

A törzs stabilizátorok és a gátizmok közötti szinergizmus
hatékonyságának vizsgálata női inkontinenciában

Doktori (Ph.D.) értekezés

Aranyné Molnár Tímea

Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar

Egészségtudományi Doktori Iskola

Pécs, 2024

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI KAR
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

Doktori Iskola vezető: Prof. Dr. Bódis József MD, DSc.

Programvezető: Prof. Dr. Bódis József MD, DSc.

Témavezető: Prof. Dr. Bódis József MD, DSc.

Társ témavezető: Dr. med. hab. Surányi Andrea Ph.D.

A törzs stabilizátorok és a gátizmok közötti szinergizmus
hatékonyságának vizsgálata

Doktori (Ph.D.) értekezés

Aranyné Molnár Tímea



Pécs, 2024

TARTALOMJEGYZÉK

Rövidítések jegyzéke	1
Absztrakt.....	2
Összefoglaló	4
1. Bevezetés	5
1.1. Prevalencia nemzetközi és hazai viszonylatban	5
1.2. Funkcionális anatómia	8
1.2.1. Az alsó húgyutak beidegzése	10
1.2.2. Autonóm idegrendszer	11
1.2.3. Szomatikus idegrendszer	12
1.2.4. A vizeletürítés szabályozása.....	13
1.2.5. Vizeletinkontinencia	15
1.3. Callanetics® (alternatív tréningmódszer hatása a medencefenékizomzatra)	16
1.4. Gátizomtorna (Gátizom és a TRA közötti szinergizmus felhasználása különböző testhelyzetekben nem szült nők körében)	17
1.4.1. Szinergizmus.....	18
2. Vizsgálati célkitűzések	23
2.1. Callanetics®	23
2.2. Gátizomtorna	23
3. Anyag és módszer.....	25
3.1. Callanetics®	25
3.1.1. Vizsgált személyek.....	25
3.1.2. Vizsgálati módszerek	25
3.1.2.1. Kérdőív.....	25
3.1.2.2. Hüvelyi mérés	26
3.1.2.3. Körfogatmérés.....	31
3.1.2.4. Statisztika	31
3.1.2.5. A kezelés menete	31

3.2. Gátizomtorna	35
3.2.1. Résztvevők.....	35
3.2.2. Szubjektív mérések	37
3.2.3. Objektív mérések	37
3.2.3.1. Hüvelyi felületi elektromiográfia.....	37
3.2.3.2. Transzabdominális ultrahangos mérés	38
3.2.4. Statisztika.....	38
3.2.5. PFM tréning	38
3.3. Etikai vonatkozások.....	44
4. Eredmények.....	45
4.1. Callanetics®	45
4.1.1. Rizikófaktorok és tünetek előfordulása, változása	45
4.1.2. Izometriás feszítés.....	46
4.1.3. Dinamikus erő-állóképesség	47
4.1.4. Körfogat	48
4.2. Gátizomtorna	49
4.2.1. A kérdőív eredményei	49
4.2.2. Elektromiográfias és ultrahangos eredmények	50
5. Megbeszélés	54
5.1. Callanetics®	54
5.2. Gátizomtorna	57
6. Konklúzió	63
7. Új megállapítások/eredmények:	65
8. Irodalomjegyzék	66
9. Saját előadások és konferenciaelőadások jegyzéke.....	73
9.1. Az értekezés alapjául szolgáló publikációk és kongresszusi előadások	73
9.1.1. Eredeti folyóiratok	73
9.1.2. Kongresszusi előadások, absztraktok.....	73
9.1.3. Könyv, Könyvfejezet	76
9.1.4. Egyéb közlemények.....	76

Köszönetnyilvánítás	78
Finanszírozási források.....	79
Mellékletek	80
1. sz. Melléklet.....	81
2. sz. Melléklet.....	82
3. sz. Melléklet.....	83
4. sz. Melléklet.....	84
5. sz. Melléklet.....	85

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

ANOVA	Analysis of variance - variancia-analízis
ASIS	Anterior Superior Iliac Spina - spina iliaca anterior superior
BMI	Body Mass Index – testtömeg index
c-PFM-T	complex-Pelvic Floor Muscle-Training - komplex-medencefenék izom-tréning
OI	Obliquus internus abdominis - belső ferde hasizom
OE	Obliquus externus abdominis - külső ferde hasizom
PFM	Pelvic Floor Muscle - medencefenék izom
RA	Rectus abdominis - egyenes hasizom
SD	Standard deviation - átlagtól való eltérés
SI	Stress incontinence - stresszinkontinencia
SIG	Sitting Group - ülő csoport
SUG	Supine Group - háton fekvő csoport
TRA	ransversus abdominis - haránt hasizom
UI	Urinary incontinence - vizeletinkontinencia
μV	Microvolt - mikrovolt
vsEMG	Vaginal surface electromyography - hüvelyi felületi elektromiográfia

ABSZTRAKT

Bevezetés: A medencefenék tréning első-vonalbeli kezelés a vizelet inkontinencia kezelésében. Jelenleg elegendő bizonyíték van arra, hogy a rendszeres medencefenékizomtréning javítja az inkontinenciát. Kevés magas minőségű tanulmány van, amely alátámasztaná, hogy a hatékony medencefenékizomtréning eléréséhez szükséges és nélkülözhetetlen a mély hasizmok erősítése.

Célkitűzés: A kutatás célkitűzése, hogy egy komplex megközelítést adjon az inkontinencia kezeléséhez, egy alternatív módszer, a Callanetics® torna mély izmok aktiválása és a komplex gátizomtorna, az erőteljes légzéstechnika és a vízszintes és függőleges tréninghelyzet alkalmazása révén hatást gyakorolva a medencefenék erejére.

Anyag és Módszer: A 20 hetes Callanetics® torna vizsgálatába 5 szült nő (hüvelyi) vett részt, akik egyszer (n=2), kétszer (n=2) és háromszor (n=1). Közülük 3 főnek volt vizeletcsepegése. Kérdőív kitöltéssel felmértük az inkontinencia rizikófaktorainak jelenlétét. Az első 10 hét klasszikus Callanetics® torna, míg a második 10 hét gátizomfeszítéssel kombinált Callanetics® torna volt elvégezve. A gátizom erejét hüvelyi felületi EMG-vel három alkalommal detektáltuk a 0., a 10. és a 20. héten. A torna hatását az egyes testrészek standardizált pontokon körfogat méréssel vizsgáltuk. A 8 hetes Gátizomtorna vizsgálatban 55 fiatal, nem szült nő vett részt, akik két torna 41 fő (háton fekvő: n=22; ülő: n=19) és egy kontroll csoportban 14 fő lettek elemezve. Validált kérdőívvel felmértük az inkontinencia rizikófaktorainak és tüneteinek a jelenlétét. A gátizom kondicionálási képességét hüvelyi felületi EMG-vel, a m. transversus abdominis vastagságbeli változását ultrahang mérésekkel követtük nyomon a tréning elején és végén.

Eredmények: A 20 hetes Callanetics® torna hatására csökkentek az inkontinenciás tünetek, mind a gyors, mind a megtartó gátizom funkció javult, a gátizom gyakorlatokkal kombinált Callanetics® torna hatásosabb a gátizmok erejének növelésében és formálta az alakot is. A 8 hetes Gátizomtorna erőteljes kilégzés technikával alkalmazva hatékonyan javította az inkontinenciát, a gátizom tartási funkciójának javulása mind fekvő, mind ülő helyzetben szignifikáns volt, de a gyors reakciójának javulása csak fekvő helyzetben, míg a gátizom nyugalmi funkciójának javulása csak ülő helyzetben volt szignifikáns.

Konklúzió: Tanulmányunk alapján arra jutottunk, hogy mindkét program hatékony és hasznos elemeket foglal magába, de mindenképpen nélkülözhetetlen az egyén pontos állapotfelmérése mind a testtartás, mind a gátizom funkciói, diszfunkciói és motiváltsága szempontjából.

ÖSSZEFOGLALÓ

Az egészséges és inkontinens szült és nem szült nők körében vizsgáltuk a testtartás és a vizeletinkontinencia változását tréning hatására, a gátizom kondicionális képességeinek és a hasizmok vastagságának mérésén keresztül.

A medencealapi izmok rejtett elhelyezkedéséből adódóan szükséges lenne az izommunka helyes, pontos kivitelezésének és hatékony működésének a detektálása mind a beteg, mind a gyógytornász számára. A klinikailag tesztelt és igazolt FemiScan™ mérőműszer segítségével igazolást kerestünk a női gátizomtorna hatékonyságára, amely biofeedback segítségével emelte a vizsgálat színvonalát. A FemiScan™ számos gátizom vizsgálatában használatos előnyét használtuk ki, amely alátámasztja az általunk végzett fizioterápiás eljárások helyességét, gyakorlatban való alkalmazási lehetőségét.

A hatékony tréning módszereinket a szinergista mély hasizmok hasi ultrahanggal (ZONARE ultrahang készülék) történő vastagságbeli változását is detektáltuk. A musculus transversus abdominis (TRA) mély haránt hasizom, amelynek a gátizommal történő szinergizmusát többen vizsgálták és alátámasztották, szükséges a gátizom fejlesztéséhez. Bizonyított, hogy a TRA, ha elég erős, akkor ez az izom felelős a gátizom kontrakciójáért, megemeléséért és az inkontinencia elkerüléséért. Fontos tehát, hogy minden erőteljes izommunka során, bármely izomcsoport erősítése mellett helyes légzéstechnikával előfe-
szítsük a mély hasizmot, amely ko-kontrakcióban van a gátizmokkal, erősítve a mély törzs stabilizátorokat, a gátizmot, védelmet biztosítva a fokozott hasúri nyomás ellen.

Napjainkban egyre több nő szenved a gátizomok gyengeségéből adódó tünetektől, ezért fontos ezen izmok erősítésének és lazítási képességének hangsúlyozása. A nőknél fokozottabb figyelmet kell fordítanunk a rizikófaktorok jelenlétére, mivel ők anatómiai és élettani szempontból is veszélyeztetettebb helyzetben vannak, mint a férfiak. Ezek a rizikófaktorok már fiatal korban elindítják a gátizomok gyengülését, mely a korrallal csak rosszabbodást fog mutatni, hiszen az előfordulás összefügg a nők életkorával, az átlagos várható élettartam növekedése miatt a nők körében a vizeletinkontinencia általános előfordulása a jövőben várhatóan növekedni fog. Emellett fizikálisan jó lenne a nőknek felkészülni az életükben bekövetkező hormonális változásokra, melyek nagymértékben befolyásolják a medencefenék erejét is.

1. BEVEZETÉS

1.1. Prevalencia nemzetközi és hazai viszonylatban

A medence kimenetet lezáró 3 rétegű izomlemez gyengülése okozza az ürítési problémákat (vizelet-, szél- és székletinkontinencia) és az alátámasztási hiányokat (hólyag-, húgycső-, hüvely-, végbél- és méhsüllyedés). A leggyakrabban a nőket érinti a probléma anatómiai és élettani adottságaik miatt (Nyirády és mtsai, 2020). A kor előrehaladtával növekszik a medencefenék instabilitása (Simon és Demeter, 2013; Hock és mtsai, 2006), amelyeket további tényezők facilitálnak, mint például a genetikai háttér, társbetegségek és az életmód (Simon és Demeter, 2013; Takako és mtsai, 2010; Hsieh és mtsai, 2008; Danforth és mtsai, 2006). Egy japán tanulmány szerint az életmód és az egészségügyi tényezők, mint a szülések, a testtömeg-index, a 27 év feletti első szülések, korábbi ösztrogén használat és az egyoldali ovariectomia összefüggésbe hozható a stresszinkontinenciával japán nőknél (Takako és mtsai, 2010). Hsieh és munkatársai (2008) szerint a vizeletinkontinencia nagy gyakorisággal fordul elő olyan 20-59 év közötti taiwani nők körében, akik cukorbetegségben (40,3%), magas vérnyomásban (30,1%) szenvednek, vagy akik nőgyógyászati műtéten, különösen méheltávolításon (25,5%) estek át (Hsieh és mtsai, 2008). Danforth és munkatársai (2006) kérdőíves felmérés alapján megállapították, hogy a középkorú nők 43%-a inkontinenciáról számolt be. A lehetséges kockázati tényezők közé sorolták az életkort, az etnikai hovatartozást (a fekete és ázsiai-amerikai nőknél alacsonyabb volt a súlyos inkontinencia esélye a fehér nőkhöz képest), a testtömeg-index (a ≥ 30 kg/m² testtömeg-indexű nőknél 3,10-szer nagyobb volt a súlyos inkontinencia esélye a 22-24 kg/m² testtömeg-indexű nőkhöz képest), a szülés, a dohányzás, a diabetes mellitus és a méheltávolítás (Danforth és mtsai, 2006).

A legtöbb tanulmány szerint a terhesség és a szülés lehetséges rizikó tényező a medencefenék instabilitása szempontjából. A terhesség alatti hormonális változások anatómiai és fiziológiai változásokat okoznak a nőknél. A hasizmok, különösen a musculus rectus abdominis két oldala, valamint a linea alba mind jelentős biomechanikai változásoknak vannak kitéve és terhesség végére rugalmasságuk határáig megfeszülnek. Ez nagymértékben csökkenti az izmok azon képességét, hogy erős összehúzódást generáljanak és ezáltal csökkentik a kontrakció hatékonyságát. Továbbá a súlypont eltolódása csökkenti a hasizmok mechanikai előnyét is. A medencefenék izmaik antigravitációs helyzetükben ki kell

bírniuk a teljes súlyváltozást, közel 2,5 cm-el lejjebb kerülnek a terhesség alatt. A szalagok tekintetében szisztémás csökkenést okoz a szalagok szakítószilárdságában. Ez az elváltozás elsősorban a relaxin- és a progeszteronszint emelkedésének eredménye. A thoracolumbális fascia megnyúlása csökkenti a törzs megtámasztását és stabilizálását. Az ízületi hypermobilitás a szalagok lazaságának a következménye, különösen a hát, a medence és az alsó végtagok esetében hajlamosít a sérülésekre. A hüvelyi szülés során a medencefenék extrém megnyúlása következik be, amely izomsérülést okozva csökkenti a medencefenék komplex maximális zárónyomását. A megnövekedett hasúri nyomás is sebezhetőbbé teszi az izomkomplexumot, növelve a prolapsus esélyét. A gátmetszés (episiotomia) végzése preventív célzatú, ekkor bemetszést végeznek a centrum tendineumba, megelőzve a gát területén a repedést, izomszakadást, végbélsérülést. Az episiotomia bár gyakori, a hüvelyi szülések 33-51%-ában fordul elő, nincs erős orvosi alátámasztó bizonyíték az alkalmazását illetően, mindenesetre a medencefenék instabilitásához hozzájárulhat (Huge, 2007).

Nemcsak a hazai, hanem a nemzetközi inkontinencia gyakoriságának felmérése is eltérő módszertan és definíciók alapján készültek. Mivel nem minden publikáció tartalmazza a módszertan és a definíciók részletes leírását, így a hazai és nemzetközi eredmények összehasonlítása nagyfokú óvatosságot igényel. Általánosságban megállapítható, hogy a prevalencia az életkorral növekszik és a gyermekvállalás a legjelentősebb kockázati tényező a nőknél. A férfi vizelet inkontinencia ugyan kevésbé gyakori, mint a női, de fontos megjegyezni, hogy a fogyatékos, a mozgáskorlátozott, a cerebrovascularis és neurológiai betegségek mindkét nemet egyformán érintik. A vizeletinkontinencia sok nő számára „szégyellnivaló” betegségek közé tartozik, így kevesen fordulnak orvoshoz ezzel a problémával, ami szintén nehezíti a prevalencia meghatározását. Egyes beszámolók szerint más egyéb tényezők (helytelen WC használat gyermekkorban, elhízás, bizonyos sportok, rassz/etnikum, korábbi hasi műtétek stb.) is hátrányosan befolyásolják a vizeletinkontinencia prevalenciáját (Elneil, 2008). Összességében elmondható, hogy világviszonylatban az összes felnőtt nő 10%-a érintett és ez a 70 év felettiéknél már 40%-os előfordulást mutat. Az idősek-időskorúak és az idősek otthonában élő betegek körében ez még magasabb. A vizeletinkontinencia globális prevalenciáját 8,7%-ra becsülték, ez több mint 421 millió ember, ha a vizeletinkontinencia önálló ország lenne, akkor ő lenne harmadik legnépesebb ország India és Kína után (Milsom és Gyhagen, 2019).

A növekvő élettartam miatt várhatóan a kontinencia szolgáltatásokra is meg fog növekedni az igény. Gazdasági és közegészségügyi szempontból fontos az egészségügyi felvilágosítás elősegítése a vizeletinkontinencia jobb megértése érdekében, az inkontinencia és a kockázati tényezőinek jobb megismerése, valamint a megelőzés és az általános kezelések elérhetőségének tudatosítása, javítása (Elneil, 2008).

Első preventív feladat az izomerő csökkenés megelőzése, így elkerülhető a gyengülés, a tünetek megjelenése. Kegel (1948) volt az első, aki leírta, hogy valójában a rendszeres, specifikus medencefenékizom-erősítő tréning hatékony a női vizeletinkontinencia és kismedencei szervsüllyedés megelőzésében és kezelésében (Kegel, 1948). Kegel után számos medencefenék tréning hatást vizsgáló tanulmány bizonyította a tréning medencefenék funkciókra (a húgycső-, a hüvely-, a végbél-zárást és a kismedencei szervek alátámasztását) való kedvező hatását. A kegeli gyakorlatok hatékonysága számos randomizált kontrollált vizsgálatban bizonyított. A Nemzetközi Inkontinencia Konzultáció a medencefenékizom-tréninget a Bizonyítékokon Alapuló Orvoslás „A” szintjébe sorolta (Dumoulin és mtsai, 2010).

Magyarországon az Egészségügyi Szakmai Kollégium Mozgásterápia, Fizioerápia Tagozata az Emberi Erőforrások Minisztériuma koordinálásával készítette el „A stresszinkontinencia fizioterápiás kezeléséről” című egészségügyi szakmai irányelvet (Hock és mtsai, 2022). Figyelembe vették az I. Nemzetközi Inkontinencia Konzultáció (Monaco, 1998) során meghatározott algoritmusokat és a legfrissebb bizonyítékokat keresték nemzetközi adatbázisokon (MEDLINE, Cochrane, stb). Monacóban megfogalmazták az alapszintű és speciális kezelési ajánlásokat az inkontinencia gyógyítására és annak igényét, hogy ezek az ajánlások valamennyi egészségügyi rendszerben alkalmazásra kerüljenek. A női vizeletinkontinencia kivizsgálására és ellátására szerkesztett kezelési módszerek első lépése: a tájékoztatás, betegegyakultáció, életvezetési tanácsadás, a medencefenékizom-tréning, majd a biofeedback, a neuromuszkuláris elektrostimuláció és hüvelybe helyezhető mechanikai eszközök szerepelnek. Ezen szakmai irányelv tehát kimondja, hogy a konzervatív kezelés az inkontinencia költségkímélő, szövődménymentes és hatékony kezelése, mely minden invazív módszert megelőz. Az Emberi Erőforrások Minisztériumának „A felnőttkorban előforduló, nem neurogén eredetű vizeletinkontinenciáról” című Egészségügyi szakmai irányelv kijelenti, hogy a stresszinkontinencia elsővonalbeli kezelésének az alapja a medencefenékizom-tréning (ajánlási szint: A), és kiegészítésként az elektrostimuláció is hatékony kezelés (ajánlási szint: B) (Nyirády és mtsai, 2020).

1.2. Funkcionális anatómia

A medencefenék rehabilitációjához mélyreható anatómiai ismeret szükséges. Az anatómiai ismeret nem csak a szervek és az izmok anatómiáját jelenti, hanem a medence topográfiáját és beidegzését is. A medencefenék rehabilitálásakor számos kérdést kell megvitatni, amelyek tisztázása elengedhetetlenül fontos a beteg gyógyulása szempontjából. Többek között tisztában kell lennünk azzal, hogy a medencefenék hogyan képes befolyásolni a húgycsőzárás mechanizmust, a hasizmok gyengesége mennyire járul hozzá a medencefenék rehabilitációjának sikerességéhez és milyen anatómiai veszteség esetén fordul elő inkontinencia és süllyedés (prolapsus) (Peruchini és DeLancey, 2008).

A medence kimenetét 3 rétegben elhelyezkedő izom- és fascia-lemezek zárják le. A medence izmainak többrétegű elrendeződése kiválóan alkalmas feladatai ellátására, melyek közé tartozik a hasúri szervek alátámasztásán kívül, a medencekimenet lezárása, a pillanatnyi szükséglet alapján a húgycső, illetve a végbél nyitva vagy zárva tartása és a hüvely tónusának fenntartása. A kontinenciában szerepet játszik a húgyutak medencei elhelyezkedése. Az ember két lábra állása megnehezítette a vizeletvisszatartási funkciót, a felülről a medencefenékre ránehezedő szervek súlya és az intraabdominalis nyomásfokozódás jelentős intravesicalis nyomásemelkedést okoz. Ezeknek a viszonyoknak megfelelően döntő jelentősége van a húgycsőnyálkahártya záró hatásának, a megfelelő sphincter aktivitásnak és a hólyagnyak és proximális húgycső hasi nyomástéren belüli pozíciójának. Az endopelvicus fasciából eredő kötőszövetes, valamint a levator anihoz való muscularis összeköttetés biztosítja a proximalis urethra és a hólyagnyak megfelelő helyzetét és mobilitását (Banyó, 2013a).

A medencefenék első rétege az endopelvicalis fascia, amely egy simaizomrostok, szalagok, idegek, erek és kötőszövet hálójából álló belső bélés, hártya. Ez támasztja és befedi a hólyagot, a beleket és nőkben a méhet. Rostjai a proximális húgycső, a hólyagnyak és a mellső hüvelyfal felé is futnak. Szalagjai a lumbális gerinchez és a symphysishez kapcsolódnak. Mivel ez a réteg nem trenírozható, az alatta lévő diaphragma pelvis izomréteg erősítése révén közvetve csökkenti a derékfájdalmat, megtámasztja a hólyagot és nőkben a méhet. Ha az endopelvicalis fascia sérül például nehéz szülés során vagy más kismencei sérülés kapcsán az erős, edzett diaphragma pelvis segíti a hólyag, a méh és a végbél megtámasztását.

A medencefenék második rétege a diaphragma pelvis, a medencefenékét alkotó legfontosabb izom, a musculus levator ani, vagyis „végbél emelő izom”. Az ülőcsontok, a farokcsont és a szeméremcsont között kifeszülő izomlemez, amely lefele fordított kúp formát alkot. A levator izomrostjai két oldalról a symphysisről indulnak, ívelt formában haladva a farokcsonton tapadnak. Ventralisan a symphysis mögött egy U alakú rést, az urogenitalis hiatust hagyja szabadon, amelyen a húgycső és nőkben a vagina halad át. Dorsalisan a végbél halad át diaphragma pelvisen. Nem csak a kismedencei szervek (a hólyagnyak és proximális húgycső is) megtámasztását biztosítja, hanem az éjszakai kontinenciáért is felelős, a többi vázizomtól eltérően magas nyugalmi tónussal bír. A hüvely körüli kötőszöveti rostok a levator ani izomsejtjeihez kötődnek. A nervus pudendus idegzi be. Köhögés, tüszentés során gyors prekontrakcióra képes a kontinencia fenntartásához. Ahhoz, hogy feladatát megfelelően ellássa speciális rostösszetétellel rendelkezik, körülbelül 70%-a lassú rost és 30%-a gyors rost. Több izomrészből áll, amelyek különböző irányba futnak:

- musculus pubococcygeus: rostjai a szeméremcsonttól a farokcsontig terjednek; összehúzódását a farokcsont végénél lehet érezni, kitapintani.
- musculus puborectalis: rostjai nagyon fontos izomhurkot képeznek a rectum körül, összehúzódásuk során előre húzzák a végebetet és segítik a kontinenciát.
- musculus pubovaginalis (nőknél): rostjai előlről hátrafele haladva átölelik a hüvelyt egy izomhurkot képezve, ők a musculus pubococcygeus centrális rostjai.
- musculus levator prostatae (férfiakban): rostjai megtámasztják a prosztatát.
- musculus iliococcygeus: rostjai a farokcsonttól a spina ischii-ig terjednek, vannak, amelyek egyik oldalról a másik oldalra futnak, néhány pedig átlósabb irányban. Ez az izom nem vesz részt a végbél emelésében.
- musculus coccygeus: rostjai a musculus iliococcygeus mellett, a ligamentum sacrospinale fölött fekszenek. Befolyásolhatja a sacroiliacalis ízület stabilitását, ha feszít ez az izom, akkor a sacroiliacalis ízület elmozdulását okozza.
- musculus sphincter internus: ez hólyag és a végbél belső záróizma, amely simaizomrostokból áll, akaratunktól függetlenül működik, nem tréningezhető aktív gyakorlatokkal. Ez az izom különösen prosztatata műtétek során sérülhet vagy eltávolításra kerül, ezért ezek a betegek a medencefenék akaratlagosan működtethető (harántcsíkolt) izmoktól függenek, ahhoz, hogy tudják tartani a vizeletet.

A medencefenék harmadik rétege a diaphragma urogenitale, amely a legkülső réteg és csak néhány izomból áll. Szerepük van a kontinenciában, és a szexuális funkciókban. Az alábbi izmok alkotják:

- musculus transversus perinei profundus: ez a legmélyebb trapéz alakú haránt irányú izom a diaphragma urogenitale rétegben, amely nagyon fontos szerepet játszik a kontinenciában és a musculus levator ani működését támogatja. A szeméremcsontok alsó szárain ered és hátsó széle a végbél előtt vonul el, amellyel rostjai és kötőszöve szövete szorosan összefügg.
- musculus transversus perinei superficialis: a musculus transversus perinei profundus működését segíti. Az ülőgumótól húzódik a centrum tendineumhoz, segíti a centrum tendineum emelését.
- musculus bulbospongiosus/bulbocavernosus: Férfiaknál a diaphragma urogenitale-tól a pénisz makkjáig terjed és összehúzózik az ejakuláció és a vizeletürítés végén. Nőkben az orgazmus alatt és a clitoris erekciója alatt húzódik össze. Rostjai előlről hátra fele futnak.
- musculus ischiocavernosus: Férfiaknál fontos szerepet tölt be az erekció fokozásában. Rostjai diagonális irányban futnak. Nőkben emeli a clitorist, előpréseli a vért a csikló testébe.
- musculus sphincter analis: rostjai körbe hurkolják az anust gyűrűszerűen és a végbél kontinenciáját biztosítja (Carrière, 2002a).

1.2.1. Az alsó húgyutak beidegzése

Ahhoz, hogy megfelelő módon tudjuk a vizeletünket tartani, különböző szerveink finom együttműködésére van szükség. Ehhez nélkülözhetetlen követelmény a hólyag és a húgycső szabályos anatómiai helyzete, a medencefenékizomoknak és a kötőszövetnek az épisége. A másik fontos feltétel az idegrendszer összehangolt működése a szomatikus (medencefenékizom) és a vegetatív (hólyag, trigonum, proximális húgycső) rendszer között. A vizeletürítés gerincvelői reflex eredménye (Banyó, 2013b).

Az idegrendszert anatómiailag strukturális és funkcionális részre oszthatjuk. A strukturális rész magába foglalja a központi idegrendszert (agyvelő és gerincvelő) és a perifériás idegrendszert (perifériás idegek, ganglionok, receptorok, effektorok). A funkcionális rész

a szomatikus (akaratunktól függő érző és mozgató) és autonóm (vegetatív, akaratunktól független) idegrendszer.

