

Akademia Wychowania Fizycznego
im. Jerzego Kukuczki w Katowicach
Wydział Wychowania Fizycznego

Izabela Żak

WPLYW 3-TYGODNIOWEGO TRENINGU MIĘŚNI DNA MIEDNICY
WEDŁUG KONCEPCJI COREFIT® SYSTEM NA MORFOLOGIĘ MIĘŚNIA
POPRZECZNEGO BRZUCHA ORAZ SAMOOCENĘ STANU DOLNYCH
DRÓG MOCZOWYCH U KOBIET

Rozprawa na stopień doktora nauk o kulturze fizycznej

Promotor
prof. dr hab. Edward Saulicz

Katowice 2019

Składam serdeczne podziękowania

*Promotorowi Panu prof. dr hab. **Edwardowi Sauliczowi**
za cenne wskazówki merytoryczne, cierpliwość i wyrozumiałość*

*Pani dr **Marioli Saulicz**
za praktyczne rady i serdeczne wsparcie*

***dr hab. Andrzejowi Myśliwcowi, dr hab. Pawłowi Linkowi, dr Tomaszowi Wolnemu**
za wartościową pomoc techniczną*

***Rodzinie, Najbliższym i Przyjaciołom,**
za pomoc i opiekę w trudnych chwilach
i moim Dzieciom, **Antosi i Stasiowi***

ponieważ bez cudu ich narodzin pomysł na tę pracę nie powstałby nigdy

Spis treści

Wprowadzenie	3
1. Zespół mięśni dna miednicy – zarys budowy, funkcje	5
1.1 Budowa	5
1.2 Wieloaspektowa funkcja kobiecego dna miednicy.....	6
1.3 Dysfunkcje dna miednicy	8
1.3.1 Przyczyny	8
1.3.2 Objawy	10
1.4 Epidemiologia	12
1.5 Obecnie stosowane formy terapii dysfunkcji dna miednicy	13
1.6 Założenia koncepcji Corefit® System.....	15
2. Cel pracy, pytania badawcze i hipotezy	19
3. Materiał i metody badawcze	20
3.1 Charakterystyka materiału badawczego	20
3.2 Metodyka badania.....	22
3.3 Metodyka usprawniania	25
3.4 Kwestie etyczne	30
4. Wyniki badań	31
4.1 Analiza cech ilościowych	31
4.1.1 Ocena jednorodności grup pod względem wieku, wzrostu, masy ciała, wskaźnika BMI	31
4.2. Efekty terapii wg koncepcji Corefit®System dotyczące samooceny stanu dolnych dróg moczowych kobiet	32
4.3 Efekty terapii wg koncepcji Corefit®System dotyczące zmian w morfologii mięśnia poprzecznego brzucha w różnych pozycjach ciała	34
4.3.1. Analiza zmian morfologii mięśnia poprzecznego brzucha w badaniu w pozycji leżenia tyłem	34
4.3.2. Analiza zmian morfologii mięśnia poprzecznego brzucha w badaniu w pozycji siedzącej	39
4.3.3. Analiza zmian morfologii mięśnia poprzecznego brzucha w badaniu w pozycji stojącej.....	44
4.4 Efekty terapii wg koncepcji Corefit®System dotyczące oceny zmian jakości życia uwarunkowanej stanem zdrowia.....	49
4.5 Wpływ wieku na skuteczność terapii wg koncepcji Corefit®System – korelacje	52
4.5.1 Wpływ wieku na efekty terapii wg koncepcji Corefit®System – kwestionariusz CLSS – samoocena stanu dolnych dróg moczowych	52
4.5.2 Wpływ wieku na efekty terapii wg koncepcji Corefit®System – kwestionariusz SF36	53
4.5.3 Wpływ wieku na efekty terapii wg koncepcji Corefit®System – zmiany grubości mięśnia poprzecznego w różnych pozycjach ciała.....	54
5. Dyskusja	55
5.1 Powiązania funkcjonalne mięśnia poprzecznego brzucha oraz mięśni dna miednicy...55	
5.2 Wpływ objawów dysfunkcji mięśni dna miednicy i ich samooceny na jakość życia ..62	
5.3 Wiek i jego wpływ na efekty terapii wg koncepcji Corefit®System	65
5.4 Uwagi końcowe. Ograniczenia związane z badaniami i zastosowanym sposobem usprawniania	67
6. Wnioski	69
Bibliografia	70

Wykaz skrótów zamieszczonych w tekście

CLSS - *Core Lower Urinary Tract Symptom Score questionnaire* – Kwestionariusz oceny stanu dolnych dróg moczowych

ICS - *International Continence Society* – Międzynarodowe Towarzystwo do Spraw Trzymania Moczu

NM – nietrzymanie moczu

POP – *Pelvic Organ Prolaps*, obniżenie narządu rodneho

PTG – Polskie Towarzystwo Ginekologiczne

SF-36 - Short Form 36 Health Status Questionnaire – Kwestionariusz oceny jakości życia

TrA – *transversus abdominis* – mięsień poprzeczny brzucha

TVT - *tension-free vaginal tape*- beznapięciowe uniesienie środkowej części cewki moczowej

TOT- *transobturator tape* – modyfikacja TVT - taśma przechodząca przez otwór zasłoniony

Wprowadzenie

Zaburzenia funkcji narządów i mięśni dna miednicy oraz związane z nimi strategie terapeutyczne do niedawna były domeną głównie specjalistów z zakresu urologii oraz ginekologii. Niewydolność dna miednicy opisywano zatem głównie w aspekcie obniżenia narządów rodnych, zaburzeń sfery seksualnej oraz rozlicznych dysfunkcji pęcherza moczowego, z których najczęstszą okazuje się wysiłkowe nietrzymanie moczu.

Wraz z rozwojem badań nad rolą mięśni grzbietu, brzucha i miednicy w zapewnieniu stabilizacji kompleksu biodrowo-łędźwiowo-miednicznego dowiedziono, że zespół mięśni dna miednicy ma o wiele większe znaczenie w zapewnieniu prawidłowego funkcjonowania ludzkiego ciała, niż tylko udział w czynnościach rozrodczych i wydalniczych, wynikający z opisów anatomicznych (Bochenek, Reicher 1998).

