5	-9,0	0,676
	Thoracalis	-19,0	-11,5	-5,0	-23,0	-14,5	-6,5	0,367
	Lumbalis	-16,0	-12,0	-7,5	-20,0	-11,0	-7,0	0,348
	Inclinatio	-35,0	-28,5	-24,0	-35,0	-29,5	-26,0	0,156
E-F	Sacrum/Csípő	25,0	34,5	44,5	30,5	40,5	55,0	<0,001*
	Thoracalis	30,0	38,0	48,0	35,0	42,5	49,5	0,025*
	Lumbalis	59,0	65,5	74,0	62,0	68,5	77,5	0,001*
	Inclinatio	93,5	102,0	108,5	101,0	111,5	123,5	<0,001*

* Szignifikáns eredmények (* $p < 0,05$); a negatív értékek a vertikális tengelyhez viszonyítva az adott szegmentum posterior, míg a pozitív értékek az adott szegmentum anterior pozícióját mutatják

Álló helyzetben a becsült mozgástartomány flexio irányában (U-F) szignifikáns mértékben nagyobb volt az intervenciót követően a thoracalis és a lumbalis gerincben ($p < 0,05$), valamint a keresztcsont-csípő és a teljes inclinatio ($p < 0,001$). A becsült ROM extensio irányában csökkent a keresztcsont-csípő és a lumbalis régió esetén, emellett a thoracalis régió és a teljes inclinatio mozgásterjedelme nőtt, de ezek a változások nem voltak szignifikáns mértékűek. A becsült teljes flexio-extensio mozgásterjedelme (E-F) minden vizsgált régióban szignifikáns mértékű növekedést mutatott, ezért arra lehet következtetni, hogy a gerinc mobilitása és az izmok rugalmassága is javult. A keresztcsont-csípő komplex mobilitása (előtte $34,5^\circ$ [IQR $25-44,5^\circ$] - utána $40,5^\circ$ [IQR $30,5-55^\circ$]) és a teljes dőlésszög

(előtte 102° [IQR 92,5-108,5°] - után $111,5^{\circ}$ [IQR 101-123,5°]) esetében jelentős ($p<0,001$) javulást észleltünk, mely feltehetően az ischiocruralis és paravertebralis izmok fokozott rugalmasságának következtében változott (XXII. táblázat).

IV.2.3. A fizikális vizsgálat eredményei

A mellkas-mobilitás szignifikáns mértékben ($p<0,001$) növekedett mindhárom vizsgált magasságban, a hónalj (MMA), a processus xiphoideus (MMX) és a X. bordák (MMB) magasságában egyaránt, ami összefüggésben lehet a gerinc mobilitásának javulásával. A Sit and Reach tesztel kapcsolatos eredmények szignifikáns mértékű javulást mutattak ($p<0,05$), a vizsgálatok során felmért második próbálkozások esetében pedig a változás erősen szignifikáns volt ($p<0,001$), mely a ischiocruralis és paravertebralis izmok fokozott nyújthatóságát és a gerinc nagyobb flexibilitását mutatja. Az Y-Balance Tesztet elsősorban az egyensúlyozó és a koordinációs képességek felmérésére, másodsorban a propriocepció, az alsó végtagok izom-erejének és a core-izmok stabilizáló képességének vizsgálatára használtuk. Annak ellenére, hogy a jobb postero-medialis irányban az elérési, vagy nyúlási távolság javulása nem volt szignifikáns mértékű, az összes többi nyúlási irányban, mindkét oldalon szignifikáns mértékű ($p<0,05$) javulást állapítottunk meg, melyek közül a bal anterior irányban mért elérési távolság változása volt legnagyobb mértékben szignifikáns ($p<0,001$). A törzsizmok statikus izometriás erejének változása a Prone Plank Teszt, a bal és jobb oldali Side Plank és a Biering-Sorensen-tesztek esetében egyaránt látványos ($p<0,001$) javulást mutatott. A törzs flexor izmok dinamikus izomerejét a Timed Abdominal Curl Test segítségével vizsgáltuk, melynek értékelése alapján szignifikáns ($p<0,01$) mértékű javulást találtunk mind a feladat kivitelezésére használt időtartam, mind az ismétlésszám tekintetében. A fizikális vizsgálatok során mért adatok elemzése kiemelkedően jó eredményeket mutatott, így megállapítható, hogy a beavatkozás rendkívül hatékony volt a résztvevők fizikális képességeire nézve (XXIII. táblázat).

A fizikai vizsgálat során mért paraméterek közötti összefüggés vizsgálata céljából elvégeztük a változók közötti korrelációelemzést. Összehasonlítottuk az ülő és álló helyzetben, a frontális és sagittális síkban mért gerinc inclinatio változásait a Sit And Reach teszt és a mellkas-mobilitás vizsgálata során talált eltérésekkel. Kizárólag a frontális síkú, ülő helyzetben felvett teljes lateral-flexio (L-R) ROM és az axillaris magasságban mért mellkas-mobilitás között találtunk szignifikáns, de negatív korrelációt ($\rho=-0,303$; $p=0,010$). További elemzéseink során a mellkas-mobilitás változásait a Plank Teszt, Oldal Plank Teszt, Timed Abdominal Crunch Teszt és a módosított Biering-Sorensen tesztek

változásaival vetettük össze. Az elemzett változók közül csak egy esetben találtunk szignifikáns ($\rho=0,299$; $p=0,011$) korrelációt, amely az axillaris magasságban mért mellkas-mobilitás és a jobb oldali plank teszt eredményi között mutatott pozitív összefüggést. A legjelentősebb eredményeket az egyensúlyi tesztek és az izometriás izomerő tesztek korrelációs elemzése hozta. Pozitív szignifikáns korrelációt találtunk a Plank teszt és az YBT során mért különbségek között a jobb oldali postero-lateralis ($\rho=0,327$; $p=0,008$) és a bal oldali postero-lateralis ($\rho=0,260$; $p=0,032$) nyúlási irányok esetén; a bal oldali Plank teszt és az YBT során a jobb anterior ($\rho=0,364$; $p=0,002$) és jobb postero-lateralis ($\rho=0,391$; $p=0,001$) nyúlási irányok esetén; valamint a jobb oldali Plank teszt és YBT teszt során a jobb anterior ($\rho=0,362$; $p=0,002$), jobb postero-lateralis ($\rho=0,373$; $p=0,002$) és jobb postero-medialis ($\rho=0,247$; $p=0,049$) nyúlási irányokban.

XXIII. táblázat: A beavatkozás előtt és után mért paraméterek mediánjai és interkvartilis tartományai (IQR) ($n = 76$)

Fizikális Vizsgálat	Előtte		Utána		p-érték
	Medián	IQR	Medián	IQR	
Mellkas mobilitás - axilla (MMA) (cm)	4,5	2,25	5,0	2,5	<0,001***
Mellkas mobilitás - xyphoid (MMX) (cm)	5,0	2,0	7,0	2,5	<0,001***
Mellkas mobilitás - borda (MMB) (cm)	5,5	2,0	6,0	2,3	<0,001***
Sit and Reach 1. próba (cm)	16,8	15,5	20,0	18,5	0,010**
Sit and Reach 2. próba (cm)	17,5	17,5	20,5	19,0	<0,001***
Sit and Reach átlag (cm)	17,1	17,3	19,3	19,0	0,001*
YBT Jobb Anterior (cm)	58,0	9,5	62,0	7,0	0,004**
YBT Jobb Postero-medialis (cm)	87,0	14,0	88,0	11,0	0,061
YBT Jobb Postero-lateralis (cm)	91,0	14,5	95,0	14,0	0,019*
YBT Bal Anterior (cm)	57,0	10,0	61,0	10,0	<0,001***
YBT Bal Postero-medialis (cm)	87,0	17,0	90,5	14,0	0,034*
YBT Bal Postero-lateralis (cm)	91,0	18,8	96,0	14,0	0,023*
Plank (sec)	69,0	37,0	99,0	59,5	<0,001***
Bal Oldal-Plank (sec)	32,2	17,0	59,5	25,0	<0,001***
Jobb Oldal-Plank (sec)	31,7	15,2	56,0	23,0	<0,001***
Ütemezett Hasizom Teszt (rep)	29,0	24,0	34,5	27,5	0,001**
Ütemezett Hasizom Teszt (sec)	93,0	60,0	108,0	84,0	0,004**
Módosított Biering-Sorensen Teszt (sec)	90,0	45,0	154,0	85,0	<0,001***

Szignifikáns eredmények ($p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$)*

IV.2.4. A Post-Intervenció Kérdőív eredményei

A post-intervenció kérdőívet 92 fő töltötte ki - 51 férfi és 40 nő –, a kitöltők átlagéletkora $33,52 \pm 6,41$ év volt. A kérdőív kitöltésére azokat a munkavállalókat kértük fel, akik részt vettek a tréning programban, de a válaszadásnak csak a tréningeken való részvétel volt előfeltétele, a teljesített alkalmak számának korlátozása nélkül. A kérdések fő célja a résztvevők szubjektív véleményének felmérése volt a tréning program hatásairól. A válaszadók több mint háromnegyede "jónak", kevesebb mint egynegyedük pedig

"kielégítőnek" ítélte meg egészségi állapotát a beavatkozás után. Bár a vélt egészség szempontjából több alany ítélte jobbnak az állapotát, az egészségmagatartás tekintetében ellentmondásos eredményt láthatunk, mivel a válaszadók kétharmada azt válaszolta, hogy sokat tehet az egészségéért, egyharmaduk pedig azt, hogy csak keveset tehet az egészségéért. A válaszadók több mint fele panaszkodott mozgásszervi fájdalmakra a tréning program során, és több mint 80%-uk jelezte, hogy ezek a tünetek csökkentek vagy megszűntek. Két alanynál jelentek meg új tünetek, és csak egy személy jelezte, hogy korábbi tünetei fokozódtak. A tréning alkalmak ajánlott számának betartása, azaz a teljesített tréningek száma nem volt kimagasló, mivel csak a válaszadók 19,78%-a állította, hogy heti három tréningen vett részt és 70,33%-uk jelölte meg a "heti 2 edzés" opciót. Annak ellenére, hogy a résztvevők nem tudták minden esetben teljesíteni az ajánlott 60 alkalmat a 20 hetes program során, a fizikális vizsgálatok eredményei alapján a tréning program hatékonynak bizonyult, mely esetében az értékelés minimum kritériuma az ajánlott edzések legalább 50%-án, azaz legalább 30 foglalkozáson történő részvétel volt. Az időhiány (21,88%) és a betegség vagy a kiküldetés (46,88%) voltak a lemorzsolódás vagy alkalmi részvétel leggyakoribb okai azon 31 alany esetében, akik úgy döntöttek, hogy válaszolnak erre a kérdésre. Likert-skálát használtunk a tréning program tartalmának hasznosságával kapcsolatos elégedettség felmérésére, ahol a válaszadók 87,91%-a adott "Nagyon elégedett", 10,99%-a "Elégedett" és 1,10%-a "Semleges" választ. A nyújtási és myofasciális felszabadítási technikákat a válaszadók 93,41%-a beépítette a napi rutinjába és a tanult gyakorlatokat a válaszadók 84,62%-a rendszeresen gyakorolta otthon. A legnépszerűbb otthon ismételt technikák és feladatok a nyújtás (54,95%), az SMR Trigger-Ball (52,75%), az SMR Foam-Roller (51,65%) és az eszközök nélküli gyakorlatok (42,86%) voltak. A Net Promoter Score-t (NPS) használtuk a tréning program sikerességének értékelésére. A kapott visszajelzések alapján kijelenthető, hogy programunkat kiválóan minősítették a résztvevők, mivel a válaszadók közül senki sem tartozott az ellenzők csoportjába, a passzívok csoportját 5,5%-uk, a támogatók csoportját viszont 94,51%-uk alkotta. A testtartás javulását a válaszadók 90%-a, a terhelhetőség javulását a válaszadók 98,89%-a érzékelte, és 95,7%-uk jelezte, hogy az *Új Gerinc Program* segített bővíteni ismereteiket az ülő életmód okozta problémák megelőzésében (XXIV. táblázat). A fizikális vizsgálatok eredményei és a résztvevők szubjektív visszajelzései alapján a tréningprogram hatékonynak bizonyult, mivel növeltük a résztvevők aktivitási szintjét, csökkentek a mozgásszervi panaszok, javult a testtartás és a fizikális terhelhetőség, az izomerő és rugalmasság, a gerinc mobilitása, valamint az egyensúly és a koordináció.

XXIV. táblázat: A válaszadók százalékos eloszlása a PostIK kérdéseire adott válaszok tekintetében (n=92)

Kérdés / Válasz	Százalék (%)
Visszatekintve az elmúlt 12 hónapra, mit gondol, milyen az egészsége általában?	
Nagyon jó	19,6
Jó	56,5
Kielégítő	22,8
Nem tudom megítélni	1,1
Véleménye szerint Ön mennyit tehet az egészségéért?	
Nagyon sokat tehetek	67,4
Sokat tehetek	32,6
Visszagondolva az elmúlt 20 hétre, a torna időszakára, volt-e valamilyen mozgásszervi panasza? (derékfájás, nyakfájdalom, hátfájdalom stb.)	
Igen	53,3
Nem	45,7
Nem válaszolt	1,1
Ha az előző kérdésre igennel felelt, kérjük, válasszon az alábbiak közül!	
Az elmúlt 20 hétben, a korábban fennálló mozgásszervi panaszaim továbbra is fennálltak	6,5
Az elmúlt 20 hétben, korábban nem tapasztalt mozgásszervi panaszok jelentek meg	2,2
Az elmúlt 20 hétben, a korábban fennálló mozgásszervi panaszaim csökkentek	40,2
Az elmúlt 20 hétben, a korábban fennálló mozgásszervi panaszaim megszűntek	5,4
Az elmúlt 20 hétben, a korábban fennálló mozgásszervi panaszaim rosszabbodtak	1,1
Nem válaszolt	44,6
Milyen rendszerességgel vett részt a tornákon?	
Majdnem mindig (heti 3 alkalom, ritka kihagyásokkal)	19,6
Rendszeresen (heti 2 alkalom átlagosan)	69,6
Ritkán (heti 1 alkalom, vagy kevesebb)	8,7
Nem járok, abbahagytam	2,2
Ha ritkán járt, vagy abbahagyta a tornát, ennek mi volt az oka?	
Nincs rá időm	14,1
Túl nehezek a gyakorlatok	2,2
Tünetek jelentek meg, abbahagytam	1,1
Nagy megszakítás (betegség, szabadság, kiküldetés) miatt	17,4
Nem válaszolt	64,1
Mennyire tartja hasznosnak a tornán tanultakat? (1-5 skála)	
3	1,1
4	10,9
5	88,0
Sikerült-e a mindennapi rutinjába beépíteni a tréningprogram során tanult nyújtógyakorlatokat izomlazító és fájdalomcsillapító gyakorlatokat?	
Igen, napi rendszerességgel	9,8
Igen, hetente maximum 2 alkalommal	29,3
Igen, szükség esetén	53,3
Nem	6,5
Sikerült-e otthon rendszeresen gyakorolni a megtanult tornagyakorlatokat?	
Igen, napi rendszerességgel	5,4
Igen, hetente 1-3 alkalommal	21,7
Igen, szükség esetén	56,5
Nem	15,2
Nem válaszolt	1,1

Ha az előző kérdésre igennel válaszolt, mely gyakorlatok ezek?	
Nyújtás	53,3
Henger, masszázslabda	51,1
Eszköz nélküli gyakorlatok	41,3
Fittball, softball (Pilates ball)	9,8
TRX	3,3
Mindegyik	2,2
Nem válaszolt	17,4
Mennyire ajánlaná az ÚJ GERINC Programot a kollégáinak? (1-10 skála)	
7	1,1
8	4,3
9	12,0
10	82,6
Véleménye szerint javult-e az Ön testtartása a tréningprogram hatására?	
Igen, kollégáim és családtagjaim is megerősítettek ebben	16,3
Igen, én úgy érzem, bár erről semmilyen külső visszajelzést nem kaptam	71,7
Véleményem szerint a testtartásom nem változott.	9,8
Nem válaszolt	2,2
Véleménye szerint javult-e az Ön fizikai terhelhetősége a tréningprogram hatására?	
Igen, a mindennapi tevékenységeim során is érzékelem a fizikai képességeim javulását	47,8
A mindennapi tevékenységeim során nem, de a tréning program gyakorlatainak végzése során igen	48,9
Nem, semmilyen javulást nem érzékelek	1,1
Nem válaszolt	2,2
Véleménye szerint segítette-e az Új Gerinc program az Ön ismeretinek bővülését az ülő életmód okozta problémák megelőzésében?	
Igen	95,7
Nem	3,3
Nem válaszolt	1,1

V. MEGBESZÉLÉS

V.1. Az előkészítő vizsgálat

Előkészítő vizsgálatunk során az ülő munkát végző, derékfájásban érintett munkavállalók gerincének fizikális és funkcionális profilját kívántuk meghatározni egy viszonylag új, vezeték nélküli és sugárzásmentes bőrfelületi mérőeszközzel, a gerincegerrel. Feltételeztük, hogy az ülő munkát végző, derékfájásban érintett munkavállalók körében a gerinc helyzete és mobilitása, valamint a testtartás ülő testhelyzetben jelentős mértékben eltér az álló helyzetben megfigyelhető értékektől. Az eredményeinket nehéz a szakirodalmi adatokkal összevetni, mivel kevés tanulmányt találtam a témában, melyet komplexitásában hasonló módszertannal hajtottak végre. Több kutatócsoport vizsgálta korábban az ülő testhelyzet hatásait a lumbalis görbület mértékére, különböző célcsoportokban, röntgenfelvételek segítségével. Képalkotó módszert használtak *Misir és munkatársai* a lumbalis és lumbo-sacralis paraméterek változásainak értékelésére derékfájásban érintett és egészséges alanyok körében, ülő és álló helyzetben készült felvételek segítségével. A lumbalis lordosis szöge szignifikáns mértékben kisebb volt az ülő testhelyzetben vizsgált felegyenesedett és flexiós pozíciókban, az álló helyzetben mért értékekhez képest, ezzel együtt ülésben lumbalis flexiót és a medence posterior billenését figyelték meg (92). *Endo és munkatársai* 50 egészséges személy esetén végezte el az előző szerzők módszereivel azonos adatfelvételt és eredményeik is hasonlóságot mutattak, mely szerint a lumbalis lordosis szögértéke 50%-al kisebb ülő helyzetben, az álláshoz viszonyítva (93). *De Carvalho és munkatársai* szintén röntgen-képalkotást végeztek a gerinc görbületeiben megfigyelhető változások meghatározására ülő és álló helyzetben, nyolc egészséges személy bevonásával, mely alapján a lumbalis lordosis szignifikáns mértékű csökkenését és a medence posterior billenését igazolták (94). Más módszerrel végzett vizsgálati eredményeink nem teszik lehetővé ugyanolyan következtetések levonását, azonban a korábbi kutatási eredményeket meg tudjuk erősíteni, hiszen azokkal egybehangzóan mi is megfigyeltük a teljes gerinc jelentős mértékű anterior inclinatio-ját és az ágyéki lordosis szögének jelentős mértékű csökkenését, függőleges ülő testhelyzetben. A teljes gerinc flexióban és extensio-ban mért véghelyzeti szöge és a lumbalis lordosis görbülete szignifikánsan kisebb volt ülésben, az álló helyzethez viszonyítva. A felegyenesedett ülő testhelyzet és a semleges (neutális) testhelyzet statisztikai összevetése szintén szignifikáns mértékű anterior inclinatio-t mutatott, ezért eredményeink alátámasztják azt a nézetet, mely szerint az ülő testhelyzet

kedvezőtlen hatással van a gerinc görbületeinek helyzetére és harmóniájára, így a statikában bekövetkező változások miatt növelheti a gerinc csontos és lágyrész struktúráinak mechanikai terhelését. Érdekes eredményt találtunk a mobilitás szempontjából, mivel az ülő helyzetben végzett extensio a teljes gerinc és a lumbalis szakasz esetében is nagyobb mozgásterjedelemben jött létre az álláshoz viszonyítva. Az alátámasztási felület és a test tömegközéppontjának egymáshoz viszonyított helyzetét elemezve belátható, hogy ülő helyzetben az alátámasztási felület nagyobb méretű, emellett a súlyponttól mért távolsága kisebb, ezért a medence anterior billenésével a súlypont és a törzs tömege kisebb erő kifejtéssel tartható az alátámasztási felület felett, ezáltal nagyobb fokú extensio jöhetett létre. Annak ellenére, hogy az extensio mozgástartománya állásban kisebb mértékű volt az ágyéki gerinc és a teljes gerinc inclinatio tekintetében, mindkét régió esetében nagyobb ($p < 0,001$) ROM-ot figyeltünk meg álló helyzetben, a teljes sagittalis síkú flexio-extensio tartományában, viszont a frontális síkú elmozdulásokban nem találtunk jelentős eltérést. Eredményeink alapján megállapítottuk, hogy az álló helyzethez viszonyítva az ülő testhelyzet kedvezőtlenül módosítja a gerinc statikai jellegzetességeit és mobilitását a sagittalis síkban, ezért negatívan befolyásolja a gerincet alkotó képletek mechanikai terhelését is (42).

A SpinalMouse software referencia-adataival kapcsolatban azt feltételeztük, hogy az álló és ülő helyzetben mért adatok a vizsgálatban résztvevő munkavállalók több mint fele esetén a referencia intervallumon kívül esnek. Annak ellenére, hogy a testtartáshoz viszonyítva ülő helyzetben szignifikáns mértékű anterior inclinatio-t figyeltünk meg, a készülék referenciatartományaihoz történő viszonyítás során a gerinc függőleges inclinatio-jának mértéke ülésben a résztvevők közel 60%-a, míg állásban kevesebb mint 15%-a esetén volt a kívánt tartományban. A SpinalMouse software-ben megadott referencia-intervallumokkal kapcsolatban egyetértünk *Post és munkatársai* következtetésével, miszerint további kutatásokra van szükség az életkor, a nem, a magasság, a testsúly és az egészségi állapot szerint klasszifikált, validált referencia-tartományok meghatározásához. Adataink elemzése kapcsán felkerestem a műszert gyártó Idia AG referensét annak érdekében, hogy továbbítsa számomra a referencia-adatok meghatározása céljából végzett tudományos vizsgálatok eredményeit, azonban a cég hitelt érdemlő, valid és megbízható kutatási eredményeket nem tudott felmutatni ezzel kapcsolatban. Álláspontom szerint a készülék referencia-adataival való összehasonlítás relevanciája megkérdőjelezhető és téves következtetések levonásához vezet, ezért az ezzel kapcsolatos eredményeink figyelmen kívül hagyhatóak (60).

Az adatelemzés során elvégeztük az ülő és álló helyzetben mért értékek korreláció-analízisét annak érdekében, hogy megállapítsuk, milyen mértékben mozognak együtt a testtartást és mobilitást reprezentáló paraméterek, illetve a tartós ülés következtében kialakuló habituális hanyag tartás, milyen mértékben befolyásolja az álló helyzetben megfigyelhető testtartást. Azt feltételeztük, hogy a vizsgált paraméterek legalább háromnegyede esetén pozitív korrelációt találunk. A lumbalis gerinc extensio-s véghelyzetén és a sacrum-csípő antero-posterior mozgásterjedelmén kívül minden vizsgált régióban és aspektusban szignifikáns mértékű együtt mozgást tapasztaltunk, a legerősebb korrelációt pedig a lumbalis gerinc flexiós pozíciója mutatta. A statisztikai elemzés alapján elmondható, hogy az álló és ülő helyzetben gyűjtött adatok 92%-a szignifikáns pozitív korrelációt mutat, mely más szerzők megállapításával összhangban alátámasztja, hogy a tartós ülés kedvezőtlenül befolyásolja a testtartást és a mobilitást, ülő és álló helyzetben egyaránt, továbbá fokozza a gerinc anterior inclinatio-ját, a medence posterior billenését és a lumbalis görbület elsimulását (94,95).

Számításaink alapján megerősítjük azon korábbi kutatási eredményeket, melyek szerint az ülő testhelyzet kedvezőtlenül befolyásolja a gerinc biomechanikai terhelését, így csökken az intervertebralis discus azon képessége, mely által a rá ható nyomást ideális esetben elnyelné, vagy egyenletesen eloszlatná a terhelési felületen. Habár a tényleges nyomásváltozásokat nem állt módunkban vizsgálni, a gerincszakaszok aktuális helyzetéből következtethetünk arra, hogy a deréktámasz nélkül, tartós, görnyedt testhelyzetben történő munkavégzés szignifikáns mértékben növeli a discus-ra és a gerincet tartó lágyrészekre háruló terhelés mértékét, mely elérheti a fiziológiás érték 2-300%-át is (42,43).

A bevezetésben ismertetett tudományos eredmények alapján az ergonómiai és elméleti oktatás létjogosultsága és hatékonysága bizonyított (36,38,46,47), melyet ez irányú vizsgálódásunk és eredményeink alapján mi is megerősítünk. A bázisvizsgálatok során a résztvevők elméleti tudásával kapcsolatban jelentős hiányosságokat tapasztaltunk. A problémakörrel kapcsolatos tudásszint javítását célzó intervenció hatására ultrarövid ($p < 0,001$) és hosszú távon ($p < 0,001$) is szignifikáns mértékű javulást tudtunk elérni a vizsgált csoportban, bár a hosszú távú után követést megnehezítette a munkavállalók nagyfokú fluktuációja, melyet sajnos nem állt módunkban kiküszöbölni. Mivel a csoportos formában szervezett előadás során nagy volt a lemorzsolódás és emellett viszonylag alacsony a válaszadási arány, az általunk végrehajtott minimál-intervenciót nem találtuk kellően hatékonynak, könnyedén megvalósíthatónak az általunk vizsgált populációban.

Mindezek alapján álláspontom szerint a multidimenzionális beavatkozások tervezése tekintetében érdemes megfontolni, hogy milyen formában és csatornákon keresztül kívánjuk bővíteni az ismereteket, hiszen az oktató előadások mellett egyéb lehetőségek is rendelkezésünkre állnak, mint például az elméleti és gyakorlati oktatás ötvözése, infografikák kihelyezése vagy rövid és tematikus esszék, videók elektronikus megosztása.