1.2.2. Autonóm idegrendszer

A perifériás képletek, szervek (zsigerek, erek, simaizom, mirigyek, szívizom) és a központi idegrendszer közötti kapcsolat, együttműködés alapvető sémán keresztül értelmezhető. Az ízületeinkből, bőrünkéből, harántcsíkolt izmainkból, a testünk helyzetéből somatosensoros idegrostokon keresztül jönnek információk a központi idegrendszerbe. A zsigereinkből, az erekből, a testünk belső teréből viscerosensoros idegrostokon keresztül jönnek információk a központi idegrendszerbe. Ezeket az idegrostokat összefoglalóan afferens rostoknak nevezzük. A központi idegrendszer kapcsolatban áll az effektorokkal a somatosensoros idegrostokon keresztül a harántcsíkolt izmokkal (akaratlagos mozgás információk) és a visceromotoros idegrostokon keresztül a mirigyekkel, simaizmokkal, szívizommal. A vegetatív idegrendszer működése során vegetatív választ hoz létre, ami izomkontrakció a testfalban lévő erek és szőrszálak simaizmainak kontrakciója, valamint a zsigerek falában és ereinek simaizom összehúzódása révén. A másik válasz a mirigyszekréció a testfal verejtékmirigyeiben és a zsigerek mirigyeiben.

A vegetatív idegrendszer megtalálható mind a központi, mind a környéki idegrendszer területén. A központi idegrendszeri vegetatív központok a gerincvelő oldalsó szarvában, a nyúltvelőben (pl. légzés, szív működés), a hídban (pl. nyáleválasztás, vizeletürítés), a középgagyban (belső szemmozgások, pupilla mozgások) és hypothalamusban (pl. neurohormonalis rendszer központjai). Két részre osztható, szimpatikus és paraszimpatikus idegrendszerre, amely afferens és efferens rostokat tartalmaz. A vegetatív idegrendszer működése is reflexeken alapszik, melynek anatómiai alapja a vegetatív reflexív. Az afferens ingerületek a zsigeri receptorokból erednek, az afferens (érező vegetatív) rostokon keresztül a központi idegrendszerbe futnak a vegetatív neuronokon átkapcsolva (információk integrálása) az efferens rostokon keresztül jut el a vegetatív válasz az effektorokhoz, a végrehajtó szervekhez.

A szimpatikus idegrendszer efferens (motoros) rostjai a gerincvelő thoracolumbalis (Th1-L3) szegmentjének (szürkeállományi oldalsarvi preganglionáris neuronjaiból) kirajzása (elülső gyökéren keresztül lépnek ki), amelyek csatlakozva a nervus spinalishez onnan pre- és postganglionáris rostokra válva (a para- és prevertebralis ganglionokon áthaladva) jutnak el a testfalhoz, végtagokhoz és a hasi zsigerekhez. Az afferens rostok a zsigerekből,

a testfalból a szimpatikus ganglionokon átkapcsolódás nélkül jutnak a gerincvelőig, ahol a hátsó gyökéren belépve vagy egy lokális reflexív afferens szárát alkotják, vagy felszállhatnak magasabb központokhoz (pl. hypothalamus).

A paraszimpatikus idegrendszer efferens rostjai a gerincvelő cranialis (agytörzs magjai) kirajzása (axonjaik a III., VII., IX. és X. agyidegekben lépnek ki az agyból) és a gerincvelő sacralis (S2-4) szegmentjének (szürkeállomány oldalsó szarv neuronjaiból) kirajzása (elülső gyökéren keresztül lépnek ki), amelyek csatlakozva a nervus pelvichoz onnan pre- és postganglionáris rostokra válva (a para- és prevertebralis ganglionokon áthaladva) jutnak el a testfalhoz, végtagokhoz és a medencei zsigerekhez. Az afferens paraszimpatikus rostok a zsigerekből az idegsejtjeikhez futnak, amelyek vagy az agyidegek érző ganglionjaiban vagy a sacrospinalis idegek hátsó gyöki dúcaiban találhatóak. A centrális axonon keresztül vagy egy lokális reflexív mentén jön létre vegetatív válasz, vagy feljut a magasabb agyi központokba (pl. hypothalamus) (Tarsoly és Mészáros, 1990a).

1.2.3. Szomatikus idegrendszer

A szomatikus idegrendszer a perifériás idegrendszer része, a tudatosuló, többnyire a külvilág ingereit felfogó, ill. a harántcsíktalvázizomzat akaratos működésével reagáló és a külső ingerek érzékszervi észleléséért felelős idegrendszeri rész. Neuronjai a vázizomokban, bőrben és az érzékszervekben találhatóak. A vegetatív idegrendszerhez hasonlóan érző, mozgató és központi működés jellemzi. Az érző működés során az ingerület az érzékszervi receptorokból (bőr tapintás, nyomás, hőérzékelés, fájdalom, ízérzékelés, szaglás, látás, hallás, egyensúlyozás) indul ki a periférián, az idegpályákon (12 pár agyideg) haladva az agytörzsi átkapcsolódás után az agykérgi központokba jut. A mozgató működés a harántcsíktalvázizomösszehúzódnás (izomrángás, tartós izomösszehúzódnás, izomtónus), a szomatikus gerincvelői reflexívek (érező, mozgató és interneuron) és az agykéregből kiinduló nagy mozgató idegpályák (kérgi piramissejtek, piramispályák, extrapiramidális pályák) révén jön létre. A gerincvelői idegek a periférián szállítják az érző és motoros ingerületet a központi idegrendszer felé. A gerincvelői fonatok (plexus cervicalis: C1-4; plexus brachialis: C5-8 és Th1; bordaközi idegek: Th2-12; plexus lumbalis: L1-3; plexus sacralis: L4-5 és S1-4) magukba foglalják a nervus spinalisokat. A medencefenék izomzat beidegzése a plexus sacralisból származik, amelynek két részét különítjük el, a plexus ischiadicust (ülőfonat: L5 és S1-3) és a plexus pudendo-haemorrhoidalist (szemé-

rem-végbél fonat: S3-4, de rostokat kap az S1-2-ből is). A plexus pudendo-haemorrhoidalis ágai a rami musculares, amelyek a musculus levator ani idegzik be, a rami viscerales, amely a zsigeri vegetatív fonatokkal összeszövődő ágak és a nervus pudendus, amely a gáttájék és a külső nemi szervek idege (Tarsoly és Mészáros, 1990b).

1.2.4. A vizeletürítés szabályozása

A vizeleti reflex a nervus pelvicus (S2-4) afferens és efferens rostjait foglalja magába. A reflexet módosító ingerületeket a híd vizeleti központja és a gerincvelői vizeleti központ között le- és felszálló idegpályák szállítják. Az akaratlagos vizeleti folyamat legfőbb irányító központja az agyban helyezkedik el. A vegetatív, szimpatikus idegrendszer részéről a beidegzésről a nervus hypogastricus gondoskodik. Az elsőrendű neuron az L1-2 gerincvelői szegmentből ered. A másodrendű neuron a caudalis mesentericus ganglionban helyezkedik el. Ez az ideg elsősorban a detrusorizomzatban elhelyezkedő béta-adrenerg és a belső sphincterben található alfa receptorokat innerválja. A vegetatív, paraszimpatikus idegrendszer részéről a beidegzésről a nervus pelvicus gondoskodik. Az elsőrendű neuron az S2-4 gerincvelői szegmentumból lép ki. A másodrendű neuron a hólyagfali pelvicus ganglionokban található. Az ideg a hólyagfal detrusor izomzatának beidegzését végzi. Az akaratlagos szomatikus ideg, a nervus pudendus a külső harántcsíktal sphincter beidegzéséről gondoskodik, amelynek idegsejtjei az S2-4 gerincvelői szegmentumban helyezkednek el. A hólyag és a proximális húgycső (belső sphincter) paradox működését innervációs sajátosságaik magyarázzák. A hólyagtest béta-adrenerg receptorait a szimpatikus idegrendszer stimulálja, amely béta-izgalom a nervus hypogastricus révén elnyomja a detrusor kontrakciókat (relaxál), a detrusor összehúzódás gátlás alá kerül. A hólyag telődése a hólyag feszülését eredményezi, amely a paraszimpatikus idegpályákat aktiválja, serkenti, impulzust vezetve a gerincvelői központokba, majd onnan az agyi központok felé. A paraszimpatikus stimuláció detrusor kontrakciót okoz, az efferens ingerület a nervus pelvicus útján terjed és a hólyagfali célreceptorokon keresztül vált ki izomösszehúzódást. A szimpatikus izgalom a hólyag telődését, a paraszimpatikus izgalom a hólyag kiürítését eredményezi. Ezek a gátló és serkentő impulzusok addig a pillanatig egyensúlyban vannak amíg az egyén nem dönt úgy, hogy a hólyagját ideje kiüríteni. A sphincterek (belső és külső) szabályozzák a hólyag kifolyási ellenállását. A belső sphincter a hólyagizomzathoz hasonlóan simaizomrostokból épül fel és a vegetatív idegrendszer

kontrollja alatt áll, a hólyag telődési fázisában zárt. A hólyagnyakban és a hátsó húgycsőben az alfa-receptorok dominánsak, a nervus hypogastricuson keresztül szimpatikus stimulációjuk révén kontrahálódnak, zárva tartják a hólyagnyakat, így módon a hólyag telődését, a vizelet visszatartását szolgálják. A külső sphincter harántcsíktal izomzattal épül fel és akaratlagos kontroll alatt áll. A gerincvelő elülső szarvából kiinduló nervus pudenduson keresztül kapja a beidegzését. Vizeletürítés közben az agyi központok blokkolják a hypogastricus és pudendalis idegkiszáradásokat, amelyek felszabadítják a paraszimpatikus receptorok szimpatikus gátlását, ellazítja a belső és külső sphinctereket, melynek eredményeként létrejön a detrusor kontrakció (Banyó, 2013b).

A hólyag felől érkező afferens pályák a másodrendű interneuronokon végződnek, amelyek érző információkat szállítanak a hídba, az agyba vagy a gerincvelő más területeire, a preganglionaris és motoros magok felé. Az agy választ küld a hídba, majd innen a leszállópályákon keresztül a sacralis gerincvelőig, illetve az alsó húgyutakhoz. A híd az agyi vizelési központok és a gerincvelő közé iktatott kapcsoló funkciót tölt be. A híd felelős a sphincter és a hólyagizomzat aktivitásának koordinálásáért. A hólyag telődése közben a híd és az agykéreg felé alacsony afferens aktivitás közvetítődik, amely gátolja a híd vizeletürítés részét, amely az efferens száron át aktivizálja a sphincter-működést, zárva ezzel a hólyagkifolyást. A hólyagfal feszülésekor fokozódik az afferens aktivitás, amelyek aktiválják a híd mikciós részét, amely a gerincvelői efferens pályákon keresztül eljut a hólyaghoz és a sphincterhez. A vizelet tárolását és ürítését a központi idegrendszer reflexeken keresztül kontrollálja. Vizelettartási, vizelést elindító, vizeletürítési és vizeletürítést gátló reflexek koordinálják a hólyag (simaiizomzat), a húgycső (simaiizomzat és harántcsíktal izomzat) és a medencefenék (harántcsíktal izomzat) működését. A tárolást és ürítést kontrolláló reflexrendszerek egyszerű reflexekre épülve jönnek létre. A tárolási fázisban a reflexeknek az a feladatuk, hogy biztosítsák a hólyag nyomásemelkedés nélküli tágulását (hólyag-húgycső reflexpályák), miközben zárva tartják a hólyag kifolyást (sphincter-hólyag reflex), ez utóbbi reflex a nervus pudendus stimulációja révén a lumbosacralis gerincvelőben gátolni képes a detrusor kontrakciót. Az ürítési fázisban a hólyag-hólyag (detrusor) reflex a detrusor kontrakcióját váltja ki, a húgycső-hólyag reflex révén a sphincterek ellazításával a kifolyási ellenállás nullára csökkenthető, továbbá a detrusor és sphincter izomzat szinergikusan működjenek, valamint a hólyag teljesen kiürüljön (Banyó, 2013b).

1.2.5. Vizeletinkontinencia

Vizeletinkontinenciának nevezünk bármely húgycsőön keresztül történő akaratlan vizeletvesztést (Nemzetközi Kontinencia Társaság, 2002). Hazai 2001-es országos felmérés során 35448 nő 56%-a inkontinens panaszokkal küzdött, azonban csupán 36%-a vallotta magát inkontinensnek, így feltételezhetően csak minimum 15-20%-a igényelt terápiát (Hock és mtsai, 2022). A leggyakoribb fajtája a stresszinkontinencia (továbbiakban SI), mely hasúri nyomásfokozódás alkalmával jelentkező akaratlan vizeletcsepegést jelent. Osztályozhatjuk a súlyossági fokukat a kiváltó ok szerint, így lehet I fokú (köhögés, tüsszentés, szökdelés, ugrálás, nevetés, orrfújás), II fokú (lépcsőzés, leülés, felállás) és III. fokú (nyugalomban) SI. Az izomtréninget csak azokban az inkontinenciákban van értelme végezni, amikor a záróizom gyengeségből adódnak a tünetek pl. SI során, amikor fokozott hasúri nyomással szemben nem ellenálló a medencefenék. A másik az urge (késztetési inkontinencia oka a detrusor akaratlan összehúzódása pl. gyulladás miatt) inkontinencia esetében az akaratlagos izomkontrakció segít a hiperaktív hólyagfal ellazításában (szomatikus és vegetatív idegrendszer kombinatív működése révén), valamint e kettőnek a keveréke a kevert inkontinencia esetében is hatékony lehet. A női kötőszövet gyengébb, ráadásul életükben a meghatározott korszakokban hormonális vagy funkcionális okból áthangolódik a medencealap stabilitása (Simon és Demeter, 2013). A kollagénszövet tulajdonságainak változása az életkor előrehaladásával, a magas intenzitású gyakorlatok erő kifejtései közben, hüvelyi szülések után hozzájárul a gátizomzat gyengüléséhez (Hock és mtsai, 2006; Nygaard, 1997; Sasvári és mtsai, 2008). A SI-nak három fő ok áll a háttérben: 1. Terhesség és szülés 2. Életkor 3. Egyéni kontinencia küszöb. Nyilvánvaló, hogy minél alacsonyabb az egyén küszöbértéke, annál hajlamosabb a SI kialakulására későbbi életében, amelyet további kockázati tényezők fokoznak, mint pl. magas testtömeg index (BMI), dohányzás, méheltávolítás és a menopauza. Anatómiai tényezőket figyelembe véve a hipermobil hólyagnyak és húgycső, valamint a csökkent működésű belső záróizom áll a SI háttérben. A normál kompetens záróizomzat zárva tartja a húgycsövet fizikai igénybevétel (pl. köhögés) alatt a húgycső bizonyos mobilitása ellenére is. A húgycső és a hólyagnyak hipermobilitása fizikai stressz (pl. köhögés) során viszont a húgycső és a hólyagnyak megnyíláshoz vezethet a húgycső záróizom megfelelő aktivitása ellenére. A húgycső záróizom aktivitásának a csökkenése a húgycső és a hólyagnyak megnyíláshoz vezethet anélkül, hogy a húgycső normál mobilitása növekedne.

Amikor SI lép fel, bármelyik variáció, probléma lehet a mögöttes patológia, de általában a kettő kombinációja fordul elő (Kuhn és Schüssler, 2008).

1.3. Callanetics® (alternatív tréning módszer hatása a medencefenékizomzatra)

A rendszeres, megfelelő és szisztematikus testmozgás az egészséges életmódot befolyásoló tényezők közé tartozik. Számos tréning módszer fókuszál a mély törzs stabilizátorok erősítésére, mint a jóga, a Pilates, a Totalbody Resistance Exercise, (vagy másnéven a TRX) és a különböző küzdősportok. A Callanetics® torna egy alakformáló és a testtartást javító mozgásforma, amely jóga és balett elemekre épül. Callan Pinkney amerikai fitness szakember az 1990-es évek elején módszerét nemcsak Amerikában, hanem Európában is kiterjesztette. Számos tornastúdió jött létre, ahol szakképzett oktatók segítségével több ezer nő életmódját változtatta meg a módszer (Callan, 1993). Ez olyan mozgás, mellyel akár a meszesedés, illetve a csonttritkulás is megelőzhető. Nem elhanyagolható tény az sem, hogy a derék-, térd- és hátfájdalmak mérséklésére, illetve megszüntetésére is kiválóan alkalmas. A torna során a mélyen fekvő izmokat dolgoztatjuk, amelyeket a mindennapi mozgásszegény életmód során kevésbé terhelünk, vagyis nem dolgoztatjuk olyan mértékben, mint bizonyos izomcsoportjainkat (pl. légzőizmok, karizmok, lábizmok). Segíti a gerinc extensor izmainak fejlődését, valamint a derék környéki és a medenceöv belső részén fekvő izmok erősödését: musculus obliquus internus és externus abdominis (belső és külső ferde hasizom), musculus quadratus lumborum, musculus multifidus lumborum. Mindemellett a Callanetics® torna kiemelkedő figyelmet fordít a comb izmaira, amivel csökkenthetők a térdfájdalmak, továbbá a test azon részét mozgatja meg, amelyeket nehezen tudunk e speciális mozgásforma nélkül megmunkálni. Hatékonysága olyan jelentős mértékű, hogy az inkontinencia is elkerülhető a medence mélyizmainak megmozgatásával, aktivizálásával. Azonban tudományos vizsgálatát kevés kutató vállalta fel. Jerzy Eider lengyel Szczecini Egyetem Fizikai Kultúra Intézet professzora foglalkozott a Callanetics® torna tudományos vizsgálatával. Összefoglalja, hogy a Callanetics® módszer koncepciója egy 30 gyakorlatból álló komplexum, amelyet 1 óra alatt, lassú ütemben kell végrehajtani és bármely életkorban gyakorolható. 112 nőt (átlag életkor 21,7 év) vizsgáló tanulmányában megállapítja, hogy a 6 hónapos heti kétszer 45 perces torna jelentősen növeli a hasizmok erejét és a gerinc rugalmasságát a különböző életkorú nők esetében. A gyakorlatok hatékonysága azonban az életkor előrehaladtával csökkent (Eider, 2003).

Bø és Herbert (2013) egy szisztematikus áttekintő tanulmányban elemezték, hogy 8 alternatív tréning módszer (mély hasizom erősítő gyakorlatok, Paula módszer, Pilates, Yoga, Thai Chi, légzőtorna, tartásjavító torna, fitness) hatékony-e stresszinkontinencia kezelésében. Összességében erős bizonyítékot nem találtak, amely alátámasztaná, hogy az előbbi módszerek csökkentenék az inkontinenciás tüneteket (Bø és Herbert, 2013).

1.4. Gátizomtorna (Gátizom és a TRA közötti szinergizmus felhasználása különböző testhelyzetekben nem szült nők körében)

Világszerte alapvető probléma a vizeletinkontinencia gyakorisága. Az inkontinencia átlagos prevalenciáját a különböző nemzetközi statisztikák nőknél 4,6-58,5%, férfiaknál 1,6-24% között adják meg (Majoros és mtsai, 2010). Kegel (1948) szerint a medencefenékizmainak rendszeres, speciális erőnléti edzése jótékony hatással van a női vizeletinkontinenciára és a kismedencei szervek prolapsusára (Kegel, 1948). A kegeli medencefenék tréning gyakorlatainak hatékonyságát az I. Nemzetközi Inkontinencia Konzultáció (International Consultation on Incontinence) az Evidence Based Medicine a bizonyítékok „A” szintjére minősítette (Dumoulin és mtsai, 2010; Thüroff és mtsai, 2011). Jelenleg elegendő bizonyíték van arra, hogy a rendszeres medencefenékizom-tréning javítja az inkontinenciát (Hay-Smith és Dumoulin, 2006; Bø és mtsai, 2009). Azonban a TRA erősítő tréningek inkontinenciára vonatkozó hatását kevés jó minőségű, robosztus randomizált kontrollált vizsgálat támasztja alá, és azok is ambivalensek, nem elég erős bizonyítást adnak (Dumoulin és mtsai, 2004; Hung és mtsai, 2010; Sriboonreung és mtsai, 2011).

A medencefenék izmai vázizmok, ezért ugyanúgy alkalmazkodnak az erősítő edzésekhez, mint a többi vázizom. Az erősítő edzés célja az izom morfológiájának a megváltoztatása keresztmetszeti terület növelésével, a neurológiai tényezők javítása az aktivált motoros neuronok számának és gerjesztési gyakoriságának növelésével, valamint az izomtónus és feszesség javítása. a konkrét változások a tornagyakorlat típusától és az alkalmazott edzésprogramtól függenek, de az adott edzésprogramra adott válasz a genetikától és az örökletes tényezőktől is függ. Amikor elkezdjük aktiválni valamelyik izmunkat a testben, fiziológiai változások mennek végbe az aktivált izomban. Kötőszövet található az összes vázizomban és körülötte, amelyek biztosítják az izmok húzóerejét és viszko-elasztikus tulajdonságait. Bizonyított, hogy az erősítő edzés növelheti a kötőszövet tömegét, így erősíti a medence szerkezeti támaszát azáltal, hogy a levator lemezt tartósan magasabb

pozícióba emeli a medencén belül és fokozza a medencefenék izom hipertrófiáját és kötőszöveti feszességét. Ez megkönnyíti a medencefenék izom hatékonyabb összehúzódását és megakadályozná a süllyedést a hasi nyomás növekedése során. Mivel az összes gátizomtorna tanulmány különböző edzésprogramokat és kimeneti méréseket (pl. „jobb közérzetről” szóló jelentésektől a betét teszteken át a standardizált hólyagtérfogató mérésekig) használt, nem lehetséges a hatások összehasonlítása és arra a következtetésre jutni, hogy melyik képzési program a leghatékonyabb. Megfelelő edzésre van szükség az izom-morfológiai mérhető változáshoz és a medencefenék diszfunkciós tünetek gyógyításához (Bø és Aschehoug, 2007).

1.4.1. Szinergizmus

A megelőzés egyik lehetősége a gátizomtorna. A gátizomtornát végző betegeknek a nagy nehézséget sok esetben nem a tornaelemek elsajátítása okozza, hiszen gyógytornász és a biofeedback segítségével ma már ez is egyszerűen megtanulható. Gyakori probléma, hogy a gátizomtorna elsajátítása után az elért szint nehezen tartható meg, amiért nem csak a rendszertelen gyakorlás a felelős, hanem a poszturális izmok gyengesége és az újabb rizikófaktorok megjelenése is. Felmerül a kérdés, hogy kell-e a gátizom teljes funkciójához más izmok segítsége, támogatása és hogyan tudjuk hosszú távon fenntartani a kitartó munka gyümölcsét. Illetve a napjainkban népbetegségként megjelenő, többek között a helytelen testtartásért felelős hát és derék fájdalmak (poszturális izom dysfunkció), az elhízás, hogyan előzhető meg, hogyan kezelhető, az élsport vagy hobbysport hogyan üzemeltethető, hogy közben ne gyengüljön a gátizom?

A múlt század közepétől Kegeltől (1948) kiinduló és folyamatosan fejlődő akaratlagos gátizomtréning a 20. század végére az Evidence Based Medicine I. A. legmagasabb szintű kategóriájába került (Monaco, 1998). 2001 óta - amikor Sapsford (2001) megfogalmazta a hasúri nyomásra jelentkező automatikus időzítést, amely a ko-kontrakcióban működő TRA és gátizom (medencefenékizom: Pelvic Floor Muscle, továbbiakban PFM) között áll fenn – indult el markánsabban e két izom szinergizmusának kutatása, a közöttük létrejövő ko-kontrakciónak a szükségszerű alkalmazása az inkontinencia rehabilitációjában (Sapsford, 2001). Ez a ko-kontrakció egészséges alanyoknál jelen van, de időskorban csökken vagy hiányzik. A hasizmok és a medencefenék izmainak szinergizmusát több

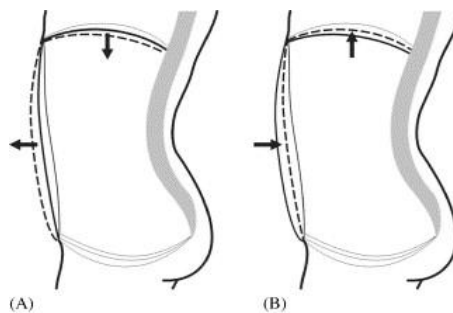
tanulmány bizonyítja, amely komplexitást nem szabad figyelmen kívül hagyni a medencefenék kezelésében (Sapsford, 2001; Sapsford és Hodges, 2001; Sapsford és mtsai, 2001; Pereira és mtsai, 2013; Bø és mtsai, 2003a).

Több kutató csoport ko-kontrakciót talált a mély hasizmok és a medencefenékizomzat között (Sapsford, 2001; Neumann és Gill, 2002; Madill és McLean, 2008; Capson és mtsai, 2011). Amennyiben a gátizom összhangban működik a poszturális izmokkal, akkor a testhelyzet is hatással lehet a gátizom működésére. Számos tanulmány kimutatta, hogy a támaszték nélküli ülő helyzetben szignifikánsan magasabb a nyugalmi medencefenék aktivitás, mint a támasztékos ülő és álló testhelyzetben, mint fekvő helyzetben (Capson és mtsai, 2011; Bø és Finckenhagen, 2003b; Morgan és mtsai, 2005; Sapsford és mtsai, 2006; Sapsford és mtsai, 2008; Chmielewska és mtsai, 2015). Chmielewska és munkatársai (2015) szignifikáns nagyobb összehúzóerőt tapasztaltak a medencefenékizomzatban támaszték nélküli ülő helyzetben, mint fekvő helyzetben, ami az ülő (függőleges) testhelyzet szenzomotoros rendszerének fokozott aktiválódása volt a felelős (Chmielewska és mtsai, 2015). Elegendő bizonyíték van arra, hogy a rendszeres medencefenék tréning javítja az inkontinencia tüneteit (Dumoulin és mtsai, 2010; Bø és mtsai, 2009; Nie és mtsai, 2017), azonban csak néhány tanulmány támasztja alá a rekeszizom, a mély hasi izmok és a medencefenék koordinációjának hatását az inkontinenciára (Hung és mtsai, 2010; Sriboonreung és mtsai, 2011).

Az izolált gátizomtorna során a Kegel módszert és a fokozatosság elve szerint különböző izomműködések (koncentrikus, izometriás, excentrikus, gyors, lazító) gyakoroltatunk, különböző erősségekben, általában fekvő helyzetben (kezdőknél) és legtöbbször belégzésre (Tápainé, 2006). Ily módon specifikusan fejlesztjük a lassú és gyors rostokat. A medencefenékizom harántcsíkolt izom, kétharmada I. rosttípus (slow-twitch, lassú rostok), amely a musculus levator ani nyugalmi tónusáért felelős. Egyharmada pedig II. típusú rost (fast-twitch, gyors rostok), amely a hirtelen, gyors, de erőteljes kontrakcióért felelős. A megtartásért felelős rostok aktivitása a vizelet, széklet visszatartásáért, míg a gyors rostok a hirtelen fellépő hasúri nyomásfokozódás ellenállójaként felelős (Peruchini és DeLancey, 2008). A hüvelyi felületi elektromiográfia (vaginal surface electromyography, továbbiakban vsEMG) mérések során e két rosttípus aktivitását figyeljük meg (megtartó és gyors funkció). Sapsford (2004) összefoglalta, hogy a medencefenékizom tulajdonképpen az antigravitációs izomcsoport tagja és az automatikus funkcionális aktivációk függetlenek az akaratlagos aktivációktól. Az olyan funkcionális feladatok, mint az emelés,

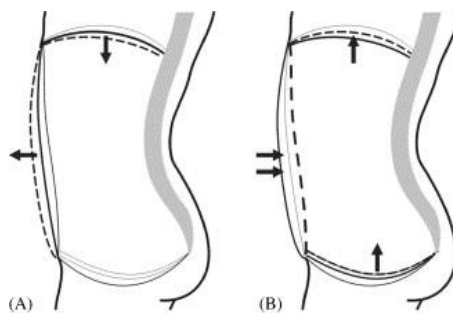
az orrfújás, a nevetés, a köhögés, a tüsszentés és a valsalva (erőltetett kilégzési erőfeszítés zárt glottis ellenében) mozgósítják a medencefenékizmait, a rekeszizmokkal és a hasizmokkal együtt, növelik a hasúri nyomást, létrehozva egy kilégzési erőt és a kontinencia fenntartását. A gátizmoknak komplexen biztosítani kell a húgycső és végbél zárását a hasúri nyomás növekedése előtt a kontinencia megőrzése érdekében (Sapsford, 2004). Az alábbi ábrák kitűnően szemléltetik az egyre erőteljesebb be- és kilégzés során a gátizmok mozgási irányát.