W 1992 roku Panjabi opublikował koncepcję systemu kontroli, według której w procesie stabilizacji kompleksu łędźwiowo-biodrowo-miednicznego biorą udział 3 podsystemy: kontroli nerwowej, bierny (struktury kostne i więzadła) oraz czynny (mięśniowy), którego głównym filarem jest kokontrakcja mięśnia poprzecznego brzucha, mięśni dna miednicy oraz mięśnia wielodzielnego (Panjabi 1992a, b). Teoria Panjabiego przyczyniła się do zmiany spojrzenia m.in. na czynność mięśni dna miednicy oraz ukierunkowała niektórych badaczy na poszukiwanie zależności pomiędzy bólami krzyża a typowymi schorzeniami uroginekologicznymi. Najwięcej tego typu interesujących analiz dostarczyła grupa naukowców z Australii.

R. Sapsford, P. Hodges (2001) oraz C. Richardson i wsp.(1999), bazując na wynikach przeprowadzonych w The University of Queensland badań wykazali kokontrakcję mięśnia poprzecznego brzucha (TrA – *m. transversus abdominis*) z mięśniami dna miednicy i mięśniem wielodzielnym oraz, że możliwe jest uzyskanie napięcia dna miednicy poprzez aktywację TrA. Implikacje Panjabiego oraz późniejsze prace oparte na jego idei (Snijders i wsp. 1998, Hodges i wsp. 2001) wskazują na istotność funkcjonalnych połączeń mięśnia poprzecznego brzucha i mięśni dna miednicy oraz przede wszystkim na wieloaspektową rolę mięśni dna miednicy, wytyczając nowe kierunki ustalania skuteczniejszych strategii terapeutycznych w leczeniu zachowawczym dolegliwości uroginekologicznych, ale także zaburzeń stabilizacji głębokiej, której jednym z głównych objawów są zespoły bólowe odcinka łędźwiowo-krzyżowego.

Brak wyczerpujących opracowań w literaturze oraz ustalonych w Polsce standardów postępowania w terapii zachowawczej dysfunkcji dna miednicy i związanych z nimi często zaburzeń stabilizacji kompleksu biodrowo-łędźwiowo-miednicznego stworzył potrzebę poszukiwań skutecznej, holistycznej formy terapii, która wykorzystywałaby kokontrakcję mięśni głębokich brzucha, grzbietu i dna miednicy, kompleksowo zajmując się szerokim wachlarzem dolegliwości – od rozlicznych dysfunkcji pęcherza moczowego i narządów rodnych do zespołów bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa.

W niniejszej pracy podjęto próbę oceny innowacyjnej koncepcji treningu dna miednicy Corefit[®] System (Żak i wsp. 2015). Metoda skonstruowana została na podstawie wytycznych m.in. R. Sapsford (2001, 2004), C. Richardson (1992, 1999), J. Miller (1998, 2008), E. Hay-Smith (2007), D. Borello-France'a (2006), E. Konstantinidou (2007), V. Johnson (2001), S. Ng (2008) oraz doświadczeń w pracy własnej z pacjentami. Ocenie poddano wpływ wymienionej koncepcji terapeutycznej na aktywację mięśnia poprzecznego brzucha oraz samoocenę stanu dolnych dróg moczowych kobiet.

1. Zespół mięśni dna miednicy – zarys budowy, funkcje

1.1 Budowa

Kostny pierścień miednicy ograniczony jest od dołu warstwowo rozłożonymi grupami mięśni. Istotne składowe to:

Przepona miednicy, którą tworzy mięsień dźwigacz odbytu (*m. levator ani*) oraz mięsień kulszowo-guziczny (*m. ichiococcygeus*)

Mięsień dźwigacz odbytu - niejednolity, obustronnie symetryczny mięsień, zbudowany jest z 3 części: mięśnia łonowo-guzicznego (*m. pubococcygeus*), biodrowo-guzicznego (*m. iliococcygeus*) oraz mięśnia łonowo-odbytniczego (*m. puborectalis*). Włókna m. dźwigacza odbytu od góry wnikają we włókna m. zwieracza zewnętrznego odbytu (*m. sphincter ani externus*) obejmującego w formie pierścienia kanał odbytu

Mięsień kulszowo-guziczny (*m. ichiococcygeus*), rozpostarty pomiędzy kolcem kulszowym a więzadłem krzyżowo-kolcowym, o nieregularnej budowie, przyłącza się do grzbietowej części dźwigacza odbytu, tworząc najbardziej grzbietową część mięśni dna miednicy.

Przepona moczowo-płciowa - tworzą ją głównie mięśnie poprzeczne krocza – głęboki oraz powierzchowny (*m. transversus perinei profundus et superficialis*) oraz zwieracz zewnętrzny cewki moczowej (*m. sphincter urethrae externus*).

Pomiędzy rozworem moczowo-płciowym a odbytniczym leży ciało kroczone, w którym krzyżują się włókna kilku mięśni dna miednicy, także mięśnia opuszkowo-gąbczastego (*m. bulbospongiosus*) i kulszowo-jamistego (*m. ischiocavernosus*) (Bochenek, Reicher 1998).

1.2 Wieloaspektowa funkcja kobiecego dna miednicy

Strategiczna lokalizacja zespołu mięśni dna miednicy oraz ewolucja postawy ciała człowieka i związane z nią zmiany ustawienia miednicy i kręgosłupa nałożyły na tę grupę mięśni wiele trudnych do skoordynowania zadań w kilku płaszczyznach.

Podstawową funkcją tego zespołu, do niedawna najczęściej rozpatrywaną i opisywaną głównie przez specjalistów z dziedzin urologii i ginekologii, jest zapewnienie odpowiedniego usytuowania cewki i pęcherza moczowego, odbytnicy i narządów rodnych, udział w procesie mikcji i defekacji. Według De Lancey'a (1994), twórcy tzw Teorii Hamaka, narządy miednicy mniejszej zanurzone są w swoistym mięśniowym „hamaku”, którego prawidłowy tonus odpowiedzialny jest za zapewnienie kontynencji, umożliwienie lub uniemożliwienie odbycia stosunku seksualnego, przebycie porodu i położu. Podobnie ważkie znaczenie prawidłowego napięcia mięśni dna miednicy w zapewnieniu optymalnego położenia pęcherza moczowego i cewki oraz ścian pochwy podkreślają Petros i wsp. (1990, 2008), którzy opracowali Teorię Integralną, zakładającą ścisły związek pomiędzy strukturą (lokalizacją) i funkcją narządów miednicy mniejszej (Teoria Integralna była podwaliną do stworzenia taśm *TVT*, stosowanych w chirurgicznym leczeniu objawów zaburzeń statyki narządów rodnych).