A megvalósíthatósággal kapcsolatos vizsgálódás rámutatott számos fontos eredményre. Arra törekedtünk, hogy megtaláljuk a számunkra hozzáférhető legegyszerűbb és leggyorsabb vizsgálómódszert, mely megfelelően pontos és valid adatokat szolgáltat. Egy munkahelyi egészségfejlesztési programban az idő központi szerepet játszik, mivel a munkavállalóknak munkaidőben kell részt venniük a beavatkozásokon és a vizsgálatokon, ezért minden ilyen tevékenységet a lehető legrövidebb idő alatt szükséges elvégezni. A SpinalMouse-t választottuk a testtartás és a gerinc mobilitásának felmérésére, melynek segítségével a fizikális vizsgálatokat képesek voltunk egy nagy létszámú munkavállalói csoportban, viszonylag rövid idő alatt végrehajtani. A fizikális vizsgálatokon és az elméleti előadáson a munkavállalók adherenciája kiemelkedően magas volt, azonban az egészségi állapottal és tudásszinttel kapcsolatos kérdőívek kitöltése esetén viszonylag nagyfokú lemorzsolódást tapasztaltunk. Mivel az „A” jelzésű kérdőívet az előadás előtt, a „B” jelzésű kérdőívet az után töltötték ki a jelenlévők, így a késve érkezők és a korábban távozók esetén sikertelen volt az adatgyűjtés. Mivel a munkavállalók időbeosztását a vállalat különböző egységeiben szervezett meetingek tarkítják, így sok esetben prioritást élvezett a munkához kapcsolódó feladat, ezért a lemorzsolódás csökkentése céljából javasoljuk, hogy minden kérdőívet a fizikális vizsgálatokkal párhuzamosan alkalmazzanak a kutatók, vagy válasszák azok elektronikus verzióját.

A vállalatnál tartott előadás után elektronikus formában közzé tettünk az első vizsgálati nap tekintetében egy 4 órás időablakban felosztott órarendet, mely óránként hat férőhelyet tartalmazott, így összesen 24 fő regisztrálhatott a vizsgálatra, a saját időbeosztását és munkaterhelését figyelembe véve. Annak ellenére, hogy minden férőhely foglalása megtörtént, végül 18 fő jelent meg a vizsgálaton. Az első vizsgálati nap tapasztalatai alapján, a résztvevők számának növelése érdekében a vizsgálat második napjára rövidebb vizsgálati idő-intervallumot határoztunk meg, így egy 8 órás munkanap alatt óránként tíz munkavállaló, azaz összesen 80 fő számára biztosítottunk helyet. Korábbi tapasztalataink szerint a készülékkel történő vizsgálat a sagittalis síkban mind ülő, mind álló helyzetben összesen és átlagosan hét-kilenc percet vett igénybe. A vizsgálatához szükséges idő csökkentése pontos időbeosztással és a részfeladatok elosztásával érhető el, ezért az alany előkészítését (pl.

vetkőzés; jelzések elhelyezése a gerincen egy asszisztens segítségével; kérdőív kitöltése) a vizsgálóhelyiségen kívül érdemes elvégezni. Mivel a készülék nem érzékeny a sebességre, továbbá a vizsgáló idővel jobban megismeri az eszközt és rutinosabban használja azt, a vizsgálatok rövidebb idő alatt is elvégezhetők. A fenti szempontokat figyelembe véve a fizikális vizsgálatok második napján sikerült a végrehajtáshoz szükséges időt hét perc alá csökkenteni. A vizsgálatokon való részvételi arány rendkívül magas volt (91,34%), mely véleményem szerint a munkáltató együttműködésének, az asszisztensek összehangolt munkájának és a résztvevők pontos érkezésének köszönhető. A munkavállalók, akik végül nem jelentek meg a vizsgálat helyszínén, utólag jelezték, hogy egy elhúzódó megbeszélés volt a távolmaradásuk oka. A lemorzsolódás szempontjából a munkahelyi feladatok váratlan módosulása egy olyan faktor, melyre sem a kutató, sem a munkáltató vagy munkavállaló nem tud érdemben hatást gyakorolni. Szintén nem módosítható tényező a vizsgálatban résztvevő alanyok fizikális jellegzetessége, amely különleges esetekben a mérési torzítás egyik fő forrása is lehet.

A kérdőíves vizsgálat kapcsán érdemes kiemelni, hogy a munkavállalók nagy része nyolc vagy több órát dolgozik statikus ülő helyzetben, amely egyértelműen összefüggésbe hozható a derékfájás kialakulásával. A foglalkozási kockázatok mellett a munkavállalók egyharmada fizikailag inaktív, amit elsősorban időhiánnyal magyaráztak. A fájdalom (VAS) és a funkcionális tevékenységek korlátozottsága (ODI) tekintetében eredményeink alátámasztották feltételezéseinket, hiszen a vizsgálatban résztvevők több mint fele számolt be valamilyen mértékű akut fájdalomról (62%) és funkcionális limitációról (59%). Ezek a tények mind alátámasztják a célzott, munkahelyi egészségfejlesztési intervenciók létjogosultságát, amelyek átfogó célja az ülő életmódból és az inaktivitásból fakadó különböző kórfolyamatok rizikójának csökkentése, valamint az egészségi állapot és az egészségmagatartás javítása. Annak ellenére, hogy vizsgálatunk középpontjában a derékfájás előfordulásának és gyakoriságának csökkentése, valamint a tünetek kialakulásának megelőzése állt, a magas kockázatnak kitett populációban számolnunk kell számos egyéb, mozgásszervi-, cardio-respiratoricus- és metabolikus megbetegedés rizikójával, így inkább az egészségi állapotra átfogóan ható, de célspecifikus elemeket is tartalmazó mozgásprogram összeállítását látom indokoltnak.

Az ülő helyzetben megfigyelhető kedvezőtlen ergonómiai körülmények és a helytelen testtartás jelentős kockázattal bír a mozgásszervi-, és kiemelten a gerincet érintő degeneratív elváltozások szempontjából. Vizsgálatunk eredményei alátámasztják, hogy a lumbalis gerincen viszonylag semleges, álló helyzetben megfigyelhető, biomechanikai

szempontból korrekt lordosis nem tartható fenn ülő helyzetben, ezért a medence posterior billenése, a medence alátámasztásának megváltozása (a tuber ischiadicum helyett az os coccygis) és az ischiocruralis izmok rövidülése együttesen csökkentik az ágyéki görbület mértékét. Mindennek következtében megváltozik a gerinc görbületeinek statikai jellegzetessége és a fej-nyak helyzete, továbbá növekszik az intervertebralis discus kompressziója és a paravertebralis izomzat excentrikus terhelése, mely tényezők egyaránt hozzájárulhatnak a nem specifikus derékfájás kialakulásához (95).

V.1.1. Limitációk

A SpinalMouse használatával kapcsolatosan mi is felismertük annak limitációit, ahogyan azt *Post és Leferink* korábban leírták (60). Fontos figyelembe venni, hogy a C7 és S3 csigolyák processus spinosus-át reprezentáló jelzések a bőrrel együtt elmozdulnak a gerinc mozgásai során, tehát nem követik pontosan a gerincoszlopot; ezért a vizsgálat során a referenciapontok kézi tapintását is javasoljuk az adatfelvétel pontosságának érdekében. Egy másik lehetséges mérési hibát jelent a neutralis helyzetben és extensio során megfigyelhető éles lumbalis szög, mivel a feltorlódott lágyrészek és a rendkívül nagyfokú, éles lordosis miatt a vizsgáló nem képes a műszer gördülő kerekeivel a bőrfelszínen mindvégig követni a gerincet. Ezekben a speciális és viszonylag ritka esetekben nem áll módunkban hiteles adatokat gyűjteni a csigolyák helyzetéről, mely torzíthatja eredményeinket. Az önkitöltős kérdőív gyengeségei közé tartozott az elmúlt tizenkét hónap körülményeire és eseményeire való visszaemlékezési torzítás, valamint a résztvevők válaszadási aránya, mivel tapasztalataink szerint a kérdőív kitöltése nem érdekelte őket annyira, mint maga a fizikális vizsgálat és annak eredményei.

V.1.2. Következtetések

- Eredményeink alapján elmondható, hogy az ülő helyzet negatív hatással van a testtartásra, a gerinc statikai jellemzőire és mobilitására, valamint mechanikai terhelésére egyaránt.
- A SpinalMouse software referencia-adatainak figyelembevételét nem javasoljuk, mivel az adatok validitása egyelőre nem bizonyított.
- A SpinalMouse hatékonyan használható a testtartás és a gerinc mobilitásának meghatározására keresztmetszeti vizsgálatokban és különböző beavatkozások hatásvizsgálata során egyaránt.

- A SpinalMouse segítségével végzett állapotfelmérés végrehajtása gyors, egyszerű és hatékony, ezért a műszer korlátait figyelembe véve javasoljuk a bőrfelületi mérőműszer alkalmazását munkahelyi egészségfejlesztési programokban.
- Az előkészítő vizsgálat eredményei alapján kifejezetten javasoljuk olyan munkahelyi egészségfejlesztési programok megvalósítását, melyek az elméleti tudás, az ergonómiai ismeretek és a célzott fizikai aktivitás növelése révén alkalmasak a derékfájás és egyéb mozgásszervi panaszok megelőzésére.

V.2. A fővizsgálat

Tanulmányunk fő célja egy olyan multimodális munkahelyi egészségfejlesztési program kidolgozása és hatásvizsgálata volt, amely alkalmas az ülő munkát végző populáció körében megfigyelhető derékfájás és egyéb mozgásszervi panaszok csökkentésére és megelőzésére, emellett pedig növeli a célcsoport prevencióval kapcsolatos elméleti és gyakorlati tudását, a fizikai aktivitás szintjét és szignifikáns mértékben javítja a vizsgált fizikális képességeket, a testtartást, a gerinc statikáját és mobilitását egyaránt. A vizsgálati protokoll és a tréningprogram struktúráját és tartalmát, valamint a szervezéssel kapcsolatos teendőket a korábbi vizsgálatok során szerzett tapasztalatok alapján határoztuk meg. Annak ellenére, hogy a szakirodalomban számtalan, a munkahelyi egészségfejlesztéssel és betegségmegelőzéssel kapcsolatos tanulmány található, az eredmények összehasonlítása igen nehézkes, mivel a programok struktúrája, a célcsoportok összetétele, a beválogatási és kizárási kritériumok, valamint az alkalmazott vizsgálómódszerek és beavatkozások tartalma nagy heterogenitást mutat. A szakirodalomban fellelhető eredmények áttekintése során nem találtam hasonló, tartamában hosszú és tartalmában komplex intervenciós programot, ezért a vizsgálatunkban megfigyelt változókkal kapcsolatos eredményeink összehasonlítása nehézkes.

A kérdőíves vizsgálatok szempontjából fontos kiemelni, hogy a résztvevők együttműködési hajlandóságát számos tényező befolyásolja. Törekedni kell arra, hogy a kérdőív kitöltése a lehető legrövidebb időt vegyen igénybe és úgy kell időzíteni a kitöltés időpontját, helyszínét és feltételeit, hogy a lehető legnagyobb mértékű válaszadási arányt érjünk el. Nem létezik arany-standard az előbbiekkal kapcsolatosan, hiszen a tervezett program számos tényezője befolyásolhatja ezeket az aspektusokat, ennek ellenére úgy gondolom, sikerült a körülmények adta lehetőségekhez mérten sikeresen végrehajtani a kérdőíves vizsgálatokat. Mivel a tünetek akut jelenléte nem volt beválogatási kritérium, ezért más kutatók vizsgálati protokolljától (11,48,49) eltérően az akut fájdalom vizuális analóg

skálával történő mérését és a funkcionális fogyatékoság aktuális szintjének (Oswestry Disability Questionnaire) vizsgálatát nem alkalmaztuk. A pre-intervenciós kérdőív összeállítása során inkább az ülő munka időtartamára, a mozgásszervi fájdalmak lokalizációjára, a fizikai aktivitás szintjére és a programban történő részvételi szándékra; míg a post-intervenciós kérdőív tekintetében a tünetekben, a fizikai aktivitás és a kondicionális képességek szintjében érzékelt változásokra, a program során tanult módszerek gyakorlati alkalmazására és a résztvevők elégedettségére voltunk kíváncsiak. Habár a beválogatási kritériumoknak megfelelő 573 munkavállaló közül 236 fő töltötte ki az online pre-intervenciós kérdőívet, a 41,18%-os válaszadási arány nem tekinthető alacsonynak, hiszen a kérdőív kitöltésre történő felhívásban kértük, hogy csak azok válaszoljanak, akiknek van lehetőségük, vagy szeretnének a tréningprogramban részt venni. Ezen kikötést azért volt szükséges felállítani, mert a fizikális vizsgálatok és a tornaprogram befogadó képessége és időtartama szempontjából a lehetőségek limitáltak voltak.

A kérdőív eredményeinek értékelése alapján elmondható, hogy a válaszadók körében a mozgásszervi panaszok közül a deréktáji fájdalom volt a leggyakoribb (73,7%) panasz, melynek leggyakrabban megjelölt oka az „ülő testhelyzet” (37,9%), vagy „bármilyen testhelyzet” (20,7%) volt. Az ülve töltött órák száma a hétköznapiakon meghaladta a nyolcórás átlagot, a hétvégi napok esetén pedig átlagosan közel hat órát ültek a munkavállalók. A fizikai aktivitás szintjével kapcsolatosan megállapítottuk, hogy a kitöltők több mint 90%-a nem éri el azt az EVSZ által ajánlott aktivitási szintet sem, mely az egészség megőrzését célozza, nem beszélve az egészségi állapot javításához szükséges fizikai aktivitás intenzitásáról és időtartamáról. A EVSZ 2020-ban közölt legfrissebb ajánlása kiter az ülő életmódra, melyben javasolja az ülve töltött órák számának jelentős csökkentését, emellett azoknak, akik esetén a tartós ülés egészségkárosító hatásai megfigyelhetőek, törekedniük kell arra, hogy az ajánlottnál is nagyobb mértékben végezzenek valamilyen mérsékelt vagy magas intenzitású fizikai aktivitást (96). Fenti eredményeink alátámasztják feltételezéseinket, miszerint az ülő munkavállalók nagy része fizikailag inaktív, ülő életmódot folytat, melynek következtében a vizsgálati csoportban a derékfájás a leggyakoribb panasz.

A munkahelyi környezetben végzett beavatkozások sikerességét más kutatók is vizsgálták korábban. *Jakobsen és munkatársai* (97) az egészségügyben dolgozó 200 női munkavállaló beválogatásával végezték összehasonlító vizsgálatukat, mely során egy 10 hetes munkahelyi edzésprogram és az otthoni tréning hatásait vetették össze a mozgásszervi fájdalom mértékére, a törzs extensor izomzat erejére és a fájdalomcsillapítók önbevallás

alapján felmért használatára tekintettel. A gyakorlati ergonómiai tréning és oktatás mellett nagy intenzitású erősítő edzést szerveztek munkahelyi szintén, melyet szakképzett instruktorként vezetett, míg az otthoni edzést, önállóan, szabadidőben végezték a résztvevők a gyakorlatok illusztrációit tartalmazó posztterek segítségével. Annak ellenére, hogy a beavatkozás hossza és az egyes foglalkozások időtartama - heti 5x10 perc - rövidebbek voltak az általunk végrehajtott programhoz viszonyítva, mindkét tréningforma szignifikáns mértékű javulást hozott a vizsgált indikátorokban. A két csoport eredményeinek összehasonlítása alapján a kutatók megállapították, hogy a munkahelyi környezetben szervezett, felügyelt beavatkozás kedvező hatása jelentősebb ($p < 0,05$) mértékű volt a fizikális paraméterek, továbbá a szubjektív változók és a programhoz való adherencia szempontjából. Mivel a törzsizmok ereje viszonylag rövid programokkal és rövid edzésekkel is javítható, úgy vélem, hogy egy hosszabb program nyilvánvalóan nagyobb és tartósabb hatást eredményezhet. A fájdalom csökkenéséről vagy megszűnéséről az otthon tréningezők 42%-a, míg a munkahelyi programban résztvevők 78%-a számolt be, mely az általunk végrehajtott program esetében hasonlóan kedvező, 82,35%-os arányt mutatott. Tapasztalataim alapján úgy vélem, a munkahelyi beavatkozások valóban hatékonyabbak lehetnek, mint az egyéni vagy felügyelet nélkül végzett otthoni edzés, mivel a felügyelet szakszerű; a tréning intenzitása tudományosan megalapozott ütemterv szerint fokozható; nagyobb motiváció érhető el a csoportdinamika miatt; van csapatépítő hatása; és azokat is rá lehet venni a rendszeres testmozgásra, akik nem tudnak vagy nem akarnak munkaidőn kívül testmozgást végezni, ezért más módon nem tudnánk őket aktivizálni.

Az intervenció hatásainak vizsgálata során a fizikális paraméterek tekintetében több jelentősegteljes eredményre jutottunk. A gerinc statikája és mobilitása tekintetében a frontális síkban felvett adatok döntő többsége sem ülő, sem álló helyzetben nem mutatott statisztikai szempontból jelentős változást, viszont az ezzel kapcsolatos hipotézisünket részben mégis igazoltuk, hiszen a sagittális síkban szignifikáns mértékű javulást értünk el a vizsgált paraméterek 70%-a esetén, emellett jelentős mértékben sikerült javítanunk a résztvevők testtartását. Az egyéb vizsgált fizikális paraméterek tekintetében, mint a mellkas-mobilitása, a törzs és az ischiocruralis izomzat flexibilitása, a koordinációs és egyensúlyozó képesség, illetve a statikus és dinamikus törzsizomerő és erő-állóképesség tekintetében áttörő sikert értünk el, mivel minden változó esetén szignifikáns mértékű javulást tapasztaltunk, így a Tréning Program egyik legfontosabb célkitűzését sikerült teljesítenünk, hipotézisünket igazoltuk.

A derékfájás témaköréhez szorosabban kapcsolódó paraméterek tekintetében korreláció analízist is végeztünk. Az ischiocruralis izmok flexibilitása és a gerinc frontális síkú mobilitása az a két változó, amely a derékfájás témakörében kutató szakértők figyelmének középpontjában áll. *Sadler és munkatársai* (98) által publikált szisztematikus áttekintés alapján a derékfájás kialakulása szignifikáns mértékben korrelál a gerinc csökkent lateral-flexio irányú mobilitásával, a lumbalis lordosis ívének csökkenésével és az ischiocruralis izmok korlátozott flexibilitásával. A szerzők óvatosságra intenek az eredmények értelmezése során, mivel a beválogatott tanulmányokban heterogén populációkat vizsgáltak, emellett a mért értékek döntő többsége a konfidenciaintervallumok felső határaihoz közelített. Habár a szerzők azt is megállapították, hogy a lumbalis flexio és extensio mozgásterjedelme, az ujj-talaj távolság, a törzs flexor és extensor izmainak erő-állóképessége nem áll szignifikáns kapcsolatban a derékfájás kialakulásával, ennek ellenére végleges következtetés nem vonható le a metaanalízisek alacsony számából adódó alacsony statisztikai erő és a reprezentativitás hiánya miatt. A rendelkezésre álló adataink alapján nem állt módunkban a derékfájással kapcsolatosan elemzést végezni, de vizsgáltuk az ischiocruralis izmok nyújthatósága és a gerinc lateral-flexiós mozgásterjedelme közötti kapcsolatot, mely más kutatók eredményeihez hasonlóan a két paraméter gyenge, nem szignifikáns együtt-mozgását mutatta, ezért ezen változók korrelációjával kapcsolatos hipotézisünket elvetjük (99,100). Véleményem szerint az összefüggések pontosabb értékelése céljából további, randomizált-kontrollált vizsgálatok elvégzése javasolt, egészséges és panaszos alcsoportok kialakításával.

A derékfájás esetén gyakran megfigyelhető másik fontos következmény a megváltozott légzési mechanizmus. Több korábbi tanulmány is rávilágított már a core izmok izom-ereje és a mellkasmobilitás összefüggéseire, valamint a légzőtréning fontosságára és hatékonyságára derékfájás esetén (101,102). Mivel a m. diaphragma fontos szerepet játszik a lumbalis stabilizációban, a core izmok fájdalom következtében kialakuló reflex-inhibitioja korlátozhatja a mellkas mobilitását és a légzésfunkciót. A fizikális vizsgálatok során a mellkas három különböző magasságában mértük fel a mellkas-mobilitás mértékét, mely a program hatására szignifikáns mértékű ($p < 0,001$) növekedést, ahogyan az összes törzsizomerő teszt eredménye is jelentős javulást ($p < 0,01$) mutatott, szignifikáns mértékű korrelációt azonban csak a jobb oldali plank teszt és a mellkas axillaris magasságában mért mobilitása esetén tudtunk kimutatni. Mivel feltételezésünk ellenére a két változó esetén csak részben találtunk összefüggést, a hipotézis tesztelése érdekében további vizsgálatok lefolytatása szükséges. Véleményem szerint a tudófunkcióval kapcsolatos változók

közvetlen vizsgálata jobban jellemezné a rekeszizom működését, ezért más kutatások során a mellkas-mobilitás mellett hasznos lehet a vizsgálata.

Figyelemre méltó pozitív korrelációt találtunk a core izmok statikus erő-állóképessége és az Y-Balance Teszt (YBT) segítségével mért egyensúlyozó képesség között. *Hooper és munkatársai* (103) az YBT alkalmazásával kimutatták, hogy derékfájás esetén az érintett egyén egyensúlyozó képessége korlátozottá válik. A kutatók nem találtak egyértelmű összefüggést az YBT során elért eredmények és a fájdalom intenzitása, a mozgástól való félelem és elkerülés, vagy a fogyatékossgot jelző paraméterek tekintetében, nem vizsgálták azonban a core izom-erejével kapcsolatos összefüggést. Álláspontom szerint az általunk kimutatott korreláció a derékfájás patho-mechanizmusával magyarázható, mivel a korábban tárgyalt reflex-inhibitio, a m. multifidus atrophia és degeneráció együttesen negatív hatást gyakorolnak a proprioceptív rendszerre, ezért a kevésbé hatékony motoros kontroll rontja az egyén egyensúlyozási stratégiáit. A lumbalis gerinc stabilizátorainak gyengesége, sorvadása és gátlása további fájdalmat válthat ki és az intervertebrális ízületek instabilitásához vezethet. Ezen patho-anatómiai szempontok, valamint az egyensúly és a core-izomerő közötti összefüggés alapján a szegmentális stabilizációs gyakorlatok, valamint a proprioceptív tréning alkalmazása egyaránt javasolható a derékfájás megelőzését vagy csökkentését célzó programokban.

A mozgásprogramunk meghatározó alapját az ágyéki gerinc szegmentális stabilizációja adta, melyet a tréningek során a program minden fázisában fokozott figyelemmel kontrolláltunk. *Sipaviciene és Kliziene* két különböző, 20 hetes tréningprogram hatásait elemezték krónikus derékfájásban szenvedő betegek körében. A résztvevőket véletlenszerűen osztották be a lumbalis stabilizációs ($n = 35$), vagy az ágyéki izmokat erősítő ($n = 35$) edzésprogram csoportjaiba, a tréningeket pedig hetente kétszer 45 perces időtartamban végezték. A beavatkozások időtartama azonos volt az általunk végrehajtott intervencióval, azonban a foglalkozások időtartama esetünkben csak 30 perc volt. Az említett vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy mindkét edzésforma hatékony csökkentette a funkcionális fogyatékossg mértékét, emellett a lumbalis m. multifidus keresztmetszeti felületében (CSA – Cross-Sectional Area) és a törzs izmok maximális izo-kinetikus erejében is javulást figyeltek meg; továbbá ezek a változók szignifikáns mértékben korreláltak az derékfájás tüneteivel. Habár mindkét tréningforma hatékonynak bizonyult, az utánkövetéses vizsgálat alátámasztotta, hogy a szegmentális stabilizáció effektívebb az általános izomerősítésnél, mivel hatása még 12 hét elteltével is mérhető volt. A kutatók megfigyelései és saját eredményeink is alátámasztják a lumbalis szegmentális stabilizáció alkalmazásának

fontosságát, hiszen a fizikális vizsgálataink alapján programunk jelentősen növelte a törzsizmok statikus és dinamikus izomerejét ($p < 0,001$), így arra következtethetünk, hogy gyakorlataink alkalmasak a derékfájás megelőzésére, illetve a panaszok és a funkcionális limitáció csökkentésére. A tudományos irodalomban talált adatok alapján fontosnak tartom a vizsgálati protokoll módosítását a jövőben tervezett vizsgálatok esetén. A vizsgálati alanyok akut-, krónikus- és kontroll- alcsoportokra történő felosztása pontosabb adatelemzést tesz lehetővé, mely során a fájdalommal kapcsolatos kérdőívek és skálák alkalmazása (pl. ODI és VAS) releváns vizsgálati módszernek tekinthető. Mindemellett a törzsizmok keresztmetszetében (CSA) mérhető változás is fontos indikátor, ezért a jövőben érdemes megfontolni az ultrahangos képalkotó módszerek alkalmazását.

A stabilizációs és erősítő gyakorlatokon kívül más módszerek hatásait is vizsgálták már korábban. *Shariat és munkatársai* (104) irodai dolgozók ($n=147$) random allokációjával három intervenciós és egy kontroll csoportot alakítottak ki, majd 6 hónapos időtartamban heti három foglalkozást szerveztek számukra, 10-15 perces időtartamban. A vizsgálat legfontosabb beválogatási kritériuma a minimum egy vagy akár több testtájon tapasztalt valamilyen mozgásszervi panasz volt. Összehasonlították az ergonómiai tréning, az irodai környezetben végzett nyújtó gyakorlatok és az előbbi két módszer kombinációjából álló beavatkozások hatásait a kontroll csoport adataihoz viszonyítva. A kutatók a derékfájással kapcsolatos adatok elemzése során megállapították, hogy a hatodik hónap elteltével az irodai stretching és az ergonómiai képzéssel kombinált program egyaránt szignifikáns javulást eredményezett a fájdalom mértékében a kontroll csoporthoz viszonyítva, de a 4. és 6. hónap között jelentős ($p < 0,05$) javulás csak az önálló nyújtóprogram csoportjában volt tapasztalható. Sajnos a kutatók nem vizsgálták az izmok flexibilitását, ezért csak feltételezhető, hogy programunk során a flexibilitás és a gerinc mobilitásának javulása hozzájárult az esetleges fájdalom csökkentéséhez vagy megelőzéséhez. Mivel kutatásunk során a fájdalom megléte nem volt feltétel, és nem is vizsgáltuk annak mértékét, ezért a fájdalomcsökkenés tekintetében csak a résztvevők szubjektív visszajelzéseire támaszkodhatunk, hiszen a programot követő post-intervenciós kérdőív vonatkozó kérdésére a válaszadók 80%-a jelezte a mozgásszervi panaszok csökkenését vagy megszűnését. Az előbb említett módszereket mi is beillesztettük a *Multimodális Progresszív Funkcionális Tréning Programunkba*, mivel álláspontunk szerint az ergonómiai oktatás és a nyújtó gyakorlatok egyaránt esszenciális részét kell képezzék a munkahelyi szintre adaptált egészségfejlesztési programoknak.