Nyugodt belégzéskor a rekeszizom lefele és a hasfal előre mozdul el (A), kilégzéskor a rekeszizom felfele és a hasfal hátra mozdul el (B) (1. ábra).



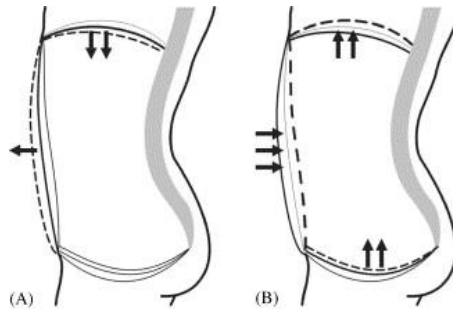
1. ábra Nyugalmi légzés (Sapsford, 2004)

Orrfújáskor a belégzés során a rekeszizom süllyedése és a hasfal mozgása hasonló a nyugodt légzéshez (A), orrfújáskor a nagyobb erő hatására a hasfal behúzódik és a gátizmok összehúzódva felfele mozdulnak el (B) (2. ábra).

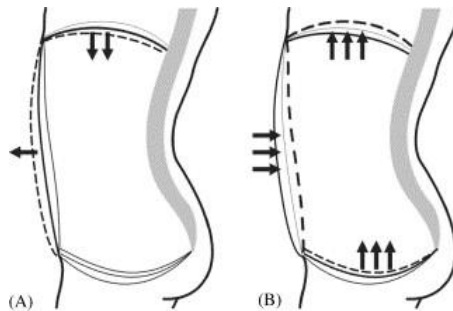


2. ábra Orrfújás (Sapsford, 2004)

Köhögéskor (3. ábra) és tüsszentéskor (4. ábra) a belégzés során gyors lefele irányuló rekeszizom mozgás és fokozódó hasi előre domborodás jön létre (A), és köhögéskor, tüsszentéskor még gyorsabb és erősebb gátizom és hasizom mozgósítás jön létre (B).

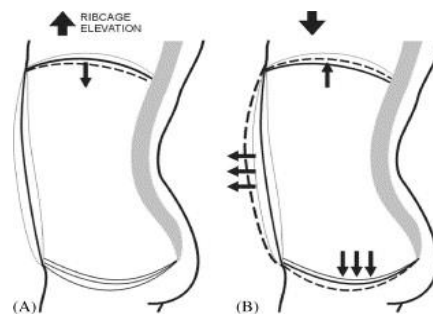


3. ábra Köhögés (Sapsford, 2004)



4. ábra Tüsszentés (Sapsford, 2004)

A stresszinkontinenciában szenvedő betegeknél, akiknek gyengék a hasizmai és gátizmai, az orrfújás, a köhögés és a nevetés belégzési erő kifejtése során a rekeszizom süllyedése és a hasfal mozgása hasonló az egészséges személyekéhez, valamivel nagyobb a hasfal és a bordakosár mozgása (A). A kilégzési fázisban a hasfal viszont elődomborodik és a gátizmok süllyednek (B) (5. ábra).



5. ábra Stresszinkontinencia-orrfújás, köhögés, nevetés, tüsszentés (Sapsford, 2004)

Sapsford (2004) szerint beszélhetünk egy ún. törzsi kapszuláról melyet felülről a diaphragma, alulról a PFM, előlről a TRA és hátulról a mm. multifidi határol. Belégzés során a diaphragma lefelé mozdul, ilyenkor a TRA ellazul, kilégzésnél viszont, amikor a diaphragma felfelé mozdul a TRA enyhén megfeszül. Erőltetett kilégzésnél (pl.: köhögés, orrfújás, tüsszentés) az intraabdominális nyomás fokozódása miatt a gátizomnak biztosítani

kell az urethralis illetve anális záródást még a nyomásfokozódás előtt a kontinencia fenntartása érdekében, valamint a TRA is erőteljesebben megfeszül, mint normál kilégzés során. Gyenge gátizom esetén a hasúri nyomásfokozódás hatására a hasfal előrefelé mozdul, a PFM pedig lefelé, mivel nem képes megfeszülni, ellenállni a nyomásnak és a vizelet elcseppen. Tehát a legújabb kutatások megkérdőjelezik az izolált gátizomtorna hatékonyságát és egyre több kutatás helyezi górcső alá a TRA bekapcsolását a gátizom hatékonyabb edzése érdekében. A gátizomtorna első lépése az erős hasizomzat és a helyes rekeszlégzés technika elsajátítása. Ezt követően fontosnak tartja a gátizmok a TRA izometriás feladatai révén fokozni a tónusos aktivitást, majd funkcionális feladatok (járás, lépcsőzés, kerékpározás stb) közben gyakorolni a TRA és a PFM ko-kontrakciót. Nem utolsósorban a funkcionális kilégzési mintákat (orrfújás, köhögés, nevetés, tüsszentés) és végül ugrálós feladatok közbeni TRA és PFM komplex aktiválást (Sapsford, 2004).

A rossz légzési minták gyakoriak ezért a helyes légzést már óvodás korban kellene tanítani. Sokszor helytelenül mondják a gyerekeknek „be a hasat, ki a mellet”, hiszen ezzel a hibás légzési mintát az ún. „mellkasi légzés”-t tanítják meg, de ez mellett a divat (szűk ruházat) és ideálok is hozzájárulnak a mellkas kiemeléséhez. A mellkas emelése hajlamosít továbbá a hátfájdalmakra, mert a lumbális gerinc elveszíti rugalmasságát és a súlypont is áthelyeződik, megváltozik. A nyakizmok is megfeszülhetnek a rossz testtartás miatt, így nem tudnak ellazulni a légzés alatt. Ami a legfontosabb, hogy a mellkasi légzés megakadályozza a PFM és a rekeszizom közötti szinergiát. Belégzéskor a rekeszizom lefelé mozdul el, a has kiszélesedik, a PFM pedig kissé lefelé mozog, ha az rugalmas és ellazult állapotban van. Kilégzés során a has ellaposodik, és ha a kilégzés erőteljes a rekeszizom összehúzódik és felfelé mozdul el. Fontos tehát a helyes légzés minta, mert növeli a PFM erejét, csökkenti a nyakizmok feszességét, javítja a medencefenék oxigén ellátását, a hasi légzés koordinálja a rekeszizom és a PFM működését, elősegíti az egészséges bélmozgást a belekben, erősödnek a has- és hátizmok, csökkentik a hátfájdalmat és helyes testtartást biztosítanak (Carrière, 2002b).

2. VIZSGÁLATI CÉLKITŰZÉSEK

2.1. Callanetics®

Ezen tanulmány célja vizsgálni, hogy egy alternatív módszer, a Callanetics® torna, hatással van-e a gátizom megtartási (izometriás), a gyorsasági erejének, valamint a különböző testrészek körfogat változására és a kontinenciára is.

2.2. Gátizomtorna

Itt azt kívántuk megvizsgálni, hogy vajon-a törzsizomzat szinergizmusa alapján-a medencefenékizom állapota és működése javulna az ülő és fekvő testhelyzetben, illetve a kontrollcsoportban az erőltetett kilégzéssel végzett medencefenék tréning során. Azt feltételeztük, hogy a tréning testhelyzet befolyásolja a medencefenékizom erejét, állóképességét.

Hipotéziseink:

1. Feltételeztük, hogy a Callanetics® vizsgálati csoportban jelen vannak az inkontinencia rizikófaktorai.
2. Feltételeztük, hogy mintánkban jelen vannak az inkontinenciás tünetek, valamint a tornák hatására ezek javulnak.
3. Feltételeztük, hogy a Callanetics® torna a szinergista izmok, elsősorban a TRA összehúzódása révén a gátizom direkt megfeszítése nélkül is hatást gyakorol a gátizom megtartási és gyorsasági erejére, így már az első torna hatására is javul a medencefenéki izmok ereje.
4. Feltételeztük továbbá, hogy a Callanetics® gyakorlatokat direkt gátizom feszítéssel kombináljuk, akkor jelentősebb izomerő növekedést érünk el, tehát a gátizom gyakorlatokkal kombinált Callanetics® torna hatásosabb a gátizom erejének növelésében.
5. Feltételeztük, hogy a Callanetics® torna, valamint a Callanetics® tornával kombinált gátizom gyakorlatok hatására csökken az egyes testtájak körfogata.
6. Feltételeztük, hogy a Gátizomtorna-programba bevont fiatal, nem szült nőknél az inkontinencia alacsony százalékban fordul elő.

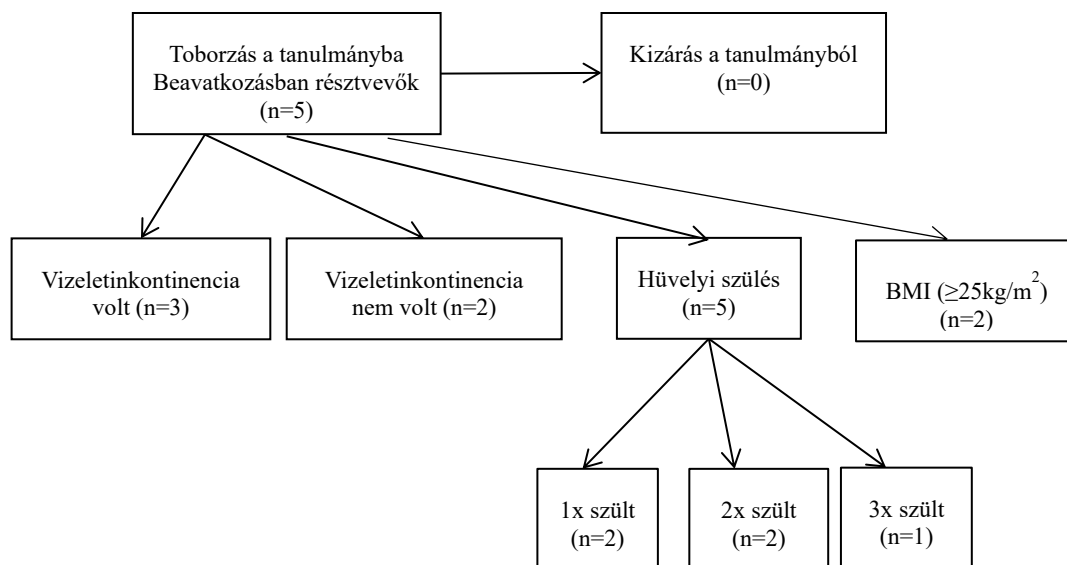
7. Feltételeztük, hogy a Gátizomtorna-program elvégzése után a tudatos gátlazítás eredményei javulni fognak az ülő és háton fekvő csoportnál is a kontrollcsoporttal szemben.
8. Feltételeztük, hogy a gátizomerősítő gyakorlatok hatására növekszik a gátizmok fáradásig történő maximális izometriás feszítésének mértéke és az egy percen belüli maximális gyors összehúzódások (dinamikus erő-állóképesség) ereje a torna csoportokban a kontrollcsoporttal szemben.
9. Feltételeztük, hogy a TRA vastagsága növekszik a gátizomerősítő program végére a gátizom lazítása alatt és az izometriás feszítések közben, az erőteljes kilégzési technika révén a torna csoportokban a kontrollcsoporttal szemben.
10. Feltételeztük, hogy a két csoport összehasonlításánál az ülő helyzetben végzett gátizomerősítés hatékonyabb lesz a háton fekvőnél, a gátizomra ható gravitációs erő miatt.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. Callanetics®

3.1.1. Vizsgált személyek

A tréningprogramon szült nők (n=5) (átlag életkor \pm SD: 51,8 év \pm 9,23 év) vettek részt, akik véletlenszerűen lettek beválogatva (6. ábra). Beválasztási kritérium volt a megelőző hüvelyi szülés és kizáró kritérium volt a gátizomtorna és más egyéb testmozgás végzése. 3 főnek volt vizeletcsepegése. Minden résztvevő élete során már legalább egyszer, legfeljebb pedig háromszor szült. A csoporton belül 2 fő egyszer, 2 fő kétszer és 1 fő háromszor szült hüvelyi úton. A résztvevők közül 2 fő rendelkezett jelentősebb túlsúllyal, a többiek BMI-e a normál tartományba esett. A csoport átlagát tekintve a BMI 24,4 (\pm 4,17) volt.



6. ábra Résztvevők jellemzői

3.1.2. Vizsgálati módszerek

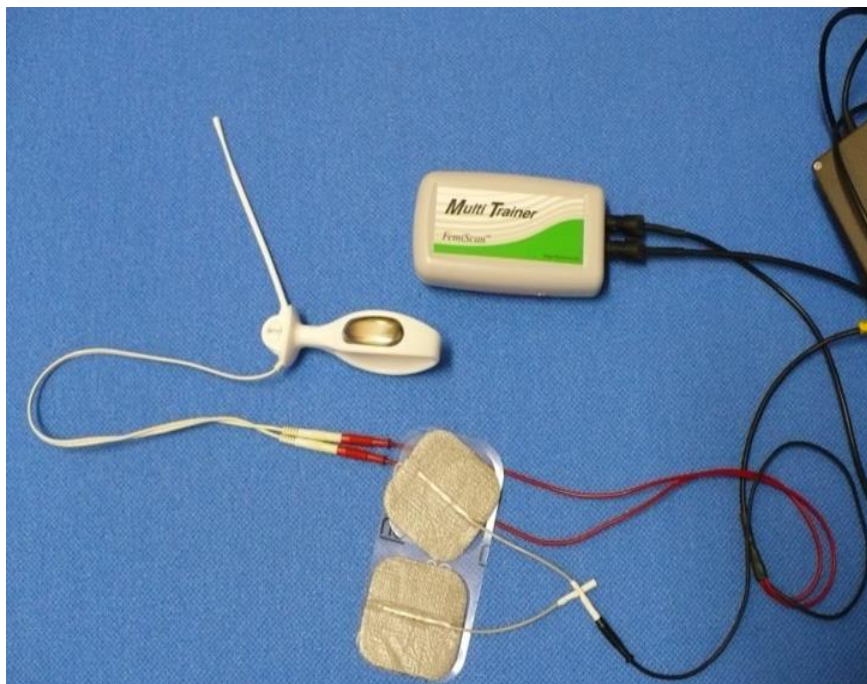
3.1.2.1. Kérdőív

A King's Health Questionnaire (Kelleher és mtsai, 1997) és a Gaudenz (Gaudenz, 1979) validált kérdőívek alapján, egy általunk összeállított kérdőív variáció (1. sz. Melléklet) segítségével felmértük a résztvevők körében jelentkező rizikó tényezőket és protektív

faktorokat. A rizikó tényezőkön és protektív faktorokon belül rákérdeztünk a testmagasságra és a testsúlyra, a szülések számára, történt-e kismedencei műtét, a stresszre, a dohányzásra a rendszeres köhögésre, a folyadékfogyasztásra, a vizelet tartogatására, valamint a sportolási szokásokra. Ezen felül rákérdeztünk a medencefenéki izmok gyengeségének tüneteire, ezen belül is külön figyelmet fordítottunk a hüvely, végbél és a húgycső gyengeségére, valamint a vizelettartási probléma előfordulásának gyakoriságára és mértékére.

3.1.2.2. Hüvelyi mérés

A gátizom erejét objektíven vsEMG-vel (FemiScan™) Periform® vaginalis elektróda (7. ábra) segítségével mértük a 0. héten (az első torna előtt), a 10. héten (az első torna végén, azaz a második torna előtt) és a 20. héten (a második torna végén). A mérést hüvelybe helyezhető elektróda segítségével végeztük. Valamint a vizsgálat során kihasználtuk a műszer biofeedback hatását is, így a résztvevők a gyakorlatok végzése közben folyamatos vizuális visszacsatolást kaptak az általuk kivitelezett gátizom kontrakcióról.



7. ábra FemiScan™ MultiTrainer™ Periform™ hüvelyi szonda: (1) Periform™ hüvelyi szonda (2) Földelő elektródák (3) Indicator (4) FemiScan™ MultiTrainer™

A biofeedback elengedhetetlen a motoros tanulás folyamán, amely lehet belső visszacsatolás, amikor az egyén önértékelve érzékeli az összehúzódást az izmaiban, vagy egy eszköz segítségével értékeli azt. Sokféle biofeedback lehetőség van pl. tapintás-manuális, verbális-mintha felemelnék a medencealapot, vizuális-tükör, elektromiográfiás (vizuális vagy auditív), manometriás (egyszerű vagy számítógépes) módszerek, továbbá perineális és hasi ultrahang, súlyozott hüvelykúpok vagy katéterek általi megérzés vagy cisztoureteroszkópia során történő visszajelzések. A medencefenékizom kontrakciójának proprioceptív-, mozgás- és tapintás-érzékelése értékes az izom- és testtudat fejlesztésében. A motoros tanulás bonyolult folyamat, amelynek eredményeként új és a gyakorlás után viszonylag állandó motoros készségek sajátíthatók el. A motoros tanulásnak három szakasza van. Az első szakasz a kognitív szakasz, amelynek során az egyén megtanulja, hogy mi szükséges egy adott feladat végrehajtásához és hogy pontosan hogyan kell elvégezni az adott feladatot. A tanulás ezen szakaszában elengedhetetlen a motoros feladat pontos reprodukálása. A második szakasz az új készségek „finomhangolását” foglalja magában, a hibákat minimalizálja az egyén, míg végül a feladat automatikussá válik, egyre kevesebb figyelmet igényel a feladat végrehajtása, ami készség elsajátításának harmadik szakasza. Egy motoros feladat (pl. medencefenékizom összehúzódás) helyes végrehajtásának megtanulásakor nagyon fontos, hogy az egyén szenzoros információt (önértékelés vagy eszköz általi) kap minden összehúzódási kísérlet alatt vagy után. A belső önértékelés az izomösszehúzódás során állandó, de ez mellett a verbális, vizuális visszajelzés nagyon fontos a medencefenék rehabilitáció korai szakaszában. A biofeedback kiterjedhet nem csak az akaratlagos (pl. kiterjedt sérülésekkel járó hüvelyi szülés után), hanem az akaratunktól független (detrusor kontrakciók) funkciók megérzésre is. A biofeedback végső klinikai célja az „önkontroll”, külső biofeedback nélkül. A medencefenék összehúzás tanítása során nem elégséges elmondani, hogy hogyan kell összehúzni, hanem szükséges valamilyen biofeedback-et alkalmazni. A biofeedback lehetőségek sokfélék. A manuálisan végzett tapintás módszer során a hüvelybe helyezett két ujjal laterális vagy ventralis és dorsocaudalis irányú nyomást, illetve húzást alkalmazva a levator ani nyújtási receptoraira, arra ösztönzi az egyént, hogy a vizsgáló ujjakat feszítve felefelé húzza. Fontos, hogy verbális utasítás során ne csak „szorítás”-t, hanem „emelés”-t kérjünk az egyéntől. A vizuális módszer során kézi tükör alkalmazásával az egyén megtekintheti a gáttájékon a medencefenék nyílásait, amit azok szűkülve zárulnak a kontrakció során elkülönítve a haspréstől, amikor a gáti terület elődomborodik. Alkalmazható úgynevezett „Plevic floor

Educator”, amelyet az Egyesült Királyság kismedence egészségügyi termékeket forgalmazó cége (Neen Healthcare) forgalmaz, formailag a vaginális elektródára hasonlít, de nincs rajta szenzor. A medencefenékizom kontrakciója közben lokálisan ingerli a levator ani receptorait. A kinesztetikus módszer során intravaginalisan behelyezett súlyozott hüvelykúpokkal készítetik összehúzódásra a medencefenékizomait az egyén mindennapos tevékenysége során. Az elektromiográfia (EMG) biofeedback módszerrel vizuális vagy auditív visszacsatolás adható. Ez lehet tüelektródás, amikor vékony, finom huzalelektródákat ültetnek az izomba és a motoros egységek elektromos aktivitása által generált akciók potenciál regisztrálható. Ez pontosabb információt ad, de invazívabb, mint a felületi elektródás módszer, amely endovaginalis vagy endoanális helyzetű. A visszajelzés számokban (mikrovolt), grafikonosan (oszlop vagy vonal) mutatja a képernyőn az idő múlásával az összehúzódás erősségét, mértékét (Chiarelli és Moore, 2008).

A gátizom korszerűbb biofeedback készülékei tulajdonképpen felületi EMG berendezések, amelyek vaginális/anális elektróda segítségével működnek. A gátizom akaratlagos kontrakció aktivitása monitorizált, vizuális- vagy hangjelzés kíséretében. A visszajelzések a kontrakció változásáról növelik a beteg motivációját a tréning során. A beteg a monitoron jól láthatja vonal diagram formájában, vagy fülhallgatón keresztül, határozott utasítások formájában jól hallhatja a gátizom lazítását, a kontrakció alatt pedig az emelkedését és az esését. Gyenge gátizom esetén renyhe válasz látható a diagramon mind kontrakció, mind ellazítás alatt. Edzett gátizom esetén pedig a gátizom visszatér az alaptónusra minden egyes kontrakció után, ami mutatja, hogy a jól tréningezett izomban a motoros egységek fokozott aktiválódása zajlik. Az SI beteg számára különösen hasznos a biofeedback, mert így tudja például gyakorolni a köhögést megelőző és a köhögés alatti gátizom feszítést (Haslam, 2008).

Az EMG olyan diagnosztikus eljárás, amely a motoros egység épségét vizsgálja. EMG vizsgálatok során az izmok állapotát, működését vizsgáljuk. A vizsgálat elengedhetetlen számos kórkép megállapításához, segítségével elkülöníthető a mozgató idegsejtek, illetve az izmok betegségei, meghatározható az idegkárosodások típusa, mértéke, az idegek megbetegedésének helye, az elváltozás akut vagy krónikus jellege. A vizsgálattal az izmok működéséről kapunk információt, itt elektromos ingerlés nem történik. A vizsgálat lényege, hogy a hüvelybe vékony elektródát helyezünk nyugalomban, valamint az izmok akaratlagos működtetése során nyert választ vezetjük el és ezt elemezzük.

A vizsgálat menete:

- el kell távolítani minden olyan ruházatot, ékszert (gyűrű, karkötő, karóra), amelyek zavarhatják a vizsgálatot
- a hüvelyből minden idegentestet el kell távolítani
- ezt követően az ideg elektromos árammal történő ingerlése következik az elektródn keresztül, amely az izmok enyhe összehúzódásával jár
- enyhe fájdalommal járhat, amennyiben zavaró a fájdalom, azt jelezni kell
- vizsgálat utáni napon előfordulhat izomfájdalom.

Az izomaktivitás alapú biofeedback funkció hatékonyabbá teszi a gátizomtorna kivitelezését. Érzékeli a medencefenéki izmok összehúzódása során keletkező elektromos aktivitást és visszajelzést ad a gyakorlat helyes elvégzéséhez. Ha az akaratlagos izomösszehúzódás által kiváltott elektromos potenciál eléri a beállított küszöbértéket, a készülék elektromos stimulációval fokozza a hatékonyságot. Többféle szonda típus van a készülékhez, így gyűrűs vagy oldalsó elhelyezkedésű elektródákkal ellátott is lehet. Ezek mindegyikén a legmegfelelőbb hullámforma állítható be a maximális kezelési kényelem és a legjobb terápiás eredmény érdekében. Az öt fő programcsoport (stressz, késztetéses, kevert, fájdalom és relaxáció), minden csoporthoz Intellistim funkció (az összes többi paraméter módosítása nélkül teszi lehetővé a stimulációs impulzus frekvenciájának megváltoztatását) elérhető. A terápiás célt is meghatározó öt gyorsválasztó gomb mindegyike összekapcsolható a rendelkezésre álló kilenc program valamelyikével, a standard program helyett. Ez azt jelenti, hogy bár minden inkontinencia forma esetén van 9 előre definiált program, azonban ezek bármelyike testreszabható a maximális eredmény érdekében. A perineális (medencefenéki) elektrostimulációra speciális hüvelyi/végbéli szondák alkalmazásával kerül sor, amelyek legalább két, kör alakú elektróddal rendelkeznek. A kezelések célja a perineális (medencefenéki) izomcsoport, különösen a pubococcygeus és a puborectalis stimulálása. Testüregi szondák és testfelszíni (bőrre ragasztott) elektródákkal egyaránt kivitelezhetők a kezelések, bár a testüregi kezelés hatékonyabb, hamarabb ad eredményt.

Valamennyi elektróda műanyag és fém kombinációja. Az elektróda felületek füstárvány borításúak (rendkívül vékonyan felvitt aranyréteg), ezért fémallergia esetén is alkalmazhatók. Az elektroterápiás kezelések (TENS, EMS – ideg- és izomstimulátorok; MENS,

FES, ETS, CES, mikroáram, iontoforézis, denervált, szelektív ingeráram, Kotz, interferenciális, stb.) veszélytelen és mellékhatásoktól mentes kezelési módok. Alig néhány olyan állapot van, mely az ellenjavallatai közé sorolnak. A jelenlegi adatok alapján TILOS bármely elektroterápiás kezelés pacemakeres vagy beültetett defibrillátoros beteg számára. Az egyéb állapotok nem kizáró tényezők, de az alkalmazás előnyeit-hátrányait mérlegelni szükséges. Gyakori vélekedés, hogy az elektroterápiás eszközök nem alkalmazhatók fém implantátum, protézis, csontlemezek, csavarok esetén. Ezen beteg tájékoztató alapul szolgált az általunk készített beteg tájékoztatónak (Torák, 2021).

A TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0012 projekt keretében vásárolt FemiScan™ vsEMG készülékkel végeztük a vizsgálatokat. A finn Megaelectronics Ltd. (Finland 70211 Kuopio Mikrokatu 1 P.O.Box 1199 Mega Electronics Ltd) gyártó cég FemiScan™ (93/42/EEC, 2007/47/EC) mérőműszere egyszerűen és higiénikusan használható, elemmel működő eszköz. Több részegységből áll, amelyek különböző célt szolgálnak. A mérések elvégzését a Multi Trainer™ készülékkel végeztük el. A Multi Trainer™ készülék a gátizom erejének mérésére szolgál és tréning végzésére is alkalmas, de nem otthoni használatra. Azonnal rögzíthetőek az eredmények, amelyet a vizsgálatvezető a FemiScan™ számítógépes program segítségével ellenőrzött. A Multi Trainer™ készülék elektródája egyszerűen használható, tisztítható és fertőtleníthető.

A FemiScan™ mérőműszerrel végzett vizsgálat egy nem invazív beavatkozás, amely a gátizom erő és állóképesség mérését célozza meg, ily módon, már számos klinikai vizsgálattal igazolt, hogy a leghatékonyabb, egyénre szabott tornaprogramot kaphassák meg a páciensek.

Az elektródák anyagát tekintve egy műanyag foglalatba illesztett nikkellal bevonott érzékelő szenzoron keresztül történik a jeladás és -vétel. Az elektródából két kivezetésű kábel a készülékekhez való csatlakozásra szolgál, amely készülékek össze vannak kötve a számítógéppel. Az elektróda tartozéka még az indikátor, egy műanyag pálcika, amely megmutatja, hogy a gyakorlatok elvégzése során helyesen végzi a gyakorlatokat. Az elektródák fajtáit tekintve két típus van, hüvely és végbél elektróda. A két elektróda ugyanolyan anyagú, és hasonló méretű és formájú. Mivel a finn Megaelectronics Ltd. gyártó cég hideg sterilizálást javasolt az elektródák sérülésének elkerülése végett, így az elektródákat alapos tisztítás után a Hartmann-Rico Hungária Kft. gyógyszergyártó cég Bacillol nevű fertőtlenítő folyadékával fertőtlenítettük az előírásnak megfelelően.

3.1.2.3. Körfogatmérés

A torna hatását az egyes testrészek körfogat változásával vizsgáltuk. A tornák előtt, illetve után is álló helyzetben lemértük a kar, a derék, a csípő, a comb, a térd, valamint a boka centiméterben mért körfogat változását. A méréseket mindig ugyanazon a pontokon mértük le (1. táblázat).