Ostatnie dwie dekady dostarczają szczególnie interesujących wyników badań nad rolą dna miednicy w zapewnieniu stabilizacji kompleksu biodrowo-łędźwiowo-miednicznego (Sapsford i wsp. 2001, Hodges i wsp. 1999).

Model systemu stabilizacji kręgosłupa wg Panjabiego zakłada współdziałanie 3 podsystemów: kontroli nerwowej, biernego oraz czynnego, na który składają się globalne i lokalne systemy mięśniowe (Panjabi 1992a); istotną rolę w dynamicznym procesie zachowania sztywności kręgosłupa łędźwiowego pełni zintegrowana kokontrakcja mięśni dna miednicy, mięśnia poprzecznego brzucha, wielodzielnego oraz przepony.

Mięsień poprzeczny brzucha poprzez napięcie powięzi piersiowo-łędźwiowej, możliwość zwiększania ciśnienia śródbrzusznego, kompresję stawów krzyżowo-biodrowych oraz spojenia łonowego odgrywa rolę głównego stabilizatora kompleksu biodrowo-łędźwiowo-miednicznego (Cresswell i wsp. 1992 a, Snijders i wsp. 1995, Hodges 1999), warunkiem uruchomienia powyższego mechanizmu jest jednak współnapięcie z dnem miednicy.

Tę kokontrakcję potwierdzono w badaniach, w których wykazano, iż submaksymalnym napięciom mięśni dna miednicy towarzyszy aktywacja mięśnia poprzecznego brzucha oraz, że niewielkie napięcie mięśni brzucha wywołuje napięcie mięśni dna miednicy (Sapsford i wsp 2001).

Kolejną istotną funkcją dna miednicy jest udział w zapewnieniu wymaganego wzrostu ciśnienia śródbrzusznego podczas zadań ruchowych intensyfikujących aktywność układu oddechowego (Hodges 1999) lub kichania i kaszlu (Thind i wsp.1990).

1.3 Dysfunkcje dna miednicy

1.3.1 Przyczyny

Do zaburzeń czynnościowych struktur dna miednicy dochodzi najczęściej u kobiet, które w przeszłości rodziły. Wyniki badań Snooksa i wsp. (1989), Percy'ego (1981), Handy i wsp. (2011) wskazują, że to przyczyny położnicze (uraz okołoporodowy) są głównym czynnikiem inicjującym niewydolność dna miednicy.

Do urazu okołoporodowego dochodzi najczęściej w wyniku porodu zabiegowego (kleszcze, próżnociąg), także podania oksytocyny, a według Allena i wsp. (1994) to przedłużająca się II faza porodu prowadzi do zaburzeń statyki dna miednicy. Kolejnym czynnikiem ryzyka, jak dowiodły badania Cutnera i wsp. (2004) oraz Mahera i wsp. (2004) jest wysoka masa urodzeniowa dziecka oraz wielorództwo. Nieprawidłowo ukierunkowana i zbyt głęboka epizjotomia (Sultan i wsp. 1993, 1994), a także krwiaki, zakażenia i nadmierne parcie podczas defekacji po rekonstrukcji poporodowej krocza prowadzą do dysfunkcji dna miednicy (Laurberg i wsp. 1988, 1990).

Przyczyny mechaniczne inicjujące proces osłabienia dna miednicy to wieloletnie zaparcia i związane z nimi długotrwałe parcia defekacyjne (Browning i wsp. 1983, Amselem i wsp. 2010), także kaszel palaczy, trwający latami, powoduje znaczne przeciążenia w obrębie miednicy mniejszej i może prowadzić do wysiłkowego nietrzymania moczu (Bump, McClish 1992). Sport wyczynowy i związany z nim wielokrotny znaczny wzrost ciśnienia śródbrzusznego często prowadzi do wysiłkowego nietrzymania moczu (Eliasson i wsp. 2005, Nygaard i wsp. 1990). Innym istotnym czynnikiem zaliczanym do przeciążających struktury dna miednicy jest otyłość (Neto i wsp. 2017, Dwyer i wsp. 1992).

Przyczyny biochemiczne, objawiające się niedoborami hormonalnymi (hipoestrogenizm) związane ze starzeniem się organizmu od dawna były postrzegane jako główny winowajca okołomenopauzalnej niewydolności struktur wewnątrzmiędnicy (Gill i wsp. 1998, Rekers 1992). Norton i wsp. (1998, 1995) oraz Ulmsten i wsp. (1987) podają, iż znaczny wpływ na obniżenie narządu rodowego i inkontynencję mają zmiany w strukturze i syntezie kolagenu, wrodzone bądź będące efektem starzenia się organizmu. Dwyer i wsp. (1992, 1998) zwrócili uwagę na wpływ blokerów alfa-adrenergicznych na zmniejszenie siły skurczu mięśni zwieraczy cewki moczowej, zaś według Creightona i wsp. (1990) spożywanie kofeiny wpływa na obniżenie podatności pęcherza moczowego i nasila parcia nagłace. Kolejnym czynnikiem prowadzącym do przeciążenia dolnych dróg moczowych są leki diuretyczne (Fantl i wsp. 1990). Preparaty wapnia i żelaza, a także niesterydowe leki przeciwzapalne, w związku z ich działaniem pogłębiającym zaparcia, są także istotnym czynnikiem wpływającym na przeciążenia dna miednicy (Romero i wsp. 1996). Nawracające infekcje dróg moczowych zaliczane są do czynników ryzyka występowania nietrzymania moczu (Mommsen i wsp. 1994). Rzadziej jako przyczynę dysfunkcji dna miednicy wymienia się urazy mechaniczne – upadki, wypadki, postrzały (Marti i wsp. 1990), gwałty (Reiner 1984), uszkodzenia chirurgiczne oraz deficyty unerwienia (Womack i wsp. 1986).