Cortell-Tormo és munkatársai (105) a funkcionális rezisztencia edzés hatásait vizsgálták randomizált, kontrollált vizsgálatukban, mely során a programunkhoz hasonló vizsgálati módszereket (pl. statikus törzs extensor erő-állóképességi teszt, oldal plank és ütemezett hasizom teszt) és progresszíven adagolt gyakorlatokat (pl. szegmentális stabilizáció, fekvőtámasz és guggolás) alkalmaztak nem-specifikus derékfájásban érintett nők körében. Kimeneti indikátorként vizsgálták a fájdalomban (VAS), a fogyatékoság mértékében (ODI), az életminőségben (*SF-36 - Short Form-36 Health Survey*) és a fizikai erőnlétben bekövetkezett változást. Az idézett kutatásban a résztvevők létszáma kisebb és a beavatkozás időtartama rövidebb volt (12 hét; heti két alkalom 45-60 percig) mint a mi programunkban, a vizsgálati csoportban azonban szignifikáns mértékű javulást tapasztaltak a kontrollcsoporthoz viszonyítva minden vizsgált változóban, az SF-36-tal kapcsolatos eredmények kivételével. Az egyes kutatások módszertani különbségei ellenére megállapítható, hogy a funkcionális gyakorlatok alapvető részét képezik mind a megelőző, mind a terápiás beavatkozásoknak a derékfájás vagy más mozgásszervi rendellenességek esetén. Tapasztalataim alapján fontos kiemelni a gyakorlatok szakmailag megalapozott, adekvát és hatékony progresszióját a kedvezőtlen hatások, a túlterhelés vagy további sérülések megelőzése érdekében. Annak ellenére, hogy az életminőséggel kapcsolatos kérdőív eredménye nem mutatott jelentős javulást, úgy vélem, az SF-36 kérdőív használata megfontolandó lenne a jövőben tervezett beavatkozások során, mivel programunk után a post-intervenciós kérdőív életminőséggel kapcsolatos kérdésére a résztvevők túlnyomó többsége pozitív visszajelzést adott. A kérdőív egyik nyitott kérdése a válaszadók egyéni és szubjektív véleményére irányult a fájdalommal, az aktivitás szintjével, a testtartással és a teljesítményükkel kapcsolatos tapasztalataikról. A kérdőívet kitöltők 47%-a írta le tapasztalatait, melyben a fájdalom mértéke, a testtartás, az terhelhetőség, a jóllét, a termelékenység, az életminőség és/vagy az aktivitási szint javulásáról számoltak be.

Az olvasó számára feltűnhet, hogy a 9. sz. mellékletben található vizsgálati lapon az értekezésben részletezett vizsgálati módszereken felül más metódusok is szerepelnek, mint például a nyaki gerinc mozgásvizsgálata, a *Delmas-index*, a *Funkcionális Mozgásminta Szűrés*, a *3 Minute Step Bench Test* vagy az *Akaratlagos Apnoe Idő* mérése. A vizsgálati protokoll összeállításakor olyan módszereket is beválogattunk melyek nincsenek közvetlen összefüggésben a derékfájással, azonban az általunk végrehajtott multimodális program összetett hatásait hivatottak felmérni a funkcionális mozgások és a cardio-vascularis állóképesség szempontjából is. Annak ellenére, hogy az említett vizsgálatokat az intervenció előtt mind a 247 regisztráló esetén, illetve a visszamérés alkalmával 76 fő esetén elvégeztük,

az értekezés terjedelme és a derékfájás témaköre miatt az említett vizsgálatok eredményeit nem diszkutálom, viszont a jövőben tervezem azok publikációját.

Itt érdemes megemlíteni, hogy a mozgásszervi rendellenességek és a derékfájás prevencióját célzó beavatkozásokat érdemes lenne már gyermek- vagy serdülő korban elkezdni, hiszen az ülő életmód miatt már ebben az életkorban is jelentős a kockázatnak való kitettség mértéke. *Miñana-Signes és munkatársai* (106) megállapították, hogy az iskoláskorú gyermekek körében a legjobb gyakorlatokra vonatkozó kutatási eredmények és evidenciák mennyisége csekély, azonban a mozgásszervi megbetegedések kialakulásának megelőzése ebben az életszakaszban igen hatékony lehet. A veszélyeztetett populáció a munkahelyi környezethez hasonlóan az iskolai színtéren is könnyen megcélozható, ráadásul a gyermekkor és a tinédzser életszakasz alkalmasabb az egészséggel és az egészségtudatos életmóddal kapcsolatos információk és gyakorlatok befogadására, feldolgozására és elsajátítására. Ennek ellenére a mindennapi testnevelés nem feltétlenül tartalmazza azokat a feladatokat és módszereket, melyek a legideálisabbak lennének a diákok mozgásfejlődése, kondicionális és koordinációs képességeik fejlesztése szempontjából. Egyetértek a szerzőkkel abban, hogy a korábbi életszakaszokban végzett, többdimenziós és multidiszciplináris prevenció csökkentheti az mozgásszervi rendellenességekben érintett felnőttek arányát és hozzájárulhat a felnőttek körében alkalmazott megelőző stratégiák sikerességéhez, ezért a tréningprogram iskolai színtérre történő adaptációja mindenképpen a terveim között szerepel.

A jövőben tervezett kutatások módszertanával kapcsolatos, korábban diszkutált változtatások mellett fontosnak tartom, hogy a munkáltató és a munkavállalók kérésének megfelelően átalakítsam a program struktúráját, mivel felmerült az igény a tornaprogram folyamatos fenntartására. A strukturált tréningprogram progresszivitása mellett lehetőséget kell biztosítani a munkavállalók számára, hogy az év bármely szakaszában csatlakozhassanak a programhoz, ezért a szükséges szakmai humán erőforrás, a megfelelő infrastruktúra és felszerelés biztosítása, valamint az érdekelt felek támogatása mellett több, párhuzamosan futó, tematikusan eltérő és különböző képességi szinteknek megfelelő foglalkozás kialakítására van szükség. Szomorúan vettem tudomásul, hogy a végrehajtott intervenció eredményeivel önállóan nem állt módomban pályázni az EU-OSHA által 2020-2022-ben meghirdetett „*Legyen könnyebb a teher*” kampány „*Legjobb gyakorlat*” díjára, mivel a pályázat benyújtására a szabályok szerint a munkáltató volt jogosult, és a pandémia miatt kialakult nehézségekre tekintettel az *NI Hungary Kft.* nem tudta vállalni a pályázati anyag határidőre történő összeállítását.

Végül, de nem utolsó sorban a programban résztvevők elégedettségével, javaslataival és véleményével kapcsolatban szeretnék néhány fontos eredményt kiemelni. Jelentős sikernek tekinthető, hogy a post-intervenciós kérdőívet kitöltő résztvevők közel 88%-a nagyon elégedett, közel 11%-pedig elégedett volt a tréningprogrammal, több mint 90%-uk támogatta a programot, több mint 80% a fájdalom csökkenését vagy megszűnését tapasztalta, alkalmazza a program során tanult gyakorlatok egyes elemeit, emellett pedig a testtartás és a terhelhetőség javulásáról, valamint elméleti ismereteik bővüléséről is beszámoltak. A résztvevők szubjektív visszajelzéseivel kapcsolatos hipotézisünk igazolást nyert, hiszen a résztvevők jóval nagyobb aránya számolt be kedvező hatásokról, mint ahogyan azt előzetesen feltételeztük.

V.2.1. Limitációk

Tapasztalataim szerint egy munkahelyi környezetben megvalósított egészségfejlesztési projekt során számolni kell azokkal a nehézségekkel, melyek a munkáltató sajátos előírásai és lehetőségei miatt megkövetelik azt, hogy alkalmanként eltérjünk a kutatás-módszertan alapszabályaitól. Egy munkahelyi program során a vizsgálatokat elméletileg szabályozott módszertan helyett valós körülmények között szükséges elvégezni. A tréning program menetrendjét és a tesztek sorrendjét a vállalat által megbízott munkatársakkal közösen dolgoztuk ki, figyelembe véve a cég sajátos elvárásait és lehetőségeit. A fizikális vizsgálatokra engedélyezett és rendelkezésre álló korlátozott idő, hely és humán-erőforrás miatt kénytelenek voltunk az egyes vizsgálatok tervezett, de egyénenként eltérő sorrendjét alkalmazni annak érdekében, hogy képesek legyünk viszonylag rövid idő alatt, igen nagyszámú munkavállaló állapotfelmérését egyidejűleg elvégezni. Az eltérő vizsgálati sorrend következtében számolni kell az eredmények torzításával, melyet a vizsgálatok közötti megfelelő regenerációs idő biztosításával tudunk kiküszöbölni, ennek ellenére érdekes további kutatási téma lehet a vizsgálati sorrend különböző variációival kapcsolatos vizsgálódás.

Az idő és az infrastruktúra két olyan további tényező, mely a kutatás megvalósítását nagymértékben befolyásolja. Esetünkben a munkáltató korlátozta a fizikális vizsgálatokra rendelkezésre bocsátott időt és a tréning alkalmak hosszát, hiszen a munkavállalók munkaidőben vettek részt a programban. A vizsgálatok lebonyolításához a cég épületeiben párhuzamosan több tárgyalót, irodát kellett kiüríteni, szabaddá tenni, ami a management és a munkavállalók számára jelentett kihívást. A tréningek befogadóképességét a fitness-terem mérete határozta meg, ezért nem tudtuk tovább növelni a résztvevők számát, annak ellenére,

hogy kapacitásunk lett volna rá. A rendelkezésre álló idő és az infrastrukturális szükségletek tekintetében a management elkötelezett támogatásával, a munkaszervezés reformjával és a megfelelő helyszín kialakításával az említett nehézségek kezelhetőek.

A hektikus munkaterhelés hatással volt a résztvevők adherenciájára, mivel a cég működésére jellemzően a dolgozók napirendjét különböző helyszíneken és időpontokban tartott személyes vagy online meetingek tarkítják. Annak ellenére, hogy a dolgozó önállóan, feladatait figyelembe véve regisztrált az órarendben, számos alkalommal előfordult, hogy a meeting elhúzódása vagy csúszása miatt nem volt képes időben megérkezni vagy megjelenni a foglalkozáson. Emellett a programból való lemorzsolódásban az előre nem látható feladatok, a betegszabadságok és kiküldetések is közre játszottak. A tréning program struktúrájának átalakításával könnyedén kezelhetőek az ezzel kapcsolatos nehézségek, hiszen több, párhuzamosan futó, tematikusan eltérő és különböző képességi szinteknek megfelelő foglalkozás esetén a munkavállaló bármikor csatlakozhat vagy megszakíthatja, és újra kezdheti a programot, így lehetősége lenne az aktuális képességeinek és állapotának megfelelő tréninget választani.

Vizsgálataink során a fizikai aktivitás szintjét és az ülve töltött időtartamot is validált kérdőív segítségével mértük fel, azonban fontos kiemelni, hogy a kérdőíves állapotfelmérések során nehézséget jelenthet a szelektív visszaemlékezésből származó torzítás. Több kutatás vizsgálta korábban a kérdőíves és accelerométerrel vagy nyomásérzékelő párna segítségével gyűjtött adatok összefüggéseit, melyek alapján elmondható, hogy a két módszer közötti korreláció csupán gyenge vagy közepes erősségű. A szakértők javaslata alapján a legpontosabb adatokat a kérdőíves és műszeres vizsgálómódszerek egyidejű használatával gyűjthetünk, ezért a jövőben érdemes megfontolni az objektív mérőeszközök használatát is (107,108).

Az izmok és ízületek mobilitása kapcsán érdemes megjegyezni a stressz negatív hatását, hiszen köztudott, hogy a stressz következtében kialakuló merevség jelentős mértékben limitálja a mozgásterjedelmet és nyújthatóságot (109). A stressz mértékét vizsgálva pontosabb képet kaphatunk a résztvevők aktuális állapotáról és lehetőségünk nyílik ezen zavaró tényezőre korrigált statisztikai elemzést végezni, ezért a mentális állapot kérdőíves vizsgálat mindenképpen érdemes a jövőben alkalmazni.

Az egészségfejlesztési programok során kiválasztási hibának tekinthető, ha döntően felsőfokú végzettséggel rendelkező alanyokat válogatunk be a vizsgálatba, ezért eredményeink nem általánosíthatóak, hiszen a mintavételezés nem volt reprezentatív. A vállalat sajátosságaiból fakad, hogy döntően magasabb képzettséggel rendelkező

munkavállalókat foglalkoztat, akik köztudottan egészségtudatosabb életmódot folytatnak, így ez a populáció vizsgálatunkban felülreprezentált volt. Mindemellett a randomizáció és a kontrolcsoport hiánya is korlátozza az eredmények általánosíthatóságát, azonban az egészségfejlesztési programokkal kapcsolatos vizsgálatok esetén általában csak nem valószínűségi mintavételezésre van lehetőség.

V. 2.2. Következtetések

- Az ülő munkát folytató munkavállalók körében a derékfájás a leggyakrabban tapasztalt mozgásszervi panasz, melynek kiváltó oka rendszerint az ülő testhelyzet, emellett azonban a vizsgált populáció inaktív életmódot él.
- Saját kutatásunk és más szerzők eredményei alapján megállapítottuk, hogy az általunk végrehajtott Multimodális Progresszív Funkcionális Tréning Program szignifikáns mértékben csökkenti az ülő életmódot folytató, derékfájásban érintett munkavállalók fájdalmát és funkcionális korlátozottságának mértékét, emellett javítja a testtartást, a mobilitást, az izomerőt, az egyensúlyozó és koordinációs képességeket, a fizikai aktivitás mértékét, továbbá bővíti a megelőzéssel kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismereteket.
- Eredményeink alapján javasoljuk a program végrehajtását olyan vállalatok és intézmények munkavállalói körében, ahol a mozgásszervi panaszok rizikójának való kitettség mértéke fokozott, tekintet nélkül a foglalkozási ártalom típusára és a fájdalom lokalizációjára.
- A fővizsgálat tapasztalatai alapján a munkahelyi tréningprogram átdolgozása indokolt, mivel az esélyegyenlőség és a hozzáférhetőség biztosítása érdekében az egészségfejlesztési programokat a teljes kollektíva számára folyamatosan, fizikális állapottól függetlenül elérhetővé kell tenni.

V.3. Javaslatok

Az értekezésben bemutatott vizsgálatok eredményei és tapasztalatai alapján az alábbi javaslatokat fogalmazzuk meg a munkahelyi környezetben végzett egészségfejlesztési programok tervezése és hatékony kivitelezése érdekében:

- A rendelkezésre álló időtartam, erőforrások, infrastruktúra és a munkáltató különleges igényei miatt a programok kidolgozását az adott cég sajátosságainak megfelelően a management tagjaival közösen kell végrehajtani, ezért érdemes párhuzamosan több programtervezetet készíteni.
- A végrehajtott program tapasztalatai és a felmerülő igények alapján érdemesebb hosszú távú, fél évnél hosszabb, vagy akár folyamatosan fenntartott programokat tervezni.
- Kampány-programok esetén strukturált, tematikus, progresszív mozgásprogram megvalósítása indokolt, viszont a hosszabb távú beavatkozások esetén inkább a tematikus foglalkozások, különböző készségi szinteknek megfelelő tréningek párhuzamos lebonyolításában érdemes gondolkodni.
- A mozgásprogram legyen hozzáférhető a teljes kollektíva számára, ezért a foglalkozásokat délelőtti és délutáni időszakokban, a munkaköri sajátosságok és az esetleges műszakok időbeosztására tekintettel kell megszervezni.
- A munkavállaló számára ösztönző szempont a munkaidőben engedélyezett fizikai aktivitás, ezért lehetőleg rövid, maximum 30 perces időtartamú tréningek megvalósítása szükséges, mely könnyedén beilleszthető a napirendbe.
- Fontos, hogy a munkavállaló a munkaterhelésének megfelelően, szabadon és korlátlanul kiválaszthassa a számára alkalmas foglalkozások és szükséges vizsgálatok időpontját.
- Az állapotfelmérések során az elektronikus kérdőív-felvétel a leghatékonyabb, főként abban az esetben, ha a programban történő részvétel előfeltétele a kitöltés. A személyes jelenléttel történő kérdőíves felmérést a csoportos előadások és tréningek helyett érdemes inkább a fizikális vizsgálatok során végrehajtani.
- A multidimenzionális támadáspontú programoknak létjogosultsága van bármely foglalkozással összeköthető mozgásszervi panasz megelőzése szempontjából, mely által rövidtávon megvalósítható a program prevenciós célja, hosszú távon pedig átfogóan javítható az egyén egészségmagatartása és egészségtudatossága.

V.4. A kutatás új eredményei

- A SpinalMouse gerinc-vizsgáló eszköz használatával kapcsolatosan korábban több megosztó eredményt publikáltak más szerzők, azonban az általunk végzett vizsgálatok eredményeként olyan új ismeretekre és tapasztalatokra tettünk szert, melyek segítségével az eszközzel végzett vizsgálatok kivitelezése és az adatok értelmezése hatékonyabb és megbízhatóbb lett. Eredményeink alapján olyan új, munkahelyi vizsgálati protokollt állítottunk össze, mely az eszköz általunk felismert erősségeire alapoz és figyelembe veszi annak esetleges gyenge pontjait.
- Unikális módszerként jelent meg az elméleti képzés gyakorlati programba történő integrációja, mely a résztvevők szubjektív megítélése szerint jelentős mértékben javította elméleti tudásukat, és segítette őket a későbbi, hosszú távú életmód váltás kialakításában.
- Új eredménynek tekinthető, hogy a derékfájás megelőzését és csökkentését célzó, multidimenzionális szemlélettel összeállított tréningprogram komplex, a mozgásszervi panaszokon túlmutató hatásokkal bír, ezért alkalmas az egyén általános kondicionális képességeinek és az egészség fenntartásával kapcsolatos készségeinek átfogó fejlesztésére.
- A Multimodális Progresszív Funkcionális Tréning Program egyedülálló módon ötvözt egy újszerű elméleti képzést, valamint több terápiás- és tréningmódszert, ezért speciális tematikája és komplex hatásainak következtében új módszerként jelenik meg a munkahelyi egészségfejlesztési programok kínálatában.

VI. ÖSSZEFOGLALÁS

Az Egészségügyi Világszervezet által közzétett Global Burden of Disease Study 2019 című tanulmány alapján a mozgásszervi betegségek és különösen a derékfájás jelentős népegészségügyi problémát jelentenek világszerte. Az elmúlt három évtizedben továbbra is a derékfájás a fogyatékkal élő életévűek vezető oka a vizsgált 195 országból 126-ban. Az Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség jelentései szerint a derékfájás és más mozgásszervi, szív- és érrendszeri és anyagcserezavarok kialakulásának egyik fő kockázati tényezője a hosszantartó, statikus, hanyag üllő helyzet.

Előkészítő vizsgálatunk célja az volt, hogy értékeljük a gerinc jellemzőit, meghatározzuk mobilitását és a testtartás változásait ülő helyzetben az álláshoz viszonyítva; hogy növeljük a témával kapcsolatos ismereteket, különösen az ülőmunkát végző munkavállalók körében, akik esetén nagy a derékfájás kialakulásának kockázata; továbbá, hogy vizsgáljuk a SpinalMouse használatának alkalmasságát a jövőben tervezett munkahelyi egészségfejlesztési programok vizsgálati protokolljában.

Fővizsgálatunk célja egy újonnan kialakított komplex munkahelyi egészségfejlesztési program hatásvizsgálata volt az ülőmunkát végző munkavállalók körében, különböző fizikális paraméterek (a testtartás, a gerinc mobilitása, az izmok rugalmassága, a statikus és dinamikus izomerő, koordinációs és egyensúlyozási képességek) és szubjektív kimeneti indikátorok vizsgálatával.

A gerinc statikájára és mobilitására vonatkozó korábbi tanulmányok és saját eredményeink alapján megállapítottuk, hogy az ülő testhelyzet negatív hatással van a gerinc biomechanikájára és mechanikai terhelésére. A SpinalMouse mérőműszer hatékonyan alkalmazható keresztmetszeti vizsgálatokban és a fizikai aktivitással kapcsolatos intervenciók hatásvizsgálata során egyaránt. Saját eredményeink is rávilágítottak arra, hogy a szegmentális stabilizáció, a stretching, a myofasciális felszabadítás és a funkcionális tréning módszerek ötvözése szignifikáns mértékben csökkenti a fájdalmat és a fogyatékoságot, javítja a testtartást, a gerinc mobilitását, az izomerőt és az egyensúlyozó képességet; ezért kifejezetten javasoljuk a Multimodális Progresszív Funkcionális Tréning Program megvalósítását olyan munkahelyeken, ahol a foglalkozáshoz köthető rizikó következtében a mozgásszervi rendellenességek és a derékfájás kialakulásának nagy a kockázata.

VII. SUMMARY

According to a review of the Global Burden of Disease Study 2019 published by the World Health Organization, musculoskeletal diseases and, especially, low back pain (LBP) are a major public health problem around the world. During the last three decades LBP still remained the leading cause of the total number of years lived with disability in 126 of 195 countries. Reports made by the European Agency for Safety and Health at Work refer to prolonged awkward sitting as some of the major risk factor for the development of LBP as well as other musculoskeletal, cardiovascular and metabolic disorders.

The aim of our preparatory study was to evaluate the characteristics of spine, and to determine changes in spinal mobility and posture in sitting compared to standing position; to increase the topic related knowledge especially among sedentary workers with a possible risk of developing low back pain; moreover, to determine the applicability and feasibility of the SpinalMouse, as a possible examination device in workplace health promotion programs.

The aim of our main study was to perform the impact analysis of a newly developed exercise training program among sedentary workers by examining physical parameters (posture, spinal mobility, muscular flexibility, static and dynamic muscle strength, coordination and balancing abilities) and subjective outcome measures.

Based on our findings and those of previous studies on the posture and mobility of the spine, sitting position has a negative effect on the biomechanics and mechanical load of the spine among sedentary employees affected by low back pain. The SpinalMouse device can be used effectively for physical examination in cross-sectional studies and impact analysis of physical exercise interventions in the future. Our study revealed that segmental stabilization, stretching, self-myofascial release and functional training have a significant positive effect on pain, on disability, on posture, on muscle strength and on balance; therefore, these can be effective methods for the prevention and treatment of musculoskeletal diseases and low back pain. The combination of these techniques probably enhances these effects; hence, our Multimodal Progressive Functional Training can be recommended among individuals affected by these problems; moreover, as an advantageous intervention, it can be effectively used among sedentary employees in workplace settings.

VIII. HIVATKOZÁSJEGYZÉK

- (1) European Commission. Special Eurobarometer 525-Sport and Physical Activity. 2022;NC-09-22-460-EN-N.
- (2) Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL. "Selected occupational risk factors." Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors. 2004;1651-801.
- (3) Wu A, March L, Zheng X, Huang J, Wang X, Zhao J, et al. Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. *Ann Transl Med* 2020 Mar;8(6):299.
- (4) Chen S, Chen M, Wu X, Lin S, Tao C, Cao H, et al. Global, regional and national burden of low back pain 1990–2019: A systematic analysis of the Global Burden of Disease study 2019. *Journal of Orthopaedic Translation* 2022 January 2022;32:49-58.
- (5) Masi AT, Nair K, Evans T, Ghandour Y. Clinical, Biomechanical, and Physiological Translational Interpretations of Human Resting Myofascial Tone or Tension. *Int J Ther Massage Bodywork* 2010 Dec 16;3(4):16-28.
- (6) Comerford MJ, Mottram SL. Movement and stability dysfunction--contemporary developments. *Man Ther* 2001 Feb;6(1):15-26.
- (7) Wang L, Ye H, Li Z, Lu C, Ye J, Liao M, et al. Epidemiological trends of low back pain at the global, regional, and national levels. *Eur Spine J* 2022 Apr;31(4):953-962.
- (8) World Health Organization. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. Geneva: World Health Organization; 2018.
- (9) European Agency for Safety and Health at Work. Healthy Workplaces - LIGHTEN THE LOAD - Campaign Guide. 2020.
- (10) Bell JA, Burnett A. Exercise for the primary, secondary and tertiary prevention of low back pain in the workplace: a systematic review. *J Occup Rehabil* 2009 Mar;19(1):8-24.
- (11) Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R, Stewart SA, Bagg MK, Stanojevic S, et al. Some types of exercise are more effective than others in people with chronic low back pain: a network meta-analysis. *J Physiother* 2021 Oct;67(4):252-262.
- (12) Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Results. 2020.
- (13) Cieza A, Causey K, Kamenov K, Hanson SW, Chatterji S, Vos T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 2021 Dec 19;396(10267):2006-2017.
- (14) GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 2020 Oct 17;396(10258):1204-1222.
- (15) Burton AK, Balagué F, Cardon G, Eriksen HR, Henrotin Y, Lahad A, et al. Chapter 2. European guidelines for prevention in low back pain : November 2004. *Eur Spine J* 2006 Mar;15 Suppl 2(Suppl 2):S136-68.
- (16) Bardin LD, King P, Maher CG. Diagnostic triage for low back pain: a practical approach for primary care. *Medical Journal of Australia* 2017 04/01; 2022/10;206(6):268-273.