Testrész	Anatómiai viszonyítási pontok
kar	jobb és bal acromion-epicodylus laterális közötti távolság felénél vízszintesen
derék	jobb és bal crista iliaca felső pereme fölött közvetlenül vízszintesen
csípő	jobb és bal trochanter major magasságában vízszintesen
comb	oldalt a jobb és bal crista iliaca felső peremétől 30 cm-re lefele eső pontban körkörösén vízszintesen
térd	jobb és bal patella felső szélétől 10 cm-re felfele eső pontban körkörösén vízszintesen
boka	jobb és bal malleolus lateralis és medialis felső szélénél körkörösén vízszintesen

1. táblázat Körfogat mérési pontok.

3.1.2.4. Statisztika

A mért adatokat ismételt méréses varianciaanalízissel (ANOVA) elemeztük, majd a páronkénti összehasonlításoknál Bonferroni korrekciót használtuk, $p < 0,05$ esetén beszélünk szignifikáns eltérésről. Az elemzéseket az R statisztikai programmal (3.4.2 verzió, R Foundation for Statistical Computing, <http://www.R-project.org>) végeztük.

3.1.2.5. A kezelés menete

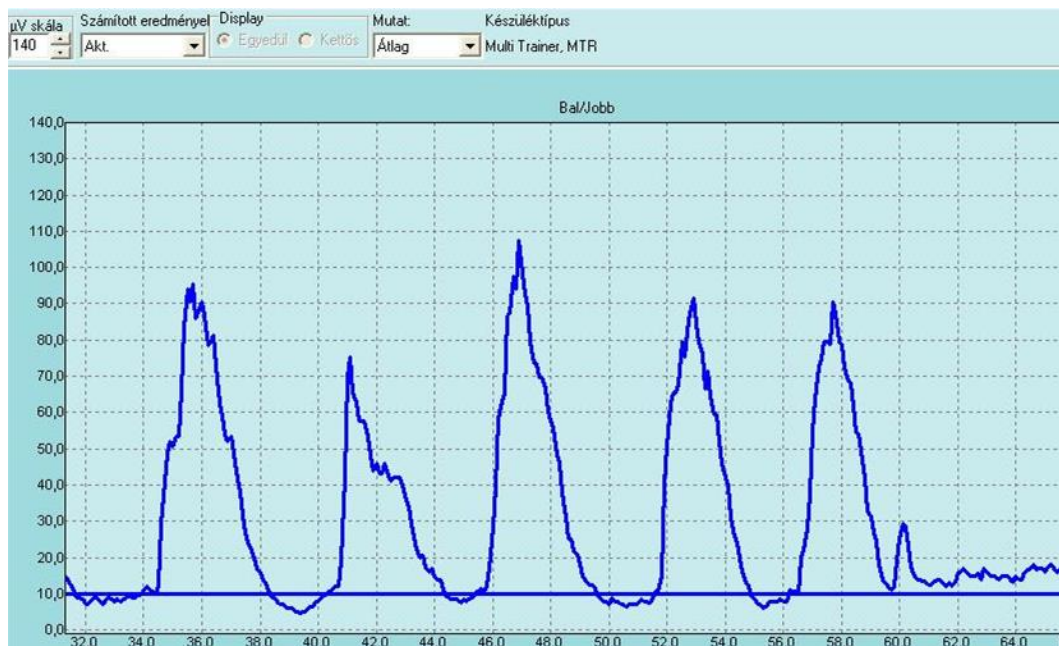
A torna megkezdése előtt vsEMG-vel megmértük minden résztvevő gátizom kondicionális képességeit. A résztvevők a torna megkezdése előtt tájékoztatást kaptak a Callanetics® torna felépítéséről a várható pozitív változásokról. A mérés során először 5 mp-es maximális izometriás feszítést kértünk, majd a kontrakció mikrovoltban (μV) mért átlag értékét elemeztük (8. ábra).



8. ábra Maximális izometriás feszítés (5 mp) Függőleges tengely: mikrovolt (μV); Vízszintes tengely: idő (mp). (Forrás: szerző felvétele)

A feladat kezdetén az alanyokat megkértük, hogy amennyire tud lazítson el közelítve 0 μV -hoz, majd felszólításra húzza össze a hüvelyt maximálisan, tartsa meg és újabb felszólításra 5 mp múlva lazítson el. A vízszintes kék vonal 10 μV -nál csak az alanyok visszajelzésre szolgált, hogy minél jobban a kék vonal alá engedje ellazulni az izmait. Az átlag aktivitási érték (Számított eredményeknél az Aktivitás opció kiválasztásával) kiszámításánál a program nagyítási funkciójának (Zoom menü) segítségével pontosan kijelöltük izomkontrakció alatti rajzterületet, amely a 0 μV értéktől a megtartott 5 mp-es kontrakció nagyságig numerikusan értékelte a program. A kontrakciós görbe alatti terület kijelölésre példa a 2. sz. Mellékletben látható.

A következő mérési feladat során a dinamikus erő-állóképességet rögzítettük, mely során 5 db maximális gyors kontrakciót kértünk és a kontrakciók csúcs értékeinek átlagát értékeltük. A maximális kontrakciók között teljes lazítást kértünk a résztvevőktől (9. ábra).



9. ábra Maximális gyors kontrakció (5 db) Függőleges tengely: mikrovolt (μV); Vízszintes tengely: idő (mp). (Forrás: szerző felvétele)

Ennél a feladatnál az alanyokat megkértük, hogy amennyire tud lazítson el közelítve 0 μV -hoz, majd „Húzz” felszólításra húzza össze a hüvelyt maximálisan gyorsan és azonnal lazítsa is el. Csak akkor szólítottuk fel az alanyokat az újabb izomkontrakcióra, amikor látható volt a monitoron a 0 μV értékhez közelítés, azaz az izomlazítás kék vonal (10 μV) alá engedése. Az átlag csúcserték (Számított eredményeknél a Csúcs opció kiválasztásával) kiszámításánál a program nagyítási funkciójának (Zoom menü) segítségével, minden egyes kontrakciós hullám legmagasabb pontjához állítottunk egy a program által kínált függőleges kék vonalat, amely numerikusan meghatározta a görbe csúcspontját. Az 5 db csúcserték átlagát kiszámoltuk. A kontrakciós görbe csúcsának kijelölésre példa a 3. sz. Mellékletben látható.

A résztvevők az első 10 héten keresztül, hetente kétszer vettek részt egy 60 perces csoportos Callanetics® órán. A tornát bemelegítő gyakorlatokkal kezdtük, mivel a torna nem dinamikus nagy mozgásokat kíván, ezért a bemelegítésnél is inkább a nyújtáson volt a hangsúly. Bemelegítés során a gerinc, a kar, vállak és nyak nyújtására fókuszál. A gyakorlatokat lassan kell végezni és nagyobb ismétlés számmal. Bemelegítés után elkezdtük a konkrét erősítő, alakformáló gyakorlatokat. Minden gyakorlatot magas ismétlés számmal (70-75x) végeztünk, az egyének képességeit figyelembe véve. A torna során nem vártunk el nagy mozgás terjedelmet, hanem a kisebb, de pontosabb mozgásokon volt a hangsúly. A torna során háton fekve végeztünk hasizom erősítő gyakorlatokat. Minden

gyakorlatot a medence hátra billentésével, has megfeszítésével kezdtünk, és ezt a gyakorlat során végig fenntartottuk. Végeztünk továbbá lábat formáló gyakorlatokat, mely során medence hátra billentést és has megfeszítését fenntartva végeztük a térdhajlítást különböző helyzetekben. A csípő és fenék formálását Z ülésben, térdelve, állva végeztük el. Minden erősítő gyakorlat sorozatot egy nyújtó gyakorlat követett. A lumbális szakasz mobilitásának növelésére medence-körzéseket végeztünk. Az erősítő gyakorlatok után fontos volt a nyújtó gyakorlatok elvégzése is. Minden erősítő és nyújtó gyakorlatnál fontos volt a helyes légzéstechnika hangsúlyozása. Az erősítő gyakorlatok során kilégzés során hátra billentettük a medencét, a nyújtó gyakorlatok során kilégzésre kértük a maximális megnyújtást az adott izomcsoportban és annak 30 mp-ig megtartását. A Callanetics® gyakorlatok során kilégzéssel forszíroztuk a medence hátra billentését, valamint a TRA megfeszítését ezzel segítve az egyes testhelyzetekben speciális beállított pozíciók fenntartását. A speciális pozíciókban a résztvevők kicsi 1 cm-es mozgásokat (törzs, végtag) végeztek. A gyakorlatok végzése közben folyamatosan korrigáltuk őket, ezzel segítve a gyakorlatok megfelelő kivitelezését, a helyes pozíció megtartását. Majd a 10. hét után ismét megmértük a gátizom erejének változását. A μ V-ban kapott értékeket rögzítettük.

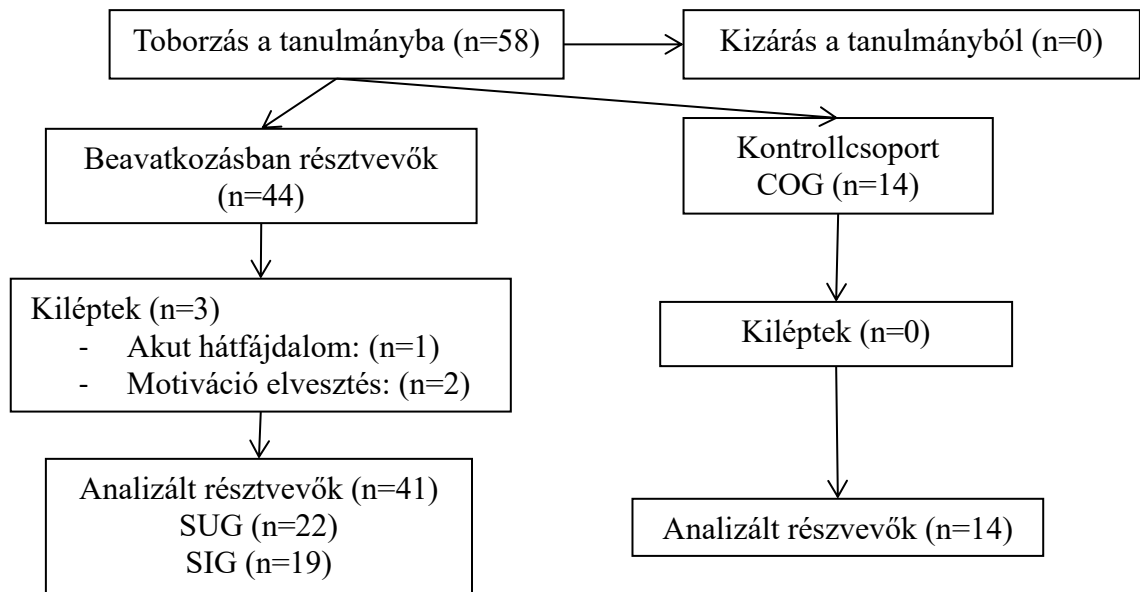
A 10. hét után részletes tájékoztatást kaptak a gátizom tornáról, a gátizom megfeszítésének helyes módjáról és az ezzel kapcsolatos életmódbeli tanácsokról. A második 10 hétben szintén heti kétszer végeztek Callanetics® tornát, de minden egyes gyakorlatnál kértük erőteljes kilégzéssel (kissé zárt szájrészen át fújva ki a levegőt) a gátizom megfeszítését is. A tornát követően ismételten megmértük és rögzítettük a gátizmok erejének változását. Kérdőív segítségével felmértük a tünetek és rizikófaktorok előfordulását a csoportban. A résztvevők a torna megkezdése előtt töltötték ki a kérdőívet. A tünetek szubjektív változásának nyomon követése céljából, a résztvevők a torna után is kitöltöttek egy kérdőívet. Ezen kérdőív már csak a gátizom gyengeségére irányuló kérdéseket tartalmazta. Továbbá az első torna előtt, a két torna között, valamint a második torna után is megmértük az adott testtájak körfogatát (kar, csípő, derék, comb, térd, boka). Az első 10 hetes torna során a résztvevők megismerkedtek a Callanetics® torna gyakorlataival. A második 10 hetes torna során csupán annyit változtattunk a torna menetén, hogy az egyes gyakorlatok előtt felhívtuk a résztvevők figyelmét arra, hogy erőteljes kilégzés kíséretében billentsék hátra a medencéjüket, majd feszítsék meg a gátizmukat, valamint a mély hasizmot, és ezt

a medencebillentést, valamint gátizom feszítést próbálják meg fenntartani az egyes izomcsoportok erősítése közben is, tehát elsősorban a gátizom és a TRA izometriás feszítését kértük. Valamint felhívtuk figyelmüket arra, hogy ne nyomjanak vagy préseljenek lefelé.

3.2. Gátizomtorna

3.2.1. Résztvevők

A vizsgálatba 58 egészséges, fiatal (átlag \pm SD: $21,27 \pm 1,46$ év), nem szült nőt vontunk be. Az alábbiakat toboroztuk online hirdetésen keresztül, majd a gyógytornász (M.T.) választotta ki őket a tréningcsoportokba és a kontrollcsoportba (10. ábra). Két vizsgálati csoportra osztottuk őket a PFM erősségétől függően, és komplex medencefenék izom tréninggel (complex pelvic floor muscle-training, továbbiakban cPFM-T) kezeltük őket mindkét csoportban fekvő és ülő helyzetben is. Az értékelés 1 fázisból állt: háromszor megismételt tartós, 5 másodpercig tartó akaratlagos PFM összehúzódnás 10 másodperces lazítással. Kiszámítottuk a 3 összehúzódnás átlagát, és a kapott értékeket felfelé haladva állítottuk sorrendbe. Az alacsonyabb izomerővel ($60 \mu\text{V}$ alatt) rendelkező 22 résztvevő a háton fekvő (supine group, továbbiakban SUG) csoportot alkotta. A másik 22 résztvevő a nagyobb izomerővel ($60 \mu\text{V}$ felett) rendelkezők alkották az ülő (sitting group, továbbiakban SIG) csoportot. Azonban csak 19 résztvevő végezte el a SIG csoportban a programot. Ezt a 19, magasabb PFM-feszültséggel ($60 \mu\text{V}$ felett) rendelkező résztvevőt felvettük a SIG csoportba, mivel a PFM-nek erősebbnek kell lennie ahhoz, hogy ellen tudjon állni a gravitációnak (Bø és Finckenhagen, 2003b; Morgan és mtsai, 2005). Létrehoztunk egy kontrollcsoportot ($n = 14$) (control group, továbbiakban COG), amely a következőket foglalta magában 7 olyan személyt, akiknek a PFM feszültsége $60 \mu\text{V}$ alatt volt, és 7 olyan személyt, akiknek a PFM feszültsége $60 \mu\text{V}$ felett volt. A COG nem változtattak életmódjukon, és nem vetették alá magukat cPFM-T-nek, sem más tréningnek (2. táblázat). A vizsgálati csoportokba bevontuk a részvételre hajlandó résztvevőket, akik képesek voltak a PFM és a TRA helyes összehúzására. A résztvevők kötelesek voltak fenntartani mindennapi tevékenységeiket (órákon való részvétel, sporttevékenységek stb.). A kizárási kritériumok a következők voltak ismert neurológiai vagy reumatológiai betegségek és korábbi hüvelyi- vagy hasiműtétek.



10. ábra Résztvevők csoportosítása

Életkor (medián [Q ₁ – Q ₃])			
<i>SUG</i>	21.00 [20.00-22.00]		
<i>SIG</i>	21.00 [20.00-22.00]		
<i>COG</i>	21.50 [21.00- 23.00]		
Résztvevők száma			
<i>SUG</i>	22		
<i>SIG</i>	19		
<i>COG</i>	14		
BMI (kg/m ²)			
<i>SUG</i>	21.85 [20.77-22.95]		
<i>SUG</i>	21.30 [20.00-22.20]		
<i>COG</i>	22.00 [19.77- 23.32]		
Résztvevők száma, akik rendszeres fizikai aktivitást végeznek több mint 2x/hét			
<i>SUG</i>	9		
<i>SIG</i>	9		
<i>COG</i>	5		
BMI kategóriák	Sovány BMI <18	Normál BMI 18 – 24	Túlsúlyos BMI 25 – 29
<i>SUG</i>	1	18	3
<i>SIG</i>	0	16	3
<i>COG</i>	0	11	3
Total	1	45	9

2. táblázat Résztvevők jellemzői. Az értékek az életkor mediánjai [1st-3rd] kvartilisei, BMI és a résztvevők száma.

3.2.2. Szubjektív mérések

A vizsgálatban a tréning program előtt és után egy önkitöltős kérdőívet használtunk (4. sz. Melléklet), amely 3 validált kérdőíven alapult (a King's Health Questionnaire, az Incontinence Impact Questionnaire és a Urogenital Distress Inventory) (DaRoza és mtsai, 2012). A kérdőívbe bevontuk a vizeletinkontinencia kockázati tényezőit (szülészeti anamnézis, magasság és súly, stressz, fizikai aktivitás szintje, sport, hüvelyi és hasi műtétek), valamint a húgyutakkal kapcsolatos kérdéseket. és a végbélcsatornára (akaratlan vizeletszivárgás, hólyaghurut, székrekedés) és a szexuális aktivitásra (orgazmusproblémák).

3.2.3. Objektív mérések

3.2.3.1. Hüvelyi felületi elektromiográfia

A PFM-aktivitás változásait szintén vsEMG műszerrel mértük (FemiScan™ MultiTrainer™; Mega Electronics, Kuopio, Finnország), amely a PFM-aktivitás elektronikus jeleit méri, egy steril Periform™ intravaginális szonda vsEMG-elektrodákkal (Madill és McLean, 2008). A PFM helyes akaratlagos összehúzódása hozzájárul az indikátor lefelé irányuló (hátsó) mozgásához (Bø és mtsai, 1990). Egy referenciaelektrodát helyeztünk el a betegek bal alkarján. A résztvevőket fekvő helyzetben (csípő és térd behajlítva, lábak talpon) teszteltük, térdek megtámasztva, hogy a csípő és a PFM ellazulhasson (Madill és McLean, 2008). Kértük a résztvevőket a FemiScan™ vsEMG szonda megfelelő helyre kerüljön a hüvelyben. A PFM aktivitást háton fekvő helyzetben kétszer mértük (0. héten és 8 hét múlva). A vsEMG-adatokat vonalas grafikonok formájában jelenítettük meg, így vizuális visszajelzést adtunk a résztvevők számára és az értékeket μ V-ban rögzítettük. A résztvevők 3 feladatot hajtottak végre:

1. PFM relaxációs állapot 30 másodpercig;
2. Maximális izometrikus összehúzódás a fáradásig: A PFM 1 maximális akaratlagos tónusos összehúzódása, megtartva fáradásig, egyszer végrehajtva;
3. Dinamikus állóképesség: a PFM gyors, hirtelen, maximális, akaratlagos fázisos összehúzódása, 1 percen keresztül ismételve.

3.2.3.2. Transzabdominális ultrahangos mérés

A Szegei Egyetemi Tudás-sétány továbbfejlesztése az élettudományi infrastruktúra modernizációján keresztül az Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar eszközfejlesztés projekt keretében vásárolt ZONARE ultrahang készülékkel végeztük az ultrahangos vizsgálatokat. ZONARE Medical System, Inc. (420 North Bernardo Avenue Mountain View California 94043 USA - 93/42/EEC, 2007/47/EC) CE 91048 tanúsítvánnyal rendelkező diagnosztikus képalkotó készüléket a mély hasizmok vastagságának mérésére használtuk, amely izmok szinergizmusban működnek a medencefenék izmaival. A hasi ultrahang vizsgálat nem invazív, a hasfalra helyezett transzducere (vizsgálófej) keresztül monitorizáltuk és detektáltuk a lokális, mély törzs stabilizátorok (mély hasizmok) vastagságának változását a gátizom kontrakció közben. Vivőanyagként kémiaiilag semleges ultrahang gélt használtunk. A vizsgálat nem járt kellemetlenséggel és szövődménnyel. A vizsgálatokat ultrahangos szakorvos (S.A.) végezte.

Vizsgálatunkban az ultrahangos TRA izomméréseket a hüvelyi mérésekkel és a PFM feladatokkal egy időben végeztük el, majd megmértük az izomvastagság változásának mértékét. Megmértük a TRA izom vastagságát, értékelve azt ultrahangos vizualizációval (Z.ONARE™ SP/musculoskeletális, 8 MHz, 35 mm-es hajlított lineáris tömbös transzducer) az oldalsó hasfalon (Whittaker és mtsai, 2013). A résztvevők nem mozdíthatták a csípőt és az ágyéki gerincet.

3.2.4. Statisztika

Az edzés paraméterekre gyakorolt hatását Kruskal-Wallis teszttel vizsgáltuk. Elvégeztük a párost összehasonlításokat a Mann-Whitney U teszttel és a Wilcoxon rangtesztet a Bonferroni korrekcióval. Minden statisztikai elemzést az R statisztikai program segítségével (3.5.1-es verzió; R Foundation for R statisztikai számítástechnika) hajtottunk végre. A $p < 0,05$ értékeket tekintettük statisztikailag szignifikánsnak.

3.2.5. PFM tréning

Egy gyógytornász (M.T.) felügyelte a tréninget és végezte az értékelést. Létrehoztunk 1 kontrollcsoportot is ($n = 14$) (COG). A résztvevőket a PFM erősségétől függően 2 vizsgálati csoportra osztottuk és kezeltük őket cPFM-T-el kezeltük mind fekvő ($n = 22$) (SUG), mind ülő ($n = 19$) (SIG) helyzetben. A kezelés a SUG és a SIG kezelés 8 ülésből állt, heti

1 órás cPFM-T csoportos tornából és 15 perces egyéni otthoni gyakorlásból, heti hat alkalommal és összesen 8 héten keresztül.

A tréning csoportok edzésprogramja a sapsfordi (2004) öt fő módszert követte: rekeszlégzés, tónusaktiválás, izomerősítés, funkcionális kilégzési minták és funkcionális feladatok.

A tornaprogram gyakorlatainak részletes leírása a főbb állomások szerint Sapsford (2004) és Hung (2010) vizsgálatai alapján (Sapsford, 2004; Hung és mtsai, 2010):

Tréning program előtt: Beteg oktatás

Cél: A PFM anatómia, a rizikófaktorok, a PFM rendellenességek tüneteinek tanítása és megérezni a PFM kontrakciót tapintáson és vizualizáción keresztül.

Testhelyzet: háton fekvő

Instrukció: Próbálja felemelni a PFM-jét mintha vissza akarná tartani a vizeletét vagy székletét.

Otthoni feladat: Tudatosítani a PFM kontrakciót az érzésen keresztül.

Feedback: tapintással, tükörrel és a WC-én vizelési STOP-al.

A cPFM-T előtt minden résztvevőnek oktatást tartottunk a PFM és az alsó húgyutak anatómiájáról, a kontinencia mechanizmusáról és az megtámasztás nélküli ülő testtartásról. Hangsúlyoztuk a lecsúszott ülőhelyzet káros hatásait, mivel a támaszték nélküli ülőhelyzet nagyobb PFM-aktivitást igényel, mint a támasztékos ülés, valamint nagyobb hasúri nyomás lép fel és erőteljesebb izomaktivitást követel meg az ülő testtartás (Sapsford és mtsai, 2006).

1. hét feladatai:

Cél: Rekeszlégzés, tónusos TRA és PFM aktivitás, bemelegítés, PFM akaratlagos koncentrikus és izometriás kontrakció megtanítása, gyakorlása.

Testhelyzet: háton fekvő.

Instrukció: Próbálni csak minimálisan emelni belégzés alatt a has és mellkas kitérését és kilégzés alatt süllyeszteni; próbálni felemelni craniálisan az alhasat és tartani a húzást befele a gerinc felé; a csípő körüli izmok (csípő extensor, adduktor) feszítése; felemelni

a PFM-t 25%, 50%,75% és 100%-os szintre és próbálni megtartani a különböző szinteken; próbálni ellazítani a PFM-et amennyire csak lehetséges a rekeszlégzéssel és a csípő mozgásokkal együtt. A gerinc és medence mozgásai tilosak voltak.

Feedback: nézni tükörben az alsó has és a bordák mozgását; tapintani a spina iliaca anterior superior (ASIS) a gyógytornász és a résztvevő által (a TRA/PFM ko-kontrakció feszülés ellenőrzése céljából); a résztvevő szubjektíven érzi a gáti terület feszülését.

Otthoni feladat: háton fekve: Rekeszlégzés 30 ismétléssel 2x/nap; tartani a TRA kontrakciót amilyen hosszán csak lehet (cél a 40 mp) 2x/nap; összehúzni a gluteust és csípő adduktorokat 15 ismétléssel; felhúzni a PFM-et 25%, 50%,75% and 100% szintekre 5 ismétléssel és tartani a különböző szinteken 5-10 mp 2x/nap. Meggyőződni a PFM ellazulásáról.

2. hét feladatai:

Cél: PFM akaratlagos excentrikus, megtartásos és gyors kontrakció megtanítás, gyakorlása.

Előfeltételek: A résztvevő képes legyen végrehajtani az első hét feladatait.

Csoport testhelyzet: háton fekvő.

Instrukció: Ismételni az első hét feladatait, mint bemelegítés; próbálni lassan leengedni a PFM-et 25%, 50%,75% és 100% szintekre és tartani a különböző szinteken; próbálni felhúzni a PFM-et amilyen gyorsan csak lehet és meggyőződni a PFM ellazulásáról.

Feedback: tapintani az ASIS-t a gyógytornász és a résztvevő által a TRA/PFM ko-kontrakció ellenőrzése céljából; a résztvevő szubjektíven érzi a gáti terület feszülését.

Otthoni feladat: háton fekve: Rekeszlégzés 30 ismétléssel 2x/nap; tartani a TRA kontrakciót amilyen hosszán csak lehet (cél a 40 mp) 2x/nap; összehúzni a gluteust és csípő adduktorokat 15 ismétléssel; felhúzni a PFM-et 25%, 50%,75% és 100% szintekre 5 ismétléssel és tartani a különböző szinteken 5-10 mp 2x/nap. Meggyőződni a PFM ellazulásáról.

3. hét feladatai:

Cél: A PFM maximális feszítésének megtartása lassú végtag és törzs mozgásokkal és gyors feszítések végzése gyors végtag és törzs mozgásokkal kombinálva háton fekvő testhelyzetben.

Előfeltételek: A résztvevő képes legyen végrehajtani a 2. hét feladatait.

Csoport testhelyzet: háton fekvő.

Instrukció: Próbálja tartani a PFM kontrakciót 100%-on együtt lassú végtag és törzs mozgásokkal; felhúzni gyorsan a PFM-et gyors végtag és törzs mozgásokkal.

Feedback: tapintani az ASIS-t a gyógytornász és a résztvevő által a TRA/PFM ko-kontrakció ellenőrzése céljából; a résztvevő szubjektíven érzi a gáti terület feszülését.

Otthoni feladat: háton fekve: ugyanaz, mint a 2. hét otthoni gyakorlatai.

4. hét feladatai:

Cél: A PFM maximális feszítésének megtartása lassú végtag és törzs mozgásokkal és gyors feszítések végzése gyors végtag és törzs mozgásokkal kombinálva oldalt fekvő testhelyzetben.

Előfeltételek: tónusos TRA/PFM kontrakció könnyedén megtartható legyen a végtag és törzs mozgásokkal.

Csoport testhelyzet: oldalt fekvő.

Instrukció: Próbálja tartani a PFM kontrakciót 100%-on együtt lassú végtag és törzs mozgásokkal; felhúzni gyorsan a PFM-et gyors végtag és törzs mozgásokkal.

Feedback: tapintani az ASIS-t a gyógytornász és a résztvevő által a TRA/PFM ko-kontrakció ellenőrzése céljából; a résztvevő szubjektíven érzi a gáti terület feszülését.

Otthoni feladat: SUG háton fekve és a SIG ülő helyzetben: ugyanaz, mint a 2. hét otthoni gyakorlatai.