1.3.2 Objawy

Ze względu na wieloaspektową funkcję zespołu mięśni dna miednicy objawy ich niewydolności obserwuje się na wielu płaszczyznach aktywności ludzkiego ciała.

W ujęciu uroinekologicznym dysfunkcja dna miednicy objawia się najczęściej w postaci obniżenia narządów rodnych (z j. ang. *POP – pelvic organ prolapse*) – definiowane jest jako obniżenie narządów miednicy małej w stosunku do punktów ich anatomicznego umocowania, które prowadzi początkowo do wysuwania ścian pochwy i/lub szyjki macicy, aż do całkowitego wypadnięcia macicy (Brubaker i wsp. 2004). Objawami POP są głównie bóle miednicy z promieniowaniem do kości krzyżowej, wysiłkowe nietrzymanie moczu, zaparcia, krwawienie z odleżyn, bóle uciskowe w okolicy krocza (Ostergard 2000, Maritius 2000), uczucie wysuwania pochwy, trudności w chodzeniu, konieczność manualnego wprowadzenia wysuniętej macicy do pochwy przed oddaniem moczu, trudności we współżyciu (Hagen i wsp. 2006). Obserwuje się wzrost ruchomości cewki moczowej i pochwy (Bader i wsp. 1993) oraz zmniejszenie kurczliwości ścian pochwy i siły skurczowej mięśni dna miednicy (Allen i wsp. 1994, Rockner i wsp. 1991, Schussler i wsp. 1992).

Najpowszechniej występującym objawem niewydolności dna miednicy (ze względu na procentowy odsetek zapadalności traktowane jako choroba społeczna) jest - w różnych formach - nietrzymanie moczu (Starczewski i wsp. 2008). Według najnowszej definicji ICS (International Continence Society – Międzynarodowe Towarzystwo do Spraw Trzymania Moczu) z roku 2002 – Nietrzymanie Moczu (NM), to objaw podmiotowy polegający na niekontrolowanym wycieku moczu (Abrams i wsp. 2002). Definicja ta różni się od swej poprzedniej wersji z roku 1988, wg której NM powinno być wykazane w sposób obiektywny i musi stanowić problem natury socjalnej (Abrams i wsp. 1988).

Wyróżnia się 4 rodzaje NM:

1. *Wysiłkowe Nietrzymanie Mocz* – występuje podczas wzrostu ciśnienia wewnątrzbrzusznego (kaszel, ciężka praca fizyczna, dźwiganie). Następuje mimowolne i bezwiedne wyciekanie niewielkiej ilości moczu, bez uczucia parcia. Charakteryzuje się ustępowaniem objawów podczas wypoczynku nocnego. (Rechberger i wsp. 2005)
2. *Nietrzymanie moczu z przynaglenia* - tzw nietrzymanie z parć nagłych. Główne objawy to nagłe parcia, zwiększona ilość mikcji, nykturia, niestabilny wypieracz.
3. *Nietrzymanie moczu z przepełnienia*, zaleganie moczu w pęcherzu – objawy to mimowolna utrata moczu, której przyczyną jest osłabiona kurczliwość mięśnia wypieracza lub przeszkoda w odpływie moczu
4. *Mieszane nietrzymanie moczu* – najczęściej jest połączeniem wysiłkowego nietrzymania moczu oraz niestabilności mięśnia wypieracza (Marks 2001)

Dysfunkcyjne dno miednicy prowadzi do wystąpienia niekorzystnych objawów również w sferze seksualnej, takich jak anorgazmia, brak odczuwania satysfakcji seksualnej, wyciek moczu lub ból w trakcie współżycia - w konsekwencji prowadzących do unikania współżycia, trudności w relacjach z partnerem, obniżenia nastroju (Skrzypulec i wsp. 2008, Vereecken 1989, Norton i wsp. 1988)

Objawy niewydolnego dna miednicy rzutują także na zaburzenia pracy systemu stabilizacji głębokiej. Mechanizm kokontrakcji mięśnia poprzecznego brzucha, wielodzielnego i mięśni dna miednicy jest niezwykle istotnym elementem stabilizacji kompleksu biodrowo-lędźwiowo-miednicznego. Zaburzenie tej subtelnej gry mięśniowej (np. niewydolność zespołu mięśni dna miednicy spowodowana porodem) prowadzi do wystąpienia objawów związanych z brakiem stabilizacji – zmian przeciążeniowych kręgosłupa i stawów, zmian zwyrodnieniowych, dyskopatii, wad postawy i innych dolegliwości układu kostno-stawowego i mięśniowego, dotychczas zupełnie nie łączonych z np. przebyłym urazem okołoporodowym (Arab i wsp. 2010, Dufour i wsp. 2018).

1.4 Epidemiologia

Aktualnie brak danych epidemiologicznych obejmujących całość zagadnienia dysfunkcji dna miednicy, są one zazwyczaj podzielone wg występowania objawów – nietrzymania moczu, zaburzenia statyki narządu rodnego, bólu kręgosłupa. Według statystyk, 17 - 60% Polek po 45 roku życia boryka się z nietrzymaniem moczu (Starczewski i wsp. 2008), należy jednak przypuszczać, iż z uwagi na specyfikę problemu (nietrzymanie moczu jest nadal w Polsce problemem wstydlwym), liczba ta może być znacznie wyższa. W Stanach Zjednoczonych, według Bumpa i wsp.(1998) zaburzenia kontynencji dotyczą ponad 30% dorosłych kobiet, podobnie w Europie - 35-37% (Hunskaar i wsp. 2004). Dane dotyczące częstości występowania zaburzeń statyki narządu rodnego wskazują na znaczny odsetek kobiet cierpiących na tę dolegliwość, według Cutnera i wsp. (2004) występuje ona u 50% kobiet po 50 r. ż., które rodziły siłami natury, jednak objawy kliniczne wymagające interwencji występują u 10-20% (Berrocal i wsp 2004). Maher i wsp. (2004) podają, że przebycie więcej niż 4 porodów siłami natury zwiększa prawdopodobieństwo wypadania narządów rodnych o 11,7%.