- (17) Nachemson AL, Andersson GBJ. Classification of low-back pain. *Scand J Work Environ Health* 1982 2022/10;8(2):134-136.
- (18) Von Korff M. Studying the natural history of back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1994 Sep 15;19(18 Suppl):2041S-2046S.
- (19) Bálint Géza. A derékfájás diagnosztikájának és kezelésének modern nemzetközi elvei. *Lege Artis Medicinae* 2011;21(05):329-335.
- (20) Vialle LR, Wang JC, Lamartina C editors. *AOSpine Masters Series, Volume 8: Back Pain*. 1st edition ed. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.; 2017.
- (21) Delitto A, George SZ, Van Dillen L, Whitman JM, Sowa G, Shekelle P, et al. Low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2012 Apr;42(4):A1-57.
- (22) Battié MC, Videman T. Lumbar disc degeneration: epidemiology and genetics. *J Bone Joint Surg Am* 2006 Apr;88 Suppl 2:3-9.
- (23) Manek NJ, MacGregor AJ. Epidemiology of back disorders: prevalence, risk factors, and prognosis. *Curr Opin Rheumatol* 2005 Mar;17(2):134-140.
- (24) Waters T, Genaidy A, Barriera Viruet H, Makola M. The impact of operating heavy equipment vehicles on lower back disorders. *Ergonomics* 2008 May;51(5):602-636.
- (25) Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Varonen H, Kalso E, et al. Cardiovascular and lifestyle risk factors in lumbar radicular pain or clinically defined sciatica: a systematic review. *Eur Spine J* 2007 Dec;16(12):2043-2054.
- (26) Hamberg-van Reenen HH, Ariëns GAM, Blatter BM, van Mechelen W, Bongers PM. A systematic review of the relation between physical capacity and future low back and neck/shoulder pain. *Pain* 2007 Jul;130(1-2):93-107.
- (27) Wessels T, van Tulder M, Sigl T, Ewert T, Limm H, Stucki G. What predicts outcome in non-operative treatments of chronic low back pain? A systematic review. *Eur Spine J* 2006 Nov;15(11):1633-1644.
- (28) Simoncsics E, Stauder A. Fear and avoidance beliefs in chronic pain. The translation and validation of the Hungarian version of the FABQ questionnaire. *Orv Hetil* 2017 Jun;158(24):949-955.
- (29) Dougherty JJ. The anatomical “core”: a definition and functional classification. *Osteopathic Family Physician* 2011 November–December 2011;3(6):239-245.
- (30) Bergmark A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand Suppl* 1989;230:1-54.
- (31) Faries MD, Greenwood MC. Core Training: Stabilizing the Confusion. *Strength and Conditioning Journal* 2007;29:10–25.
- (32) Hsu SL, Oda H, Shirahata S, Watanabe M, Sasaki M. Effects of core strength training on core stability. *J Phys Ther Sci* 2018 Aug;30(8):1014-1018.
- (33) Faur C, Patrascu JM, Haragus H, Anglitoiu B. Correlation between multifidus fatty atrophy and lumbar disc degeneration in low back pain. *BMC Musculoskelet Disord* 2019 Sep 5;20(1):414-019-2786-7.
- (34) Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1996 Dec 1;21(23):2763-2769.

- (35) Studnicka K, Ampat G. Lumbar Stabilization. 2022 Sep 4.; Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562179/>. Accessed Nov 6., 2022.
- (36) Afanuh S, Johnson A, I. Using Total Worker Health® concepts to reduce the health risks from sedentary work. DHHS (NIOSH) 2017.
- (37) Crawford JO, Graveling R, Davis A, Giagloglou E, Fernandes F, Markowska A, et al. Work-related musculoskeletal disorders: from research to practice. What can be learnt? 2020.
- (38) De Beeck LRO, Hermans V. Research on work-related low back disorders. European Agency for Safety and Health at Work 2000;ISBN 92-95007-02-6.
- (39) Bontrup C, Taylor WR, Fliesser M, Visscher R, Green T, Wippert PM, et al. Low back pain and its relationship with sitting behaviour among sedentary office workers. *Appl Ergon* 2019 Nov;81:102894.
- (40) Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet* 2018 Jun 9;391(10137):2356-2367.
- (41) European Agency for Safety and Health, at Work, Peereboom K, Langen N, Copsey S. Prolonged static sitting at work : health effects and good practice advice. : Publications Office; 2021.
- (42) Nachemson AL. Disc pressure measurements. *Spine (Phila Pa 1976)* 1981 Jan-Feb;6(1):93-97.
- (43) Dreischarf M, Shirazi-Adl A, Arjmand N, Rohlmann A, Schmidt H. Estimation of loads on human lumbar spine: A review of in vivo and computational model studies. *J Biomech* 2016 11 April 2016;49(6):833-845.
- (44) Kurutzné Kovács M, Oroszváry L. Lumbálisgerinc-segumentumok degenerációjának numerikus szimulációja: I. Az életkorral járó degeneráció. *Biomechanica Hungarica* 2010;III.(1.):106-117.
- (45) Kurutzné Kovács M, Oroszváry L. Lumbálisgerinc-segumentumok degenerációjának numerikus szimulációja: II. A hirtelen fellépő degeneráció. *Biomechanica Hungarica* 2010;III.(1.):118-131.
- (46) Sowah D, Boyko R, Antle D, Miller L, Zakhary M, Straube S. Occupational interventions for the prevention of back pain: Overview of systematic reviews. *J Safety Res* 2018 Sep;66:39-59.
- (47) de Campos TF, Maher CG, Fuller JT, Steffens D, Attwell S, Hancock MJ. Prevention strategies to reduce future impact of low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2021 May;55(9):468-476.
- (48) Gomes-Neto M, Lopes JM, Conceição CS, Araujo A, Brasileiro A, Sousa C, et al. Stabilization exercise compared to general exercises or manual therapy for the management of low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport* 2017 Jan;23:136-142.
- (49) Sipaviciene S, Kliziene I. Effect of different exercise programs on non-specific chronic low back pain and disability in people who perform sedentary work. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2020 Mar;73:17-27.

- (50) Tong MH, Mousavi SJ, Kiers H, Ferreira P, Refshauge K, van Dieën J. Is There a Relationship Between Lumbar Proprioception and Low Back Pain? A Systematic Review With Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2017 Jan;98(1):120-136.e2.
- (51) Areeudomwong P, Buttagat V. Proprioceptive neuromuscular facilitation training improves pain-related and balance outcomes in working-age patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther* 2019 Sep-Oct;23(5):428-436.
- (52) Balogh Z, Ördögh J, Gász A, Német L, Bender T. Effectiveness of Balneotherapy in Chronic Low Back Pain – a Randomized Single-Blind Controlled Follow-up Study. *Forschende Komplementärmedizin und Klassische Naturheilkunde / Research in Complementary and Classical Natural Medicine* 2005;12(4):196-201.
- (53) Viktória KB, Szilágyi B, Makai A, Koller A, Járomi M. Új low back pain prevenció program, amely javítja a törzsizmok állapotát és a lumbalis motoros kontrollt. *Orv Hetil* 2017 01;158:58-66.
- (54) Torres Cruz A, De Oliveira Januário P, Coelho Baptista I, Da Rocha Rodrigues A, Libanio de Souza Castro B, Bezerra Oliveira G, et al. AB1537-HPR Influence Of Segmental Stabilization And Pilates On Non-Specific Chronic Low Back Pain In Brazilian Elderly: A Preliminary Study. *Ann Rheum Dis* 2022 BMJ Publishing Group Ltd and European League Against Rheumatism;81(Suppl 1):1870-1871.
- (55) Lee K. The Relationship of Trunk Muscle Activation and Core Stability: A Biomechanical Analysis of Pilates-Based Stabilization Exercise. *Int J Environ Res Public Health* 2021 Dec 4;18(23):12804. doi: 10.3390/ijerph182312804.
- (56) Marques NR, Morcelli MH, Hallal CZ, Gonçalves M. EMG activity of trunk stabilizer muscles during Centering Principle of Pilates Method. *J Bodywork Movement Ther* 2013 April 2013;17(2):185-191.
- (57) Panhan AC, Gonçalves M, Eltz GD, Villalba MM, Cardozo AC, Bérzin F. Neuromuscular efficiency of the multifidus muscle in pilates practitioners and non-practitioners. *Complement Ther Med* 2018 Oct;40:61-63.
- (58) Livanelioglu A, Kaya F, Nabiye V, Demirkiran G, Fırat T. The validity and reliability of "Spinal Mouse" assessment of spinal curvatures in the frontal plane in pediatric adolescent idiopathic thoraco-lumbar curves. *Eur Spine J* 2016 Feb;25(2):476-482.
- (59) Kellis E, Adamou G, Tziliou G, Emmanouilidou M. Reliability of spinal range of motion in healthy boys using a skin-surface device. *J Manipulative Physiol Ther* 2008 Oct;31(8):570-576.
- (60) Post RB, Leferink VJ. Spinal mobility: sagittal range of motion measured with the SpinalMouse, a new non-invasive device. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004 Apr;124(3):187-192.
- (61) Mannion AF, Knecht K, Balaban G, Dvorak J, Grob D. A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. *Eur Spine J* 2004 Mar;13(2):122-136.
- (62) Barrett E, McCreesh K, Lewis J. Reliability and validity of non-radiographic methods of thoracic kyphosis measurement: a systematic review. *Man Ther* 2014 Feb;19(1):10-17.
- (63) Topalidou A, Tzagarakis G, Souvatzis X, Kontakis G, Katonis P. Evaluation of the reliability of a new non-invasive method for assessing the functionality and mobility of the spine. *Acta Bioeng Biomech* 2014;16(1):117-124.

- (64) Guermazi M, Ghroubi S, Kassis M, Jaziri O, Keskes H, Kessomtini W, et al. Validity and reliability of Spinal Mouse to assess lumbar flexion. *Ann Readapt Med Phys* 2006;49(4):172-177.
- (65) Celenay ST, Kaya DO, Ozudogru A. Spinal postural training: Comparison of the postural and mobility effects of electrotherapy, exercise, biofeedback trainer in addition to postural education in university students. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2015;28(1):135-144.
- (66) Feng Q, Wang M, Zhang Y, Zhou Y. The effect of a corrective functional exercise program on postural thoracic kyphosis in teenagers: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2018 Jan;32(1):48-56.
- (67) Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000 Nov 15;25(22):2940-52; discussion 2952.
- (68) Shafshak TS, Elnemr R. The Visual Analogue Scale Versus Numerical Rating Scale in Measuring Pain Severity and Predicting Disability in Low Back Pain. *J Clin Rheumatol* 2021 Oct 1;27(7):282-285.
- (69) Központi Statisztikai Hivatal. Egészségfelmérés (ELEF), 2009. Statisztikai Tükör 2010 27.04.2010;IV.(50):1-7.
- (70) Shariat A, Cleland JA, Danaee M, Alizadeh R, Sangelaji B, Kargarfard M, et al. Borg CR-10 scale as a new approach to monitoring office exercise training. *Work* 2018;60(4):549-554.
- (71) Brown LE, Weir JP. ASEP Procedures Recommendation I: Accurate Assessment Of Muscular Strength And Power. *Journal of Exercise Physiology Online* 2001 August;4(3):1-21.
- (72) Arazi H, Rahmati S, Pashazadeh F, Rezaei HR. Comparative effect of order-based resistance exercises on number of repetitions, rating of perceived exertion and muscle damage biomarkers in men. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* 2015 December 2015;8(4):139-144.
- (73) de Salles BF, Simão R, Miranda F, Novaes Jda S, Lemos A, Willardson JM. Rest interval between sets in strength training. *Sports Med* 2009;39(9):765-777.
- (74) Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003 Aug;35(8):1381-1395.
- (75) Csuhai É, Nagy AC, Váradi Z, Veres-Balajti I. Functional Analysis of the Spine with the Idiag SpinalMouse System among Sedentary Workers Affected by Non-Specific Low Back Pain. *Int J Environ Res Public Health* 2020 Dec 11;17(24):9259. doi: 10.3390/ijerph17249259.
- (76) Livanelioglu A, Kaya F, Nabiye V, Demirkiran G, Firat T. The validity and reliability of "Spinal Mouse" assessment of spinal curvatures in the frontal plane in pediatric adolescent idiopathic thoraco-lumbar curves. *Eur Spine J* 2016 Feb;25(2):476-482.
- (77) Bockenbauer SE, Chen H, Julliard KN, Weedon J. Measuring thoracic excursion: reliability of the cloth tape measure technique. *J Am Osteopath Assoc* 2007 May;107(5):191-196.

- (78) Ramiro S, van Tubergen A, Stolwijk C, van der Heijde D, Royston P, Landewé R. Reference intervals of spinal mobility measures in normal individuals: the MOBILITY study. *Ann Rheum Dis* 2015 Jun;74(6):1218-1224.
- (79) Wells KF, Dillon EK. The Sit and Reach—A Test of Back and Leg Flexibility. 1952 03/01;23(1):115-118.
- (80) Powden CJ, Dodds TK, Gabriel EH. The Reliability of the Star Excursion Balance Test and Lower Quarter Y-Balance Test in Healthy Adults: a Systematic Review. *Int J Sports Phys Ther* 2019 Sep;14(5):683-694.
- (81) Bohannon RW, Steffl M, Glenney SS, Green M, Cashwell L, Prajerova K, et al. The prone bridge test: Performance, validity, and reliability among older and younger adults. *J Bodyw Mov Ther* 2018 Apr;22(2):385-389.
- (82) Palmer TG, Uhl TL. Interday reliability of peak muscular power outputs on an isotonic dynamometer and assessment of active trunk control using the chop and lift tests. *J Athl Train* 2011 Mar-Apr;46(2):150-159.
- (83) McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil* 1999 Aug;80(8):941-944.
- (84) Gidaris D, Hatzitaki V, Mandroukas K. Spinal flexibility affects range of trunk flexion during performance of a maximum voluntary trunk curl-up. *J Strength Cond Res* 2009 Jan;23(1):170-176.
- (85) Sparling PB, Millard-Stafford M, Snow TK. Development of a cadence curl-up test for college students. *Res Q Exerc Sport* 1997 Dec;68(4):309-316.
- (86) Biering-Sørensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine (Phila Pa 1976)* 1984 Mar;9(2):106-119.
- (87) Soligon SD, da Silva DG, Bergamasco JGA, Angleri V, Júnior RAM, Dias NF, et al. Suspension training vs. traditional resistance training: effects on muscle mass, strength and functional performance in older adults. *Eur J Appl Physiol* 2020 Oct;120(10):2223-2232.
- (88) Saiklang P, Puntumetakul R, Swangnetr Neubert M, Boucaut R. The immediate effect of the abdominal drawing-in maneuver technique on stature change in seated sedentary workers with chronic low back pain. *Ergonomics* 2021 Jan;64(1):55-68.
- (89) Saliba SA, Croy T, Guthrie R, Grooms D, Weltman A, Grindstaff TL. Differences in transverse abdominis activation with stable and unstable bridging exercises in individuals with low back pain. *N Am J Sports Phys Ther* 2010 Jun;5(2):63-73.
- (90) Krol MW, de Boer D, Delnoij DM, Rademakers JJ. The Net Promoter Score--an asset to patient experience surveys? *Health Expect* 2015 Dec;18(6):3099-3109.
- (91) Muyor JM, Lopez-Minarro PA, Casimiro AJ. Effect of stretching program in an industrial workplace on hamstring flexibility and sagittal spinal posture of adult women workers: a randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2012;25(3):161-169.
- (92) Misir A, Kizkapan TB, Tas SK, Yildiz KI, Ozcamdalli M, Yetis M. Lumbar spine posture and spinopelvic parameters change in various standing and sitting postures. *Eur Spine J* 2019 May;28(5):1072-1081.
- (93) Endo K, Suzuki H, Nishimura H, Tanaka H, Shishido T, Yamamoto K. Sagittal lumbar and pelvic alignment in the standing and sitting positions. *Journal of Orthopaedic Science* 2012 November 2012;17(6):682-686.

- (94) De Carvalho DE, Soave D, Ross K, Callaghan JP. Lumbar Spine and Pelvic Posture Between Standing and Sitting: A Radiologic Investigation Including Reliability and Repeatability of the Lumbar Lordosis Measure. *J Manipulative Physiol Ther* 2010 January 2010;33(1):48-55.
- (95) Neumann D. Axial skeleton; osteology and arthrogy. *Kinesiology of the Musculoskeletal System; Foundations for Rehabilitation* 2010:307-378.
- (96) Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med* 2020 Dec;54(24):1451-1462.
- (97) Jakobsen MD, Sundstrup E, Brandt M, Jay K, Aagaard P, Andersen LL. Effect of workplace- versus home-based physical exercise on musculoskeletal pain among healthcare workers: a cluster randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health* 2015 Mar;41(2):153-163.
- (98) Sadler SG, Spink MJ, Ho A, De Jonge XJ, Chuter VH. Restriction in lateral bending range of motion, lumbar lordosis, and hamstring flexibility predicts the development of low back pain: a systematic review of prospective cohort studies. *BMC Musculoskelet Disord* 2017 May 5;18(1):179-017-1534-0.
- (99) Hori M, Hasegawa H, Takasaki H. Comparisons of hamstring flexibility between individuals with and without low back pain: systematic review with meta-analysis. *Physiother Theory Pract* 2021 May;37(5):559-582.
- (100) Johnson EN, Thomas JS. Effect of hamstring flexibility on hip and lumbar spine joint excursions during forward-reaching tasks in participants with and without low back pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2010 Jul;91(7):1140-1142.
- (101) Mohan V, Paungmali A, Sitalerpisan P, Hashim UF, Mazlan MB, Nasuha TN. Respiratory characteristics of individuals with non-specific low back pain: A cross-sectional study. *Nurs Health Sci* 2018 Jun;20(2):224-230.
- (102) Mohan V, Paungmali A, Sitalertpisan P, Henry LJ, Omar FA, Azhar FZ. The effect of core stability training with ball and balloon exercise on respiratory variables in chronic non-specific low back pain: An experimental study. *J Bodyw Mov Ther* 2020 Oct;24(4):196-202.
- (103) Hooper TL, James CR, Brismée JM, Rogers TJ, Gilbert KK, Browne KL, et al. Dynamic balance as measured by the Y-Balance Test is reduced in individuals with low back pain: A cross-sectional comparative study. *Phys Ther Sport* 2016 Nov;22:29-34.
- (104) Shariat A, Cleland JA, Danaee M, Kargarfard M, Sangelaji B, Tamrin SBM. Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther* 2018 Mar-Apr;22(2):144-153.
- (105) Cortell-Tormo JM, Sánchez PT, Chulvi-Medrano I, Tortosa-Martínez J, Manchado-López C, Llana-Belloch S, et al. Effects of functional resistance training on fitness and quality of life in females with chronic nonspecific low-back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2018 Feb 6;31(1):95-105.
- (106) Miñana-Signes V, Monfort-Pañego M, Valiente J. Teaching Back Health in the School Setting: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Int J Environ Res Public Health* 2021 Jan 22;18(3):979. doi: 10.3390/ijerph18030979.

- (107) Skender S, Ose J, Chang-Claude J, Paskow M, Brühmann B, Siegel EM, et al. Accelerometry and physical activity questionnaires - a systematic review. BMC Public Health 2016 06/16;16(1):515.
- (108) Sabia S, van Hees VT, Shipley MJ, Trenell MI, Hagger-Johnson G, Elbaz A, et al. Association Between Questionnaire- and Accelerometer-Assessed Physical Activity: The Role of Sociodemographic Factors. Am J Epidemiol 2014;179(6):781-790.
- (109) Westgaard RH. Effects of psychological demand and stress on neuromuscular function. In: Moon SD, Sauter SL, editors. Beyond Biomechanics: Psychosocial Aspects of Musculoskeletal Disorders in Office Work. 1st ed. USA: Taylor & Francis Ltd.; 1996. p. 75-90.

IX. TÁRGYSZAVAK – KEYWORDS

SpinalMouse, gerincegér, derékfájás; bőrfelületi mérés; foglalkozás-egészség; egészségfejlesztés; munkahelyi tréning program; Multimodális Progresszív Funkcionális Tréning; mozgásszervi betegségek; mozgásszervi betegségek megelőzése

SpinalMouse; low back pain; skin surface measures; occupational health; health promotion; workplace training program; Multimodal Progressive Functional–Proprioceptive Training; musculoskeletal diseases; musculoskeletal disease prevention

X. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Hálás köszönettel tartozom témavezetőmnek, Dr. Veres-Balajti Ilona, egyetemi docens, tanszékvezető asszonynak a munkám során nyújtott támogatásáért, iránymutatásaiért és hasznos tanácsaiért.

Köszönettel tartozom Debreceni Egyetemen dolgozó korábbi és jelenlegi munkatársainak, akik előrehaladásomat támogatták vagy valamilyen formában hozzájárultak a vizsgálataim sikeres kivitelezéséhez. Közülük is név szerint hálás köszönetemet fejezem ki Dr. Nagy Attila Csaba egyetemi docensnek és Szöllősi Gergő József egyetemi tanársegédnek a statisztikai elemzésekben nyújtott segítségükért és kitartó munkájukért. Köszönöm valamennyi szerzőtársamnak, hogy közreműködésükkel, illetve segítségükkel bármilyen formában hozzájárultak a kutatások végrehajtásához és az eredmények publikációjához.

Szeretném külön megköszönni az NI Hungary Kft. ügyvezető igazgatójának, Dr. Ábrahám Lászlónak, hogy támogatta a kutatások végrehajtását és rendelkezésre bocsátotta a cég erőforrásait, továbbá köszönettel tartozom az NI Hungary Kft. által delegált kollégáknak, közülük is név szerint Révész Csongornak, Rácz Nikolettnek, Molnár Melittának, Sebestyén Etelkának és Varga Nándornak, akik aktívan részt vettek a vizsgálatok és programok szervezésében.

Hálával tartozom azoknak a gyógytornász hallgatóknak, akik az állapotfelmérések kivitelezésében segédkeztek, közülük is név szerint Szilágyi Pannának és Szendrei Balázsnak, akik a tornaprogram végrehajtásában is aktívan részt vettek és segítették a foglalkozások megtartását.

Köszönettel tartozom az NI Hungary Kft. azon munkavállalóinak, akik lelkes és kitartó részvételükkel hozzájárultak a vizsgálatok és programok sikeres megvalósításához.

Köszönetemet fejezem ki az Egészségtudományok Doktori Iskola korábbi és jelenlegi vezetésének, valamint Prof. Dr. Ádány Róza professzor asszonynak és a GINOP-2.3.2-15-2016-00005 projektben kutatócsoportunk tagjainak, hogy segítették a kutatások megvalósítását és az eredmények publikációját.

Végül köszönöm egyetlen kislányomnak, hogy tanulmányaim, doktori képzésem és kutatómunkám során szeretettel és türelemmel nélkülözte az osztatlan figyelmemet. Hálás vagyok továbbá férjemnek, aki az utóbbi évek hullámvölgyein szeretetével és biztatásával számtalanszor átsegített.

XI. MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet: *Beleegyező nyilatkozat – Előkészítő vizsgálat*

Tisztelt Résztevő!

A Debreceni Egyetem Népegészségügyi Kar leendő egészségfejlesztő szakemberei az ülő munkát végző munkavállalók körében a derékfájás megelőzése érdekében egészségfejlesztési programokat kívánnak tervezni és végrehajtani. A program tervezéséhez kérdőívek kitöltésével és fizikális paraméterek mérésével gyűjtünk adatokat a résztvevők aktuális mozgásszervi állapotának, funkcionális képességeinek felmérése érdekében. Az adatokat Tudományos Diákköri tevékenység során és diplomamunka készítéséhez kutatási céllal használjuk fel. A résztvevők adatait az egészségügyi és a hozzájuk kapcsolódó személyes adatok kezeléséről és védelméről szóló 1997. évi XLVII. törvény szabályai szerint fogjuk kezelni. Az adatok feldolgozása, elemzése oly módon történik, hogy azok a továbbiakban alkalmatlanokká válnak a résztvevő személyek azonosítására.

Beleegyező nyilatkozat

Alulírott engedélyezem, hogy az általam kitöltött kérdőívekkel nyert információkat, adatokat, személyemmel, egészségi és fizikális állapotommal kapcsolatos mérési eredményeket a DE NK Fizioterápiás Tanszékének hallgatói, dolgozói tudományos kutatói tevékenységük során kiértékeljék, felhasználják. Egyúttal igazolom, hogy a vizsgálatról szóló részletes szóbeli tájékoztatást meghallgattam, az abban foglaltakat tudomásul vettem, mindennek ismeretében részt kívánok venni a programban.

2. sz. melléklet: Oswestry Disability Questionnaire és VAS – Előkészítő vizsgálat

Azonosító:.....

Dátum:.....

Tisztelt Résztvevő!

Kérjük, töltsse ki ezt a kérdőívet, amely azt a célt szolgálja, hogy információt nyerjünk arról, hogy a deréktáji vagy alsó végtag /láb/ fájdalma mennyiben befolyásolja az Ön hétköznapi életét. Kérjük, válaszoljon minden kérdéscsoportra. Azt a választ jelölje meg, amely az Ön mai napi állapotára jellemző leginkább.

1. A fájdalom erőssége

- [0] Jelenleg egyáltalában nincs fájdalmam.
- [1] Jelenleg csak kis fájdalmam van.
- [2] Jelenleg közepesen erős fájdalmam van.
- [3] Jelenleg elég nagy fájdalmam van.
- [4] Jelenleg nagyon erős fájdalmam van.
- [5] Jelenleg elképzelhetetlenül nagy fájdalmam van.

2. Önellátás (mosakodás, öltözködés)

- [0] Önmagam ellátása nem okoz fájdalmat.
- [1] Önmagamot el tudom látni, de ez fájdalmat okoz.
- [2] Önmagam ellátása olyan fájdalmat okoz, hogy lassú és óvatos vagyok.
- [3] Némi segítséggel nagyjából el tudom önmagamot látni.
- [4] Állandó segítségre szorulok csaknem minden szempontból.
- [5] Nem öltözöm fel, nehezen mosakszom és ágyban maradok.

3. Emelés

- [0] Nehéz súlyokat is fel tudok emelni, fájdalom nélkül.
- [1] Nehéz súlyokat is fel tudok emelni, de az fájdalmat okoz.
- [2] A fájdalom miatt a padlóról nem tudok felemelni nehéz súlyokat, de ha megfelelően vannak elhelyezve, pl. asztalról igen.
- [3] A fájdalom miatt nehéz súlyokat nem tudok felemelni, de kis és közepes súlyokkal boldogulok, ha megfelelően vannak elhelyezve.
- [4] Csak nagyon kis súlyokat tudok felemelni.
- [5] Egyáltalában semmit nem tudok felemelni.

4. Járás

- [0] A fájdalom nem korlátoz a járásban, bármilyen távolságot meg tudok tenni.
- [1] A fájdalom miatt 2 km-él nem tudok többet menni.
- [2] A fájdalom miatt 1 km-nél nem tudok többet menni.
- [3] A fájdalom miatt 500 m-nél nem tudok többet menni.
- [4] Csak bottal vagy mankóval tudok járni.
- [5] A nap legnagyobb részét ágyban töltöm, csak a WC-re tudok kivánszorogni.