5. hét feladatai:

Cél: A PFM maximális feszítésének megtartása lassú végtag és törzs mozgásokkal és gyors feszítések végzése gyors végtag és törzs mozgásokkal kombinálva négykézláb testhelyzetben.

Előfeltételek: tónusos TRA/PFM kontrakció könnyedén megtartható legyen a végtag és törzs mozgásokkal.

Csoport testhelyzet: négykézláb helyzet.

Instrukció: Próbálja tartani a PFM kontrakciót 100%-on együtt lassú végtag és törzs mozgásokkal; felhúzni gyorsan a PFM-et gyors végtag és törzs mozgásokkal.

Feedback: tapintani az ASIS-t a gyógytornász és a résztvevő által a TRA/PFM ko-kontrakció ellenőrzése céljából; a résztvevő szubjektíven érzi a gáti terület feszülését.

Otthoni feladat: SUG háton fekvő és a SIG ülő helyzetben: ugyanaz, mint a 2. hét otthoni gyakorlatai.

6. hét feladatai:

Cél: A PFM maximális feszítésének megtartása lassú végtag és törzs mozgásokkal és gyors feszítések végzése gyors végtag és törzs mozgásokkal kombinálva ülő testhelyzetben.

Előfeltételek: tónusos TRA/PFM kontrakció könnyedén megtartható legyen a végtag és törzs mozgásokkal.

Csoport testhelyzet: ülő testhelyzet.

Instrukció: Próbálja tartani a PFM kontrakciót 100%-on együtt lassú végtag és törzs mozgásokkal; felhúzni gyorsan a PFM-et gyors végtag és törzs mozgásokkal.

Feedback: tapintani az ASIS-t a gyógytornász és a résztvevő által a TRA/PFM ko-kontrakció ellenőrzése céljából; a résztvevő szubjektíven érzi a gáti terület feszülését.

Otthoni feladat: SUG háton fekvő és a SIG ülő helyzetben: ugyanaz, mint a 2. hét otthoni gyakorlatai.

7. hét feladatai:

Cél: A PFM maximális feszítésének megtartása lassú végtag és törzs mozgásokkal és gyors feszítések végzése gyors végtag és törzs mozgásokkal kombinálva álló testhelyzetben.

Előfeltételek: tónusos TRA/PFM kontrakció könnyedén megtartható legyen a végtag és törzs mozgásokkal.

Csoport testhelyzet: álló testhelyzet.

Instrukció: Próbálja tartani a PFM kontrakciót 100%-on együtt lassú végtag és törzs mozgásokkal; felhúzni gyorsan a PFM-et gyors végtag és törzs mozgásokkal.

Feedback: tapintani az ASIS-t a gyógytornász és a résztvevő által a TRA/PFM ko-kontrakció ellenőrzése céljából; a résztvevő szubjektíven érzi a gáti terület feszülését.

Otthoni feladat: SUG háton fekve és a SIG ülő helyzetben: ugyanaz, mint a 2. hét otthoni gyakorlatai.

8. hét feladatai:

Cél: A PFM maximális feszítésének megtartása lassú végtag és törzs mozgásokkal és gyors feszítések végzése gyors végtag és törzs mozgásokkal kombinálva sétálás, lépés közben instabil felszínen.

Előfeltételek: tónusos TRA/PFM kontrakció könnyedén megtartható legyen a végtag és törzs mozgásokkal.

Csoport testhelyzet: sétálás, lépés, instabil felszín

Instrukció: Próbálja tartani a PFM kontrakciót 100%-on együtt lassú végtag és törzs mozgásokkal; felhúzni gyorsan a PFM-et gyors végtag és törzs mozgásokkal.

Feedback: tapintani az ASIS-t a gyógytornász és a résztvevő által a TRA/PFM ko-kontrakció ellenőrzése céljából; a résztvevő szubjektíven érzi a gáti terület feszülését.

Otthoni feladat: SUG háton fekve és a SIG ülő helyzetben: ugyanaz, mint a 2. hét otthoni gyakorlatai.

Tréning program után

Az alanyoknak ajánlott, hogy folytassák a programot a következő 4 héten belül, hogy elegendő izomerőt érjenek el. Később hetente háromszor kell elvégeznie a PFM tréninget, ami nélkülözhetetlen a szint fenntartásához.

Minden edzés bemelegítésből, fokozatos izomerősítésből és relaxációs gyakorlatokból állt. Carrière (2002) alapján alapvető célkitűzést tartottuk mi is szem előtt, miszerint elérni a PFM érzékszervi tudatosságát, helyreállítani a PFM koordinációját a rekeszizom munkájával, a PFM összehangolása a környékbeli izmok működésével, az izomrostok edzése különböző testhelyzetben (síkokban), erősíteni a gyors és lassú rostokat, felkészülni a funkcionális tevékenységekre (Carrière, 2002c).

Minden nő érezheti mind a TRA izom-, mind a PFM-aktivitást az ASIS területén, mivel a kezdeti intravaginális nyomást a PFM aktivitása uralja, a későbbi nyomásnövekedést pedig a PFM, a musculus rectus abdominis (RA), a musculus obliquus internus (OI) és a TRA izom együttes aktivációja okozza (Madill és McLean, 2006).

Összefoglalva a cPFM-T-et testhelyzet szempontjából:

1. A cPFM-T első 3 hetében a heti 1 órás csoportos tornán minden torna csoport (n = 41) háton fekvő helyzetben végezte a gyakorlatokat a csípő és térd hajlítva, a lábak a talpon nyugodtak, csípőszélességben. Az otthoni feladatokat is háton fekvő testhelyzetben heti 6x 15 percben otthoni egyéni torna keretében végezte minden torna csoport.
2. A 4. héttől a heti 1 órás csoportos tornán minden torna csoport a cPFM-T-et oldalt fekvő, négykézláb, ülő és álló helyzetekben végezte. Az otthoni feladatokat heti 6x 15 percben otthoni egyéni torna keretében végezte a SUG háton fekvő helyzetben végezte, csípő és térd hajlítva, lábak a talpon nyugodtak, míg a SIG ülő testhelyzetben végezte a gyakorlatokat támasz nélkül, egyenesen ülve, a lábak a talpon nyugodtak.

3.3. Etikai vonatkozások

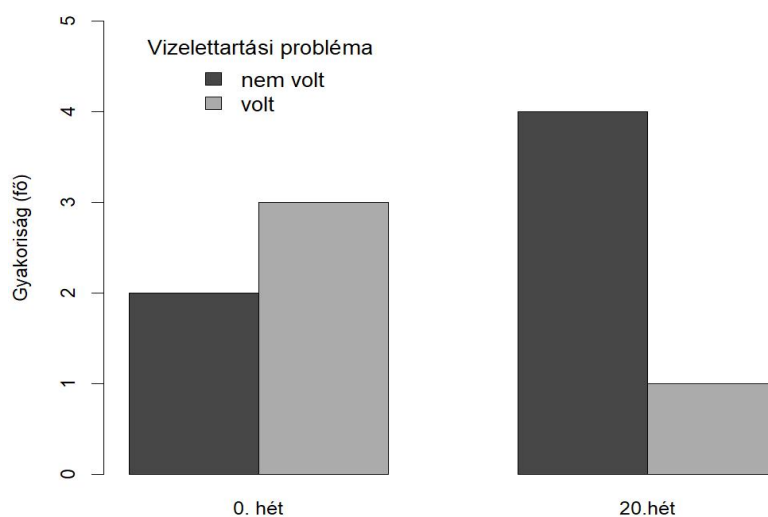
A jegyzőkönyvet és a beleegyező nyilatkozatokat az ÁNTSZ Központi Etikai Bizottsága hagyta jóvá. Minden résztvevő írásos beleegyezését adta, majd ezt követően részt vett a méréseken és a tréningeken. Az Egészségügyi Engedélyezési és Közigazgatási Hivatal 019234/2014/OTIG ügyszámon engedélyezte a vizsgálatok elvégzését (bejegyzés dátuma: 2014. április 7.). Az engedély módosítását, ultrahangos vizsgálat bevonását az Egészségügyi Engedélyezési és Közigazgatási Hivatal jogutódja Egészségügyi Nyilvántartási és Képzési Központ 096623-002/2015/OTIG ügyszámon engedélyezte (bejegyzés dátuma: 2015. november 11.).

4. EREDMÉNYEK

4.1. Callanetics®

4.1.1. Rizikófaktorok és tünetek előfordulása, változása

Rendszeres köhögéssel társuló problémáról 2 fő számolt be. 3 fő esett már át korábban valamilyen kismedencei műtéten. Valamint 4 fő számolt be arról, hogy rendszeresen sokáig tartogatja a vizeletét. A résztvevők közül senki sem dohányzott, valamint mindenki megfelelő mennyiségű, napi minimum 1,5-2 liter vizet fogyasztott. A csoportból senki sem szenvedett rendszeresen székrekedéstől, illetve kismedencei szervsüllyedésről sem számolt be egyetlen résztvevő sem. A résztvevők közül 2 fő rendelkezett jelentősebb túlsúllyal (BMI $24,4 \pm 4,17$). A 38-62 éves résztvevőink (5 fő) közül 3 főnek (48, 57 és 62 éves) volt vizeletcsepegése, akik egyszer (48 és 62 éves) ill. kétszer (57 éves) szültek. A csoporton belül 2 fő egyszer szült (48 és 62 éves), 2 fő kétszer (57 és 54 éves) és 1 fő háromszor (38 éves). A stresszinkontinencia egyszer (1 fő) és kétszer (2 fő) szülnél jelentkezett, ami a tréning után csökkent (1 fő, 57 éves), vagy megszűnt (2 fő, 48 és 62 éves) (11. ábra).



11. ábra Vizelettartási probléma előfordulása a torna megkezdése előtt és után. Függőleges tengely: esetszám (fő); Vízszintes tengely: idő (0. hét, 20. hét).

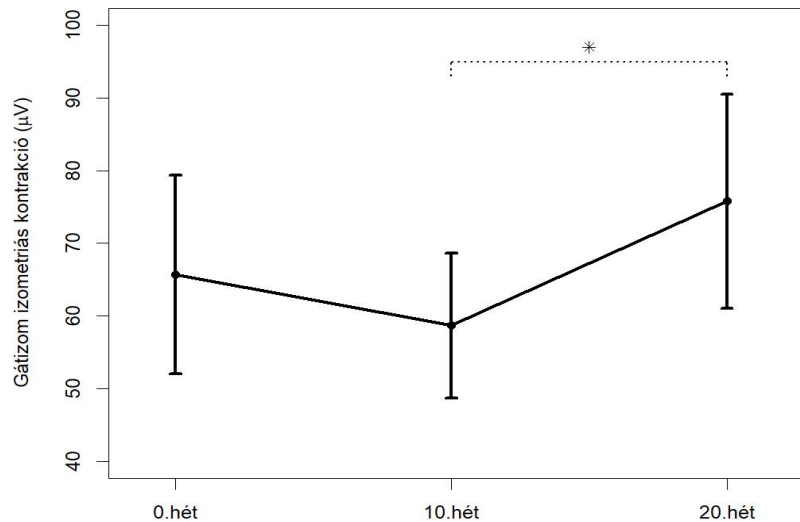
4.1.2. Izometriás feszítés

A lassú rostok fejlődését az izometriás feszítés felmérésével követtük nyomon, amelynek során 5 mp-es maximális izometriás feszítést kértünk. Nagyságát μV -ban detektáltuk (12. ábra).



12. ábra Izometriás feszítés. Független tengely: mikrovolt (μV); Vízszintes tengely: idő (mp).

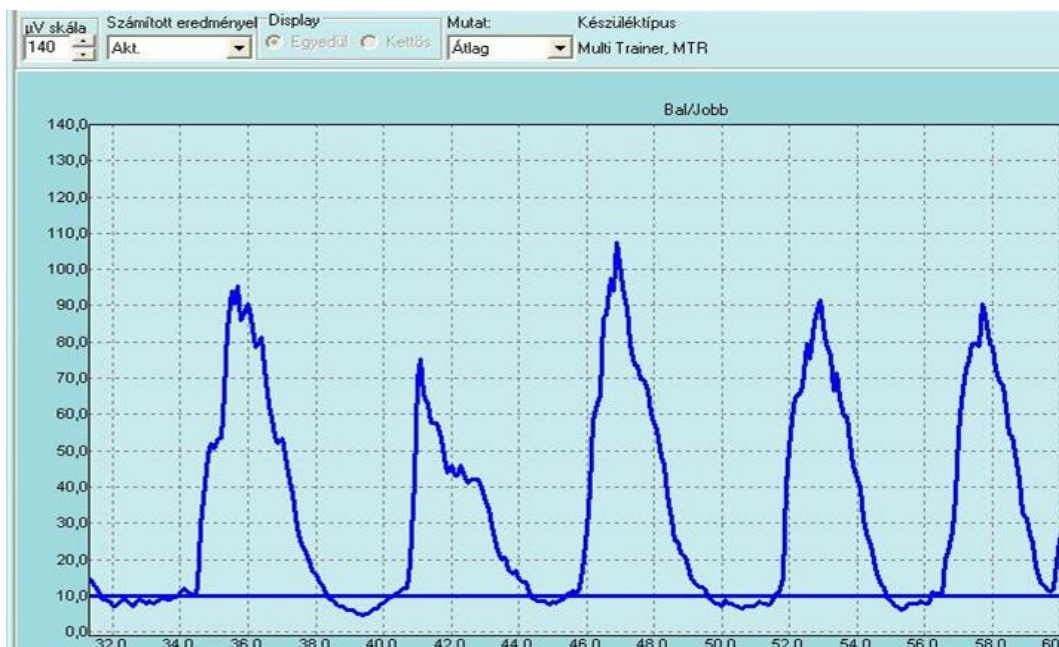
Az 5 mp-es izometriás feszítés átlag értéke az első torna hatására $7 \mu\text{V}$ -os csökkenés ($65,7 \mu\text{V}$ -ról $58,7 \mu\text{V}$ -ra) nem volt szignifikáns ($p=0,137$), viszont a második torna után mért értékek szignifikáns $17,1 \mu\text{V}$ -os növekedést ($58,7 \mu\text{V}$ -ról $75,8 \mu\text{V}$ -ra) mutattak ($p=0,036$). Az izometriás feszítéssel elsősorban a lassú rostok fejlődését akartuk követni, ezen értékek változása a 13. ábrán látható.



13. ábra Izometriás gátizom kontrakció értékeinek átlaga a tornák során.
Függőleges tengely: Gátizom izometriás kontrakció (µV); **Vízszintes ten-**
gely: idő (0., 10., 20. hét).

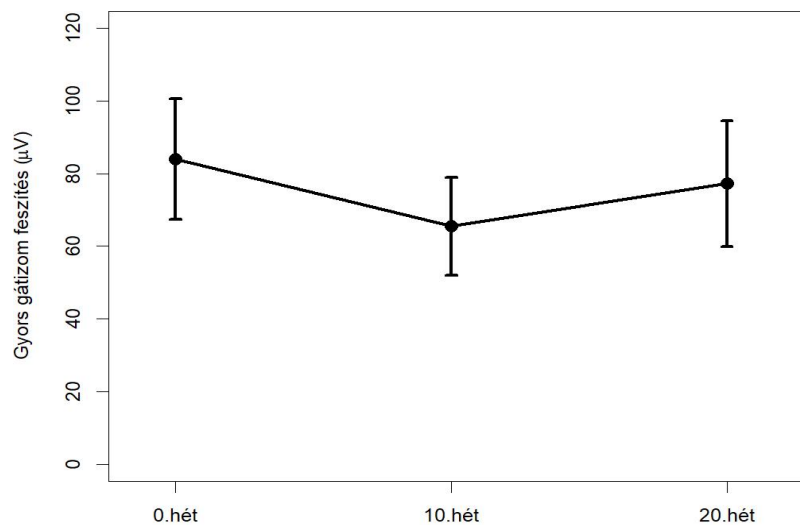
4.1.3. Dinamikus erő-állóképesség

Vizsgáltuk a dinamikus erő-állóképességet, mely során 5 db maximális gyors kontrakciót kértünk és a kontrakciók csúcs értékeinek átlagát értékeltük. A maximális kontrakciók között teljes lazítást kértünk a résztvevőktől (14. ábra).



14. ábra Dinamikus erő-állóképesség. **Függőleges tengely:** mikrovolt (µV);
Vízszintes tengely: idő (mp).

A dinamikus erő-állóképesség vizsgálata során, az 5 db maximális kontrakció csúcs értékeinek átlagértékét vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy az első torna hatására az izomerő 18,4 μV -os (83,9 μV -ról 65,5 μV -ra) csökkenést mutatott ($p=0,163$). Majd a második torna hatására az izomerő ugyan 11,7 μV -os növekedést (65,5 μV -ról 77,2 μV -ra) mutatott, de ez a növekedés nem volt szignifikáns ($p=0,096$). Ezzel a vizsgálattal elsősorban a gyors rostok fejlődését akartuk nyomon követni. A vizsgálat során kapott átlag értékek változását a 15. ábrán tüntettük fel.



15. ábra Dinamikus erő-állóképesség (gyors gátizom feszítés) átlaga a tornák hatására. Függőleges tengely: gyors feszítés (μV); Vízszintes tengely: idő (0., 10., 20. hét).

4.1.4. Körfogat

Az első (0-10. hét) és a második (10-20. hét) torna után mért kar, derék, csípő, comb, térd, valamint boka körfogatok között szignifikáns változás nem volt kimutatható, viszont a kiindulási értékek (0. hét) illetve a második (20. hét) torna végére kapott értékek összehasonlításánál szignifikáns növekedést tapasztaltunk a csípő ($p=0,018$), comb ($p=0,012$) valamint a kar ($p=0,003$) körfogatánál. A derék esetében is jelentős csökkenést tapasztaltunk, de ez a változás nem volt szignifikáns. Nem tapasztaltunk szignifikáns változást a térd és a boka körfogatában. A körfogat változás a 3. táblázatban látható.

	Átlag±SD			ANOVA	p-értékek		
	Tréning előtt 0. hét (1.mérés)	10.hét (2.mérés)	Tréning után 20. hét (3.mérés)		páronkénti összehasonlítások Bonferroni korrekcióval		
					1 - 2	2 - 3	1 - 3
Derék	86,50±10,11	84,60±10,31	85,60±14,52	0,813	0,086	0,957	0,966
Csípő	105,70±9,12	104,60±9,32	103,60±9,02	0,018	0,119	0,034	0,055
Comb Jobb	63,30±5,52	61,30±6,00	60,00±6,60	0,012	0,046	0,148	0,053
Comb Bal	62,50±5,76	60,70±6,00	60,00±6,67	0,038	0,033	0,374	0,082
Térd Jobb	42,90±3,78	41,80±3,27	41,20±3,96	0,062	0,193	0,182	0,525
Térd Bal	43,50±4,21	42,10±3,85	41,00±4,00	0,010	0,107	0,271	0,043
Boka Jobb	22,20±1,89	22,00±1,70	21,80±1,60	0,130	0,333	0,615	0,197
Boka Bal	22,60±1,92	18,50±8,86	22,20±2,02	0,438	0,615	0,665	0,197
Kar Jobb	31,10±4,11	29,20±3,62	28,60±3,91	0,003	0,071	0,069	0,047
Kar Bal	30,90±4,26	29,20±3,83	28,60±3,91	0,003	0,063	0,143	0,041

3. táblázat Körfogat változás

4.2. Gátizomtorna

4.2.1. A kérdőív eredményei

A résztvevők 18 és 25 év közöttiek voltak, a BMI 19,77 kg/m² -23,32 kg/m² volt. A 2. sz. Melléklet a kérdőív űrlapját mutatja be.

A tréning program kezdetén 15 résztvevő (4 SUG, 8 SIG és 3 COG résztvevő) panaszkodott a vizeletszivárgásra stressz (köhögés) során. A tréning program után a vizeletszivárgás 7 résztvevőnél megszűnt (3 SUG és 4 SIG résztvevő), míg a COG résztvevőinek tüneteik változatlanok maradtak. Valamennyi résztvevő tapasztalta a néhány csepp vizelet szivárgását, de ritkán elsőfokú vizeletvesztést.

A szexuális partnerrel rendelkező nők (n = 31) pozitív változásokról számoltak be szexuális életükben a tréning program után. Húsz résztvevő (10 SUG, 8 SIG és 2 COG résztvevő) panaszkodott arra, hogy levegő áramlik a hüvelybe szokatlan testhelyzetekben pl. négykézláb helyzet, gyertyaállás stb.

A tréning program után mindössze 5 résztvevő (2 SUG, 1 SIG és 2 COG résztvevő) számolt be arról, hogy nem tapasztalt változást. Hat résztvevő (3 SUG és 3 SIG résztvevő) szenvedett székrekedéstől, amely a tréning program végére minden esetben megszűnt.

4.2.2. Elektromiográfiás és ultrahangos eredmények

Az adatokat a 4. táblázatban és a 16. ábrán mutatjuk be.

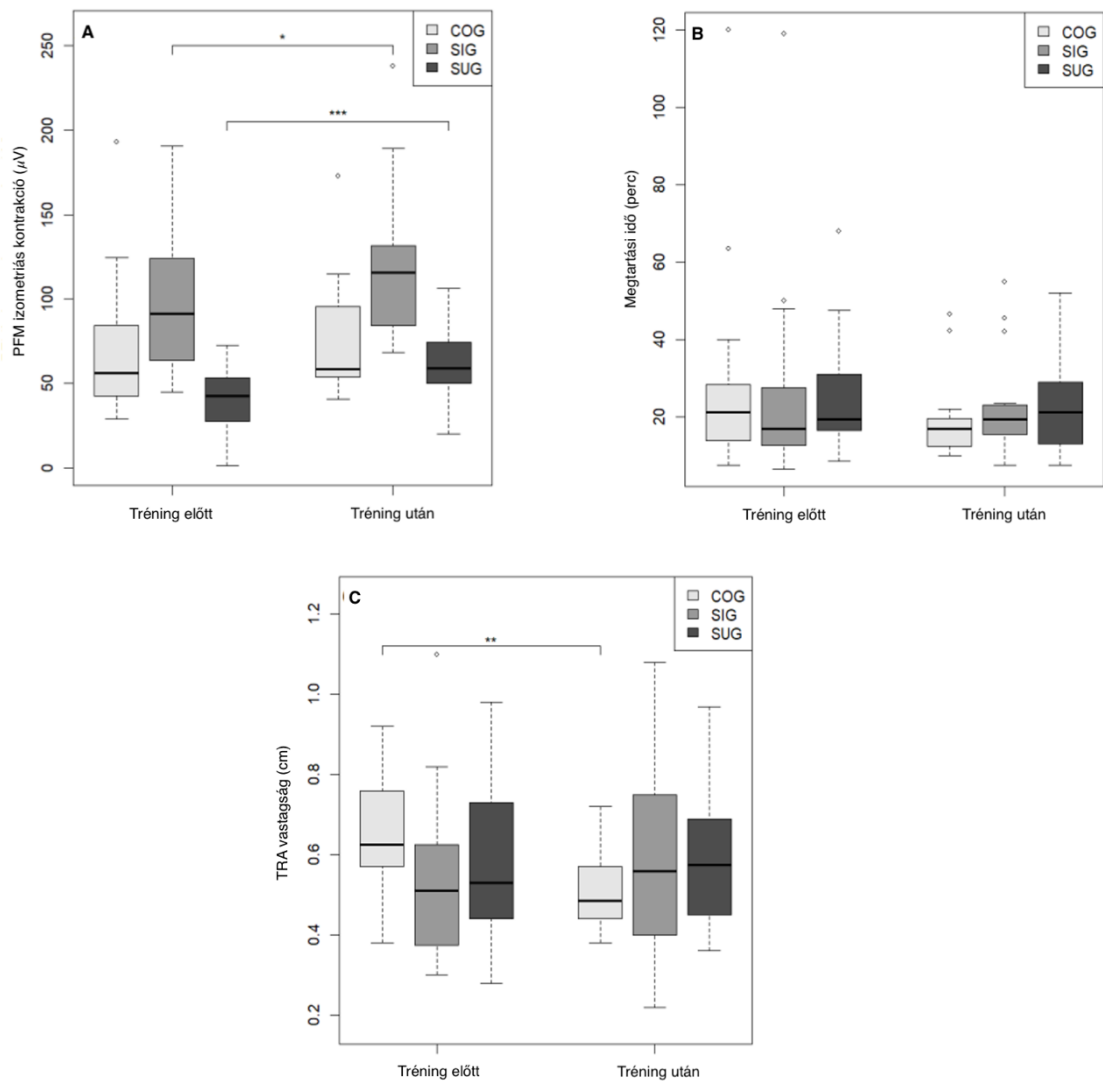
A PFM maximális izometriás összehúzódása a fáradásig javult jelentősen javult mindkét tornacsoportban; a cPFM-T után azonban ez a növekedés nagyobb volt a SUG csoportban. A tónusos összehúzódása javult a COG csoportban, de a javulás nem volt szignifikáns ($p = 0,499$) (16. A. ábra). Bár mindkét tornacsoportban a PFM maximális izometriás összehúzódásának fáradásig tartó ideje és a TRA-izom vastagsága a PFM maximális izometriás összehúzódása során a fáradásig mindkettő nőtt, ezek a változások nem voltak szignifikánsak (16. B. ábra). Az utóbbi paraméter szignifikánsan csökkent a COG-ban (16. C. ábra; 4. táblázat).

Másrészt, míg a PFM maximális gyors összehúzódásainak ereje 1 percen belül jelentősen megnőtt. a SUG-ban, csökkent a SIG-ben és a COG-ban; ez a csökkenés azonban nem volt szignifikáns (17. A. ábra). Mindkét tornacsoportban az egy percen belüli maximális gyors összehúzódások száma nőtt, de ez a növekedés csak a SUG csoportban. Ez a paraméter a COG csoportban csökkent (4. táblázat; 17. B. ábra).

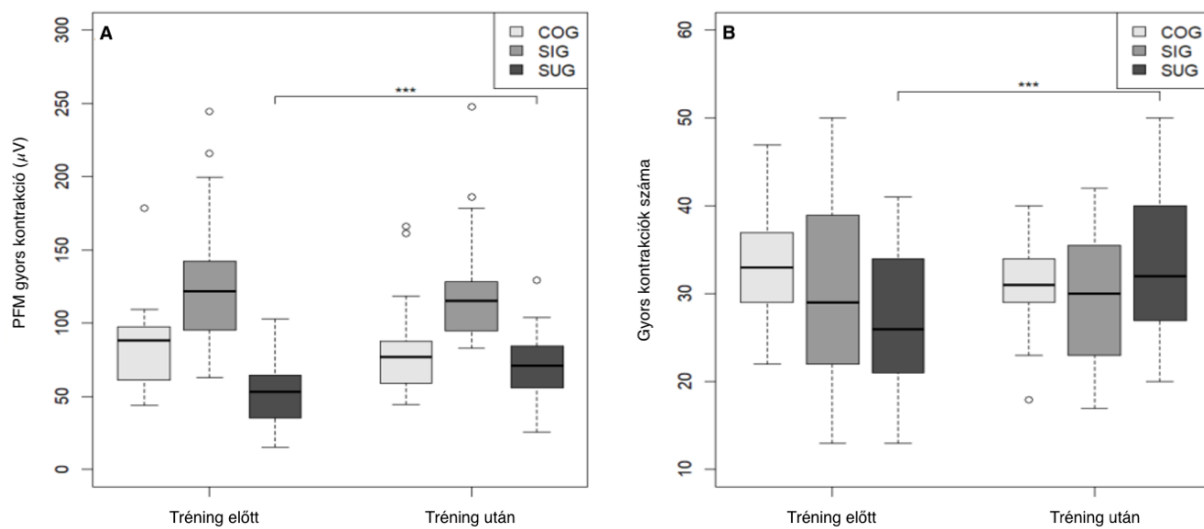
Mindkét tornacsoportban csökkentek a PFM relaxációs értékei, de a csökkenés csak a SIG csoportban ($p = 0,011$) volt szignifikáns. Ez az érték a COG csoportban nőtt (18. A. ábra). A TRA izom vastagsága a PFM relaxációjában csökkent a SUG csoportban ($p = 0,422$) és a COG csoportban ($p = 0,209$), de a SIG csoportban nem ($p = 0,717$). Egyik változás sem volt szignifikáns (18. B. ábra; 4. táblázat).