Obecne statystyki polskie i europejskie nie podają korelacji pomiędzy nietrzymaniem moczu, zaburzeniami statyki narządów rodnych, bólem kręgosłupa lędźwiowego i miednicy. Badania prowadzone w Kanadzie, przeprowadzone przez Finkelsteina (2002), wykazały takie zależności. Badania Koshimakiego i wsp. (2001) dostarczyły podobnych informacji o zależnościach nietrzymania moczu i bólu dolnego odcinka kręgosłupa.

Dysfunkcje dna miednicy, mimo iż nie stanowią bezpośredniego zagrożenia życia, w znacznym stopniu obniżają codzienną aktywność kobiet, powodując wycofanie i alienację społeczną, towarzyską i zawodową. W badaniach przeprowadzonych w Norwegii, ponad 40% ankietowanych kobiet uznało problemy związane z zaburzeniami kontynencji za nużące i niezwykle dokuczliwe (Hannestad i wsp. 2002).

1.5 Obecnie stosowane formy terapii dysfunkcji dna miednicy

Leczenie tego typu zaburzeń obecnie jest domeną lekarzy urologów i ginekologów; najczęściej stosuje się farmakoterapię, pessaria dopochwowe (*np* pessaria typu *Gelhorna* oraz pierścienie pochwowe z *diafragmą*), wkładki/inerty dopochwowe (*np* *ColpexinTM*, *KolpexinTMSphere*) oraz leczenie operacyjne – w przypadku nietrzymania moczu głównie taśmy (*TVT, TOT i inne*); w przypadku zaburzenia statyki narządów rodnych – przeprowadza się operacje odtwarzające prawidłowe stosunki anatomiczne narządów miednicy mniejszej z zastosowaniem syntetycznych lub naturalnych protezujących materiałów chirurgicznych (Zimmer, Pomorski 2007, Tomaszewski, Rechberger 2007).

Terapia zachowawcza pełni obecnie zdecydowanie drugoplanową rolę w eliminowaniu dolegliwości uroginekologicznych, choć wielu autorów prac z zakresu chirurgii uroginekologicznej podkreśla konieczność przygotowania pacjentki do zabiegu właśnie poprzez ćwiczenia dna miednicy (Jarvis i wsp. 2005). Wskazania takie znajdują się także w wytycznych Polskiego Towarzystwa Ginekologicznego, jako konieczne przygotowanie przedoperacyjne (Rekomendacje PTG 2007). Potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do kwestii leczenia dysfunkcji dna miednicy podkreślają także Majkusiak i Barcz (2017).

Nie wiadomo, jakie są przyczyny tak znacznych ograniczeń stosowania terapii zachowawczej jako nieinwazyjnej, tańszej i bez skutków ubocznych terapii pierwszego rzutu, możliwe jest, że wiele nieprawidłowo prowadzonych i przez to nieskutecznych form kinezyterapii zdecydowało o niskim zaufaniu lekarzy do tej formy leczenia. Jak dotąd niestety nie zostały opracowane szczegółowe algorytmy postępowania fizjoterapeutycznego w terapii uroginekologicznej. Stosuje się najczęściej zabiegi fizykoterapeutyczne polegające na elektrostymulacji mięśni dna miednicy elektrodą dopochwową, a także biofeedback, monitorujący jakość napięcia mięśni w czasie rzeczywistym.

Od kilku lat, na rynku zdrowotnych usług komercyjnych, istnieją metody fitness, które zwracają uwagę na napięcie mięśni dna miednicy, jak Cantienica[®] - Trening Dna Miednicy (Cantieni, 2005), Bebo[®] (Keller, 2015), Pilates (Pilates, 2014)). Są to jednak typowe metody fitness, skierowane głównie dla osób zdrowych lub z minimalnymi objawami dysfunkcji dna miednicy; zajęcia prowadzą zazwyczaj instruktorzy fitness, jogi itp. a nie fizjoterapeuci. Na rynku niemieckim pojawiła się koncepcja treningu dna miednicy o nazwie Paula, która zakładała wykorzystanie symultanicznej pracy mięśni zwieraczy (okrężny ust, okrężny oczu) twarzy i miednicy, jednak badania naukowe nie potwierdziły skuteczności tej metody w terapii nietrzymania moczu (Liebergall – Wischnitzer i wsp. 2005, 2009). Brak także randomizowanych badań potwierdzających skuteczność terapeutyczną w dysfunkcjach dna miednicy innych, wspomnianych już metod fitness (Bo, 2013).

1.6 Założenia koncepcji Corefit® System

Inspiracją do powstania koncepcji Corefit® System były wieloletnie doświadczenia własne w praktycznym wykorzystywaniu ćwiczeń mięśni dna miednicy w terapii wysiłkowego nietrzymania moczu oraz czynnościowych zaburzeń w obrębie miednicy.

Analiza krytyczna poznanych komercyjnych metod fitness dna miednicy dotycząca m.in.:

- braku określenia czasu trwania napięcia mięśni i intensywności skurczu w poszczególnych etapach usprawniania i dolegliwościach
- stosowania jedynej formy aktywacji mięśni dna miednicy
- zalecania aktywacji mięśni dna miednicy podczas wdechu
- braku narzędzi monitorowania postępów
- zbyt dużych grup osób ćwiczących i brak kontroli jakości wykonywanych ćwiczeń

doprowadziła do podjęcia próby opracowania wstępnego algorytmu usprawniania kobiet z dysfunkcjami mięśni dna miednicy, eliminując i korygując braki wymienione we wspomnianych wcześniej metodach (Żak i wsp. 2015)

Na ostateczny kształt systemu Corefit® System miały wpływ własne doświadczenia i obserwacje związane z efektywnością procesu usprawniania, który uwarunkowany jest takimi czynnikami jak:

- umiejętność zlokalizowania i napięcia mięśni dna miednicy (trening sensomotoryczny)
- czas trwania i intensywność skurczu, ilość powtórzeń, (trening wytrzymałościowy i siłowy)
- umiejętność aktywacji mięśni dna miednicy i mięśni wspomagających
- umiejętność wdrożenia aktywnych mięśni dna miednicy w łańcuchy kinematyczne (reedukacja wzorców motorycznych oraz uzyskanie prawidłowych automatyzmów ruchowych)