5. Ülés

- [0] Bármilyen széken addig ülök, ameddig akarok.
- [1] Csak a kedvenc széken tudok addig ülni, ameddig akarok.
- [2] A fájdalom miatt csak 1 óráig tudok ülni.
- [3] A fájdalom miatt nem tudok 30 percnél tovább ülni.
- [4] A fájdalom miatt nem tudok 10 percnél tovább ülni.
- [5] A fájdalom miatt egyáltalában nem tudok ülni.

6. Állás

- [0] Fájdalom nélkül addig állok, ameddig akarok.
- [1] Addig tudok állni, ameddig akarok, de az fájdalmas.
- [2] A fájdalom miatt csak 1 óráig tudok állni.
- [3] A fájdalom miatt csak 30 percig tudok állni.
- [4] A fájdalom miatt csak 10 percig tudok állni.
- [5] A fájdalom miatt egyáltalában nem tudok állni.

7. Alvás

- [0] A fájdalom nem zavarja az alvásomat.
- [1] A fájdalom időnként zavarja az alvásomat.
- [2] A fájdalom miatt 6 óránál kevesebbet alszom.
- [3] A fájdalom miatt 4 óránál kevesebbet alszom.
- [4] A fájdalom miatt 2 óránál kevesebbet alszom.
- [5] A fájdalom miatt egyáltalában nem alszom.

8. Szexuális élet

- [0] A szexuális életem normális és nem okoz fájdalmat.
- [1] A szexuális életem normális, de fájdalommal jár.
- [2] A szexuális életem normális, de nagy fájdalommal jár.
- [3] A szexuális életemet nagyon korlátozza a fájdalom.
- [4] A szexuális életem csaknem megszűnt a fájdalom miatt.
- [5] A fájdalom miatt egyáltalában nincs szexuális életem.

9. Társasági/szociális élet

- [0] A társasági életem normális és nem jár fájdalommal.
- [1] A társasági életem normális, de fájdalommal jár.
- [2] A társasági életemre a fájdalom lényegében nincs hatással, csak a nagyobb megterheléssel járó tevékenységekben, pl. a sportban korlátoz.
- [3] A fájdalom korlátoz a társasági életben, ritkán járok el otthonról.
- [4] A fájdalom a társasági életemet otthonira korlátozza.
- [5] A fájdalom miatt nincs társasági életem.

10. Utazás/közlekedés

- [0] Bárhová tudok utazni fájdalom nélkül.
- [1] Bárhová tudok utazni, de az fájdalommal jár.

- [2] A fájdalommal, de 2 órás utazásra is képes vagyok.
- [3] A fájdalom miatt csak 1 óránál rövidebb utazásra vagyok képes.
- [4] A fájdalom miatt csak 30 percnél rövidebb utazásra vagyok képes.
- [5] A fájdalom miatt csak orvoshoz / kezelésre tudok eljárni.

Értékelés:.....(%)



Az Oswestry Disability Kérdőív kiértékelésének módja

Pontozás az állítások megjelölése alapján: 0-5 pont.

Lehetséges maximális pontszám: 50 pont.

Képlet: A kapott pontszám / a maximális pontszám X 100 = ODI % (pl. 16 pont esetén $16/50 \times 100 = 32 \%$)

Ha nincs kitöltve minden paragrafus, akkor azok maximális pontszámával szükséges csökkenteni a maximális pontszámot a számítás során.

(pl. 16 pont esetén, ha egy témakör nincs kitöltve: $16/45 \times 100 = 35,6\%$)

3. sz. melléklet: „A” Kérdőív – Előkészítő vizsgálat

Kérdőív – A

Azonosító kód:.....

Tisztelt Munkavállaló!

A kérdőív kitöltésével a Debreceni Egyetem Népegészségügyi Kar Fizioterápiás Tanszéke által a National Instruments Hungary Kft. dolgozói körében végzett felméréshez nyújt segítséget. Az eredmények ismeretében olyan mozgásprogramot és kiegészítő ergonómiai programot kívánunk tervezni, mely alkalmas a munkahelyi környezetben a munkavégzés és a mozgásszegény életmód hatására megjelenő gerinc-elváltozások megelőzésére és kezelésére.

A kérdőív névtelen (a személyiségi jogok tiszteletben tartása érdekében azonosító kódszámot tartalmaz, így személyazonosságát a kutatásban résztvevők nem tudják beazonosítani) és önkéntes, ezért ha bármely kérdésre nem kíván válaszolni, azt hagyja üresen. Az Ön által választott lehetőség esetén karikázza be a válasz sorszámát. A 25. sorszámú kérdéstől a derékfájással kapcsolatos témában kívánjuk felmérni ismereteit, kérem, válassza ki az Ön által helyesnek vélt választ. Amennyiben hajlandó kitölteni a kérdőívet, kérjük megfontoltan és őszintén válaszoljon.

Köszönjük, hogy a vizsgálatban való részvételével és a kérdőívek kitöltésével hozzájárult a derékfájással kapcsolatos kutatásunk sikeres kivitelezéséhez.

Tisztelettel:

Dr. Veres-Balajti Ilona
tanszékvezető egyetemi docens
kutatásvezető

Csuhai Éva Anett,
egyetemi gyakornok
kutató

1. **Visszatekintve az elmúlt 12 hónapra, mit gondol, milyen az egészsége általában?**
 1. nagyon jó
 2. jó
 3. kielégítő
 4. rossz
 5. nagyon rossz
2. **Véleménye szerint Ön mennyit tehet az egészségéért?**
 1. nagyon sokat tehetek
 2. sokat tehetek
 3. keveset tehetek
 4. semmit sem tehetek
3. **Az Ön által végzett munka jellege:**
 1. szellemi munka
 2. fizikai munka
 3. szellemi és fizikai munka egyaránt
4. **Az Ön munkaköre képernyős munkakörnek minősül-e? (A képernyős munkakörben a munkavállaló napi munkaidejéből legalább négy órában képernyős munkahelyen végzi munkáját, ideértve a képernyő figyelésével végzett munkát is.)**
 1. 1. nem
 2. 2. igen
5. **Milyen műszakrendben dolgozik?**
 1. egyműszakos nappalos
 2. egyműszakos éjszakás
 3. folyamatos műszak, változó beosztás
 4. kétműszakos

- 6. Milyen beosztásban dolgozik?**
1. vezető (főosztályvezető, osztályvezető, igazgató stb.)
 2. beosztott, diplomás
 3. beosztott, érettségizett
 4. beosztott, OKJ végzettséggel
 5. beosztott, végzettség nélkül
- 7. Az Ön hivatalos heti munkaidejeóra.**
- 8. Az elmúlt 12 HÓNAPBAN előfordult-e, hogy derékfájás miatt nem tudott dolgozni és ezért hiányzott a munkahelyéről?**
1. nem
 2. igen
- 9. Az elmúlt 12 HÓNAPBAN összesen hány napot nem dolgozott a munkahelyén derékfájás miatt?**
.....napot
- 10. Először gondoljon a munkával töltött időre, a munkájához kapcsolható fizikai tevékenységekre. Arra a munkájára gondoljon, amiért fizetést kap. Munka közben mi jellemzi Önt leginkább?**
1. nagyrészt ül
 2. nagyrészt áll
 3. nagyrészt sétál, vagy közepesen nehéz fizikai erőfeszítést végez
 4. nagyrészt nehéz, megerőltető fizikai munkát végez
- 11. Naponta hány órát tölt ülő helyzetben?**
1. 1 óra alatt
 2. 1-4 óra között
 3. 4-8 óra között
 4. 8 óránál többet
- 12. Naponta hány órát tölt álló helyzetben?**
1. 1 óra alatt
 2. 1-4 óra között
 3. 4-8 óra között
 4. 8 óránál többet
- 13. Egy átlagos HÉTEN hány napon fordul elő, hogy folyamatosan legalább 10 percet gyalogol azért, hogy egyik helyről a másikra jusson?**
.....napon
0. soha
- 14. Egy átlagos NAPON mennyi időt gyalogol azért, hogy egyik helyről a másikra jusson?**
1. nem gyalogolok
 2. 10-29 percet
 3. 30-59 percet
 4. 1 és 2 óra között
 5. 2 és 3 óra között
 6. 3 óránál többet
- 15. Egy átlagos HÉTEN hány napon fordul elő, hogy folyamatosan legalább 10 percet kerékpározik (esetleg rollerezik vagy görkorcsolyázik) azért, hogy egyik helyről a másikra jusson?**
.....napon
0. soha
- 16. Egy átlagos NAPON mennyi időt kerékpározik (esetleg rollerezik vagy görkorcsolyázik) azért, hogy egyik helyről a másikra jusson?**

1. 10-29 percet
 2. 30-59 percet
 3. 1 és 2 óra között
 4. 2 és 3 óra között
 5. 3 óránál többet
- 17. Egy átlagos HÉTEN hány napon sportol, tölti szabadidejét sportos tevékenységgel legalább 10 percen át, megszakítás nélkül?**
.....napon
0. soha
- 18. Egy átlagos HÉTEN mennyi időt tölt összesen sportolással, sportos tevékenységekkel? Kérjük órában és percen adja meg a sportolás heti teljes időtartamát! Ha nem tudja pontosan, akkor becsülje meg!**
.....óra.....perc
- 19. Egy átlagos HÉTEN hány napon végez kifejezetten izomerősítő, állóképességet fejlesztő gyakorlatokat? Számítson bele minden tevékenységet, azokat is, amiket esetleg az előzőekben már említett!**
.....napon
0. soha
- 20. Ha egyáltalán nem végez testmozgást, mi ennek az oka?**
1. nincs rá szükségem
 2. nincs rá időm
 3. fizikailag nem vagyok képes sporttevékenységre
 4. nem tartom fontosnak
 5. nincs a közelben testmozgásra alkalmas helyszín
 6. anyagi korlátok miatt nem engedhetem meg magamnak
 7. egyéb:
- 21. Naponta hány alkalommal szakítja meg munkáját testének átmozgatása, nyújtózás céljából?**
1. egyszer sem
 2. 1-2 alkalommal
 3. 3 vagy több alkalommal
- 22. Milyen rendszeresen tapasztal derékfájást?**
1. évi 1-2 alkalommal
 2. negyedévente 1-2 alkalommal
 3. havonta 1-2 alkalommal
 4. hetente 1-2 alkalommal
 5. folyamatosan
- 23. Milyen testhelyzetben jelentkezik/milyen testhelyzet fokozza a derékfájását?**
1. ülő
 2. álló
 3. fekvő
 4. mozgás közben
 5. bármilyen testhelyzetben
- 24. Helyes testtartás esetén a fül és a vállcsúcs egy függőleges vonalba esik.**
1. igaz
 2. hamis
- 25. A medence és a csípő ízület helyzete befolyásolja a gerincet érő terhelés mértékét.**
1. igaz
 2. hamis

- 26. Derékfájást okozhat az:**
1. izomhúzódás
 2. ízületi kopás
 3. ideg becsípődés
 4. mindhárom
 5. egyik sem
- 27. A porckorong feladata a gerincre ható erők csillapítása.**
1. igaz
 2. hamis
- 28. A nyaki gerinc helytelen tartása felső végtagba sugárzó fájdalomhoz vezethet.**
1. igaz
 2. hamis
- 29. Az ágyéki gerinc (derék) helytelen tartása porckorong sérvhez vezethet.**
1. igaz
 2. hamis
- 30. Melyik testhelyzetben legnagyobb a gerinc terhelése?**
1. fekvő
 2. álló
 3. állásban súlyemelés
 4. egyenes ülés
 5. görnyedt ülés
- 31. Milyen szék háttámla helyzet (dőlésszög) a legkíméletesebb a gerinc számára?**
1. 90 fokos
 2. 100 fokos
 3. 110 fokos
- 32. Helyes ülés esetén: a monitor:**
1. a számítógép monitor az íróasztalon középén helyezkedik el
 2. a számítógép monitor felső széle szemmagasságban vagy kissé alatta és középén helyezkedik el
 3. a számítógép monitor alsó széle szemmagasságban vagy kissé magasabban és középén helyezkedik el
- 33. A szék és az asztal magassága nem befolyásolja a helyes ülő helyzet felvételét.**
1. igaz
 2. hamis
- 34. Nagyobb súlyok emelése esetén nem szabad guggolásba ereszkedni.**
1. igaz
 2. hamis
- 35. Nehéz súly (bevásárlótáska) cipelése esetén javasolt:**
1. egy kézben vinni a csomagot
 2. két kézben a törzshöz közel emelve vinni a csomagot
- 36. A derékfájás speciális tornagyakorlatokkal megelőzhető, csökkenthető, megszüntethető.**
1. igaz
 2. hamis
- 37. Az derékfájás megelőzése érdekében elegendő a munkakörnyezetet átalakítani (speciális székek, asztalok és egyéb eszközök használatával).**
1. igaz
 2. hamis

4. sz. melléklet: „B” és „C” Kérdőív - Előkészítő vizsgálat

Kérdőív – B

Azonosító kód:.....

Tisztelt Munkavállaló!

A kérdőív kitöltésével a Debreceni Egyetem Népegészségügyi Kar Fizioterápiás Tanszéke által a National Instruments Hungary Kft. dolgozói körében végzett felméréshez nyújt segítséget. Az eredmények ismeretében olyan mozgásprogramot és kiegészítő ergonómiai programot kívánunk tervezni, mely alkalmas a munkahelyi környezetben a munkavégzés és a mozgásszegény életmód hatására megjelenő gerinc-elváltozások megelőzésére és kezelésére.

A kérdőív névtelen (a személyiségi jogok tiszteletben tartása érdekében azonosító kódszámot tartalmaz, így személyazonosságát a kutatásban résztvevők nem tudják beazonosítani) és önkéntes, ezért ha bármely kérdésre nem kíván válaszolni, azt hagyja üresen. Az Ön által választott lehetőség esetén karikázza be a válasz sorszámát.

Köszönjük, hogy a vizsgálatban való részvételével és a kérdőívek kitöltésével hozzájárult a derékfájással kapcsolatos kutatásunk sikeres kivitelezéséhez.

Tisztelettel:

Dr. Veres-Balajti Ilona
tanszékvezető egyetemi docens
kutatásvezető

Csuhai Éva Anett
egyetemi tanársegéd
kutató

- 1. Helyes testtartás esetén a fül és a vállcsúcs egy függőleges vonalba esik.**
 1. igaz
 2. hamis
- 2. A medence és a csípő ízület helyzete befolyásolja a gerincet érő terhelés mértékét.**
 1. igaz
 2. hamis
- 3. Derékfájást okozhat az:**
 - 1.izomhúzódás
 - 2.ízületi kopás
 - 3.ideg becsípődés
 - 4.mindhárom
 - 5.egyik sem
- 4. A porckorong feladata a gerincre ható erők csillapítása.**
 1. igaz
 2. hamis
- 5. A nyaki gerinc helytelen tartása felső végtagba sugárzó fájdalomhoz vezethet.**
 1. igaz
 2. hamis
- 6. Az ágyéki gerinc (derék) helytelen tartása porckorong sérvhez vezethet.**
 1. igaz
 2. hamis

- 7. Melyik testhelyzetben legnagyobb a gerinc terhelése?**
1. fekvő
 2. álló
 3. állásban súlyemelés
 4. egyenes ülés
 5. görnyedt ülés
- 8. Milyen szék háttámla helyzet (dőlésszög) a legkíméletesebb a gerinc számára?**
1. 90 fokos
 2. 100 fokos
 3. 110 fokos
- 9. Helyes ülés esetén: a monitor:**
1. a számítógép monitor az íróasztalon közepén helyezkedik el
 2. a számítógép monitor felső széle szemmagasságban vagy kissé alatta és közepén helyezkedik el
 3. a számítógép monitor alsó széle szemmagasságban vagy kissé magasabban és közepén helyezkedik el
- 10. A szék és az asztal magassága nem befolyásolja a helyes ülő helyzet felvételét.**
1. igaz
 2. hamis
- 11. Nagyobb súlyok emelése esetén nem szabad guggolásba ereszkedni.**
1. igaz
 2. hamis
- 12. Nehéz súly (bevásárlótáska) cipelése esetén javasolt:**
1. egy kézben vinni a csomagot
 2. két kézben a törzshöz közel emelve vinni a csomagot
- 13. A derékfájás speciális tornagyakorlatokkal megelőzhető, csökkenthető, megszüntethető.**
1. igaz
 2. hamis
- 14. Az derékfájás megelőzése érdekében elegendő a munkakörnyezetet átalakítani (speciális székek, asztalok és egyéb eszközök használatával).**
1. igaz
 2. hamis
- 15. Hasznosnak és érdekesnek találta az előadáson elhangzott információkat?**
1. igen
 2. nem
- 16. Érthető volt a vizsgálat eredményeinek értelmezése?**
1. igen
 2. nem
- 17. Részt venne-e Ön egy gerincproblémákat megelőző/csökkentő mozgásprogramban?**
1. igen
 2. nem
- 18. Amennyiben részt venne ilyen mozgásprogramban, milyen időpont lenne alkalmas az Ön számára?**
1. munkaidőben
 2. munkaidőn kívül

5. sz. melléklet: Értékelő és oktató előadás – Előkészítő vizsgálat



Debreceni Egyetem
Nepegessegugyi Kar
Fizioterapias Tanszek

Gerincelváltozások diagnosztizálása az Idiag Spinal Mouse rendszer segítségével

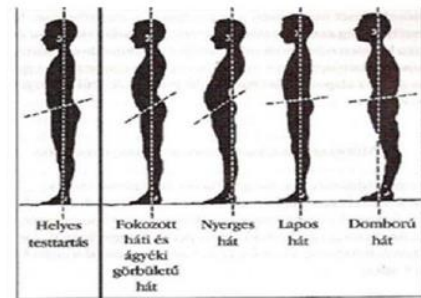
Csuhai Éva Anett
Dr. Veres-Balajti Ilona



National Instruments Hungary Kft.
2016. október 05.



A helyes testtartás – Tartáshibák

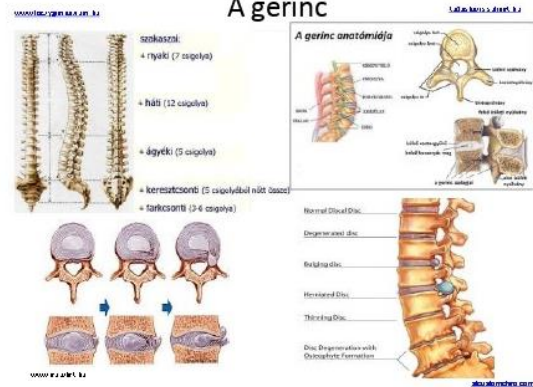


2016.10.05.

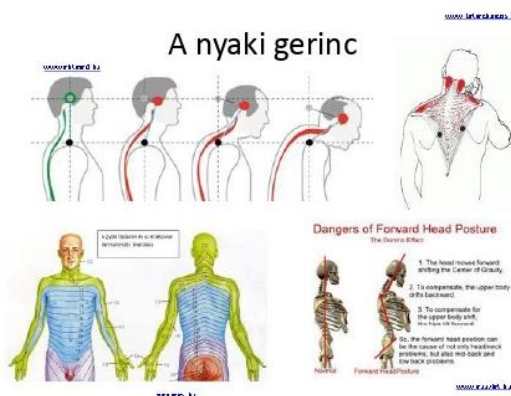
Tartáshibák



A gerinc



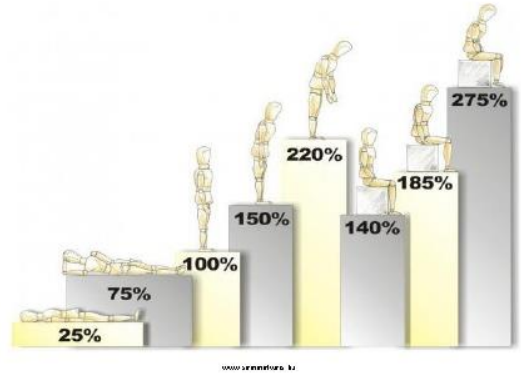
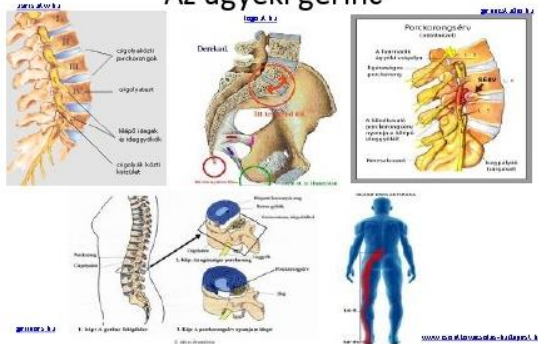
A nyaki gerinc



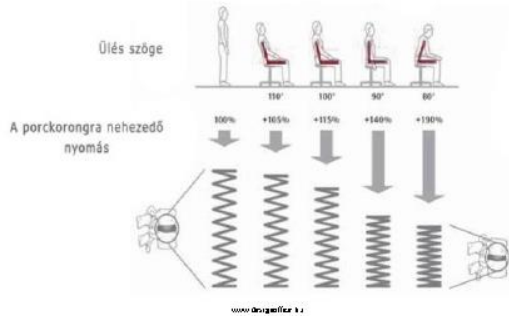
A háti gerinc



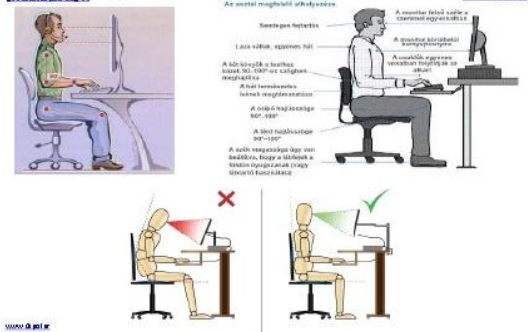
Az ágyéki gerinc



Hogyan befolyásolja az ülőpozíció a porckorongra nehezedő nyomást



Ergonómiai tanácsok - Ülés



Ergonómiai tanácsok - Ülés



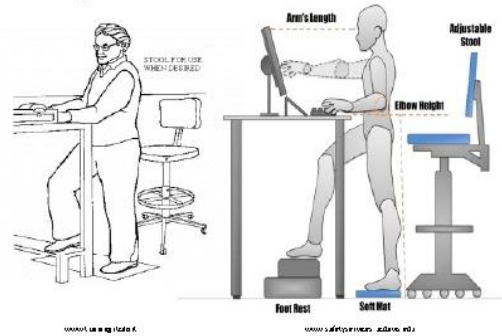
MIT NE CSINÁLJUNK!



Ergonómiai tanácsok -Emelés

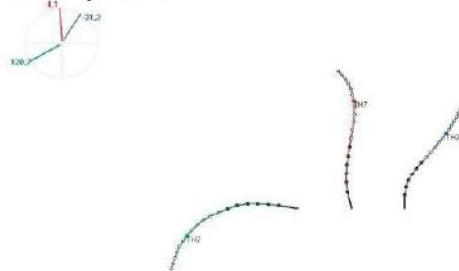


Ergonómiai tanácsok - Állás



A vizsgálat eredményei - Sagittal

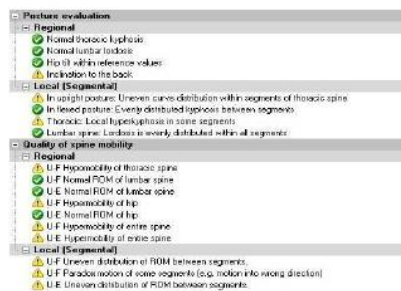
- Álló helyzetben



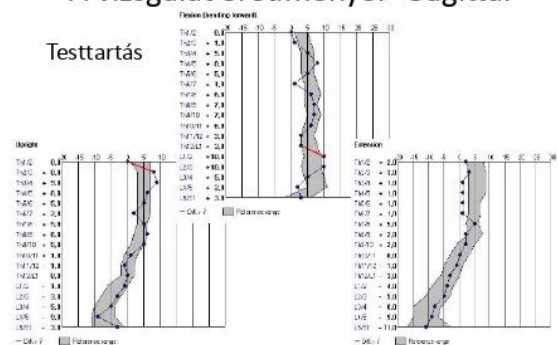
A vizsgálat eredményei - Sagittal

Segment	Up	Flow	Ext	U-F	U-E	E-F
T1/2	1 8 7	1 0 5	2 2 8	4 0 2	3 2 5	5 -2 1
T2/3	3 8 7	2 1 6	3 3 9	4 6 2	2 6 5	5 5 2
T3/4	3 9 7	3 5 7	3 3 8	2 4 2	2 6 4	4 4 5
T4/5	3 8 7	3 8 7	3 1 5	2 2 3	2 6 4	4 4 7
T5/6	3 5 7	3 5 7	3 1 7	2 0 2	3 4 3	3 4 3
T6/7	3 2 7	4 1 8	3 3 7	1 1 3	2 1 2	0 4 4
T7/8	3 5 6	4 6 5	2 5 6	1 4 2	1 2 1	1 5 5
T8/9	2 6 6	4 7 6	2 2 8	1 1 5	2 4 4	2 5 4
T9/10	1 5 5	7 5 1	2 5 1	1 3 7	4 3 2	2 5 9
T10/11	1 1 3	4 6 8	3 3 3	5 8 3	3 1 1	3 6 9
T11/12	2 1 2	3 3 7	5 1 1	1 2 4	7 0 1	4 4 10
T12/L1	2 0 2	3 3 8	3 3 8	2 3 8	6 3 1	5 6 12
L1/2	5 -1 8	4 10 5	3 -4 -2	6 11 5	-3 1 7	14 15
L2/3	9 -3 2	3 10 9	11 5 -2	7 12 15	5 3 1	9 15 19
L3/4	10 -5 4	4 5 10	15 -8 10	9 18 7	-4 1 12	13 22
L4/5	11 -9 4	5 2 11	15 -9 7	10 11 20	7 1 1	13 11 25
L5/S1	11 -9 1	2 3 6	17 11 2	4 5 15	9 6 1	5 14 19
Sac/Tip L	5 12 20	40 81 70	3 8 13	30 69 54	17 12 1	34 81 56
Thoracic spine	35 46 47	51 50 55	31 16 53	10 3 24	11 30 13	4 33 28
Lumbar spine	35 29 20	25 32 42	55 40 36	52 52 22	27 20 9	96 72 94
Inst.	5 4 11	87 121 118	24 33 8	75 117 112	32 38 18	85 102 140
Length	455	517	401	22	54	116

A vizsgálat eredményei - Sagittal

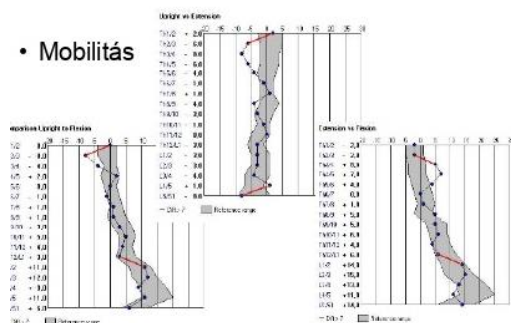


A vizsgálat eredményei - Sagittal

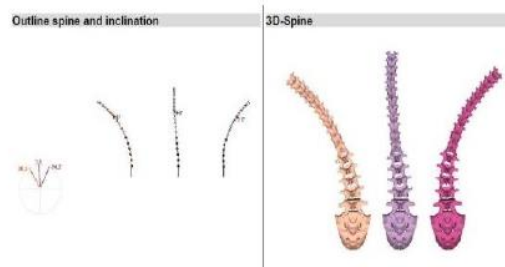


A vizsgálat eredményei - Sagittal

- Mobilitás



A vizsgálat eredményei - Frontal



A vizsgálat eredményei - Frontal

Data table

Segment	Le	Upr	Ri	UL	UR	LR
T1/2	5	1	1	1	0	2
T2/3	1	1	1	0	2	2
T3/4	3	1	5	4	3	8
T4/5	0	2	1	2	1	2
T5/6	1	3	1	4	3	2
T6/7	5	2	4	7	2	8
T7/8	5	0	3	5	3	8
T8/9	2	0	3	6	5	8
T9/10	3	1	3	3	4	7
T10/11	0	0	2	3	1	4
T11/12	1	2	6	3	4	6
T12/L1	7	0	2	6	3	9
L1/2	4	0	5	4	5	9
L2/3	4	1	4	4	8	12
L3/4	4	3	4	1	8	9
L4/5	7	4	2	3	6	9
L5/S1	4	2	2	1	1	2
Sac/Tip.J.	0	2	1	2	3	1
Thoracic spine	30	8	32	38	24	62
Lumbar spine	29	9	21	20	38	50
pelvis	4	4	24	26	28	54
Legs	10	383	37	10	19	28



6. sz. melléklet: Beleegyező nyilatkozat - Fővizsgálat

Tisztelt Résztevő!