	Tréning előtt	Tréning után	p-value
	median [Q ₁ – Q ₃]		
PFM Maximális izometriás kontrakciója fáradásig (tónusos) (μV)			
COG	56.25 [44.23 – 83.62]	58.65 [54.27 – 89.07]	0.499
SIG	91.20 [63.55 – 124.20]	115.60 [84.50 – 131.80]	0.015
SUG	42.90 [27.73 – 53.42]	59.00 [50.10 – 73.85]	<0.001
PFM megtartási ideje (s)			
COG	21.25 [14.58 – 27.50]	17.00 [12.50 – 19.41]	0.132
SIG	17.00 [12.75 – 27.50]	19.50 [15.50 – 23.00]	0.717
SUG	19.50 [16.50 – 29.75]	21.25 [13.25 – 28.62]	0.972
PFM dinamikus állóképessége (fázisos) (μV)			
COG	88.16 [62.84 – 97.22]	77.05 [60.23 – 87.83]	0.153
SIG	122.00 [95.30 – 142.20]	115.16 [94.68 – 128.42]	0.798
SUG	53.15 [35.61 – 64.28]	70.97 [56.10 – 83.80]	<0.001
PFM Gyors kontrakcióinak ismétlési száma (ismétlések)			
COG	33.00 [29.25 – 36.00]	31.00 [29.25 – 33.75]	0.257
SIG	29.00 [22.00 – 39.00]	30.00 [23.00 – 35.50]	0.813
SUG	26.00 [21.75 – 33.50]	32.00 [27.25 – 39.75]	<0.001
PFM Nyugalmi állapota (μV)			
COG	8.60 [6.48 – 17.98]	10.55 [3.85 – 19.40]	0.851
SIG	21.40 [8.35 – 27.05]	12.40 [3.00 – 19.45]	0.011
SUG	13.40 [9.20 – 20.75]	13.25 [6.83 – 18.50]	0.465
TRA vastagsága (cm) PFM lazítása alatt			
COG	0.38 [0.33 – 0.44]	0.31 [0.27 – 0.34]	0.209
SIG	0.26 [0.23 – 0.32]	0.26 [0.23 – 0.31]	0.717
SUG	0.28 [0.26 – 0.31]	0.27 [0.25 – 0.31]	0.422
TRA vastagsága (cm) PFM maximális fáradásig tartó izometriás kontrakciója alatt			
COG	0.63 [0.61 – 0.74]	0.49 [0.45 – 0.57]	0.007
SIG	0.51 [0.38 – 0.63]	0.56 [0.41 – 0.75]	0.231
SUG	0.53 [0.44 – 0.73]	0.58 [0.46 – 0.68]	0.570

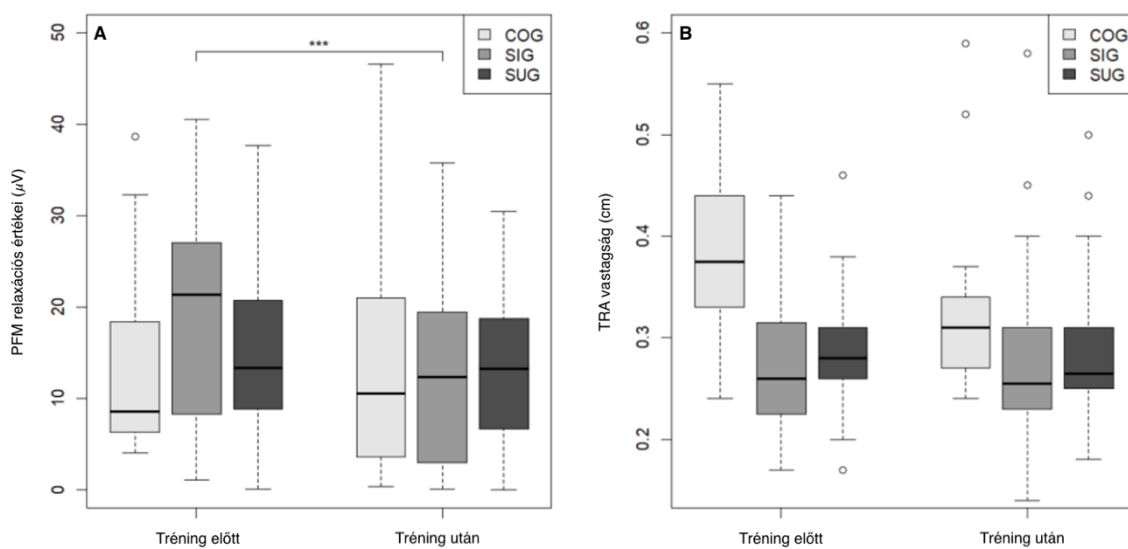
4. táblázat A PFM aktivitása nyugalmi állapotban, valamint tónusos és fázisos összehúzódások során a COG, a SIG és a SUG csoportokban, valamint a vastagság a TRA izom vastagsága a PFM izometriás összehúzódása során a fáradásig és nyugalmi állapotban. Az értékek az izometrikus összehúzódások, a PFM nyugalmi állapotának, a TRA és a PFM fázisos összehúzódásainak mediánjai [1st-3rd] kvartilis



16. ábra (A) a PFM maximális izometrikus összehúzódásának vsEMG értékei a fáradásig; (B) a PFM maximális izometrikus összehúzódásának tartási ideje a fáradásig; (C) a TRA vastagsága a PFM maximális izometrikus összehúzódása alatt a fáradásig.



17. ábra (A) A PFM egy percen belüli maximális gyors összehúzódások erejének vsEMG értékei. **(B)** A PFM egy percen belüli maximális gyors összehúzódások száma.



18. ábra (A) A PFM relaxációs értékei. **(B)** A TRA vastagsága a PFM relaxációja során.

5. MEGBESZÉLÉS

5.1. Callanetics®

Vizsgálatunkban az első 10 hét alatt a dinamikus erő-állóképesség (a gyors funkció) is, és az izometriás (megtartó) funkció is csökkent, de a csökkenés nem volt szignifikáns. A második 10 hétben a gátizom direkt feszítésével kombinált Callanetics® torna során forszíroztuk az erőteljes kilégzésre történő TRA feszítést, amelynek eredményeképpen az izometriás funkció szignifikáns növekedést mutatott, míg a gyors funkció javult ugyan, de nem volt szignifikáns a növekedés. Összességében a tréning hatására a gyors funkció javult, míg a megtartó funkció jelentősebben javult. Hipotéziseink alapján megállapítottuk, hogy csökkentek az inkontinenciás tünetek, mind a gyors, mind a megtartó funkció javult, a gátizom gyakorlatokkal kombinált Callanetics® torna hatásosabb a gátizmok erejének növelésében és formálta az alakot is.

A tornák megkezdése előtt a résztvevők szubjektív elmondása alapján 3 fő szenvedett valamilyen mértékben a vizelettartási probléma tüneteitől. Viszont a tornák hatására 2 főnél teljesen megszűntek a panaszok, 1 fő pedig jelentős javulásról számolt be. Az az 1 fő, akinél az inkontinenciás panaszoknak csak a csökkenését tapasztaltuk kétszer szült (hüvelyi). Minden résztvevő ülőmunkát végez és nem végzett rendszeres testmozgást (legalább 2x/45 perc/hét). Számos tanulmány igazolja, hogy a stresszinkontinencia gyakori előfordulását befolyásolja számos rizikófaktor, mint a magasabb életkor (Hsieh és mtsai, 2008; Danforth és mtsai, 2006), a szülések száma, a túlsúly, valamint az ülő életmód is (Simon és Demeter, 2013; Takako és mtsai, 2010; Hsieh és mtsai, 2008; Danforth és mtsai, 2006; Subak és mtsai, 2002). Magyarországon számos felmérést készítettek már, legutóbb 2011-ben került sor a „Magyarország átfogó egészségvédelmi szűrőprogramja 2010–2020” program keretében többek között az inkontinencia előfordulásának felmérésére is kiterjedt. Összesen 10403 (18 éves vagy idősebb) nő vett részt az inkontinencia felmérő programban, életkoruk átlag 43,0 (SD 13,8) év. A felmérés során a nők 33,9%-a válaszolta azt az inkontinenciával kapcsolatos kérdésre, hogy elcseppen a vizelete. Ez a csoport került be az inkontinencia alcsoport-elemzésbe (átlag életkor 47,0, SD 12,7) (Kovács és mtsai, 2012).

A vsEMG vizsgálat eredményei (gátizom izometriás és gyors kontrakciók változása) egyenes arányban álltak a szubjektív, önbevallásos teszttel, miszerint annak a 2 főnek

jelentősen megnőtt a torna végére a kontrakciók ereje, akinek megszűntek az inkontinenciás panaszai, míg annak az 1 főnek, akinek csak csökkentek a panaszai változatlan maradt a kontrakciók ereje. A 0. és 10. héten alkalmazott gáti biofeedback felmérésünk hozzájárulhatott a pontosabb gátizom kontrakciók kivitelezéséhez, amelyet a gátizom kondicionális képességének jelentős növekedését eredményezett. Többek között Aukee és munkatársai (2004) vizsgálata bizonyítja a vsEMG-vel működő biofeedback eredményességét a gátizom gyakorlatok helyes kivitelezése terén. A biofeedback-kel tornázó csoport tagjainál szignifikáns növekedést találtak az izomerő tekintetében és szintén szignifikáns csökkenést a vizelettartási probléma mértékével kapcsolatban. A vsEMG hasznos feedback a betegek számára, amelyhez hozzájutás lehetséges, de költséges. Az eszközös biofeedback módszer mellett szükséges gyógytornász véleményét kikérni, mert a műszerek a helytelenül végzett gyakorlatokat is kontrakciónak érzékelik, miközben a beteg présel, vagyis a hasúrinyomást növeli gyengítve ezáltal a medencefenék izmait (Aukee és mtsai, 2004).

A tréningünk során az erőteljes kilégzési technikával erősítettük a mély törzs stabilizátorokat (hát- és hasizmokat) nagyobb részt függőleges testhelyzetben. Szükséges a hasizmokat erősíteni, hogy elérhessük a medencefenékizom maximális erejű kontrakcióját. Ugyanis a TRA kontrakció során létrejön a gátizmok szubmaximális feszülése, valamint a megfelelő TRA erő nélkülözhetetlen a gátizom végső, maximális kontrakciójának az elérésében. Manapság már tényként ismert, hogy az erős izometriás hasizom kontrakciók felhasználhatók a medencefenékizomzat erősítésére és fordítva is igaz, hogy a gátizom tónusának fokozásával egy enyhe, de hosszantartó hasizom kontrakció érhető el. Sapsford (2004) szerint beszélhetünk egy ún. törzsi kapszuláról, melyet felülről a diaphragma, alulról a medencefenék, előlről a TRA és hátulról a mm. multifidi határol. Belégzés során a diaphragma lefelé mozdul (kontrakció), ilyenkor a TRA ellazul, kilégzésnél viszont, amikor a diaphragma felfelé mozdul (ellazul) a TRA enyhén megfeszül. Erőltetett kilégzésnél (pl.: köhögés, orrfújás, tüszentés) az intraabdominális nyomás fokozódása miatt a gátizomoknak biztosítani kell az urethralis illetve anális záródást még a nyomásfokozódás előtt a kontinencia fenntartása érdekében, valamint a TRA is erőteljesebben megfeszül, mint normál kilégzés során. Gyenge gátizom esetén a hasúri nyomásfokozódás hatására a hasfal előrefelé mozdul, a medencefenék pedig lefelé, mivel nem képes megfeszülni, ellenállni a nyomásnak és a vizeletvesztés történik. A szerző azonban megállapította, hogy szükséges lenne általánosan elfogadott elvek felállítása, arra vonatkozólag, hogy melyik

a leghatékonyabb izomtréning (Sapsford, 2004). A lumbális gerinc flexiója (alulról és felülről indított hasizom erősítő gyakorlatok) során képződő forgatónyomaték bekapcsolja a RA és a m. obliquus externus abdominis (OE) kontrakciót, amely korlátozza a TRA erősödését. Tehát a felülések és alsó végtag emelgetések során minimális a TRA és gátizom aktivitás, ezért fontos ezeket izometriásan előkészíteni vagy megerősíteni, hogy a hasúri nyomásnak ellenálljanak (Sapsford, 2001). Madill és McLean (2006) egészséges, kontinens nőkben azt találták, hogy az akaratlagos maximális gátizom kontrakció során a TRA 224,3%-os, az OI 81,47%-os, OE 18,72%-os, a RA pedig csak 9,61%-os maximális akaratlagos elektromos aktivitásra aktiválódott. Továbbá kihangsúlyozták, hogy a gátizom kontrakció kezdeti 70%-os feszítése során a gátizmok aktívabbak, mint a hasizmok, míg a kontrakció utolsó 30%-ban a hasizmok aktívabbak, mint a gát. Tehát az izolált gátizom kontrakció során a maximális erejű feszítéshez nélkülözhetetlen a TRA ereje, kontrakciója, de fordítva is a TRA kontrakció létrehoz egy szubmaximális gátizom kontrakciót, vagyis, ha mindkét izom elég erős, csak akkor lehetséges a maximális gátizom feszítést létrehozni (Madill és McLean, 2006). Résztevőink az első 10 hét alatt kevés ismétlés számmal és gyakori korrekcióval tudták végezni egy-egy izomcsoport tréningjét. Ennek okaként megemlíthetjük az életkort, a túlsúlyt, az ülő életmódot, a kevés fizikai aktivitást, nem megfelelő testtudatot, csökkent izomerőt és az ízületek és lágyrészek kötöttségét és nem mellesleg, hogy az egy órás időtartamú Callanetics® torna 90%-ban függőleges testhelyzetben történik. Az alakformáló gyakorlatok speciális beállításokat követeltek meg, amelyek fokozottabb TRA aktivitást és hajlékonyságot igényeltek. Mivel gyorsan elfáradtak, nem tudták tartani a TRA izometriás feszítését, és inkább a felületes hasizmokat (RA, OE) aktiválták és préseltek lefelé, amellyel szemben nem tudott ellenállni a medencefenék sem. A megtartásért felelős lassú rostok gyors fáradása nem tudta kivédeni az erőlködésből származó préselést, ami mind az izometriás, de különösen a gyors feszítések értékeit csökkentette (Sapsford, 2001; Sapsford és Hodges, 2001). A gyors rostok lassú fejlődésének oka lehet az is, hogy az életkor előrehaladtával csökken a II. típusú rostok százalékos aránya, viszont az I típusú rostok átmérőjének a növekedése válasz az inaktivitásra az izmon belül (Peruchini és DeLancey, 2008), valamint a túlnyomó részt függőleges testhelyzet ellensúlyozására a lassú rostok hipertrófiáznak, izometriás feszítéseket végeztek a gátizommal, gyors kontrakciókat pedig alig. Ez magyarázhatja azt, hogy vizsgálatunkban összességében a gyors funkció kevésbé, míg a megtartó funkció jelentősebben növekedett. Ezalatt a 10 hét alatt szükséges volt a gyakorlatok

pontos kivitelezésének az elsajátítása, a TRA kontrakció megtartása, az izomerő növekedése és a lágyszövetek lazulása. Így ezt az időt egyfajta betanulási, adaptációs fázisnak tekintettük. A második 10 hétben a gátizom direkt feszítésével kombinált Callanetics® torna során forszíroztuk az erőteljes kilégzésre történő TRA feszítést, amely a medence és lumbális gerinc stabilizálása révén hatékonyabb alakformáló hatást is eredményezett, különösen a nők számára problémás csípő és comb területén. A TRA és gátizom együttes feszítése csökkentette a lumbális flexiót, amely kedvezett a TRA és gátizom aktivitás növelésének (Sapsford, 2001). Nem mellesleg a résztvevők elégedettek voltak, hiszen kiváló testi és lelki állapotról számoltak be. Az életkor előrehaladtával jelentkező fiziológiai atrófia megelőzése a rendszeres fizikai aktivitás, tréning. Minden tréningmódszer esetében szükséges egy szakember által irányított betanulási fázis, amelynek során számolhatunk a helytelen kivitelezésre és a gátizmot gyengítő erők jelenlétére, így azokat feltétlenül szükséges korrigálni, hogy már a kezdet kezdetén a helyes gyakorlatok rögzüljenek. Javasolható még a TRA vastagságbeli változásának és a medencefenék emelkedésének detektálása ultrahang képalkotó eljárásokkal.

A problémás területek körfogat mérése során a leghangsúlyosabb testrészek (csípő, comb) körfogatának szignifikáns csökkenését tapasztaltuk a résztvevők legnagyobb elégedettségére.

A vizsgálat során kapott eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a Callanetics torna hatékony kezelés lehet az inkontinencia megelőzésében és rehabilitációjában. Jövőbeli célunknak tűztük ki, hogy vizsgáljuk a vízszintes és függőleges testhelyzet közötti gátizom funkciók változását.

5.2. Gátizomtorna

Vizsgálatunk kimutatta, hogy a 8 hetes cPFM-T erőltetett kilégzéssel, fiatal nullipara nők által végzett mind fekvő, mind ülő testhelyzetben, a törzsizomzat szinergiáját felhasználva, hatékonyan javítja az inkontinenciát. Továbbá a testhelyzetnek és a kilégzési technikának köszönhetően javult a PFM tartási ideje, gyors reakciója és nyugalmi funkciója, valamint a TRA izom vastagsága is. A PFM tartási funkciójának javulása mind fekvő, mind ülő helyzetben szignifikáns volt, de a PFM gyors reakciójának javulása csak fekvő helyzetben, míg a PFM nyugalmi funkciójának javulása csak ülő helyzetben volt szignifikáns.

A PFM értékelése felhasználható annak meghatározására, hogy mely szerkezeti vagy funkcionális paraméterek hiányosak, valamint, hogy tájékoztasson a későbbi edzésprogramok tervezési célkitűzéseiről, a működési zavarok kezelése céljából (Dumoulin és mtsai, 2011).

Sapsford (2004) egy új megközelítést javasolt az UI rehabilitációját illetően - a rekeszizom, a mély hasizmok és a PFM motoros újratanulását a szelektív izomerősítés helyett (Sapsford, 2004). Számos tanulmányában bizonyította hasizom aktivitás generál egy PFM kontrakciót, amelynek mértéke függ a lumbális gerinc helyzetétől (neutrális, flexió, extenzió), valamint az akaratlagos PFM kontrakció is generál hasizom aktivitást. Ezek az automatikus időzítések egészséges egyéneknél megfelelően működnek, de PFM diszfunkciók (terhesség és szülési izom-, fascia-sérülések, prolapsus), hát- és derékfájdalmak esetén ez az automatizmus csökken vagy hiányzik. Az izmokban létrejövő morfológiai elváltozások az izmokból az agy motoros vezérlőközpontjába irányuló visszacsatolás csökkenését eredményezik. Kimutatták, hogy a központi idegrendszerbe való csökkent afferens beáramlás megfordítja motoros egységek normál toborzási sorrendjét, nem a lassú (tónusos) egységek, hanem a gyors (fázisos) egységek aktiválódnak először. A PFM-nek spontán reagálnia kell a testtartásra, a törzsizom aktivitásra és a hasúri nyomás változásaira a mindennapi tevékenységek során, hogy enyhe, erős vagy hirtelen terhelés hatására megfelelő módon tudja zárni/elengedni a medencefenék nyílásait vagy alátámassza a medencei szerveket. A lumbális gerinc flexiós helyzete kedvezőtlen a PFM aktiválás szempontjából, erősebb kontrakció lehetséges a lumbális gerinc extenziós pozíciójában. Az automatikus PFM reakciók a motoros tanulás fejlődésével érhetők el. Összességében azt sugallják, hogy a PFM-válasz időzítése a hasúri nyomás összefüggésében fontosabb lehet, mint az izolált izomerősítés. Javasolják a TRA izometriás feszítésének megtartásának gyakorlását álló helyzetben ötször 20 másodpercig naponta ötször légzés visszatartással és gerinc mozgás nélkül figyelve a PFM válaszra, majd, ha ez sikeres, akkor ezt a napi tevékenységbe kell beépíteni minél többször. Később a feszítés közbeni légzés és gerinc mozgások kombinálásával nehezítsünk, majd ezután a TRA és a PFM kontrakciók kombinálását javasolják kezdetben nyugalmi állóhelyzetben, később a napi tevékenység közben is (Sapsford, 2001; Sapsford és Hodges, 2001; Sapsford és mtsai, 2001).

Thompson és munkatársai (2006) a Sapsford-féle komplex rehabilitációs tréning gondos nyomon követését javasolták, mivel a hasi izmok aktívabbak, mint a PFM-ek a tüneteket

mutató nőknél. Ezek az eredmények azt sugallják, hogy összehangolt megközelítés szükséges, amely mind a mély hasizmokat, mind a PFM-et magában foglalja (Thompson és mtsai, 2006). Bø és Mørkved (2007) szerint nem azért próbáljuk izolálni a PFM összehúzódásokat a külső, környező medenceizmoktól a tréning során, mert nem vesszük figyelembe, hogy a test összes izma együtt, összehangoltan működik és soha nem elszigetelten, hanem azért, mert a medencén kívüli és gyakrabban használt nagyobb izomcsoportok ilyen egyidejű összehúzódásai elfedhetik a PFM összehúzódás tudatosságát és erejét. Véleményük szerint sokkal aggasztóbb a PFM kontrakció közbeni hasprés, erőlködés, ami gyengíti a PFM összehúzódási képességét, megnyújtja a szalagokat, fasciát, növelve a prolapsus rizikóját. Nagyon fontosnak tartják, hogy első lépésként a páciensnek meg kell tanítani a PFM helyes összehúzását has, medence és alsó végtag mozgások nélkül. Ezért nem csak fekvő, hanem négykézláb, ülő és álló testhelyzetekben is meg kell éreztetni a PFM összehúzást is és a környező izmok összehúzását is, hasonlatokkal segíteni az izommozgás elképzelését pl. lift felhúzása, ajtó becsukása, spagetti felszívása, porszívózás stb. Sok betegnél általánosságban alacsony a testtudatosság, ezért először a medence mozgásokkal kell kezdeni külső izmokkal és ha már ismeri a páciens a medence területét, helyzetét, akkor elkezdhető a belső (PFM) izmokra összpontosítás. Más egyéb eszköztár van a fizioterapeuta kezében, amivel segíti a páciens a megérezésben pl. WC-n a vizeletürítés megfigyelése, tapintás medencén kívül és belül, tükör használat, arc mimika használat, férfiakkal herezacskó felhúzása. Fontosnak tartják a motoros tanulás alapelvét, ami a szenzoros feedbacktől függ, azaz a fizioterapeuta visszajelzést kell, hogy adjon az eredményekről (Bø és Mørkved, 2007).

A helyes légzéstechnika nagyon fontos a cPFM-T-ben. A rekeszizom egy légzőizom, amely az ágyéki gerinc stabilizálásában vesz részt a hasi nyomás fokozásával (Kapandji, 2008), ami viszont stabilizálja az ágyéki gerincet. Hodges és munkatársai (1997) a rekeszizom és a TRA izom közötti szinergizmusról számoltak be. Mi is ezt a szinergizmust használtuk ki azáltal, hogy erőltetett kilégzést használtunk a vizsgálatunkban (Hodges és mtsai, 1997). Belégzéskor a rekeszizom lefelé mozdul el, a has kiszélesedik, a PFM pedig kissé lefelé mozog, ha az rugalmas és ellazult állapotban van (pl. egy hegszövet a gáti területen kevésbé hajlékonyá teszi a végbél és hüvely közötti területet). Kilégzés során a has ellaposodik, és ha a kilégzés erőteljes a rekeszizom összehúzódik és felfelé mozdul el. A PFM gyakorlatok során a belégzés a rekeszizom és a PFM tudatos ellazításával és a kilégzés a PFM kontrakciójával jár együtt (Carrière, 2002c).

Neumann és Gill (2002) felvetette, hogy a mély hasizmok aktiválása elengedhetetlen a PFM hatékony összehúzódásához, mivel kontinens résztvevők nem tudták hatékonyan összehúzni a PFM-et a TRA izom és az OI relaxációjának fenntartása mellett (Neumann és Gill, 2002). Hasonlóképpen, Madill és McLean (2006) megállapította, hogy a hasizom aktivitás mintái egészséges kontinens nőknél a PFM akaratlagos összehúzódásainak köszönhetően jelennek meg (Madill és McLean, 2006).

A hüvelyzáró erő reprezentációjaként az izometriás összehúzódást nagyobbban tapasztalták a fekvő helyzetben, mint az álló helyzetben. Későbbi vizsgálatok azonban megállapították, hogy a nők mindkét testhelyzetben képesek ugyanolyan erős PFM-összehúzódásokra (Madill és McLean, 2008; Capson és mtsai, 2011; Morgan és mtsai, 2005; Chmielewska és mtsai, 2015).

A PFM harántcsíkolt izom, rostjainak kétharmada I-es típusú (lassú izomrángású rostok), amelyek a levator izom nyugalmi tónusáért felelősek, egyharmada pedig II-es típusú (gyors izomrángású rostok), amelyek a hirtelen, gyors, de erőteljes összehúzódásokért felelősek. A lassú rostok aktivitása a nyugalmi potenciálhoz, valamint a vizelet és a széklet visszatartásához szükséges, míg a gyors rostok a hirtelen hasi nyomás alatti ellenállásért felelősek (Peruchini és DeLancey, 2008). Megfigyeltük a vizsgálatunkban e 2 rosttípust (visszatartó és gyors funkció) aktivitását vsEMG mérésekkel követtük nyomon és mindkettő típusú edzettük gyengébb és erősebb cPFM-T-el.

A PFM tartási funkciója fontos a betegek számára - azaz időben el kell tudniuk jutni a WC-re mielőtt a vizeletük elcseppen. A légzés minősége fontos szerepet játszik a cPFM-T-ben. Tanulmányunkban a TRA izmot és a PFM akaratlagos összehúzódását erőteljes kilégzési technikákkal aktiváltuk mind a mérések mind a tréning során is. Biofeedback (ultrahangos vizsgálatok és vsEMG görbék) segítségével vizualizáltuk e 2 izom együttes összehúzódását. A vsEMG eredményeink azt mutatják, hogy a PFM statikus izometriás összehúzódási ereje erőssége mindkét tréning csoportban szignifikánsan megnőtt, valamint a PFM statikus izometriás összehúzódásának megtartási ideje is enyhén növekedett az erőltetett kilégzéssel. A COG-ban a PFM statikus ereje enyhén nőtt, de ez a növekedés nem volt szignifikáns, és rövid tartási idő jellemezte. A COG beszámolt arról, hogy ez a paraméter jelentősen csökkent, mivel a vizsgálatunk során sokkal több időt töltöttek ülő helyzetben, hiszen inaktív életmódot folytattak. Egy másik vizsgálat hasonló eredményeket kapott a musculus multifidus esetében (Finta és mtsai, 2018).

Hung és munkatársai (2010) az akaratlagos PFM és a mély hasizom edzés kombinációjának (4 hónap) hatásait vizsgálták ülő és álló testhelyzetekben inkontinens nők körében. Vizsgálatuk kimutatta, hogy a törzsizom szinergiákat kihasználó 16 hetes tréning javíthatja a tüneteket és az életminőséget a stressz- és kevert inkontinenciában szenvedő nők körében. Nem zárták ki annak lehetőségét, hogy a megnövekedett tartási idő kompenzálja a szorítás intenzitását, ami jelzi a specifikusság fontosságát az izomerősítésben (Hung és mtsai, 2010). Vizsgálatunkban mi is azt tapasztaltuk, hogy a SUG és SIG PFM maximális izometriás kontrakcióinak szignifikáns növekedése a torna hatására nem szignifikáns, de megnövekedett tartási idővel kompenzált. Chmielewska és munkatársai (2015) vsEMG-vel mérték a PFM gyors aktivitását fekvő helyzetben és ülő helyzetben (csak felmérés volt, nem tréning hatást vizsgáltak) és nem találtak szignifikáns különbségeket a PFM átlagos csúcsamplitúdóiban a vizsgált pozíciók között (Chmielewska és mtsai, 2015). Míg mi úgy találtuk, hogy ezek az értékek szignifikánsan javultak a fekvő helyzetben a 8 hét alatti tréningprogram hatására. Vizsgálatunkban csak a fekvő helyzetben a dinamikus gyors összehúzódások ereje és ismétlődése nőtt szignifikánsan, míg az ülő helyzetben a dinamikus gyors összehúzódások erejének csökkenése nem volt szignifikáns. A PFM gyors aktivitása felelős az ellenállásért a hirtelen fellépő hasúri nyomás fokozódás során. A COG-ban a dinamikus erő és ismétlések száma csökkent és nem is volt szignifikáns.