Wyróżnikami koncepcji Corefit® System jest wykorzystanie w procesie usprawniania:

- ćwiczeń sensomotorycznych, technik *body mindfulness*, których celem jest zarówno uświadomienie, jak i uruchomienie okolicy miednicy (Lowen 2011, Feldenkreis 1981);
- nauczania prawidłowej lokalizacji i świadomego napięcia mięśni dna miednicy z jednoczesnym wyłączeniem dużych, zewnętrznych grup mięśniowych (częściowo w oparciu o techniki i wskazówki opracowane przez naukowców norweskich (Bo, Talseth 1999), australijskich (Sapsford, 2001, 2004, Richardson 1995, Hodges, 1999), szwajcarskich (Larsen, 2000), amerykańskich (Miller i wsp. 1998, 2008), a częściowo z wykorzystaniem technik opracowanych przez twórców koncepcji Corefit® System (Żak i wsp. 2015);
- wolicjonalnej aktywacji poszczególnych warstw mięśni dna miednicy;
- ćwiczeń oddechowych;
- indywidualnego podejścia do procesu usprawniania – dobrania odpowiedniego planu treningowego (algorytmy postępowania: położniczy, uroginekologiczny, urologiczny);
- reedukacji nieprawidłowych wzorców motorycznych prowadzących do nadmiernego przeciążenia struktur dna miednicy związanych m.in. z nieprawidłową reakcją na wzrost ciśnienia wewnątrzbrzusznego (głównie podczas kaszlu, kichania, dźwigania);
- monitorowania indywidualnego procesu usprawniania w czasie uwzględniającego korekty planu treningowego.

Program usprawniania obejmuje 48 jednostek treningowych realizowanych w minimum 8 - tygodniowym cyklu. Zajęcia z terapeutą odbywają się 2-3 razy w tygodniu. Pojedyncze zajęcia trwają 45 - 60 minut. W 15-minutowej części wstępnej dominują ćwiczenia sensomotoryczne, uświadamiające i uruchamiające okolice miednicy - kości łonowej, krzyżowej, guzów kulszowych, odcinka lędźwiowego kręgosłupa, stawów krzyżowo-biodrowych, ćwiczenia prawidłowej lokalizacji i aktywacji mięśni dna miednicy z wykorzystaniem punktów kostnych miednicy jako punktów referencyjnych, których wolicjonalne „uruchomienie” spowoduje napięcie mięśni dna miednicy.

Część główna (20-35 minut) dotyczy właściwego treningu dna miednicy w oparciu o aktywację i utrzymanie napięcia mięśni dna miednicy w podanym czasie, z odpowiednią siłą i ilością powtórzeń w zmiennych pozycjach wyjściowych oraz łączenie uzyskanej aktywności w łańcuchy kinematyczne. Ostatnie 10 minut każdej jednostki treningowej obejmują ćwiczenia oddechowe i ćwiczenia świadomości ciała.

Pojedyncze ćwiczenia związane z właściwym treningiem mięśni dna miednicy wykonywane są w początkowej fazie w mniejszej ilości powtórzeń (nie więcej niż 8 w jednej serii, czas trwania 1-2 sekundy) oraz z mniejszą intensywnością skurczów (maksimum 40% siły), z każdym tygodniem wydłużając czas skurczu (do 10 sekund) oraz zwiększając jego siłę (do 80%), z jednoczesnym różnicowaniem – skurcze trwające powyżej 5 sekund nie przekraczają natężenia 30-40%, skurcze trwające 2 sekundy – 80%. Ilość powtórzeń, serii i natężenie siły skurczu zależy od wybranego algorytmu postępowania – **położniczego** (program skupia się na odbudowaniu funkcji mięśni przeciążonych ciążą i porodem, bazuje na mniejszej intensywności skurczu, większej ilości powtórzeń w ciągu dnia), **uroginekologicznego** (program bazuje na ćwiczeniach sensomotorycznych, poprawiających siłę i wytrzymałość mięśni, reedukujących nieprawidłowe wzorce związane ze zwiększeniem ciśnienia śródbrzusznego), **urologicznego** (program koncentruje się na ćwiczeniach poprawiających siłę mięśni dna miednicy oraz ich reakcję na zwiększenie ciśnienia wewnątrzbrzusznego). Wszystkie algorytmy posiadają wspólną bazę ćwiczeń poprawiających funkcję głębokich mięśni brzucha, dna miednicy i grzbietu, zapewniającą stabilizację kompleksu biodrowo-lędźwiowego.

Po 8 tygodniach pacjentka otrzymuje indywidualny program ćwiczeń nagrany na CD. Program realizowany jest codziennie w trakcie trwania cyklu usprawniania, a po zakończeniu cyklu zaleca się powtarzać go kilka razy w roku w blokach 2-tygodniowych oraz w każdej sytuacji poczucia dyskomfortu lub nawracania problemów.

1 i 2 tydzień usprawniania poświęcony jest na :

- uzyskanie prawidłowego, wyizolowanego napięcia mięśni dna miednicy z jednoczesnym wyłączeniem dużych grup mięśniowych tułowia i kończyn dolnych,
- naukę utrzymania prawidłowego ustawienia miednicy i kręgosłupa podczas ćwiczeń
- reedukację lub naukę prawidłowych wzorców motorycznych podczas sytuacji zwiększających ciśnienie śródbrzuszne – kaszel, kichanie, dźwiganie – „sznurowanie dna miednicy”

Celem 3-5 tygodnia treningu jest:

- poprawa siły i wytrzymałości mięśni dna miednicy poprzez doskonalenie technik poznanych w poprzednich tygodniach
- uzyskanie umiejętności różnicowania napięcia skurczów mięśni dna miednicy
- aktywacja i utrzymanie prawidłowego napięcia tzw. „głębokiego systemu stabilizacji” – kokontrakcja mięśnia poprzecznego brzucha, mięśnia wielodzielnego oraz zespołu mięśni dna miednicy

Ostatnie 2 tygodnie zawierają działania, które mają na celu:

- poprawę siły i wytrzymałości trenowanych mięśni
- doskonalenie umiejętności różnicowania napięcia skurczów mięśni dna miednicy
- włączenie aktywnych mięśni dna miednicy, mięśnia poprzecznego brzucha w łańcuchy kinematyczne