A Debreceni Egyetem Népegészségügyi Kar Egészségtudományi Doktori Iskolájának doktor jelöltje és a Fizioterápiás Tanszék gyógytornász hallgatói az ülő munkát végző munkavállalók körében a derékfájás megelőzése és kezelése érdekében egészségfejlesztési programokat kívánnak tervezni és végrehajtani. A program során kérdőívek kitöltésével és fizikális paraméterek mérésével gyűjtünk adatokat a résztvevők aktuális mozgásszervi állapotának, funkcionális képességeinek felmérése érdekében. Az adatokat doktori disszertáció és diplomamunka készítéséhez, valamint nemzetközi szakfolyóiratokban történő tudományos publikációhoz kutatási céllal használjuk fel. A résztvevők adatait az egészségügyi és a hozzájuk kapcsolódó személyes adatok kezeléséről és védelméről szóló 1997. évi XLVII. törvény szabályai szerint fogjuk kezelni. Az adatok feldolgozása, elemzése oly módon történik, hogy azok a továbbiakban alkalmatlanokká válnak a résztvevő személyek azonosítására.

Beleegyező nyilatkozat

Alulírott engedélyezem, hogy az általam kitöltött kérdőívekkel nyert információkat, adatokat, személyemmel, egészségi és fizikális állapotommal kapcsolatos mérési eredményeket a DE NK Fizioterápiás Tanszékének hallgatói, dolgozói tudományos kutatói tevékenységük során kiértékeljék, felhasználják. Egyúttal igazolom, hogy a vizsgálatról szóló részletes szóbeli és írásbeli tájékoztatást megkaptam, az abban foglaltakat tudomásul vettem, mindennek ismeretében részt kívánok venni a programban.

Dátum	Aláírás	Dátum	Aláírás

7. sz. melléklet: Pre-Intervenciós Kérdőív (pre-IK) - Fővizsgálat

Egészségi állapotfelmérés a National Instruments Hungary Kft. dolgozóinak körében

Ennek a kérdőívnek a kitöltésével Ön a Debreceni Egyetem Népegészségügyi Kar Fizioterápiás Tanszék által a National Instruments Hungary Kft. dolgozói körében végzett felméréshez nyújt segítséget.

Az eredmények ismeretében olyan mozgásprogramot és kiegészítő ergonómiai programot kívántunk tervezni és megvalósítani, amely alkalmas a munkahelyi környezetben a munkavégzés és a mozgásszegény életmód hatására megjelenő gerinc-elváltozások megelőzésére.

A kérdőív névtelen a személyiségi jogok tiszteletben tartása érdekében, így személyazonosságát a kutatásban résztvevők nem tudják beazonosítani. A kutatás és a további vizsgálatok sikeres értékelése és átadása érdekében személyes titkos kód generálását kérjük.

A kérdőív kitöltése önkéntes, amennyiben bármely kérdésre nem kíván válaszolni, azt hagyja üresen. Annak érdekében, hogy felmérésünk sikeres legyen, kérjük megfontoltan és őszintén válaszoljon.

Köszönjük, hogy a vizsgálatban való részvételével és a kérdőív kitöltésével hozzájárul programunk sikeres kivitelezéséhez.

Tisztelettel:

Dr. Veres-Balajti Ilona
tanszékvezető egyetemi docens
kutatásvezető

Csuhai Éva Anett
egyetemi tanársegéd
kutató

Személyes titkos kód generálása

Annak érdekében, hogy az Ön azonosítása nélkül tudjuk a kérdőívek, a fizikális vizsgálatok, illetve tréningprogramok eredményeit összevetni, továbbá az Ön számára elérhetővé tenni, ezért mindenképpen szükség van egy olyan kód generálására, amely alapján sem a munkáltató, sem a kutatók nem képesek Önt azonosítani. Az alábbi formában generált kódot úgy állítottuk össze, hogy a kért adatok egyike sem hozzáférhető a munkáltatója vagy a kutatók számára, de ezeket Ön nem felejtí el. Személyi számának utolsó négy számjegyét megtalálja a lakcím kártyáján.

Az Ön személyes titkos kódja: Személyi számának utolsó 4 számjegye, vezetéknéve és keresztnéve első betűje (maximum 2 betű), édesanyja születési éve. (Példa: személyi szám: 2-811210-2819, név: Csuha Éva Anett, édesanyja születési éve: 1954, "személyes titkos kód: 2819CA1954")

Az Ön titkos kódja:

.....

1. Az Ön neme:

- Férfi
- Nő

2. Az Ön születési éve:

.....

3. Visszatekintve az elmúlt 12 hónapra, mit gondol, milyen az egészsége általában?

- Nagyon jó
- Jó
- Kielégítő
- Rossz
- Nagyon rossz
- Nem tudom megítélni

4. Véleménye szerint Ön mennyit tehet az egészségéért?

- Nagyon sokat tehetek
- Sokat tehetek
- Keveset tehetek
- Semmit sem tehetek
- Nem tudom megítélni

5. Mi az Ön legmagasabb iskolai végzettsége?

- 8 általános iskolai évfolyamnál kevesebb
- 8 évfolyam általános iskola
- szakiskola (szakmunkás)
- középiskolai szakképesítés, és érettségi
- felsőfokú szakképzés
- főiskolai felsőfokú alapképzésben szerzett, vagy azzal egyenértékű oklevél
- egyetemi, felsőfokú mesterképzésben szerzett, vagy azzal egyenértékű oklevél
- doktori (PhD- vagy DLA-) fokozatot igazoló oklevél

6. Visszagondolva az elmúlt 12 hónapra, volt-e valamilyen mozgásszervi panasz?(derékfájás, nyakfájdalom, hátfájdalom stb.)

- Igen
- Nem

7. Ha az előző kérdésre igennel felelt, kérjük, jelölje meg, hol érzett fájdalmat?

- nyak, váll
- könyök, csukló
- derék
- csípő
- térd
- boka, láb
- hát
- Egyéb:.....

8. Milyen munkakörben dolgozik Ön jelenleg?

- adminisztratív (irodai dolgozó)
- fizikai
- gépkocsivezető (sofőr), rakodó
- üzletkötő/értékesítő

9. Mennyi ideje dolgozik Ön jelenlegi munkakörében (év, hónap)? (Kérem, vegye figyelembe azt is, ha hasonló munkát végzett, de nem ennél a munkáltatónál!)

.....

Fizikai aktivitás

Szeretnénk megismerni az Ön mindennapos, jellemző fizikai aktivitását. Kérem, jelölje be, hogy az elmúlt hét napban hány nap, illetve naponta átlagosan hány percen keresztül végezte a következő tevékenységeket! (Külön-külön kérdezzük rá a munkahelyi, a közlekedési, a háztartási és a szabadidős tevékenységeire!)

Gondoljon a munkájára!

10. Hány napon végzett Ön az elmúlt 7 napban NEHÉZ FIZIKAI munkát MUNKAHELYÉN? (pl. nehéz tárgyak emelése, állandó lépcsőzés, építkezés, ásás stb.) Csak olyan tevékenységre gondoljon, amit legalább 10 PERCIG megszakítás nélkül végzett!

- 7 napon
- 6 napon
- 5 napon

- 4 napon
- 3 napon
- 2 napon
- 1 napon
- 0 napon
- Egyéb:.....

11. Az elmúlt 7 NAPBAN összesen mennyi időt töltött Ön NEHÉZ FIZIKAI munkával MUNKAHELYÉN? Kérem, hogy ezt az időtartamot heti óra/percben adja meg!

.....

12. Hány napon végzett Ön az elmúlt 7 napban KÖNNYŰ FIZIKAI munkát MUNKAHELYÉN? (pl. könnyebb tárgyak emelése stb.) Ismételtlen, csak olyan tevékenységre gondoljon, amit legalább 10 PERCIG megszakítás nélkül végzett.

- 7 napon
- 6 napon
- 5 napon
- 4 napon
- 3 napon
- 2 napon
- 1 napon
- 0 napon
- Egyéb:.....

13. Az elmúlt 7 NAPBAN összesen mennyi időt töltött Ön KÖNNYŰ FIZIKAI munkával MUNKAHELYÉN? Kérem, hogy ezt az időtartamot heti óra/perc-ben adja meg!

.....

14. Az elmúlt 7 NAPBAN összesen hány napon töltött Ön, legalább 10 percet munkája részeként gyaloglással?

- 7 napon
- 6 napon
- 5 napon
- 4 napon
- 3 napon
- 2 napon
- 1 napon
- 0 napon
- Egyéb:.....

15. Az elmúlt 7 NAPBAN összesen mennyi időt töltött Ön munkája részeként gyaloglással? Kérem, hogy ezt az időtartamot heti óra/perc-ben adja meg!

.....

Gondoljon arra, hogy a MUNKAVÉGZÉSÉN KÍVÜL hogyan szokott közlekedni!

16. Hetente hány napon közlekedik Ön MUNKAVÉGZÉSÉN KÍVÜL gépjárművön (autó, busz, vonat, villamos, trolibusz stb.)

- 7 napon
- 6 napon
- 5 napon
- 4 napon
- 3 napon
- 2 napon
- 1 napon

- 0 napon
- Egyéb:.....

17. Naponta mennyi ideig közlekedik Ön MUNKAVÉGZÉSÉN KÍVÜL gépjárművön? (Kérem, hogy azt az időt óra/perc adja meg!)

.....

18. Hetente hány napon közlekedik Ön MUNKAVÉGZÉSÉN KÍVÜL kerékpárral, legalább 10 percen keresztül folyamatosan?

- 7 napon
- 6 napon
- 5 napon
- 4 napon
- 3 napon
- 2 napon
- 1 napon
- 0 napon
- Egyéb:.....

19. Naponta mennyi ideig közlekedik Ön MUNKAVÉGZÉSÉN KÍVÜL kerékpárral? (Kérem, hogy ezt az időt óra/perc adja meg!)

.....

20. Hetente hány napon közlekedik Ön MUNKAVÉGZÉSÉN KÍVÜL gyalog legalább 10 percen keresztül folyamatosan?

- 7 napon
- 6 napon
- 5 napon
- 4 napon
- 3 napon
- 2 napon
- 1 napon
- 0 napon
- Egyéb:.....

21. Naponta mennyi ideig közlekedik Ön MUNKAVÉGZÉSÉN KÍVÜL gyalog? (Kérem, hogy ezt az időt óra/perc adja meg!)

.....

Gondoljon a HÁZTARTÁSI TEVÉKENYSÉGEIRE!

22. Hetente hány napon végez Ön legalább 10 perces NEHÉZ FIZIKAI munkát a kertben, az udvaron, vagy a házban (pl. favágás, lapátolás, ásás, bevásárlás cipelése, bútorok mozgatása, stb.)

- 7 napon
- 6 napon
- 5 napon
- 4 napon
- 3 napon
- 2 napon
- 1 napon
- 0 napon
- Egyéb:.....

23. Naponta mennyi ideig végez NEHÉZ FIZIKAI munkát HÁZTARTÁSÁBAN? (Kérem, ezt az időt óra/perc adja meg!)

.....

24. Hetente hány napon végez Ön legalább 10 perces, KÖNNYŰ FIZIKAI munkát a kertben, az udvaron (pl. sepregetés, autómosás, viráglocsolás, rendrakás, könnyebb tárgyak emelése stb.)

- 7 napon
- 6 napon
- 5 napon
- 4 napon
- 3 napon
- 2 napon
- 1 napon
- 0 napon
- Egyéb:.....

25. Hetente hány napon végez Ön legalább 10 perces, KÖNNYŰ FIZIKAI munkát a lakásban (pl. porszívózás, padló felmosás, ablakmosás, sepregetés stb.)

- 7 napon
- 6 napon
- 5 napon
- 4 napon
- 3 napon
- 2 napon
- 1 napon
- 0 napon
- Egyéb:.....

26. Naponta mennyi ideig végez KÖNNYŰ FIZIKAI munkát HÁZTARTÁSÁBAN? (Kérem, hogy ezt az időt óra/ perc adja meg!)

.....

Gondoljon SZABADIDŐS TEVÉKENYSÉGEIRE!

27. Hetente hány napon sétál Ön SZABADIDEJÉBEN (munka után) legalább 10 percen át folyamatosan?

- 7 napon
- 6 napon
- 5 napon
- 4 napon
- 3 napon
- 2 napon
- 1 napon
- 0 napon
- Egyéb:.....

28. Naponta mennyi ideig sétál Ön SZABADIDEJÉBEN? (Kérem, azt az időt óra/perc adja meg!)

.....

29. Hetente hány napon végez Ön legalább 10 perces MEGERŐLTETŐ MOZGÁST SZABADIDEJÉBEN? (pl. futás, gyors biciklizés, úszás, aerobic, tánc stb.)

- 7 napon
- 6 napon
- 5 napon
- 4 napon
- 3 napon
- 2 napon
- 1 napon

- 0 napon
- Egyéb:.....

30. Naponta mennyi ideig végez Ön MEGERŐLTETŐ MOZGÁST SZABADIDEJÉBEN? (Kérem, ezt az időt óra/perc adja meg!)

.....

31. Hetente hány napon végez Ön legalább 10 percig folyamatosan NEM MEGERŐLTETŐ MOZGÁST SZABADIDEJÉBEN (nem megerőltető kerékpározás, úszás, pingpongozás, tollasozás stb.)

- 7 napon
- 6 napon
- 5 napon
- 4 napon
- 3 napon
- 2 napon
- 0 napon
- Egyéb:.....

32. Naponta mennyi ideig végez Ön NEM MEGERŐLTETŐ MOZGÁST SZABADIDEJÉBEN? (Kérem, hogy ezt az időt óra/perc adja meg!)

.....

33. Mennyi időt tölt Ön ülve egy átlagos napon? Ez magában foglalja azt az időt, amikor munkaidejében íróasztal mellett ül, vagy meglátogatja a barátait és velük üldögél, esetleg tanul vagy tévézik, étkezik.

- 1 óránál kevesebb.
- 1 óra - 2 óra.
- 2 óránál több, de legfeljebb 5 óra
- 5 óránál több, de legfeljebb 8 óra
- Több, mint 8 óra

34. Mennyi időt tölt Ön ülve egy átlagos hétköznapon? (Kérem, ezt az időt óra/perc adja meg!)

.....

35. Mennyi időt tölt Ön ülve egy átlagos hétvégi napon? (Kérem, ezt az időt óra/perc adja meg!)

.....

36. Szívesen részt venne-e Ön a munkahelyén megvalósított egészségi állapot felmérésben?

- Igen
- Nem

37. Szívesen részt venne-e Ön a munkahelyén megvalósított, gyógytornászok által vezetett tréningprogramban?

- Igen
- Nem

38. Ha az előző kérdésre nemmel felelt, kérem, indokolja választát!

- Nincs rá időm
- Nincs hozzá kedvem
- Nem tartom fontosnak
- Egyéb:.....

8. sz. melléklet: Bevezető előadás – Fővizsgálat



Csuhai Éva Anett

- Egyetemi Tanársegéd – Debreceni Egyetem Népegészségügyi Kar Fizioterápiás Tanszék
- Gyógytornász, Népegészségügyi Szakember, Doktor jelölt
- Együttműködés az NIH Kft.-vel 2015 óta

Tudod, hogy....

világszerte a derékfájás a leggyakoribb oka a fogyatékosnak és munkaképtelenségnek?



Tudod, hogy....

mi a derékfájás leggyakoribb oka?

Az emberek 80-90%-a életében legalább egyszer szenved derékfájásban, mely a leggyakrabban a 30-50 éves életkor körül alakul ki.

ÉLETKOR

Csökken a csontok erőssége és az izmok rugalmassága.



HELYTELEN TESTTARTÁS

A hosszan tartó helytelen pozíció a gerinc strukturális károsodását okozza.



SÚLYFELESLEG ELHÍZÁS

A megnövekedett testsúly fokozódó nyomást gyakorol a gerincnek.



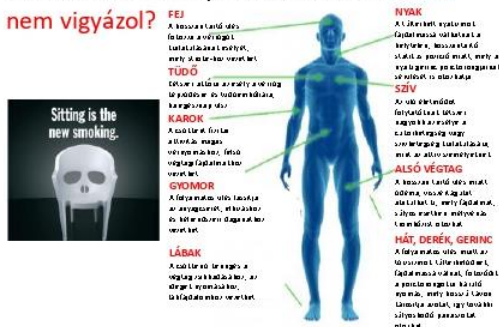
ARTHRITIS

A kollagén és a porcfelépítés károsodása merevséget és fájdalmat okoz.



Tudtad, hogy...

az ülő életmód milyen károkat okozhat ha nem vigyázol?



Tudod, hogy...

tehetsz az egészséged megtartásáért?



Tudod, hogyan...
fogunk **segíteNI** neked ebben?

ÚJ GERINC Program

- Mely nemcsak a gerincedet tartja karban -

Átfogó állapotfelmérés, kockázat
elemzés

Gerinc vizsgálat

Funkcionális mozgásminta szűrés

Izom nyújthatósági- és erő tesztek

Szív - érrendszeri tesztek



A program végén megismételheted,
hogy megtudod, mennyit javult az
állapotod

20 hetes
mozgásprogram – max. 130 fő

Naponta akár 4 alkalom

30 perces tréningek

Progresszív (hétől hétre nehezedő,
egymásra épülő feladatok)

Új életmódra nevel



Otthon is használható gyakorlatokat
tanulhatsz, melyek segítenek
egészséged megtartásában

Állapotfelmérés



Állapotfelmérés



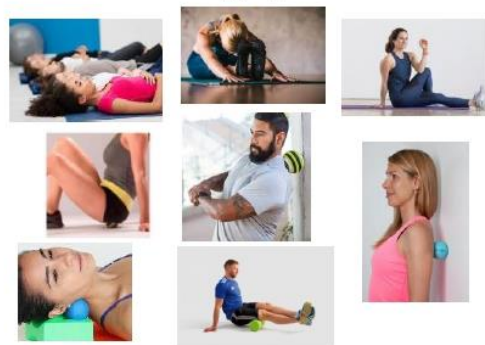
Állapotfelmérés



Állapotfelmérés



Tréning program



Tréning program



Tréning program



Vizsgálati módszerek	Tartalom
1. Kérdőív	A kérdőívvel kitöltése teljesen anonim módon, önkéntesen történik. A kérdőív kitöltésével egyet a munkavégzésről, hogy a kutatók felmérjék a derékfájással veszélyeztetett populáció általános jellemzőit és azokat a faktorokat, mely információk alapján lehetne megvalósítani megelőző és prevenciós stratégiákat, képzési időterveket.
2. Funkcionális Mozgásterápiás Szűrés	A vizsgáló elem tartalmazzuk 7 egyszerű alapsúlyozott kivételzetet (pl. guggolás, kinyúlás, oldalnyújtás, nyújtott lábemelések stb.) egy lábon történő egyensúlyozás és koordinációs feladatok, majd helyettesít a testtartás vizsgálatait egyszerűen a szögletes mérővel, valamint nyújtó láddal a térdnyújtás, csípő- és térdnyújtások, izmok nyújtásának vizsgálatát. A vizsgálóhoz kényelmes sportruhákat és tornapáncsi viselője szükséges.
3. Idag Spinal Mouse Gerinckgáz	A műszeres vizsgálás során objektív módon képtől kaphatunk a gerinc aktivitásának pontosabb (testtartás), a csigolyák egymáshoz viszonyított helyzetéről, a gerinc mobilitásáról (fűző, kinyúlás), az erőteljes az izomzatunkról. A vizsgálóhoz szükséges a felrakódás. A felrakódást szükséges előkészíteni, majd álló és ülő helyzetben, egyenes tartásban, előre- és hátra hajlással, lejtő jobbra- és balra hajlással a vizsgáló számláló egy apró gördülő mérővel együtt végig a gerincoszlopon.
4. Törzsizom erejének felmérése speciális tesztekkel	A gerincstabilizátor izmainak (erős és hatékony) erejét egy egyszerű statikus (állattartásban) tartással, egyenes pozíció megtartásával és egy egyszerű dinamikus (törzsreklés határon és hatón felül helyzetben) gyakorlatokkal mérjük. A vizsgálóhoz kényelmes sportruhákat és tornapáncsi viselője szükséges.
5. Állóképesség felmérése speciális tesztekkel	A szív- és érrendszer állapotát, fitesszét vizsgáló légi teszt során egy 30 cm magas lépcsőre szükséges 3 percen keresztül mindkét lábbal egyenlő fel- és lelépési megterheléssel ütemben. Muzikális hangfelvétel számra az ütemet, a vizsgáló a 3 perc befejeztével jelzést a vérvénymérőnél. Második teszt a légtévesztésről képezzet meg, majd az állóképesség tesztet, ha kényelmes sportruhákat és tornapáncsi viselője szükséges.

[illegible]

ÚJ GERINC Program részletei

Program	Mikor?	Hol?
Elismerés hete vezető előadás	2018. október 19. 9:30 és 10:30	Sátor
Regisztráció az átfogó állapotfelmérésre	2018. október 24 - november 5.	online
Átfogó állapotfelmérés (csak egyszer szükséges!)	2018. november-december péntekenként, 1 óra/fő	Régi Fitness terem, Orvosi szoba, C05, C06, A épület 1. emelet
Regisztráció a tornaprogramra	2018. november 9 - december 10.	online
Tornaprogram	2019. január-június max. 3 alkalom/hét, 30 perc/alkalom 6 óra/fő/hónap	Régi Fitness terem, B épület alagsor

9. sz. melléklet: Vizsgálati Eredménylap - Fővizsgálat



VIZSGÁLATI EREDMÉNYLAP

Vizsgálati kódszám:

BMI:

Az egészséges testsúly, túlsúlyosság vagy soványság meghatározására szolgáló statisztikai mérőszám, amely az egyén testmagasságának és tömegének arányából adódik.

Az Ön értéke:

Testtömeg index (kg/m ²)	Testsúlyosztályozás
-16	súlyos soványság
16-16,99	mérsékelt soványság
17-18,49	enyhe soványság
18,5-24,99	normális testsúly
25-29,99	túlsúlyos
30-34,99	I. fokú elhízás
35-39,99	II. fokú elhízás
40-	III. fokú (súlyos) elhízás

Haskőrfogat:

Az Ön értéke:..... cm

A férfiak esetében 94 cm vagy az annál nagyobb érték a krónikus megbetegedések fokozott kockázatát jelzi, 102 cm, vagy annál nagyobb haskőrfogat pedig még magasabb fokú kockázatot jelent. Nők esetében fokozott kockázatot már 80 cm, magas fokú kockázatot 88 cm vagy ennél nagyobb érték jelent.

Mellkas mobilitás:

Az Ön értéke - Felső/axillaris:..... cm

Alsó rész:..... cm

A következő két táblázat a felső/axillaris mellkaskitérés illetve a mellkas alsó rész (10. borda magasságában mért) kitérésének normál értékeit mutatja be életkorra és nemre lebontva. A mellkas mobilitása a légzési funkció és az állóképesség meghatározásának egyik fontos paramétere.

Felső mellkaskitérés		
Életkor	Nem	Átlag ±SD (cm)
20-29	Ffi	3.5 ± 1.6
	Nő	2.9 ± 1.7
	Össz	3.2 ± 1.7
30-39	Ffi	2.7 ± 1.2
	Nő	2.0 ± 1.0
	Össz	2.3 ± 1.1
40-49	Ffi	2.3 ± 1.1
	Nő	2.3 ± 1.0
	Össz	2.3 ± 1.1
50-59	Ffi	2.1 ± 1.2
	Nő	1.8 ± 1.0
	Össz	1.9 ± 1.1
60-70	Ffi	2.1 ± 0.7
	Nő	1.7 ± 0.9
	Össz	1.9 ± 0.9
20-70	Ffi	2.6 ± 1.4
	Nő	2.2 ± 1.3
	Össz	2.4 ± 1.3

Alsó mellkaskitérés		
Életkor	Nem	Átlag ±SD (cm)
20-29	Ffi	2.6 ± 1.6
	Nő	2.6 ± 1.4
	Össz	2.6 ± 1.4
30-39	Ffi	2.7 ± 1.2
	Nő	1.6 ± 0.7
	Össz	2.1 ± 1.1
40-49	Ffi	1.7 ± 0.7
	Nő	1.6 ± 0.8
	Össz	1.6 ± 0.8
50-59	Ffi	1.7 ± 1.0
	Nő	1.4 ± 0.8
	Össz	1.5 ± 0.9
60-70	Ffi	2.7 ± 1.1
	Nő	1.1 ± 0.7
	Össz	1.9 ± 1.2
20-70	Ffi	2.3 ± 1.2
	Nő	1.7 ± 1.1
	Össz	2.0 ± 1.2

Nyaki gerinc aktív mozgásvizsgálata:

Az Ön értékei a következők:

Előre hajlítás (flexio):cm

Hátra hajlítás(extensio):.....cm

Oldalra hajlítás (lat.flex.) jobb:cm bal:cm

Oldalra fordítás (rot.) jobb:cm bal:cm

A nyaki gerinc mozgásai során ideálisnak tekintjük, ha a mért érték előre hajlás során 1-2 (max. 3) cm, vagy attól kisebb. Hátra hajlítás esetén nincs ilyen határérték, minél nagyobb az érték, annál jobb. Oldalra hajlítás és fordítás esetén a két oldal szimmetriáját vizsgáljuk, tehát a két oldal mért értékei azonosak (közel azonosak) legyenek.