Capson és munkatársai (2011) és Chmielewska és munkatársai (2015) a PFM nyugalmi tónusát mérték fekvő és ülő helyzetben. Arra következtettek, hogy a gravitációs erők növelik a PFM-re ható nyomást függőleges helyzetben, növelve ezáltal annak tónusát és a PFM magasabb nyugalmi aktivitását eredményezi az ülő helyzet, mint a fekvő helyzet (Capson és mtsai, 2011; Chmielewska és mtsai, 2015). A mi méréseink során a SIG résztvevői a vízszintes helyzetben könnyebbnek találták az ellazulást. Eredményeink alapján a relaxációs gyakorlatok gyakorlása nemcsak a vízszintes, hanem a függőleges helyzetben is előnyös lehet. A SIG a függőleges testhelyzetű tréning hatására, vízszintes helyzetben történő mérés során jelentős nyugalmi tónus javulást ért el, amiért a gravitációval szemben végzett erősítés hatására létrejött neuromuszkuláris fejlődés lehetett a felelős. Javulás a PFM relaxációs képességének javulása azért is jótékony eredmény, mert különösen vizelés közben (amely legtöbb esetben függőleges testhelyzetben történik), az egészséges, normális vizelési mechanizmushoz szükséges a PFM tudatos ellazítása. Különösen hosszútávon káros a préselve történő vizeletürítés, hiszen zavart okozunk a vizeletürítés mechanizmusába, nem tudjuk kiüríteni teljesen a hólyagot és nem melleleg

gyengítjük a PFM-et. Vizsgálatunkban a PFM nyugalmi állapota javult jelentősen a gravitációs erők hatására csak a SIG-ben.

Megfigyeltük, hogy a PFM kondicionális képességei javultak a SUG csoportban a cPFM-T során. Az izometriás összehúzódások fenntartásának képessége jelentősen javult, míg a megtartási idő is növekedett, de ez a növekedés nem volt szignifikáns. A dinamikus állóképesség és az ismétlés számok terén is szignifikáns javulás volt tapasztalható. Ezért javasoljuk a TRA izom intenzívebb erősítését vízszintes testhelyzetben.

A SIG esetében a PFM maximális izometriás összehúzódása a fáradásig szintén jelentősen javult, a megtartási idő is növekedett, de ez utóbbi növekedés nem volt szignifikáns. Így még intenzívebb TRA izomaktiválás szükséges függőleges helyzetben, mivel a lumbális-medencei testtartás által okozott fokozott gravitációs erőkre való vagy az erős kiégés által kiváltott aktivált TRA-izomra való hagyatkozás nem elegendő ahhoz, hogy a TRA-izom működésében a szükséges változásokat előidézzék. Ehhez külön TRA erősítő gyakorlatok szükségesek mindennap, illetve a mindennapi tevékenységbe is tudatosan be kell vonni a TRA izometriás feszítést.

A COG esetében a mozgásszegény életmód miatt minden paraméter csökkent.

Azt is megállapítottuk, hogy a fiatal nem szült nőket is érintheti a vizeletszivárgás (27%), amit Milsom és Gyhagen (2019) eredményei is megerősítenek (Milsom és Gyhagen, 2019), továbbá ez felhívja a figyelmet a prevenció fontosságára.

A SUG csoport esetében mind az tréninget, mind a méréseket háton fekvő helyzetben végezték el, míg a SIG csoport résztvevői fekvő helyzetben lettek mérve, de az összes gyakorlatot ülő helyzetben végezték. Javasoljuk, hogy a cPFM-T során az izometriás és relaxációs feladatokat mind a fekvő, mind ülő helyzetben is gyakorolni szükséges az izomerősségtől függetlenül.

Sapsford (2001) szerint az antigravitációs testtartás intenzívebb PFM-aktivitást igényel (Sapsford, 2001). Továbbá Chmielewska és munkatársai (2015) szignifikáns különbséget mértek (nem tréning hatást vizsgáltak) a PFM tartós 1 perces összehúzódása során a fekvő és az ülő helyzet összehasonlításánál (Chmielewska és mtsai, 2015), míg mi azt találtuk, hogy a PFM maximális izometrikus tartós összehúzódása fáradásig szignifikánsan javult mind fekvő, mind ülő helyzetben végzett tréning hatására is.

6. KONKLÚZIÓ

A csoportos és az egyéni tréning a legújabb kutatások szerint egyformán hatékony, és a csoportos képzés költséghatékonyabb (Dumoulin és mtsai, 2017). Továbbá, a tudás és a viselkedésbeli különbségek miatt a fizioterapeuta által irányított tréning segíthet és motiválhatja betegeket a hosszú távú PFM-T során (Hay-Smith és mtsai, 2016). Mindemellett nélkülözhetetlen tényező a motiváció nyújtása a betegek számára e láthatatlan terület rendszeres, kitartó trenírozása érdekében. A motiváció mellett hangsúlyozni kell az edzésprogram több hónapig tartó elhúzódását és annak be nem tartásának negatív következményeit, a helyes testtartás fontosságát, valamint a nehéz emelés és az intraabdominális nyomást jelentősen megnövelő tevékenységek kerülését. Azokat a nőket, akik viszont hajlamosak túledzésre, a túlterhelésre tájékoztatni, hogy tartsák tiszteletben az izmaik terhelhetőségét, mert károsíthatják a kismedencei szöveteket. Elengedhetetlen tényező a helyes légzés mechanizmus tanítása és gyakorlása különösen végtag, törzs mozgásokkal kombinálva és funkcionális helyzetekben. A betéthasználat esetén ösztönözzük a betétek számának és méretének folyamatos nyomon követését, ellenőrzését a tréning program során, amelynek csökkenése vagy növekedése utal a tréning hatékonyságára. Prevencióként azonban javasolható az után követés és a rendszeres tréning, de csak a megfelelően, helyesen végzett gyakorlatokkal, mert a rosszul végzett gyakorlatokkal esetlegesen ellentétes hatást érünk el.

A gátizom biofeedback-je mind a beteg, mind a terapeuta számára is információt ad az izomműködésről, az erejéről, a gyorsaságáról és lazítási képességéről. Más szóval a biofeedback célja a tudatos vezérlés, irányítás. A biofeedback túl azon, hogy segíti a gátizom kontrakció tudatosulását, érdekessé teszi az amúgy unalmas gyakorlatokat. Ennek ellenére több tanulmány azt találta, hogy stresszinkontinenciában a biofeedback-et gátizom tréninggel és tréning nélkül használva, a biofeedback nem nyújt további javulást, tehát csak a megéreztetésre alkalmas eszköz. A jól képzett terapeuta azonban tudja, hogy a biofeedback nem mindig nélkülözhető, hiszen egy hasznos módszer, mert lelkesít, motivál, és így segíthet a sikerek elérésében (Haslam, 2008).

A két rehabilitációs teória, miszerint izolált PFM tréning vagy TRA és PFM kombinált erősítése megfontolandó. Tanulmányunk alapján arra jutottunk, hogy mindkét program hatékony és hasznos elemeket foglal magába, de mindenképpen nélkülözhetetlen az egyén pontos állapotfelmérése mind a testtartás, mind a PFM funkciói, diszfunkciói és

motiváltsága szempontjából. A két szemlélet nem zárja ki egymást, éppen ellenkezőleg alapvetőek, csak a fizioterapeuta kompetenciája, hogy azokat egyénre szabottan hogyan alkalmazza, kombinálja.

Vizsgálataink rámutatnak a testtartás fontosságára a PFM és a hasizmok kontrollálása szempontjából. A függőleges testhelyzet nagyobb PFM aktivitást követel meg, ezért a különös figyelmet kell fordítani a törzssztabilizátorok erősítésére, amelyek a helyes testtartást támogatva, elkerülhetővé teszi a gerincproblémákat, hát- és derékfájdalmakat és nem mellesleg segíti az akaratlagos PFM maximális kontrakcióját, és fokozza nyugalmi tónusát. A szabadidőben és munkahelyeken hatékony stratégia lenne a napközbeni PFM tónusfokozás az ülő és álló testhelyzetek során.

7. ÚJ MEGÁLLAPÍTÁSOK/EREDMÉNYEK:

1. Megállapítottuk, hogy az inkontinenciában fontos szerepe van a rizikófaktoroknak.
2. Megállapítottuk, hogy az inkontinencia tünetei az általunk javasolt tornák hatására javulnak.
3. Megállapítottuk, hogy a Callanetics® torna a szinergista izmok, elsősorban a TRA összehúzódása révén a gátizom direkt megfeszítése nélkül is hatást gyakorol a gátizom megtartási és gyorsasági erejére, így már az első torna hatására is javul a medencefenéki izmok ereje.
4. Megállapítottuk továbbá, hogy a Callanetics® gyakorlatokat direkt gátizom feszítéssel kombináljuk, akkor jelentősebb izomerő növekedést érünk el, tehát a gátizom gyakorlatokkal kombinált Callanetics® torna hatásosabb a gátizmok erejének növelésében.
5. Megállapítottuk, hogy a Callanetics® torna, valamint a Callanetics® tornával kombinált gátizom gyakorlatok hatására csökkent az egyes testtájak körfogata.
6. Megállapítottuk, hogy a Gátizomtorna-program elvégzése után a tudatos gátlazítás eredményei javultak az ülő és háton fekvő csoportnál is a kontrollcsoporttal szemben.
7. Megállapítottuk, hogy a Gátizomtorna-program hatására növekszik a gátizomok fáradásig történő maximális izometriás feszítésének mértéke és az egy percen belüli maximális gyors összehúzódások (dinamikus erő-állóképesség) ereje a tornacsoportokban a kontrollcsoporttal szemben.
8. Megállapítottuk, hogy a TRA átmérője növekszik a gátizomerősítő program végére az izometriás feszítések közben, az erőteljes kilégzési technika révén a tornacsoportokban a kontrollcsoporttal szemben.
9. Megállapítottuk, hogy a két csoport összehasonlításánál az ülő helyzetben végzett gátizomtorna hatékonyabban javította a gátizom nyugalmi tónusát a háton fekvőhöz képest, a gátizomra ható gravitációs erő miatt.

8. IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Aukee P, Immonen P, Laaksonen DE, Laippala P, Penttinen J, Airaksinen O. The effect of home biofeedback training on stress incontinence. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2004;83(10):973-7.
- [2] Banyó T. Az alsó húgyutak funkcionális anatómiája. In: Katona F, Hamvas A, Klubber A. (szerk) *Inkontinencia. Diagnosztika, terápia, rehabilitáció.* Medicina Könyvkiadó Rt. Budapest. 2013a; pp. 31-35.
- [3] Banyó T. Az alsó húgyutak funkcionális anatómiája. In: Katona F, Hamvas A, Klubber A. (szerk) *Inkontinencia. Diagnosztika, terápia, rehabilitáció.* Medicina Könyvkiadó Rt. Budapest. 2013b; pp. 36-59.
- [4] Bø K, Aschehoug A. Pelvic floor and exercise science. Strength training. In: Bø K, Berghmans B, Mørkved S, Kampen VM. (eds) *Evidence -based physical therapy for the pelvic floor. Bridging Science and Clinical Practice.* Elsevier. Oxford. 2007; pp. 119-121.
- [5] Bø K, Finckenhagen HB. Is there any difference in measurement of pelvic floor muscle strength in supine and standing position? *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2003b;82(12):1120-4.
- [6] Bø K, Herbert RD. There is not yet strong evidence that exercise regimens other than pelvic floor muscle training can reduce stress urinary incontinence in women: a systematic review. *Journal of Physiotherapy.* 2013;59(3):159-168.
- [7] Bø K, Kvarstein B, Hagen R, Larsen S. Pelvic floor muscle exercise for the treatment of female stress urinary incontinence: II. validity of vaginal pressure measurements of pelvic floor muscle strength and the necessity of supplementary methods for control of correct contraction. *Neurourol Urodyn.* 1990;9(5):479-87.
- [8] Bø K, Mørkved S, Frawley H, Sherburn M. Evidence for benefit of transversus abdominis training alone or in combination with pelvic floor muscle training to treat female urinary incontinence: a systematic review. *Neurourol Urodyn.* 2009;28(5):368-73.
- [9] Bø K, Mørkved S. Pelvic floor and exercise science. Motor learning. In: Bø K, Berghmans B, Mørkved S, Kampen VM. (eds) *Evidence -based physical therapy*

- for the pelvic floor. *Bridging Science and Clinical Practice*. Elsevier. Oxford. 2007; p. 114.
- [10] Bø K, Sherburn M, Allen T. Transabdominal ultrasound measurement of pelvic floor muscle activity when activated directly or via a transversus abdominis muscle contraction. *Neurourol Urodyn*. 2003a;22(6):582-8.
- [11] Callan P. *Callanetics*. Magyar Könyvklub. Budapest. 1993.
- [12] Capson AC, Nashed J, Mclean L. The role of lumbopelvic posture in pelvic floor muscle activation in continent women. *J Electromyogr Kinesiol*. 2011;21(1):166–77.
- [13] Carrière B. Breathing evaluation and treatment of breathing dysfunction. In: Carrière B. (ed) *Fitness for the pelvic floor* (1st ed). Georg Thieme Verlag. Stuttgart, New York. 2002b; pp. 34–37.
- [14] Carrière B. Layers of the pelvic floor. In: Carrière B. (ed) *Fitness for the pelvic floor* (1st ed). Georg Thieme Verlag. Stuttgart, New York. 2002a; pp. 8-12.
- [15] Carrière B. Sensory awareness-feeling the pelvic floor. In: Carrière B. (ed) *Fitness for the pelvic floor* (1st ed). Georg Thieme Verlag. Stuttgart, New York. 2002c; pp. 24–30.
- [16] Chiarelli EP, Moore HK. Exercise, Feedback and Biofeedback. In: Baessler K, Bernhard S, Burgio KL, Moore HK, Norton AP, Stanton SL. (eds) *Pelvic floor re-education* (2nd ed). Springer-Verlag. London. 2008; pp.184-187.
- [17] Chmielewska D, Stania M, Sobota G, Kwasna K, Blaszczyk E, Taradaj J, et al. Impact of different body positions on bioelectrical activity of the pelvic floor muscles in nulliparous continent women. *BioMed Res Int*. 2015;905897.
- [18] Da Roza T, de Araujo MP, Viana R, Viana S, Jorge RN, Bø K, Mascarenhas T. Pelvic floor muscle training to improve urinary incontinence in young, nulliparous sport students: a pilot study. *Int Urogynecol J*. 2012;23(8):1069–73.
- [19] Danforth KM, Townsend MK, Lifford K, Curhan GC, Resnick NM, Grodstein F. Risk factors for urinary incontinence among middle-aged women. *Am J Obstet Gynecol*. 2006;194(2):339–345.

- [20] Dumoulin C, Cacciari LP, Hay-Smith J. Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;20(1):CD005654.
- [21] Dumoulin C, Glazener C, Jenkinson D. Determining the optimal pelvic floor muscle training regimen for women with stress urinary incontinence. *Neurourol Urodyn.* 2011;30(5):746–53.
- [22] Dumoulin C, Lemieux MC, Bourbonnais D, Gravel D, Bravo G, Morin M. Physiotherapy for persistent postnatal stress urinary incontinence: a randomized controlled trial. *Obstetrics and Gynecology.* 2004;104(3):504–10.
- [23] Dumoulin C, Morin M, Mayrand MH, Tousignant M, Abrahamowicz M. Group physiotherapy compared to individual physiotherapy to treat urinary incontinence in aging women: study protocol for randomized controlled trial. *Trials.* 2017;18(1):544.
- [24] Eider J. Callanetics as one of the factors in motor abilities development in women. *Journal of Human Kinetics.* 2003;10:93-98.
- [25] Elneil S. Prevalence of urinary incontinence. In: Haslam J, Laycock J. (Eds) *Therapeutic management of incontinence and pelvic pain. Pelvic organ disorders (2nd ed).* Springer-Verlag. London. 2008; pp. 3-7.
- [26] Finta R, Nagy E, Bender T. The effect of diaphragm training on lumbar stabilizer muscles: a new concept for improving segmental stability in the case of low back pain. *J Pain Res.* 2018;28(11):3031–45.
- [27] Gaudenz, R. (1979). Der Inkontinenz-Fargebogen mit dem neuen Urge- und Stress Score. *Geburtshilfe Frauenhailkd.* 1979;39(9):784-92.
- [28] Haslam J. Biofeedback. In: Haslam J, Laycock, J. (eds) *Therapeutic management of incontinence and pelvic pain (2nd ed).* Springer-Verlag. London. 2008; pp. 105-110.
- [29] Hay-Smith EJ, McClurg D, Frawley H, Dean SG. Exercise adherence: integrating theory, evidence and behavior change techniques. *Physiotherapy.* 2016;102(1):7–9.
- [30] Hay-Smith EJC, Dumoulin C. Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women. *The Cochrane Database of Systematic Reviews. The Cochrane Collaboration.* 2006;25(1):CD005654.

- [31] Hock M, Friedrichné Nagy A, Iván E, Forgács-Kristóf K, Aranyiné Molnár T, Dávid É, Tenke P, Demeter J, Szabó J, Dénes Z. Egészségügyi szakmai irányelv A stressz inkontinencia fizioterápiás kezeléséről – Emberi Erőforrások Minisztériuma, Egészségügyért Felelős Államtitkárság. – 2022. Eük 4. – 2022. febr. 28.
- [32] Hock M, Kránicz J, Bódis J. A gátizomerő változásáról. Magyar Nőorvosok Lapja. 2006;69(4):347-350.
- [33] Hodges PW, Butler JE, Mckenzie DK, Gandevia SC. Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. J Physiol. 1997;505(Pt 2):539–48.
- [34] Hsieh CH, Lee MS, Lee MH, Kuo TC, Hsu CS, Chang ST. Risk factors for urinary incontinence in taiwanese women aged 20-59 years. Taiwan. J Obstet Gynecol. 2008;47(2):197-202.
- [35] Huges SB. Women's Health: Obstetrics and Pelvic Floor. In: Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: Foundations and techniques. (5nd ed). F.A. Davis Company. Philadelphia 2007; pp. 801-802.
- [36] Hung H-C, Hsiao S-M, Chih S-Y, Lin H-H, Tsao J-Y. An alternative intervention for urinary incontinence: retraining diaphragmatic, deep abdominal and pelvic floor muscle function coordinated function. Man Ther. 2010;15(3):273–9.
- [37] Kapandji IA. The lumbar spine. In: Kapandji IA. (ed) The physiology of the joints trunk and the vertebral column. Churchill Livingstone. London. 2008; pp. 84–141.
- [38] Kegel AH. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. Am J Obstet Gynecol. 1948;56(2):238–48.
- [39] Kelleher CJ, Cardozo LD, Khullar V, Salvatore S. A new questionnaire to asses the quality of life of urinary incontinent women. British Journal of Urology. 1997;104(12):1374-9.
- [40] Kovács Á, Vártokné HN, Tóth A, Pálffi B. A női vizeletinkontinencia epidemiológiája Magyarországon, kérdőíves vizsgálat 2011. Magyar Urológia. 2012;24(4):159-66.
- [41] Kuhn A, Schüssler B. Urinary incontinence and voiding dysfunction. In: Baessler K, Bernhard S, Burgio KL, Moore HK, Norton AP, Stanton SL. (eds) Pelvic floor re-education (2nd ed). Springer-Verlag. London. 2008; pp. 65-66.

- [42] Madill SJ, McLean L. Quantification of abdominal and pelvic floor muscle synergies in response to voluntary pelvic floor muscle contractions. *J Electromyogr Kinesiol.* 2008;18(6):955–64.
- [43] Madill SJ, McLean L. Relationship between abdominal and pelvic floor muscle activation and intravaginal pressure during pelvic floor muscle contractions in healthy continent women. *Neurourol Urodyn.* 2006;25(7):722–30.
- [44] Majoros A, Pytel Á, Bajory Z. A vizeletinkontinencia. *A Magyar Urológia irányelvei.* Szeged: 2010;36-57.
- [45] Milsom I, Gyhagen M. The prevalence of urinary incontinence. *Climateric.* 2019;22(3):217-222.
- [46] Morgan DM, Kaur G, Hsu Y, Fenner DE, Guire K, Miller J, Ashton-Miller JA, Delancey JO. Does vaginal closure force differ in the supine and standing positions?. *American journal of obstetrics and gynecology.* 2005;192(5):1722–1728.
- [47] Nemzetközi Kontinencia Társaság meghatározása. 2002.
- [48] Neumann P, Gill V. Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra-abdominal pressure. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2002;13(2):125–32.
- [49] Nie XF, Ouyang YQ, Wang L, Redding SR. A meta-analysis of pelvic floor muscle training for the treatment of urinary incontinence. *Int J Gynaecol Obstet.* 2017;138(3):250–5.
- [50] Nygaard IE. Does prolonged High-impact Activity Contribute to later Urinary Incontinence? A Retrospective Cohort Study of Female Olympians. *Obstetrics and gynecology.* 1997;90(5):718-722.
- [51] Nyirády P., Majoros A., Bajory Z., Pytel Á., Demeter J., Rubliczky L., Endrődi T., Sipos A., Simon Zs., Horváth M., Hock M., Friedrichné Nagy A., Balogh E. Egészségügyi szakmai irányelv A felnőttkorban előforduló, nem neurogén eredetű vizeletinkontinenciáról – Emberi Erőforrások Minisztériuma, Egészségügyért Felelős Államtitkárság. – 2020. Eük 15. – 2020. szept. 9.
- [52] Pereira LC, Botelho S, Marques J, Amorim CF, Lanza AH, Palma P, Riccetto C. Are transversus abdominis/oblique internal and pelvic floor muscles coactivated during pregnancy and postpartum? *Neurourol Urodyn.* 2013;32(5):416-9.

- [53] Peruchini D, DeLancey JOL. Functional anatomy of the pelvic floor and lower urinary tract. In: Baessler K, Bernhard S, Burgio KL, Moore HK, Norton AP, Stanton SL. (eds) *Pelvic floor re-education* (2nd ed). Springer-Verlag. London. 2008; pp. 3-21.
- [54] Sapsford RR, Hodges P. Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(8):1081-8.
- [55] Sapsford R. Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization. *Manual therapy.* 2004;9(1):3-12.
- [56] Sapsford RR, Hodges PW, Richardson CA, Cooper DH, Markwell SJ, Jull GA. Co-activation of the abdominal and pelvic floor muscles during voluntary exercises. *Neurology and Urodynamics.* 2001;20(1):31-42.
- [57] Sapsford RR, Richardson CA, Maher CF, Hodges PW. Pelvic floor muscle activity in different sitting postures in continent and incontinent women. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(9):1741-7.
- [58] Sapsford RR, Richardson CA, Stanton WR. Sitting posture affects pelvic floor muscle activity in parous women: an observational study. *Aust J Physiother.* 2006;52(3):219-22.
- [59] Sapsford RR. The pelvic floor. A clinical model for function and rehabilitation. *Physiotherapy.* 2001;87(12):620-30.
- [60] Sasvári É, Szüle E, Gurmai M, Kenézlői M. A gátizomtorna hatékonyságának vizsgálata. *Fizioterápia.* 2008;17(4):5-8.
- [61] Simon Zs, Demeter J. Az inkontinencia osztályozása. In: Katona F, Hamvas A, Klabauer A. (szerk) *Inkontinencia. Diagnosztika, terápia, rehabilitáció.* Medicina Könyvkiadó Rt. Budapest. 2013. pp 61-82.
- [62] Sriboonreung T, Wongtra-ngan S, Eungpinichpong W, Laopaiboon M. Effectiveness of pelvic floor muscle training in incontinent women at Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital: a randomized controlled trial. *J Med Assoc Thai.* 2011;94(1):1-7.
- [63] Subak L, Johnson C, Withcomb E, Boban D, Saxton J, Brown JS. Does weight loss improve incontinence moderately obese women? *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2002;13(1):40-3.

- [64] Takako M, Keiko W, Chisato N, Takashi D, Makoto H. Lifestyle and health factors associated with stress urinary incontinence in Japanese women. *Maturitas*. 2010;66(3):305-309.
- [65] Tápainé BM. A szülészeti és nőgyógyászati problémákkal összefüggő inkontinencia fizioterápiás kezelése. *Nővér*. 2006;19(2):19-24.
- [66] Tarsoly E, Mészáros T. Funkcionális anatómia a Gyógytornásképző Szak hallgatói számára. Orvostovábbképző Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar. Budapest-Miskolc-Szeged. 1990a; pp. 543-549.
- [67] Tarsoly E, Mészáros T. Funkcionális anatómia a Gyógytornásképző Szak hallgatói számára. Orvostovábbképző Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar. Budapest-Miskolc-Szeged. 1990b; pp. 530-535.
- [68] Thompson JA, O'Sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. Differences in muscle activation patterns during pelvic floor muscle contraction and Valsalva manouevre. *Neurourol Urodyn*. 2006;25(2):148– 55.
- [69] Thüroff JW, Abrams P, Andersson KE, Artibani W, Chapple CR, Drake MJ, Hampel C, Neisius A, Schröder A, Tubaro A. EAU guidelines on urinary incontinence. *Eur Urol*. 2011;59(3):387–400.
- [70] Torák GY. Miért hasznos az ENG/EMG vizsgálat? *Neurológia Központ, Betegtájékoztató*. Létrehozva:2021.04.22. Módosítva:2021.08.09. <https://www.neurologiaikozpont.hu/hireink/miert-hasznos-az-eng/emg-vizsgalat>
- [71] Whittaker JL, Warner MB, Stokes M. Comparison of the sonographic features of the abdominal wall muscles and connective tissues in individuals with and without lumbopelvic pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013;43(1):11–9.

9. SAJÁT ELŐADÁSOK ÉS KONFERENCIAELŐADÁSOK JEGYZÉKE

9.1. Az értekezés alapjául szolgáló publikációk és kongresszusi előadások

9.1.1. *Eredeti folyóiratok*

- **Molnár T, Domján A, Szűcs M, Surányi A, Bódis J. Utilizing Synergism between the Transverse Abdominal and Pelvic Floor Muscles at Different Postures in Nulliparous Women: A Randomized Case-Control Study.** Urologia Internationalis. 2022;106(3):274–281. <http://doi.org/10.1159/000519590>.
- Aranyiné Molnár T, Nagy E, Domján A, Fekete Z, Surányi A, Bódis J. Teljes testes elektrostimulációs tréning indirekt hatása a gátizmokra. *Nővér.* 2019;32(4):35–38.
- **Aranyiné Molnár T, Szabó K, Rázsó K, Domján A, Szűcs M, Surányi A, Bódis J. Alternatív tréning módszer hatása a medencefenék izomzatra.** *Nővér.* 2019;32(4):3–10.
- Aranyiné Molnár T, Koncsek K, Pósa G, Finta R, Szilágyi L, Surányi A, Süli N. Az időskori inkontinencia újszerű mozgásterápiás kezelése. *Idősgyógyászat.* 2016;1(1):98–98.
- Aranyiné, Molnár T, Bíró R, Nagy E, Barnai M. Gátizomtorna jelentősége a prevencióban. *Rekreacio-EU.* 2013;3(2):25-30.
- Aranyiné Molnár T, Király R, Presznerné Domján A, Nagy E, Barnai M. Gátizomtorna és magnetoterápia eredményességének összehasonlítása stresszinkontinencia kezelésében. *Magyar Urológia.* 2012;24(4):183-191.
- Aranyiné Molnár T, Örlős Z, Barnai M, Pajor L, Bajory Z. Prostataműtétek utáni inkontinencia kezelése gátizomtornával. *Magyar Urológia.* 2011;23(1):30-43.