Indywidualizacja programu treningowego oparta jest o cykliczną kontrolę i samokontrolę. Przed rozpoczęciem usprawniania, po jego zakończeniu oraz po 3 (algorytm położniczy, uroginekologiczny, urologiczny), 6 i 12 (algorytm uroginekologiczny i urologiczny) miesiącach ocenia się:

- stan dolnych dróg moczowych na podstawie kwestionariuszy CLSS, SF-36
- kontrolę głębokich mięśni brzucha za pomocą obrazowania ultrasonograficznego

Proponowany program Corefit®System, zawierający konkretne zalecenia i plany strategii terapii w poszczególnych zaburzeniach może odegrać ważną rolę w profilaktyce i terapii zaburzeń statyki miednicy i nietrzymania moczu u znacznej części kobiet po 45 roku życia, a także kobiet w porożu, poprawiając komfort życia pacjentek, umożliwiając im dłuższą aktywność zawodową i normalne funkcjonowanie w społeczeństwie, minimalizując m.in. problem absencji zawodowej z powodu m.in nietrzymania moczu.

2. Cel pracy, pytania badawcze i hipotezy

Celem pracy była ocena wpływu 3-tygodniowego treningu mięśni dna miednicy według koncepcji Corefit®System na morfologię mięśnia poprzecznego brzucha oraz samoocenę stanu dolnych dróg moczowych u kobiet. Postawiono następujące pytania badawcze:

1. Czy trening mięśni dna miednicy wg koncepcji Corefit®System wpływa na morfologię mięśnia poprzecznego brzucha w różnych pozycjach ciała?
2. Jaki wpływ wywiera trening mięśni dna miednicy wg koncepcji Corefit®System na samoocenę stanu dolnych dróg moczowych u kobiet?
3. Jaki wpływ wywiera udział w zajęciach wg koncepcji Corefit®System na jakość życia ukierunkowaną na zdrowie?
4. Czy wiek badanych kobiet wywiera uchwytny wpływ na efekty terapii wg koncepcji Corefit®System?

Wstępnie przyjęto następujące hipotezy:

- Trening dna miednicy według koncepcji Corefit®System wpływa na grubość mięśnia poprzecznego brzucha w obrazie USG zarówno w spoczynku, jak i podczas jego czynnego napinania
- Trening dna miednicy według koncepcji Corefit®System wpływa na poprawę samooceny stanu dolnych dróg moczowych
- Trening dna miednicy według koncepcji Corefit®System wpływa na poprawę jakości życia ukierunkowanej na zdrowie
- Wiek badanych kobiet wywiera wpływ na efekty terapii wg koncepcji Corefit®System

3. Materiał i metody badawcze

3.1 Charakterystyka materiału badawczego

Badaniami objęta została 60 osobowa grupa kobiet w wieku 25 – 65 lat, w okresie: maj 2017 - grudzień 2017. W trakcie badań 2 kobiety z grupy eksperymentalnej nie uczestniczyły w pełnym cyklu usprawniania, natomiast 1 kobieta z grupy kontrolnej z przyczyn losowych nie wzięła udziału w badaniu końcowym. Ostatecznie pełna grupa, która uczestniczyła w badaniu wynosiła 57 osób. Dokładna charakterystyka wszystkich badanych kobiet została umieszczona w tabeli nr 1(Rozdział 4.1, Tabela 1).

1. Kryteria włączenia do grupy badawczej:

- subiektywne odczucie wysiłkowego nietrzymania moczu lub wykazanie w kwestionariuszu CLSS (Core Lower Urinary Tract Symptom Score questionnaire) (Homma i wsp. 2008), co najmniej sporadycznych incydentów nietrzymania moczu
- wyrażenie zgody na udział w treningu mięśni dna miednicy prowadzonym przez wykwalifikowanego terapeutę

2. Kryteria wyłączenia:

- okres połogu,
- choroby organiczne uniemożliwiające przeprowadzenie badań oraz ćwiczeń (niemożność przyjęcia odpowiedniej postawy ciała, wykonywania odpowiednich ruchów itp.)
- choroby psychiczne, które uniemożliwiają kontakt z badanym w sposób wystarczający do podążania za instrukcjami terapeuty
- przyjmowanie leków wpływających na zmiany tonusu mięśniowego, percepcję bólu, stan psychiczny

Wszystkie zakwalifikowane kobiety zostały podzielone w sposób losowy (z grupy numerów przypisanych do nazwisk został wybrany co 2 numer – numery parzyste zostały oznaczone jako grupa kontrolna, a nieparzyste jako eksperymentalna). Czas trwania projektu dla każdej z badanych grup wyniósł 3 tygodnie. Osoby z grupy eksperymentalnej realizowały plan usprawniania wg Corefit®System, natomiast osoby z grupy kontrolnej były zobowiązane by w tym okresie nie podejmować dodatkowej aktywności fizycznej. Po tym okresie obie grupy badanych zostały ponownie poddane niżej opisanej procedurze badawczej (badania ankietowe, badanie USG). Autorzy projektu zobowiązali się, że po zakończeniu eksperymentu kobiety z grupy kontrolnej będą miały możliwość nieodpłatnego uczestnictwa w treningu wg Corefit®System przez okres 3 tygodni i trening ten przeprowadzono. Zajęcia dla wszystkich badanych z grupy eksperymentalnej (oraz kontrolnej po zakończeniu eksperymentu) wg koncepcji Corefit®System prowadzone były osobiście przez autora projektu. Osoby przeprowadzające badanie początkowe oraz końcowe z wykorzystaniem ultrasonografii nie orientowały się, która z badanych kobiet wylosowana była do grupy eksperymentalnej, a która do grupy kontrolnej.