A gerinc görbületeinek vizsgálata (Delmas-index):

A gerinc görbületeinek mértékét mutatja. A 94-nél kisebb érték a gerinc fokozott görbületét jelzi, míg a 96-nál nagyobb értékek a gerinc természetes, normál görbületeinek ellapulására utal.

Az Ön értéke:

Normál tartomány: 94-96

A csípő feszítő izmainak nyújthatósága (Sit and reach test):

Ezzel a teszttel a csípő feszítő izmainak a nyújthatóságát vizsgáltuk. Az ülő életmód hatására mind a csípő feszítő és nyújtó izmai is megrövidülhetnek, az izmok kötöttsége, merevsége miatt érdemes hangsúlyosabban foglalkozni a nyújtással, mivel ezen izmok problémája gyakran állhat a derékfájdalom hátterében.

Az Ön értéke:cm

Normál tartományok az alábbi táblázatban találhatók:

Életkor	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65+
Kiváló	>43	>39	>33	>27	>24	>23
Jó	37-43	33-39	27-33	22-27	18-24	17-23
Átlag feletti	33-36	29-32	23-26	18-21	13-17	14-16
Átlag	29-32	25-28	19-22	14-17	11-12	11-13
Átlag alatti	25-28	21-24	15-18	10-13	7-9	5-10
Elégséges	18-24	13-20	7-4	5-9	3-6	2-4
Elégtelen	<18	<13	<7	<5	<3	<2

Egyensúly, stabilitás vizsgálata (Y – Balance Test):

A test szimmetriáját és mobilitását vizsgálja, valamint a testtudatot és az egyensúlyi képességeket. Közvetve mutatja a törzs stabilitását és az alsó végtagi izmok erejét és koordinációját is.



Az Ön értékei a következő táblázatban szerepelnek:

Próbálkozás	Jobb előre.	Jobb hátra befelé	Jobb hátra kifelé.
1.			
2.			
3.			
Próbálkozás	Bal előre.	Bal hátra befelé	Bal hátra kifelé
1.			
2.			
3.			

Az alábbi táblázat az átlagosnak tekintett értékeket mutatja nők és férfiak esetén:

	Nők	Férfiak
	Átlag ± Szórás (cm)	Átlag ± Szórás (cm)
Előre (Ant.)		
Jobb	70,1 ± 4,1	73,1 ± 7,3
Bal	70,4 ± 4,3	73,5 ± 8,5
Átlag/Középérték	70,3 ± 3,9	73,3 ± 7,0
Hátra befelé (Post.med.)		
Jobb	93,7 ± 7,3	104,2 ± 8,4
Bal	92,9 ± 7,8	107,0 ± 8,7
Átlag/Középérték	93,3 ± 7,3	105,6 ± 7,8
Hátra kifelé (Post.lat.)		
Jobb	92,3 ± 8,0	105,0 ± 10,0
Bal	92,8 ± 9,0	105,3 ± 11,6
Átlag/Középérték	92,6 ± 8,0	105,2 ± 10,3

Statikus Core-Erőmérés:

Ezzel a teszttel a törzsizmok, más néven „core” izmok statikus erő- állóképességét vizsgáltuk.

A Core izmok kifejezés egy összefoglaló név, mely azon izom csoportokat tartalmazza, melyek stabilizálják az ágyéki gerinc szakaszt. Ide tartoznak a mély hátizmok, a mélyen fekvő hasizmok, medencefenék izmai, rekeszizom, illetve másodlagos izmökként ide sorolhatjuk a far izmokat is.

Ezek az izmok felelősek, hogy az ágyéki szakaszon minden oldalról tartsák a gerincünket és biztosítsák a gerinc élettani görbületét, ezzel támogatva a helyes testtartást hosszantartó ülés, állás vagy sportteljesítmény közben. Az izmok gyengesége és a törzs elégtelen stabilitása következtében túlterhelés léphet fel, növelve a sérülések, derékfájdalom és helytelen mozgások, rossz testtartás kockázatát.

Az Ön értékei az alábbi táblázatban szerepelnek:

Feladat	Másodperc
Plank	
Side plank	Bal
	Jobb

Kategóriák	Idő
Kiváló	>6 perc
Nagyon jó	4-6 perc
Átlag feletti	2-4 perc
Átlagos	1-2 perc
Átlag alatti	30-60 másodperc
Gyenge	15-30 másodperc
Nagyon gyenge	<15 másodperc

Ütemezett Hasizom-Erőmérés:

A hasizmok erejét és erő-állóképességét méri a teszt. Az Ön értéke, idő:.....mp Ismétlésszám.....

Életkor	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
Nem	Nő	Férfi	Nő	Férfi	Nő	Férfi	Nő	Férfi	Nő	Férfi
Kiváló	>37	>41	>34	>46	>33	>67	>23	>45	>24	>26
Jó	26-37	28-41	22-34	32-46	26-33	40-67	10-23	28-45	14-24	17-26
Átlagos	18-27	21-27	13-21	20-31	15-25	27-39	1-9	20-27	1-13	7-16
Átlag alatti	6-17	5-20	0-12	1-19	1-14	14-26	0	1-19	0	0-6
Gyenge	<6	<5	0	<1	<1	<0	0	<1	0	0

Statikus Hátizom-Erőmérés (Módosított Biering-Sorensen teszt):

Idő:másodperc.

Dinamikus Hátizom Erőmérés (Extensor Dynamic Endurance teszt):

Az Ön értékei:

Ismétlésszám:

Időtartam:mp

A statikus és dinamikus hátizom-erőmérésnél egy kitartott és egy ütemezett feladat volt. Mindkét esetben a hátizmok izom erejét mértük fel. Mindenkinek a tőle telhető leghosszabb ideig kellett tartani a statikus tesztnél, a dinamikus feladat esetében pedig adott tempóban minél többet.

Kapott értékeit az alábbi táblázatok segítségével ellenőrizze:

életkor és nem szerinti csoportok statikus hátizom erőméréshez										
	19-29		30-39		40-49		50-59		60+	
	Ffi	Nő	Ffi	Nő	Ffi	Nő	Ffi	Nő	Ffi	Nő
időtartam(másodperc)										
Jó	187-	173-	190-	150-	180-	116-	135-	160-	199-	76-
Átlagos	124-186	99-172	119-189	106-149	120-179	63-115	98-134	88-159	79-198	23-75
Gyenge	67-123	56-98	59-118	65-105	49-119	40-62	44-97	31-87	34-78	10-22
Nagyon gyenge	0-66	0-55	0-58	0-64	0-48	0-39	0-43	0-30	0-33	0-9
életkor és nem szerinti csoportok dinamikus hátizom erőméréshez										
	19-29		30-39		40-49		50-59		60+	
	Ffi	Nő	Ffi	Nő	Ffi	Nő	Ffi	Nő	Ffi	Nő
ismétlésszám										
Jó	70-	70-	70-	70-	70-	50-	54-	50-	50-	30-
Átlagos	54-69	50-69	50-69	45-69	45-69	33-49	41-53	31-49	26-49	17-29
Gyenge	35-53	31-49	30-49	30-44	26-44	20-32	22-40	18-30	15-25	4-16
Nagyon gyenge	0-34	0-30	0-29	0-29	0-25	0-19	0-21	0-17	0-14	0-3

Funkcionális Mozgásminta Szűrés: (FMS)

Az izomzat és a vázrendszer szimmetrikus és harmonikus működését, a mozgások minőségét vizsgálja ez a teszt a következő 7 gyakorlat végrehajtásán keresztül:



Az Ön eredményei az alábbi táblázatban szerepelnek:

Domináns láb: Jobb / Bal		Domináns kéz: Jobb / Bal		Sérülés:
Sport:				
Minta		Nyers pont	Végső pont	Megjegyzés
Mély guggolás				
Átlépés	J			
	B			
Kitörés	J			
	B			
Váll mobilitás	J			
	B			
Vállfájdalom teszt	J +/-			
	B +/-			
Aktív nyújtott lábemelés	J			
	B			
Törzs stabilitás-fekvőtámasz				
Gerinc nyújtás fájdalom teszt				
Rotációs stabilitás	J			
	B			
Gerinc hajlítás fájdalom teszt				
Össz-pontszám				

FMS értékelése:

A minták értékelése egy 0-tól 3-ig terjedő, 4 pontos skálán történik.

- Fájdalmat jelez a minta végrehajtásakor: 0
- Nem akarja, vagy kompenzációval sem tudja végrehajtani a mintát: 1
- Kompenzációval történő végrehajtása a mintának: 2
- A minta tökéletes végrehajtása: 3

A nyers pontszám mutatja 5 teszt esetében a jobb és bal oldali eredményeket, mely lehetőséget biztosít a 2 oldal összehasonlítására.

A végső pontszám esetén a két nyers pontszám közül az alacsonyabb (a két oldalt tekintve) adja a teszt végső pontszámát. Azokban a tesztekben, ahol nem vizsgáljuk külön a két oldalt, csupán egyetlen pontszámot rögzítünk.

A végső pontszámok összesítésével kapjuk meg az össz-pontszámot.

Ha a minták kivitelezése közben fájdalom jelentkezik, akkor 0 pontot adunk a végső pontszámra.

Három teszt esetében fájdalom tesztek is használunk, ezeket azonban nem pontozzuk, mivel csupán arra szolgálnak, hogy megállapítsuk a fájdalom jelenlétét. A fájdalom tesztek befolyásolják a végső pontszámot, de nem módosítják a nyers pontszámot. Ha egy fájdalom teszt során fájdalom jelentkezik, akkor a végső pontszám: 0

A test dinamikus terhelhetőségének mérése (3 Minute Step Bench Teszt):

A 3 perces lépcső tesztrel a szív- és érrendszer épségét mértük fel. A vizsgálat résztvevőjének 3 percen keresztül kellett lépcsőznie meghatározott ritmusban. A vizsgálat ideje alatt percenként vizsgáltuk a résztvevő pulzusát. A 3. perc után a résztvevő 60 másodpercig pihent székben ülve, ezt követően vizsgáltuk meg, hogy a terhelés utáni egy percben visszatért-e a pulzus a teszt előtt mért nyugalmi értékre.

Az Ön értékei a következők:

Pulzusszám				
Nyugalmi HR	1 min. HR	2 min. HR	End HR	After 1 min.HR

Ellenőrizze a 60 másodperces pihenés után mért pulzusszámot az alábbi táblázat segítségével. Amennyiben az Ön értéke két kategória közötti értéktartományba esik, abban az esetben Ön két kategória közötti átmenetben van.

Férfiak

Életkor	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65+
Kiváló	50-76	51-76	49-76	56-82	60-77	59-81
Jó	79-84	79-85	80-88	87-93	86-94	87-92
Átlag feletti	88-93	88-94	92-88	95-101	97-100	94-102
Átlagos	95-100	96-102	100-105	103-111	103-109	104-110
Átlag alatti	102-107	104-110	108-113	113-119	111-117	114-118
Gyenge	111-119	114-121	116-124	121-126	119-128	121-126
Nagyon gyenge	124-157	126-161	130-163	131-159	131-154	130-151

Nők

Életkor	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65+
Kiváló	52-81	58-80	51-84	63-91	60-92	70-92
Jó	85-93	85-92	89-96	95-101	97-103	96-101
Átlag feletti	96-102	95-101	100-104	104-110	106-111	104-111
Átlagos	104-110	104-110	107-112	113-118	113-118	116-121
Átlag alatti	113-120	113-119	115-120	120-124	119-127	123-126
Gyenge	122-131	122-129	124-132	126-132	129-135	128-133
Nagyon gyenge	135-169	134-171	137-169	137-171	141-174	135-155

Akaratlagos Apnoe idő:

Az egyén akaratlagos légzés visszatartásának ideje információt nyújt a vizsgált személy tüdejének légzési kapacitásáról és ez által az edzettségi állapotáról, állóképességéről.

Az Ön értéke:.....mp.

Egy átlagosan edzett felnőtt 60-90 másodpercig tudja visszatartani a lélegzetét.

10. sz. melléklet: *Post-Intervenció Kérdőív - Fővizsgálat*

A tréningprogram hatásainak felmérése az NI Hungary Kft. dolgozóinak körében

Ennek a kérdőívnek a kitöltésével Ön a Debreceni Egyetem Népegészségügyi Kar Fizioterápiás Tanszék által a National Instruments Hungary Kft. dolgozói körében végzett felméréshez, a megvalósított tréningprogram hatásának vizsgálatához nyújt segítséget.

A kérdőív névtelen a személyiségi jogok tiszteletben tartása érdekében, így személyazonosságát a kutatásban résztvevők nem tudják beazonosítani. A kérdőív kitöltése önkéntes, amennyiben bármely kérdésre nem kíván válaszolni, azt hagyja üresen. Annak érdekében, hogy felmérésünk sikeres legyen, kérjük megfontoltan és őszintén válaszoljon.

Köszönjük, hogy a vizsgálatban való részvételével és a kérdőív kitöltésével hozzájárul programunk sikeres kivitelezéséhez.

Tisztelettel:

Dr. Veres-Balajti Ilona
tanszékvezető egyetemi docens
kutatásvezető

Csuhai Éva Anett
egyetemi tanársegéd
kutató

Kérjük, adja meg személyes titkos kódját! (Az Ön személyes titkos kódja: Személyi számának utolsó 4 számjegye (lakcímkártyán), vezetéknéve és keresztnéve első betűje (maximum 2 betű), édesanyja születési éve. (Példa: személyi szám: 2-811210-2819, név: Csuha Éva Anett, édesanyja születési éve: 1954, "személyes titkos kód: 2819CA1954"))

.....

1. Visszatekintve az elmúlt 12 hónapra, mit gondol, milyen az egészsége általában?

- a) Nagyon jó
- b) Jó
- c) Kielégítő
- d) Rossz
- e) Nagyon rossz
- f) Nem tudom megítélni

2. Véleménye szerint Ön mennyit tehet az egészségéért?

- a) Nagyon sokat tehetek
- b) Sokat tehetek
- c) Keveset tehetek
- d) Semmit sem tehetek
- e) Nem tudom megítélni

3. Visszagondolva az elmúlt 20 hétre, a torna időszakára, volt-e valamilyen mozgásszervi panasz? (derékfájás, nyakfájdalom, hátfájdalom stb.)

- a) Igen
- b) Nem

4. Ha az előző kérdésre igennel felelt, kérjük, válasszon az alábbiak közül!

- a) Az elmúlt 20 hétben, a korábban fennálló mozgásszervi panaszaim továbbra is fennálltak.
- b) Az elmúlt 20 hétben, korábban nem tapasztalt mozgásszervi panaszok jelentek meg.
- c) Az elmúlt 20 hétben, a korábban fennálló mozgásszervi panaszaim csökkentek.
- d) Az elmúlt 20 hétben, a korábban fennálló mozgásszervi panaszaim megszűntek.
- e) Az elmúlt 20 hétben, a korábban fennálló mozgásszervi panaszaim rosszabbodtak.

5. Milyen rendszerességgel vett részt a tornákon?

- a) Majdnem mindig (heti 3 alkalom, ritka kihagyásokkal)
- b) Rendszeresen (heti 2 alkalom átlagosan)
- c) Ritkán (heti 1 alkalom, vagy kevesebb)
- d) Nem járok, abbahagytam.
- e) Egyéb:

6. Ha ritkán járt, vagy abbahagyta a tornát, ennek mi volt az oka?

- a) Elvesztettem az érdeklődésem.

- b) Nincs rá időm.
- c) Nem vagyok megelégedve a szakmai tartalommal.
- d) Túl nehezek a gyakorlatok.
- e) Nem szimpatikusak a gyógytornászok.
- f) Nagy megszakítás (betegség, szabadság, kiküldetés) miatt.
- g) Egyéb:

7. Mennyire tartja hasznosnak a tornán tanultakat? (1=Egyáltalán nem hasznos; 2=Nagyon hasznos)

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

8. Sikerült-e a mindennapi rutinjába beépíteni a tréningprogram során tanult nyújtó, izomlazító és fájdalomcsillapító gyakorlatokat?

- a) Igen, napi rendszerességgel
- b) Igen, hetente maximum 2 alkalommal
- c) Igen, szükség esetén
- d) Nem

9. Sikerült-e otthon rendszeresen gyakorolni a megtanult tornagyakorlatokat?

- a) Igen, napi rendszerességgel
- b) Igen, hetente 1-3 alkalommal
- c) Igen, szükség esetén
- d) Nem

Ha az előző kérdésre igennel válaszolt, mely gyakorlatok ezek?

- a) Nyújtás
- b) Henger, masszázslabda
- c) Eszköz nélküli gyakorlatok
- d) Fittball, softball (Pilates ball)
- e) TRX
- f) Mindegyik
- g) Egyéb:

11. Mennyire ajánlaná az ÚJ GERINC Programot a kollégáinak? (1=Egyáltalán nem valószínű; 2=Nagyon valószínű)

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5
- f) 6
- g) 7
- h) 8
- i) 9
- j) 10

12. Véleménye szerint javult-e az Ön testtartása a tréningprogram hatására?

- a) Igen, kollégáim és családtagjaim is megerősítettek ebben
- b) Igen, én úgy érzem, bár erről semmilyen külső visszajelzést nem kaptam.
- c) Véleményem szerint a testtartásom nem változott.

13. Véleménye szerint javult-e az Ön fizikai terhelhetősége a tréningprogram hatására?

- a) Igen, a mindennapi tevékenységeim során is érzékelem a fizikai képességeim javulását.
- b) A mindennapi tevékenységeim során nem, de a tréning program gyakorlatainak végzése során igen.
- c) Nem, semmilyen javulást nem érzékelek.

14. Véleménye szerint segítette-e az Új Gerinc program az Ön ismeretinek bővülését az ülő életmód okozta problémák megelőzésében?

- a) Igen.
- b) Nem.

15. Milyenek a tapasztalatai az ÚJ GERINC Programmal kapcsolatban? (életmód, aktivitási szint, fájdalom, testtartás, teljesítmény, stb.)

.....
.....
.....
.....

16. Mivel tenné jobbá az ÚJ GERINC Programot?

.....
.....
.....
.....

11. sz. melléklet: „Alapvető nyújtó gyakorlatok” című cikk – Fővizsgálat

Alapvető nyújtó gyakorlatok

A flexibilitás fejlesztésének alapjai

Minden nyújtás előtt végezzünk egy 5-10 perces dinamikus bemelegítést. Tilos a hideg izmok nyújtását elkezdni, ugyanis az izomsérüléshez vezethet. Törekszünk a stabil nyújtó pozíció felvételére kilégzéssel egybekötve, enyhe kellemetlen érzést tapasztalhatunk, de figyeljünk arra, hogy fájdalmat ne okozzunk magunknak. A kivitelezés mindig lassan történjen, mert a gyors és nagy erővel történő nyújtás, vagy rugózó mozdulat szintén az izom sérülését okozhatja. Türelmesen tartsunk ki minden pozíciót 1-2 percig, lélegezzünk mélyeket és egyenletesen. A kezdeti feszülés folyamatosan csökken, ilyenkor ne engedjük vissza a kiinduló helyzetbe az adott testrészt, hanem nyújtózzunk tovább és újra tartsuk ezt a testhelyzetet, majd ismételjünk ezt meg kétszer-háromszor. A nyújtó pozícióból való visszatérés mindig lassan, belégzéssel egybekötöttén történjen.

A nyújtás hatásai

Rendszeres gyakorlással mobilissá tesszük az ízületeinket, javítjuk az ízületi mozgásterjedelmet, segítjük az izmok regenerációját, fokozzuk a vérkeringést, előnyösen befolyásoljuk a salakanyag és a tejsav elszállítását, csökkentjük az izomlázatot.

Nyújtás elhagyásának következményei

Sokkal merevebb, rugalmatlanabb, sérülékenyebb lesz a struktúra, csökken a teljesítmény, hosszútávon jelentősen csökken az ízületi mozgásterjedelem, negatívan befolyásolja a salakanyag felszaporodást, hajlamosít ízületi degeneratív problémák, kórfolyamatok kialakulására és azok progresszívabb lefolyására.

Csuklyás izom - m. trapezius

Ülj egyenesen, húzd hátra és lefelé a vállaidat, zárd össze a lapockáidat. Hajlítsd oldalra a fejed ameddig tudod, figyelj arra, hogy az arcod ne fordítsd oldalra, az arcod végig előre nézzen. A hajlítással ellentétes oldali kezddel nyújtózz lefelé. Azzal a kezddel, amelyik irányba hajlítottad a fejed, fogd meg a fejed úgy, hogy a tenyered a fejtetődön legyen, az ujjaid a füled irányába mutassanak. A könyököd ne engedd előre, tartsd meg oldalt. Húzd a fejed a vállad irányába, s közben a vállaidat próbáld hátra és lefelé húzni.

Székben ülve: Kapaszkodj meg a szék aljában az egyik kezddel, miközben a fent leírt módon hajtsd végre a nyújtást.



Álló helyzetben: A hajlítással ellentétes oldali karod zárd a törzsed mellé úgy, hogy az alkarod a combod oldalsó felszínén legyen, mellyel erőteljesen nyújtózz meg a talaj irányába, miközben a fent leírt módon hajtsd végre a nyújtást.

Lapockaemelő izom - m. levator scapulae

Ülj egyenesen, húzd hátra és lefelé a vállaidat, zárd össze a lapockáid. Hajlítsd oldalra a fejed ameddig tudod, majd innen fordítsd a talaj irányába és döntsd előre a fejed. A hajlítással ellentétes oldali válladat told a talaj irányába, nyújtózz a talaj felé. Azzal a kezeddal, amelyik irányba hajlítottad a fejed, fogd meg a fejed és próbáld tovább húzni a talaj felé.

Vállizom - m. deltoideus

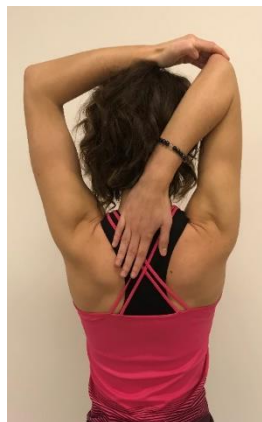
Állj, vagy ülj egyenesen, húzd hátra és lefelé a vállaidat, zárd össze a lapockáid. Vállaid magasságában keresztezd az egyik karodat a mellkasod előtt, majd a másik karoddal fogd meg és próbáld húzni az ellenkező oldali vállad irányába. Figyelj arra, hogy a vállövedet ne húzd a füled irányába, próbáld végig hátra és lefelé húzni.



Irodai széken: Ülj egyenesen, szemben az asztallal és húzd hátra, lefelé a vállaidat, zárd össze a lapockáidat. Keresztezd a karod a mellkasod előtt, majd a kezeddal fogd meg az asztal lapjának az élét. Törzseddel próbálj rá fordulni a karodra, mintha el akarnál fordulni az asztaltól azon oldalra, amelyik karodat keresztezted.

Háromfejű karizom - m. triceps brachii

Ülj egyenesen, emeld az egyik karod a füled mellé, majd hajlítsd be a könyököd úgy, hogy az ujjaid az ellenoldali lapockád irányába mutassanak. A kezeddal nyújtózz az ellenoldali lapockád alsó csúcsa felé. A másik kezeddal fogd át a könyököd és próbáld behúzni a karod a fejed mögé. Figyelj rá, hogy a törzsed és nyakad végig tartsd egyenesen.

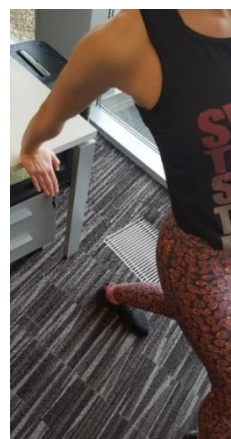


Kétfejű karizom - m. biceps brachii

Állj, vagy ülj egyenesen, zárd a karod a törzsöd mellé, a hüvelykujjad legyen a combod mellett, a tenyered hátrafelé nézzon. Innen emeld a karod nyújtott könyökkel a hátad mögé, a kezdet feszítsd vissza úgy, hogy az ujjaid előre tekintsenek. Az ellenoldali kezddel átfoghatod a kezdet és próbáld mindkét karod minél magasabbra emelni a hátad mögött. Figyelj arra, hogy a nyújtandó oldalon a könyököd végig nyújtva is legyen.



Irodai környezetben: Állj háttal egy asztalnak. Zárd a karod a törzsöd mellé, a hüvelykujjad legyen a combod mellett, a tenyered hátrafelé nézzon. Innen emeld a karod nyújtott könyökkel a hátad mögé, a kezdet feszítsd vissza úgy, hogy az ujjaid előre tekintsenek. Támaszkodj tenyérrel az asztal lapjának széléhez. Az egyik lábaddal lépj előre úgy, hogy a lábad között egy kisterpesznyi távolság legyen. Törzsöd egyenesen tartva hajlítsd a térdedet, próbálj minél közelebb ereszkedni a talajhoz. Figyelj rá, hogy a könyököd végig nyújtva legyen, a gerincéd végig egyenes legyen, a törzseddal ne dőlj előre.



Mellizmok - m. pectoralis major

Állj szemben az ajtó melletti fallal vagy egy szekrénnel és emeld a karod a vállad magasságba hajlított könyökkel, mintha integetni szeretnél valakinek, majd kapaszkodj meg/helyezd a tenyered a fal vagy szekrény felületére. A pozíciót megtartva törzseddal lassan próbálj elfordulni a támaszul szolgáló felülettől az ellenkező irányba.



Hátizmok

1. Ülj rá a sarkaidra, majd a tenyereidet a talajra helyezve csúsztasd annyira előre, ameddig a feneked még nem emelkedik el a sarkaidról. Közben a mellkasodat próbáld a vállaid közé, a talaj irányába nyomni.
2. Csúsztasd a talajon előre a tenyereidet addig, hogy a combod merőleges legyen a talajra. A könyököd ne tedd le, végig tartsd meg a törzsöd. Próbáld minél jobban a törzsöd a vállaid közé tolni a talaj irányába.