9.1.2. *Kongresszusi előadások, absztraktok*

- Aranyiné Molnár T, Gergely D, Zöldesi G, Fehér Á, Bajory, Surányi A. Radikális prostatectómia utáni medencefenék tréning hatása az inkontinenciára. *Magyar*

Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága XII. Kongresszusa és 14. Pre-Kongresszusa. Eger. 2019.09.18-21.

- Aranyiné Molnár T, Koncsek K, Pósa G, Finta R, Szilágyi L, Surányi A, Fekete Z, Süli N. Indirekt medencefenék erősítés teljes testes elektrostimulációval időskorban. Magyar Szülészeti Nőgyógyászati Ultrahang Társaság XV. Kongresszusa. Szeged. 2019.09.12-14.
- Aranyiné, Molnár T, Nagy E, Domján A, Szűcs M, Surányi A, Bódis J. Utilizing synergism between transversus abdominis and pelvic floor muscle in different body positions in case of nulliparous women. In VII. Interdiszciplináris Doktorandusz Konferencia 2018 absztraktkötet = = 7th Interdisciplinary Doctoral Conference 2018 book of abstracts. 2018;(pp. 103–103).
- Aranyiné Molnár T, Szűcs M, Surányi A, Bódis J. Medencefenék és a mély hasizom szinergizmus az inkontinencia rehabilitációjában. In Egyetemi Tavasz 2018: “Tudomány a fizioterápiában”. I. Predoktori konferencia. Absztrakt füzet. 2018;20:10.
- Aranyiné Molnár T, Szűcs M, Barnai M, Domján A, Nagy E, Surányi A, Bódis J. Gátizomtorna új köntösben. Előadás. PTE ETK Egészségtudományi Doktori Iskola és az MTA TAB Egészségtudományi Munkabizottság VII. Tudományos Fóruma. Pécs, 2017.11.10.
- Aranyiné Molnár T. A stresszinkontinencia szűrése és vizsgálati lehetőségei. In: Cseri Julianna (szerk.) Fizioterápiás módszerek. Debreceni Egyetem Népegészségügyi Kar. Fizioterápiás Tanszék. 2017;32:28-32.
- Aranyiné Molnár T. Az inkontinencia, mint szégyenbetegség lehetséges konzervatív kezelése. Előadás. Szabad Egyetem. Szeged. 2017. 03.01.
- Aranyiné Molnár T, Örlős Z, Barnai M, Nagy E, Pajor L, Bajory Z. A gátizomtorna hatása a TURP műtét utáni inkontinenciára. Előadás. Vizelettartási zavarok kivizsgálása és ellátása Interdiszciplináris Kongresszus. Budapest. 2017.05.04-06.
- Aranyiné Molnár T. Mágnes terápia lehetőségei. Előadás. Szeged. 2017. 03.01. Vasútegészségügyi Nonprofit Közhasznú Kft. szegedi Egészségügyi Központ Fizikoterápiás asszisztensi továbbképzés. Szeged. 2017.05.08.
- Aranyiné Molnár T, Koncsek K, Pósa G, Finta R, Szilágyi L, Surányi A, Fekete Z, Süli N. Az időskori inkontinencia újszerű mozgásterápiás kezelése. Esetismertetés.

Előadás. A Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága XI. Kongresszusa, Győr. 2017. október 11-14.

- Aranyiné Molnár T, Koncsek K, Pósa G, Finta R, Szilágyi L, Surányi A, Fekete Z, Süli N. Az időskori inkontinencia újszerű mozgásterápiás kezelése. Előadás. 50 éves Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság XXXIX. Kongresszus. Budapest. 2016.09.29-10.01.
- Aranyiné Molnár T. A stresszinkontinencia szűrése és vizsgálati lehetőségei. Előadás. Debreceni Egyetem Népegészségügyi Kar I. Tudományos Diákköri és Módszertani Konferencia. 2016.11.15-16.
- Aranyiné Molnár T, Koncsek K, Pósa G, Finta R, Szilágyi L, Surányi A, Fekete Z, Süli N. Az időskori inkontinencia újszerű mozgásterápiás kezelése – Esetismertetés. IDŐSGYÓGYÁSZAT. 2016;1(1):98-98.
- Aranyiné Molnár T, Szabó K, Szűcs M. Callanetics® torna és a Callanetics® gyakorlatokkal kombinált gátizom kontrakció hatása a kontinenciára. Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága X. Kongresszusa és 7. Pre-Kongresszusa. Budapest. 2015.10.28-31.
- Aranyiné Molnár T. Az inkontinencia előfordulása és életminőségre gyakorolt hatásának vizsgálata. Szakmai beszámoló a TÁMOP 4.2.6-15/1-2015-0002 „Egészségtudományi, egészségipari tudáshálózat a Dél-Alföldi régióban a molekuláris medicina innovációs környezetének megteremtése” című projekt keretében. Szeged. 2015.11.13.
- Aranyiné Molnár T, Király R, Barnai M, Nagy E, Presznerné Domján A. Gátizomtorna és magnetoterápia eredményességének összehasonlítása stressz-inkontinencia kezelése során. A Nemzetközi Kontinencia Társaság továbbképző konferenciája és a Magyar Kontinencia Társaság IV. Kongresszusa. Budapest. 2013.10.11-12.
- Aranyiné Molnár T, Király R, Barnai M, Nagy E, Bajory Z, Presznerné Domján A. Gátizomtorna és magnetoterápia eredményességének összehasonlítása stresszinkontinencia kezelése során. Előadás. A Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága IX. Kongresszusa és 4. Pre-Kongresszusa. Nyíregyháza. 2013.08.(28.) 29-31.

- Aranyiné Molnár T, Seres D, Szabó K. A női inkontinencia és gátizomtorna. „Nők, egészség, család, munka” Hallgatói Konferencia Dr. Szél Éva emlékére. Szeged. 2013.04.25.
- Aranyiné Molnár T, Bíró R, Barnai M, Nagy E. Gátizom torna módszerek összehasonlítása fiatal női sportolók körében. Magyar Gyógytornász Társaság Veszprém Megyei Szervezet Szakmai nap. Balatonfüred. 2011.05.05.
- Aranyiné Molnár T, Örlős Z, Dr. Barnai M, Nagy E, Prof. Pajor L, Bajory Z. A gátizom torna hatása TURP műtét utáni inkontinenciára. Magyar Kontinencia Társaság III. Kongresszusa. Eger. 2010.10.05.-06.
- Aranyiné Molnár T. A gátizomtorna hatása a benignus prostata hyperplasia műtét utáni inkontinenciára. Előadás. 17. Nemzetközi Egészségügyi Eszperantó Kongresszus, Szeged- Hódmezővásárhely, 2010.07.5.
- Aranyiné Molnár T. Egészségfejlesztési alternatíva: a gátizomtorna. Előadás. Magyar Gyógytornászok Társaságának VII. Kongresszusa. Balatonfüred. 2009.09.24-26.
- Aranyiné Molnár T. Az inkontinencia-torna preventív és kuratív lehetőségei. SZTE ETSZK Kari Tudományos Nap. Szeged. 2008.11.12.
- Aranyiné Molnár T. A gátizom-torna és az egészségfejlesztés. Előadás. Magyar Kontinencia Társaság II. Kongresszusa. Sopron. 2008.10.16-18.

9.1.3. Könyv, Könyvfejezet

- Aranyiné Molnár T. Az inkontinencia diagnosztikájának és rehabilitációjának elektroterápiás lehetőségei. In: Koncsek Kriszta (szerk.) Gyakori fizioterápiás kezelési módszerek elméleti és gyakorlati ismeretei, klinikai alkalmazásának lehetőségei. Szeged: Szegedi Tudományegyetem. 2015. 378 p. pp 354-378. (ISBN: 978-963-306-474-0).

9.1.4. Egyéb közlemények

- Koncsek K, Aszódi F, Pósa G, Aranyiné Molnár T, Szilágyi L, Finta R, Nagy E. Teljes testes elektromos izomstimuláció (WB EMS) – Új lehetőség a funkcionális fittség

elérésben szenioroknál? Esettanulmány. Előadás. A Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága XI. Kongresszusa. Győr. 2017.10.12-14.

- Finta R, Albertné Koncsek K, Szilágyi L, Aranyiné Molnár T, Pósa G. Egyensúlyi állapotfelmérés inaktív idősök körében. IDŐSGYÓGYÁSZAT. 2016;1(1):103–103., 1 p.
- Koncsek K, Pósa G, Szilágyi L, Aranyiné Molnár T, Finta R, Barnai, M. 60 év feletti korosztály funkcionális fitességi állapota. Objektív és szubjektív tapasztalatok - előtanulmány. IDŐSGYÓGYÁSZAT. 2016;1(1):104–105., 2 p.
- Koncsek K, Pósa G, Aranyiné Molnár T, Szilágyi L, Finta R. Whole body electric stimulation (WB EMS) – A new way to the functional fitness in seniors? Case study. EUROPEAN JOURNAL OF INTEGRATIVE MEDICINE. 2016;8(1):65.
- Pósa G, Koncsek K, Aranyiné Molnár T, Róka E, Szíver E, Süli N. Az osteoporosis mozgásterápiás lehetőségei – Fókuszban új módszerek- Előtanulmány. Előadás, Magyar Osteoporosis és Osteoarthrológiai Társaság Kongresszusa, Balatonfüred, 2016.05.28.
- Pósa G, Koncsek K, Finta R, Aranyiné Molnár T, szilágyi L, Süli N. Az időskori törések megelőzése. Előadás, Magyar Traumatológus Társaság Kongresszusa, Budapest, 2016.09.1-3.
- Szilágyi L, Koncsek K, Pósa G, Aranyiné Molnár T, Finta R. Pulzushullám terjedési sebesség mérése idősödő populációban, összefüggések a testösszetétellel – előtanulmány. IDŐSGYÓGYÁSZAT. 2016;1(1):112-112.

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném kifejezni hálámát a témavezetőmnek, **Professzor Dr. Bódis József**, aki ezt a fantasztikus kutatási témát biztosította számomra és támogatta a megvalósításában.

Szeretném kifejezni legfőbb és legmélyebb hálámát a társtémavezetőmnek, **Dr. med. hab. Surányi Andrea**, aki nélkül a bemutatott kutatómunka nem jött volna létre. Feltétlenül köszönöm odaadó és szupervíziós tevékenységét és a segítségét a tanulmányom gyakorlati és elméleti részének elvégzésében. Nagyon hálás vagyok a kéziratok és a doktori disszertációm elkészítésében nyújtott temérdek segítségéért és a sok-sok türelméért.

Köszönettel tartozom volt munkahelyemnek, ahol a tudományos munkám készült, munkahelyi vezetőimnek, **Dr. Barnai Mária** és **Dr. hab. Nagy Edit** volt tanszékvezetőknek, hogy segítették tudományos munkámat.

Köszönöm Kollégáimnak **Dr. Domján Andrea** docensnek a közös munkát, a segítő kérdéseket.

Köszönöm **Fehérné Dr. Kiss Anna** kollégáimnak a segítő támogatást és az együtt gondolkodást, nem csak a tudományos kutatásom területén nyújtott szakmai segítségért, hanem hogy barátként lelkileg is támogatott.

Köszönöm **Szűcs Mónika** egyetemi tanársegédnek a statisztikai munkában és formai szerkesztésben való tengernyi segítségnyújtást és türelmet.

Köszönettel tartozom gyógytornász kollégáimnak: Szabó Kingának, Seres Dórának, Vikorné Csvila Ráhelnek, Dura Dórának, Melter Líviának, Góg Melindának, Hajnal Stellának, Virág Nicolettnek, Mózes Tímeának, Ofra Dórának és Szabó Erikának, hogy segítségemre voltak a résztvevők toborzásában, a tréningek és mérések pontos, precíz lebonyolításában.

Köszönöm **Barátaimnak** a biztatást és a sok-sok segítséget.

Köszönöm férjemnek **Arany Zoltánnak**, lányomnak **Arany Virágnak**, fiaimnak **Arany Dánielnek** és **Arany Gergőnek**, valamint **édesanyámnak** és **édesapámnak** a mérhetetlen türelmet, a sok-sok segítséget, az őszinte támogatást és legfőképp a hitet, nélkülük ez nem sikerült volna.

FINANSZÍROZÁSI FORRÁSOK

A projektet az Európai Unió támogatta, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával az EFOP-3.6.1-16-2016-00008 pályázat alapján a „Testi, lelki és szociális egészségmegőrzés és betegségmegelőzés multidimenzionális vizsgálata, és megvalósítható egészségvédő programok kidolgozása” című alprojekt keretében végzett „Az inkontinencia prevenciója - a gátizomtorna hatásának vizsgálata fiatal és idősödő felnőtt férfiak és nők körében” címmel.

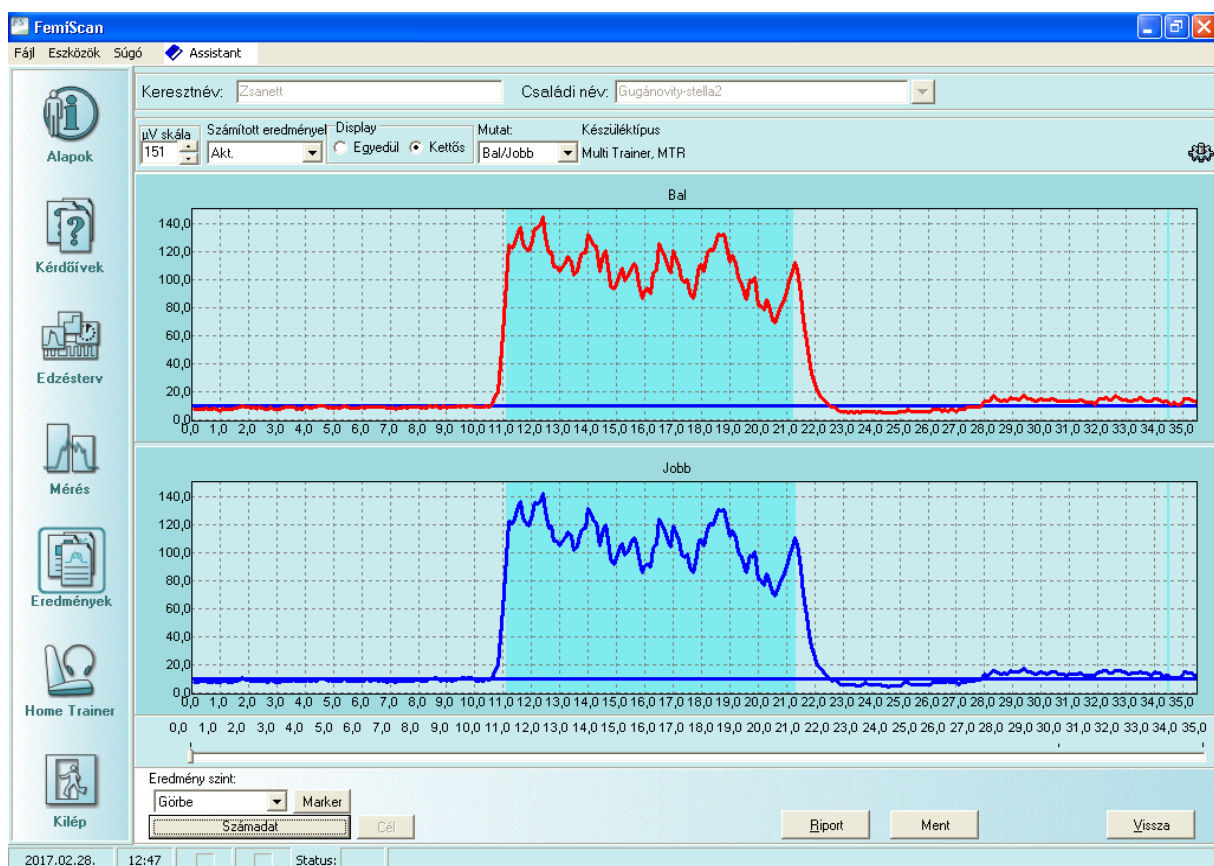
MELLÉKLETEK

1. sz. Melléklet

Callanetics® kérdőív

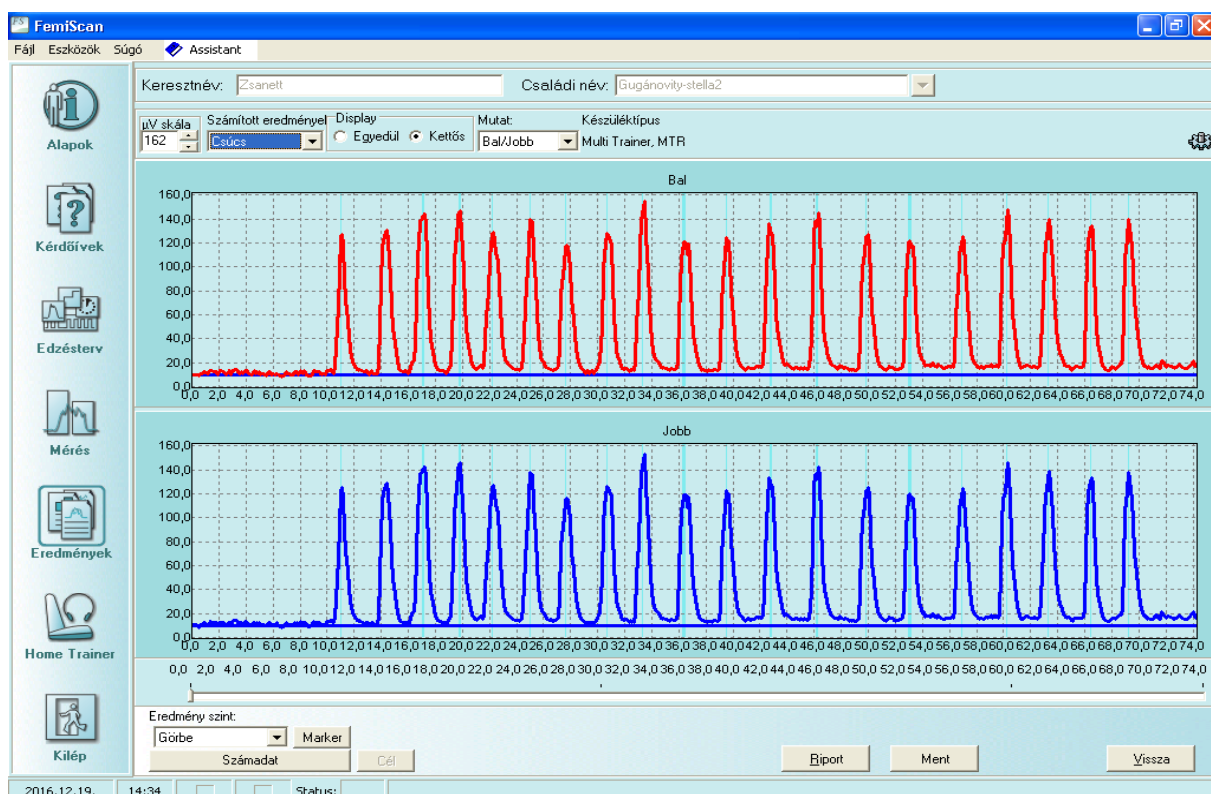
1.	Életkor:				
2.	Testsúlya:				kg
3.	Testmagassága:				cm
4.	Szüléseinek száma:				
5.	Ebből császármetszéssel:				
6.	Hány 4000 gr feletti súlyú gyermeket szült?				
7.	Gátmetszése volt –e?				Igen Nem
8.	Ha igen hányszor?				
9.	Melyik oldalon történt a metszés?				Jobb Bal
10.	Volt-e nőgyógyászati, urológiai, végbélsebészeti műtété?				Igen Nem
11.	Ki van-e téve rendszeres stressznek?				Igen Nem
12.	Dohányzik-e?				Igen Nem
13.	Ha igen, mióta?	fél éve	1-2 év	5 év	Alkalmanként
15.	Van-e köhögéssel, tüsszentéssel járó krónikus betegedése (pl. szénanátha, asztma)?				Igen Nem
16.	Szed-e rendszeresen izomlazító gyógyszert?				Igen Nem
17.	Mennyi a napi folyadék fogyasztása?	0,5-1 liter	1-2 liter	2 liter felett	
18.	Milyen típusú folyadékokat fogyaszt?	víz	tea	üdítő	
19.	Szokása sokáig tartogatni a vizeletét?				Igen Nem
20.	Van-e akaratlan vizeletvesztése?				Igen Nem
21.	Ha igen, akkor milyen mértékű? (aláhúzással jelölje!) Egy-két csepp Nagyobb mennyiség Teljes hólyagtartalom				
22.	Ha igen, akkor milyen gyakorisággal?				ritkán gyakori Rendszeres
23.	Ha igen, akkor mi váltja ki? (aláhúzással jelölje!) Erős köhögés, tüsszentés - A vizelet inger nélkül elfolyik Nevetés, szökdelés - Víz csobogása Lépcsőzés, ijedelem - Stressz állapot				
24.	Ha vizelnie kell, azonnal elmegy a WC-re vagy tud várni vele?		igen	nem	10-15 min. tud várni
25.	Előfordul-e, hogy még azelőtt elcseppen a vizelet, hogy odaér a WC-re?		soha	ritkán	rendszeresen
26.	Tapasztalt-e napközben, hogy sürgető vizeleti ingere van?			soha	ritkán Gyakran
27.	Felébred-e éjszakánként, hogy sürgősen vizelnie kell?			soha	ritkán Gyakran
28.	Szüksége van-e a vizeletet felfogó betét használatára?				Igen Nem
29.	Ha igen, milyen eszközt használ: tisztasági betét, intim betét, inkontinencia betét, vatta, egyéb,				
30.	Tágnak érzi-e a hüvelyét?			Igen	Nem Nem tudom
31.	Tapasztalta-e, hogy levegő áramlott a hüvelyébe?				Igen Nem
32.	Tapasztalta-e, hogy uszoda/kádfürdő után víz csorog a hüvelyéből?				Igen Nem
34.	Az együttlét szokott-e fájdalmat okozni?				Igen Nem
35.	Van-e szél-, ill. széklettartási problémája?				Igen Nem
36.	Van-e aranyere vagy szeméremtáji visszértágulata?				Igen Nem
37.	Van-e rendszeres székrekedése?				Igen Nem
38.	Van-e tudomása kismencedei szerv süllyedéséről?				Igen Nem
39.	Végez-e rendszeres testedzést?				Igen Nem
40.	Ha igen, mit sportol?				
41.	Ha igen, milyen gyakorisággal?	naponta	heti 2-3	heti 1	2 hetente Kevesebb
42.	Hallott-e már az intimtornáról?				Igen Nem
43.	Végez-e rendszeresen intimtorna gyakorlatokat?				Igen Nem
44.	Intim problémái zavarják a mindennapokban?		nem	megtanultam élni ezzel Nagyon	

2. sz. Melléklet



Példa a maximális izometriás kontrakciós görbe alatti terület kijelölésre

3. sz. Melléklet



Példa a maximális gyors kontrakciós görbe csúcsának kijelölésre

4. sz. Melléklet

Gátizomtorna kérdőív

1.	Életkor:				
2.	Magasság:				
3.	Testsúly:				
4.	Sportol-e?		IGEN	NEM	
5.	Ha igen, milyen sportot?				
6.	Hetente hányszor és mennyi időt vesz igénybe a sport?				
7.	Dohányzik?		IGEN	NEM	
8.	Szed bármilyen gyógyszert?		IGEN	NEM	
9.	Ha igen, mit?				
10.	Szenved valamilyen nőgyógyászati vagy urológiai betegségben?		IGEN	NEM	
11.	Ha igen, milyen betegségben szenved?				
12.	Szenved-e valamilyen köhögési betegségben (szénanátha, asztma, krónikus hörghurut stb.)?		IGEN	NEM	
13.	Mennyi folyadékot iszik naponta?		0-1 liter	1-2 liter	2-3 liter
14.	Menstruációs görcsök egy 1-10-es skálán, ahol az 1- nagyon enyhe, a 10-es pedig nagyon erős, szinte elviselhetetlen fájdalmat jelent!		1-2-3-4-5-6-7-8-9-10		
15.	Vannak vizeletcseppjei?		IGEN	NEM	
16.	Ha igen, milyen mértékben?		enyhe: 1-2 csepp	közepes: 10-15 csepp	nagy: 15-30 csepp
17.	Mikor cseppen el a vizelet?	ugrálás, köhögés	lépcsómászás, emelés	nyugalomban, tevékenység nélkül	egyéb:
18.	Van-e széklet- vagy gázviusszatartási problémája?		IGEN	NEM	
19.	Szenved-e aranyérben?		IGEN	NEM	
20.	Szenved-e székrekedésben?		néha	nagyon gyakran	szinte soha vagy nagyon ritkán
21.	Tágnak érzi a hüvelyét?		IGEN	NEM	
22.	Érzi a levegő áramlását a hüvelyében?		IGEN	NEM	
23.	Ha igen, mikor jelentkeznek?	szexuális együttlét közben		pozícióváltás közben (ülésből állásba)	egyéb:
24.	Úszás vagy kádban fürdés után még sokáig érzi, hogy a hüvelyéből csöpög a víz?		IGEN	NEM	
25.	Él szexuális életet?		IGEN	NEM	
26.	Ha igen, milyen gyakran?	havonta 1 alkalommal	hetente 1 alkalommal	hetente 2-4 alkalommal	5-7 alkalommal hetente
		alkalmanként	egyéb:		
27.	Érez-e fájdalmat tampon behatolásakor vagy szexuális együttlétkor?		IGEN	NEM	
28.	Szexuális libidó egy 1-től 10-ig terjedő skálán, ahol az 1 alacsony és gyenge, a 10 pedig erős libidót jelent!		1-2-3-4-5-6-7-8-9-10		
29.	Az orgazmus gyakorisága 1-10-es skálán, ahol az 1 nagyon ritkán, a 10 pedig szinte mindig a szexuális együttlét során!		1-2-3-4-5-6-7-8-9-10		

5. sz. Melléklet

7. sz. melléklet

DOKTORI ÉRTEKEZÉS BENYÚJTÁSA ÉS NYILATKOZAT A DOLGOZAT EREDETISÉGÉRŐL

Alulírott

név: Aranyné Molnár Tímea

születési név: Molnár Tímea

anyja neve: Kocsis Etelka

születési hely, idő: Szeged, 1971.03.07.

A törzs stabilizátorok és a gátizmok közötti szinergizmus hatékonyságának vizsgálata női inkontinenciában című doktori értekezésemet a mai napon benyújtom a(z) Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar Doktori Iskola P-5/140145 Programjához/témacsoportjához.


Témavezető(k) neve: Prof. Dr. Bódis József, Dr. med. hab. Surányi Andrea

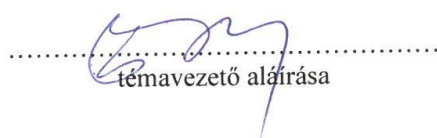
Egyúttal nyilatkozom, hogy jelen eljárás során benyújtott doktori értekezésemet

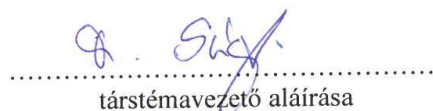
- korábban más doktori iskolába (sem hazai, sem külföldi egyetemen) nem nyújtottam be,
- fokozatszerzési eljárásra jelentkezésemet két éven belül nem utasították el,
- az elmúlt két esztendőben nem volt sikertelen doktori eljárásom,
- öt éven belül doktori fokozatom visszavonására nem került sor,
- értekezésem önálló munka, más szellemi alkotását sajátomként nem mutattam be, az irodalmi hivatkozások egyértelműek és teljeseek, az értekezés elkészítésénél hamis vagy hamisított adatokat nem használtam.

Továbbá nyilatkozom, hogy hozzájárulok a doktori értekezésem DOI azonosító igényléséhez.

Dátum: Szeged, 2023.12.12.


.....
doktorvárományos aláírása


.....
témavezető aláírása


.....
társtémavezető aláírása