3. Irodai környezetben: Állj, ülj szemben az asztallal, helyezd rá mind két tenyeredet az asztallap tetejére és csípőből dőnts előre egyenes gerinccel. A törzsedet told le a vállaid közé, a talaj irányába.



Csukló

Fontos, hogy az irodai munka közben rendszeresen átmozgasd az ujjaidat, a kezedet. Végezz csuklókörzéseket, integető mozdulatokat, szorítsd ökölbe, majd nyújtsd az ujjaidat. Ezekkel a gyakorlatokkal fokozod a vérkeringést a kezedben és így tudod csökkenteni a fáradás, a hosszú időn keresztül változatlanul tartott pozíció okozta fájdalmakat.

Hasizmok

Szfinx pozíció: Hason fekvésben helyezkedj el, helyezd a fejed a homlokodra, a tenyereket pedig a talajra úgy, hogy a mellkasod mellett legyenek. Belégzéssel a tenyereket a talajba nyomva, a szeméremcsontot a talajon tartva emeld fel a fejed, majd a törzsed és homoríts. Támaszkodj az alkarodra úgy, hogy a könyököd a vállad alá kerüljön.



Kobra pozíció: Az előzőekben leírt hason fekvő helyzetben helyezd a tenyereket a mellkas mellé szorosan, könyököket zárd a törzsed mellé. Próbáld zárni a lapockákat a gerinced irányába. A vállakat lefelé húzva nyújtózz fejtetővel előre-felfelé. Innen told föl magad, de csak addig emelkedj meg, ameddig a medencéd lent marad a talajon. Közben a mellkast kiemelve (a fejed ne hajtsd hátra), fejtetővel felfelé nyújtózz és egyenletesen lélegezz.



Törzsizmok

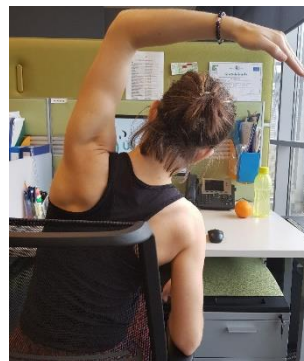
Z-ülés: A képen látható módon helyezkedj el úgy, hogy a két lábad csípőben és térdeben is derékszögben legyen. A karodat (az elől elhelyezkedő láb oldalán) nyújtsd a füled mellé, a másik kezeddel kapaszkodj meg a hátul lévő térdedben, combodban, vagy támaszd meg a derekadon. Próbáld elhajolni a hátul levő combod



irányába, azzal egy síkban. Figyelj arra, hogy közben a törzsedet ne döntsd előre és ne csavard el.

Irodai környezet:

Széken ülve helyezkedj el, húzd hátra és lefelé a vállaidat, zárd össze a lapockáidat, majd az egyik karoddal támaszkodj meg a karfán. A másik karod nyútsd a füled mellé és hajolj el a támaszkodó karod irányába. Figyelj arra, hogy közben a törzsedet ne döntsd előre.



Csípő feszítő izmok

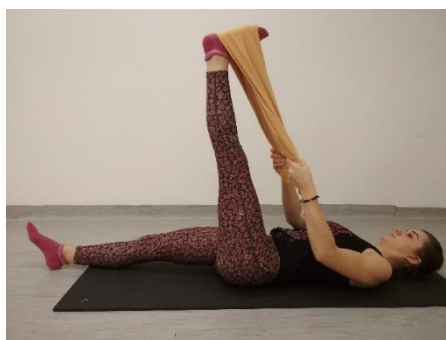
Nyújtott ülésben helyezkedj el, két láb párhuzamosan összezárván, bokából a lábfejet feszítsd vissza. Két lapockát hátra és lefelé húzd, egyenes törzsszel ülj. Két tenyered helyezd szorosan a törzsed mögé. Nagyon fontos, hogy törzs döntéssel és medence előre billentéssel végezd a feladatot. Figyelj arra, hogy a két láb végig nyújtva legyen és szorítsd a térdhajlatod a talajba.



Ezt a feladatot elvégezheted egy törölköző segítségével. Nyújtott ülésben helyezd a talpadhoz a törölközőt és a két végét megfogva, húzd előre a törzsed a nyújtott lábad irányába. Figyelj arra, hogy a gerincéd legyen egyenes, törzsdöntéssel végezd a feladatot.

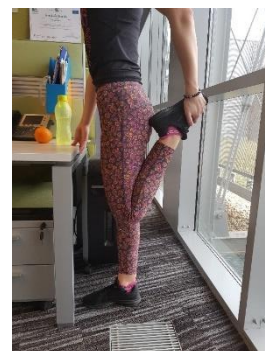


Helyezkedj el háton fekvésben, két alsó végtag nyújtva, összezárván. Egyik talpad alá helyezd be a törölközőt, majd fogd meg a két végét és emeld fel a nyújtott lábad a plafon irányába, miközben a másik láb nyújtva a talajon helyezkedik el. Csak addig emeld, amíg mindkét térded végig feszítve, nyújtva tudod tartani. Próbáld az egyenes végtagot minél közelebb húzni a törzsedhez. A képen látható módon az irodai széken is elvégezheted a nyújtást.

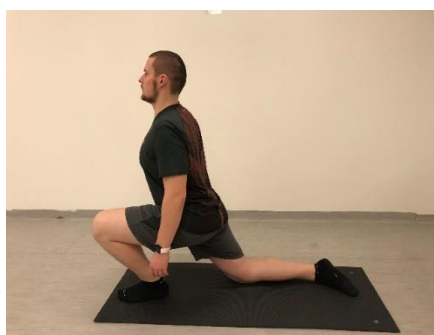
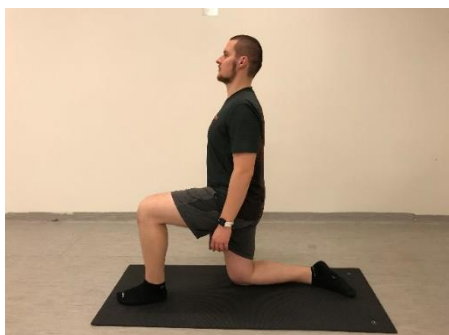


Csípő hajlító izom

Álló helyzetben helyezkedj el, csípőszéles kisterpeszben. Hajlítsd be az egyik térded úgy, hogy közben fogd meg a lábfejed és a sarkad közelítsd a feneked irányába. Figyelj arra, hogy a két comb szorosan összezárva tengelyben legyen, a hasizmaid feszítsd meg, hogy a medencéd középhelyzetben maradjon, és ne billenjen előre.



Féltérdelő helyzetben a törzsed tartsd egyenesen. Helyezd, rá a testsúlyod az elől lévő lábadra és told a medencéd a talaj irányába, a hasadat itt is tartsd feszesen. Támaszkodhatsz az elülső combodon, vagy helyezd a tenyered a matracodra. Ha elég hajlékony vagy, akkor hajlítsd a hátsó térded és fogd meg a bokád. Közelítsd a sarkad a feneked irányába, miközben tolod a medencét le, a talaj irányába (nem baj, ha az elől, lévő térded a bokád elé kerül, erre inkább guggolásnál figyelj).



Térdelő támaszban helyezkedj el, a két tenyereddel a matracodon támaszkodj. Az egyik térded húzd hajlítva egészen a törzsed mellé oldalirányban, lábfejed forgasd kifelé a talajon. A másik lábad nyújtva helyezkedjen el a matracon. A két karod nyújtva, törzsed egyenes. Ha felvetted a helyzetet, szorítsd össze a feneked és nyomd lefelé a medencéd a talaj irányába.

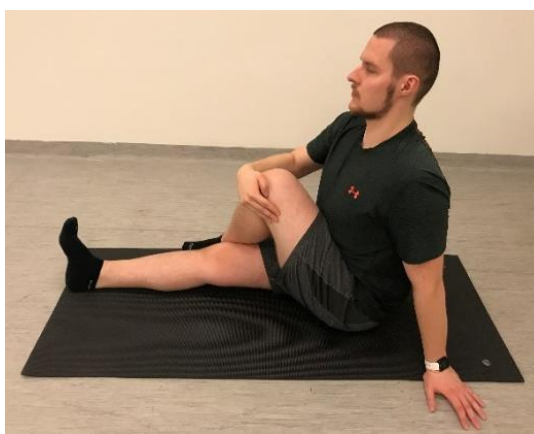


Körteképű izom – m.piriformis

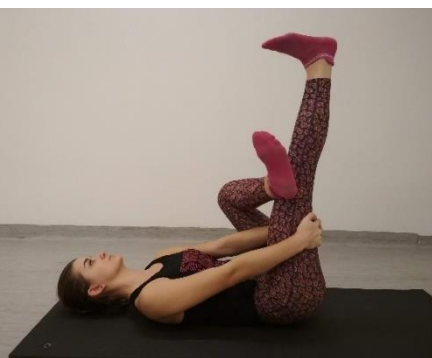
Irodai széken ülve, jobb térded hajlítsd és helyezd a bokád a bal térdedre, majd kulcsold át a hajlított jobb térded és húzd a bal vállad irányában a végtagot. Ismételd meg a másik oldalra is.

Nyújtott ülésben helyezkedj el, majd behajlítva a jobb térded helyezd át a nyújtott lábad felett és tedd a talpad a talajra, szorosan a nyújtott végtag mellé. Kulcsold át a hajlított jobb térded és húzd a bal vállad irányába, törzsed maradjon egyenes. Ismételd meg a másik oldalra is.





Háton fekvésben a két térd hajlítva, talpak a talajon helyezkednek el. Bal bokád helyezd a jobb térdedre. Majd a jobb lábad, combod átkulcsolásával emeld meg és húzd a törzsed irányába. Ezután a jobb lábad nyújtsd ki a levegőbe, bokád feszítsd vissza. Ismételd meg a másik oldalra is.



Combközelítők – mm. adductores

Ülésben helyezkedj el egyenes törzsszel, a két lapockád zárd. Két talpad összefordításával, döntsd ki a két térded oldalra, könyököd segítségével pedig nyomd a két térded a talaj irányába. Ne rugózz, figyelj a légzésre.

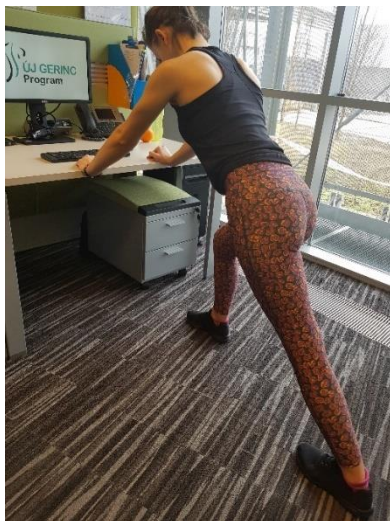


Vádli – m. triceps surae

Álló helyzetben helyezkedj el, csípő széles kisterpeszben. Csúsztasd hátra az egyik lábad a talajon úgy, hogy a két lábad közötti csípőszéles távolság megmaradjon, különben nem lesz stabil a helyzet (nagy támadóállásba érkezz). Hátsó térdedet nyújtva, tartsd a sarkadat a talajon, elől lévő térded folyamatosan hajlítva helyezd előre a súlypontod, miközben a hátsó sarkadat mindvégig szorítod a talajhoz. Figyelj arra, hogy a két talpad párhuzamos legyen, lábujjaid előre tekintsenek, a sarok ne forduljon ki, különben nem igazán hatásos a nyújtás.



Irodai környezet



12. sz. melléklet: „Önmasszázs az ÚJ Gerinc Program után” című cikk – Fővizsgálat

A gerincprogram végéhez közeledve a tréninget tartó oktatók abban szeretnének nektek segítséget nyújtani, hogy hogyan tudjátok a torna során megtanult – remélhetőleg - kellemes önmasszázs technikákat otthon, utazáskor vagy az irodában, önállóan is folytatni.

A lenti leírás segítségével azok is tudnak tenni az egészségükért, akik a tornán nem vettek részt. Olvassátok, használjátok az alábbiakat:



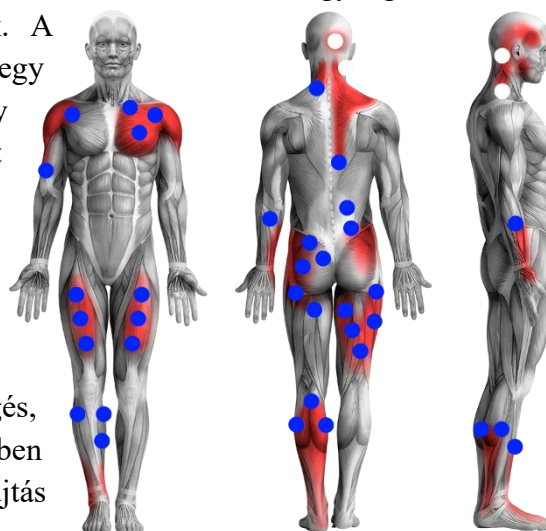
Az ember élete során tapasztalt mozgásszervi problémáinak okai között említhető a belsőszervi probléma által reflexesen kiváltott izomfájdalom, a helytelen mozgáskultúra, a sportolás során jelentkező túlterhelés, a bemelegítés, nyújtás és folyadékpótlás hiánya, illetve a különböző tartáshibák szintén a kiváltó okok közé sorolhatók. A feszült lelki állapot és a stressz is az izmok megfeszüléséhez, fájdalmas rövidüléséhez, izomcsomók kialakulásához vezethet.



A trigger-pont (TrP) az izmokban vagy az izompólyaiban kialakuló összehúzódnás, olyan erősen irritált, fokozottan nyomás-érzékeny pont a vázizomzatban, amely nyomásra erőteljes fájdalmat ad mind helyileg, mind a jellemző kisugárzó területére. Ezek kialakulását okozhatja a



rossz, hanyag testtartás, túlterhelés, vagy épp inaktivitás, esetleg egy már korábban kialakult TrP, kialvatlanság, egyéb betegségek: diabétesz, vashiány, D vitaminhiány, krónikus gyulladás, stressz. Az elhelyezkedésének megfelelő izom feszessé és gyengévé válik, s ennek következtében a mozgás korlátozódik. A feszes izom összenyomja az ereket, ezáltal egy öngerjesztő kört indít el, mivel az erek így kevesebb tápanyagot szállítanak az érintett területre, mely további fájdalmas összehúzódnással reagál erre. A TrP fajtájától függően már nyugalomban is megjelenhetnek a tünetek.



Az önmasszázs során fokozódik a vérkeringés, ezáltal a felhalmozódott salakanyagok könnyebben távoznak a szövetekből. Segít a nyújtás

hatékonyságának növelésében, az izomcsomók lazulásában. Az edzés előtt végezve felkészíti az izmokat, izompólyákat a terhelésre, csökkenti az izomsérülések rizikóját, így lehetővé teszi a hatékonyabb edzést, a nagyobb terheléshez való alkalmazkodást. Edzés után segít megelőzni az izomlázat, biztosítja az izmok gyorsabb regenerációját.

A következő esetekben kerüljük az izompólya önálló nyújtását, lazítását:

- csontritkulás
- trombózis
- szív-érrendszeri probléma
- kezeletlen magas vérnyomás
- lázzal járó akut megbetegedések
- mesterséges csípő-és térdízület.

A TrP kezelése:

Az önmasszázszt saját testsúllyal végezzük, kompressziót adva a lazítani kívánt területre. Óvatosan, először kevés testsúllyal terhelve, kontroláltan. A falnál állva a dőlésszögünkkel, a talajon a támaszkodó végtagokkal befolyásoljuk az alkalmazott kompressziót, a gurulás irányát, sebességét. Figyeljünk arra, hogy ne okozunk magunknak fájdalmat. Törekedjünk rá, hogy a nagyobb felületű eszközzel kezdjük az önmasszázszt, mert annak nyomása nagyobb felületen oszlik el, így nagyobb felszínen hatva serkenti a vérkeringést, segít felmelegíteni az érintett területet. Rányomunk a kisugárzást okozó pontra és nyomva is tartjuk maximum 20 mp-ig, majd levesszük róla a nyomást, a hengerrel/labdával lassan elgördülünk, majd lassan ismét vissza és kezdjük előlről. Az ízületeken ne alkalmazzuk, figyeljünk arra, hogy a végtag merőlegesen legyen a hengeren. Edzések előtt, a bemelegítéshez is használhatjuk az eszközöket, ekkor figyeljünk arra, hogy ne lassan, hanem dinamikusán gördüljünk oda-vissza (min.: 5-6x) az adott izmon.



Használjátok a programon tanult technikákat minden nap, amikor csak tehetitek otthon, vagy akár a munkahelyen is. Sok sikert és kitartást kívánunk az egészségetek megőrzéséért tett aktív munkához!

13. sz. melléklet: *A fizikális vizsgálatokban segédkező hallgatói csoport – Fővizsgálat*

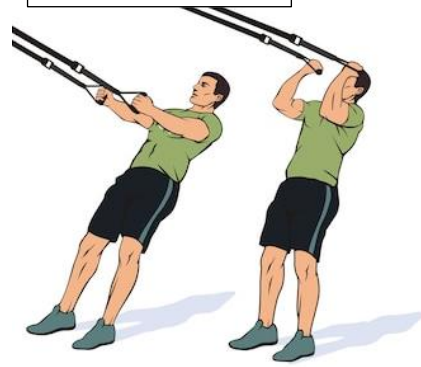


14. sz. melléklet: Példák a TRX eszközös gyakorlatokra - Fővizsgálat

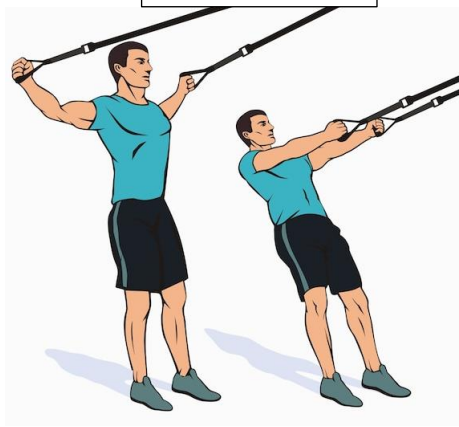
TRX Low Row



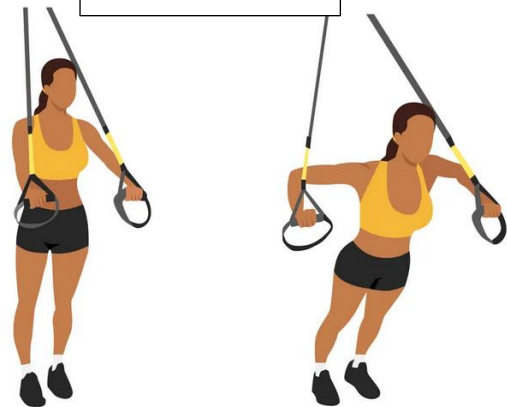
TRX Biceps Curl



TRX Chest Fly



TRX Chest Press



TRX Prone Plank



TRX Supine Plank



TRX Hamstring Curl



TRX Squat



15. sz. melléklet: *Néhány résztvevő véleménye a tréningprogramról - Fővizsgálat*

A beavatkozást követő kérdőívben kérdéseket fogalmaztunk meg azzal kapcsolatban, hogy milyen módosításokat javasolnak a válaszadók annak érdekében, hogy az *Új Gerinc Program* hatékonyabb legyen, illetve mi a véleményük a programról. A résztvevők véleményének összefoglalása helyett itt szeretnék a teljesség igénye nélkül idézni néhány hozzászólást, mely jól mutatja a programban résztvevő munkavállalók tapasztalatait és egyúttal az beavatkozás egyik legnagyobb sikerét jelenti számomra:

„Nagyon hasznosnak találtam a programot, a napi munkavégzésre is pozitív hatással volt, utána élénkebben, hatékonyabban végeztem a munkám. Jól esett napközben fizikailag és mentálisan is feltöltődni. A nyújtógyakorlatokkal, masszázslabdával pedig otthon tudom javítani a közérzetem és izmaim állapotát. Az eszközös és eszköz nélküli gyakorlatok helyes kivitelezését többféle edzésen, sportban tudom innentől használni.”

„Szuper volt! Nagyon jól éreztem magam, nagyon szerettem járni. Jó volt a hangulat, nagyon sok odafigyelést és segítséget kaptunk. Nemcsak megmutatta az oktató, hogy mit kell csinálni, hanem személyes tanácsokat és korrekciót is kaptunk. Kérdezhettünk, panaszkodhattunk, és kaptunk válaszokat, tanácsokat. Nagyon jól strukturált gyakorlatok voltak, az egész program érezhetően erőnlétnek és képességeknek megfelelően volt felépítve. Éreztem hétről hétre a fejlődést. Sajnos a visszamérésen nem tudtam részt venni egyéb elfoglaltság miatt, nincsenek adatok a javulásról, de szerintem az igazi eredmény az, amit érzek. És az a 20 héttel ezelőtti állapothoz képest hihetetlen módon megváltozott. Sokkal energikusabb vagyok. A feladatokat is jobban bírtam, érzem, hogy erősödtem és nem fáj semmim. :) És végül, de nem utolsó sorban, ülve, kinyújtott lábbal, előre hajolva elérem a lábujjaimat. Óriási ajándék! :) Köszönöm és nagyon bírom benne, hogy lesz folytatása!”

„Anett és csapata kihozta a maximumot a programból, mindig figyeltek minden résztvevőre akárhányan voltunk is az adott órán. A tornákra szívesen mentem, energiát és feltöltődést adott. Nagyon jó lenne, ha bármilyen formában lenne folytatás!”

„Csak pozitív tapasztalataim voltak a program során. A korábbi hátfájási panaszaim megszűntek, minden gyakorlatot sikerült megtanulni, elsajátítani, pedig van egy kiszakadt gerincsérvem L4-L5 csigolya között. Ezt az oktatók is mindig figyelembe vették a program során. Nagy előny, hogy itt a munkahelyen tudok az egészségemre időt szakítani, hiszen szinte egész nap ülő munkát végzek és ezt gyerek mellett annyira nem egyszerű máshogy

kivitelezni. A testi pozitív változást a családban többen észrevették. De mindemellett ez a napi 30 perc szerintem nem csak a testet tartotta karban, hanem az elmét is frissítette.

További előnye, hogy a saját súllyal végzett gyakorlatokat (az oktatók tanácsaival, segítségével, tanításával) sokkal hasznosabbnak tartom, mint a konditeremben végzett súlyzós gyakorlatokat, persze ez egy szubjektív vélemény. Látva a többiek erőfeszítéseit az egyes edzések során, rám inspirálóan hatottak, hiszen láttam, hogy az egyes könnyűnek tűnő gyakorlatokkal sokszor rendesen megizzadtunk :) és szerintem sokunkat inspirált, hogyha más is meg tudja csinálni az egyes gyakorlatokat, akkor nekem is menni fog.

Nagyon szeretném, ha ez a sorozat nem szakadna meg és folytatódna, én szívesen járnék a jövőben is ilyen tornaórákra. Az oktatók kedvesek, profik, lelkesek és nagyon segítőkészek voltak, jó volt a zene és a társaság is, akik részt vettek a programban, azokkal vidáman teltek az órák.”

„Nagyon tetszett a program alatt, hogy az oktatók folyamatosan igyekeztek könnyű - nehezebb- nehéz alternatívákat mutatni nekünk, így volt lehetőség arra, hogy mindenki a saját edzettségének megfelelő nehézségű gyakorlatokat végezzen. Az is nagyon tetszett, hogy folyamatosan kérték a visszajelzésünket és változtattak, ha arra volt szükség/igény. Nem tudok olyasmit említeni, amivel jobbra lehetne tenni a programot. Nagyon jól felépített program. Köszönjük.”

„A 20 hetes intervallumot lecserélném egy határozatlan időtartalmú, rendszeres tornaprogramra, ahova akár bármelyik nap le tudnánk menni, hogy egy kicsit megmozgathassuk magunkat. Így szabályozott keretek között folytathatnánk az egészségünk, közérzetünk jobbra tételét.”

„A program kezdete óta próbálok egészségesebb életmódot folytatni, és sportolni amikor alkalmam van rá. A testtartásom is javult, illetve ritkábban fájdul meg a derekam, hátam.”

„Az állóképességem rengeteget fejlődött, így a ház körüli munkáknál érzem, hogy az eddigi munka kétszeresét is el tudom végezni anélkül, hogy elfáradnék. A rendszeres mozgástól jobb a közérzetem is, továbbá nincs lelkiismeret-furdalásom, hogy nem mozgok semmit.

„Hasznos lenne, ha állóképességi gyakorlatokat is csinálnánk. Jó volt, hogy egy héten keresztül ugyanazok voltak végig a gyakorlatok, így volt idő "megérlelni". Köszönöm a lehetőséget! Nagyon hasznos volt, és nagyon jó hangulatú!”

XII. FÜGGELÉK



**DEBRECENI
EGYETEM**

**DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR**

H-4002 Debrecen, Egyetem tér 1, Pf.: 400
Tel.: 52/410-443, e-mail: publikaciok@lib.unideb.hu

Nyilvántartási szám: DEENK/71/2023.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Csuhai Éva Anett

Doktori Iskola: Egészségtudományok Doktori Iskola

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

1. **Csuhai, É. A.**, Nagy, A. C., Szöllősi, G. J., Veres-Balajti, I.: Impact Analysis of 20-Week Multimodal Progressive Functional-Proprioceptive Training among Sedentary Workers Affected by Non-Specific Low-Back Pain: an Interventional Cohort Study.
Int. J. Environ. Res. Public Health. 18 (20), 1-31, 2021.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph182010592>
IF: 4.614
2. **Csuhai, É. A.**, Nagy, A. C., Váradi, Z., Veres-Balajti, I.: Functional Analysis of the Spine with the Idiag SpinalMouse System among Sedentary Workers Affected by Non-Specific Low Back Pain.
Int. J. Environ. Res. Public Health. 17 (24), 1-14, 2020.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17249259>
IF: 3.39

További közlemények

3. **Csuhai, É. A.**, Nagy, A. C., Váradi, Z., Veres-Balajti, I.: Ülőmunkát végző munkavállalók testtartás és gerinc mobilitásának vizsgálata bőrfelszíni-mérőműszerrel.
Fizioterápia. 29 (4), 20-27, 2020.

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 8,004

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az értekezés alapjául szolgáló közleményekre): 8,004

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudománymetriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2023.03.08.