3.2 Metodyka badania

Badane:

- I. wypełniły kwestionariusze: **CLSS** (Core Lower Urinary Tract Symptom Score questionnaire) oraz **SF-36** (Short Form 36 Health Status Questionnaire)
- II. zostały poddane badaniu mięśni brzucha z użyciem aparatu USG

I. *Kwestionariusze*

1. **CLSS** - (Core Lower Urinary Tract Symptom Score questionnaire) – kwestionariusz zawierający 10 pytań, badający 10 podstawowych objawów ze strony dolnych dróg moczowych (częstość oddawania moczu w ciągu dnia, nocy, parcia nagłego, nietrzymanie moczu z parcia, wysiłkowe nietrzymanie moczu, powolny strumień moczu, uczucie niepełnego opróżnienia, wypieranie moczu, ból pęcherza i cewki moczowej). Badana w czteropunktowej skali określała nasilenie objawów ze strony dolnych dróg moczowych (Homma i wsp. 2008)
2. **SF-36** - (Short Form 36 Health Status Questionnaire) – kwestionariusz zawierający 36 pytań, służący do subiektywnej oceny stanu zdrowia w kontekście zdrowia psychicznego, społecznego, fizycznego. Poprzez określenie: 1. Funkcjonowania fizycznego, 2. Ograniczeń spowodowanych problemami ze zdrowiem fizycznym, 3. Ograniczeń spowodowanych problemami ze zdrowiem psychicznym, 4. Witalności, 5. Samopoczucia emocjonalnego, 6. Funkcjonowania socjalnego, 7. Bólu fizycznego, 8. Ogólnego stanu zdrowia, określa także komponentę fizyczną oraz psychiczną samooceny stanu zdrowia (Ware, Sherbourne 1992)

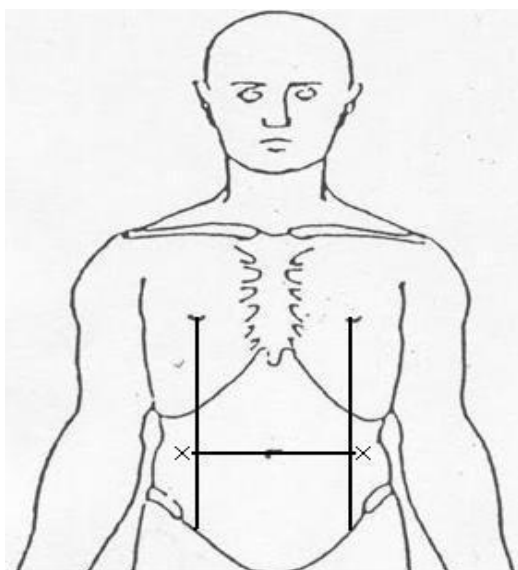
II. *Pomiar morfologii mięśnia poprzecznego brzucha za pomocą obrazowania ultrasonograficznego:*

Wiarygodność pomiarów grubości przekroju poprzecznego mięśnia TrA za pomocą techniki obrazowania ultrasonograficznego została zweryfikowana w wielu badaniach i zakwalifikowana jako wysoce miarodajna (Critchley, 2008, Hides i wsp. 2007, Kidd i wsp. 2002, Linek i wsp. 2014, 2015, Linek 2017, Taghipour i wsp. 2019).

Ocena grubości przekroju poprzecznego mięśnia TrA została dokonana z wykorzystaniem 2 aparatów Honda HS – 2100. Parametry aparatów: głębokość penetracji 50 – 60 mm; częstotliwość 7,5 MHz, płaska wieloczęstotliwościowa głowica (HLS – 575M). Pomiaru dokonywano w środkowej części obrazu ultrasonograficznego prostopadle do przebiegu badanego mięśnia. Miejscem przyłożenia głowicy aparatu USG do ciała osoby badanej było przecięcie linii sutkowej z linią pępka po prawej i lewej stronie ciała. U osób otyłych, osób w wieku powyżej 50 r.ż. i nieaktywnych, a także u osób które przebyły duże wahania masy ciała linia ta może być przesunięta o kilka centymetrów w kierunku bocznym - co badający uwzględnili podczas dokonywania pomiaru. Badanie prowadzone było przy użyciu dwóch aparatów jednocześnie po obu stronach ciała. Niniejsza procedura badawcza została przeprowadzona przez członków zespołu, którzy posiadają odpowiednie kwalifikacje, ukończone szkolenia a także doświadczenie w przeprowadzaniu tego typu pomiarów mięśni.

Etapy postępowania:

1. wyznaczenie punktów przyłożenia głowicy USG w pozycji leżenia tyłem (ryc. 2).



Ryc. 2. Przedstawienie graficzne przecięcia linii sutkowej i linii pępka po prawej i lewej stronie ciała, (x) wskazuje na miejsce przyłożenia głowicy USG.

2. pomiary w pozycji: leżenia tyłem, swobodnego siadu i stojącej bez napinania mięśni (pozycja rozluźniona),
3. pomiary w pozycji: leżenia tyłem, swobodnego siadu i stojącej po uprzednim wolicjonalnym wciągnięciu dolnej części brzucha (wciągnięcie pępka w kierunku kręgosłupa).
4. pomiary w pozycji: leżenia tyłem, swobodnego siadu i stojącej po uprzednim wolicjonalnym napięciu mięśni dna miednicy wg Corefit®System (jest to próba zbliżenia guzów kulszowych do siebie z jednoczesnym zbliżeniem kości łonowej do krzyżowej). Każda osoba przed wykonaniem tej próby została poinstruowana, w jaki sposób wykonać ćwiczenie.

Każdy z pomiarów powtarzany był trzykrotnie, a analizę statystyczną przeprowadzono na podstawie wartości uśrednionych

3.3 Metodyka usprawniania

Trening dna miednicy wg koncepcji Corefit®System zaplanowano na okres 3 tygodni: 2 razy w tygodniu 1 godzinny trening z instruktorem oraz 45 minutowa, codzienna praca własna pacjentki w domu jako niezbędny element utrwalenia nowopoznanych ćwiczeń oraz umożliwienie uzyskania automatyzmu ruchowego.

Z programu Corefit®System wybrano 10 ćwiczeń podstawowych.

Każda osoba grupy eksperymentalnej otrzymała 45 minutowy, ujednolicony dla całej grupy zestaw ćwiczeń do codziennego wykonywania w domu, począwszy od drugiego tygodnia, nagrany na płycie CD.

W części pierwszej programu usprawniania, trwającej 1 tydzień, skoncentrowano się na ćwiczeniach sensomotorycznych, nauczaniu prawidłowej lokalizacji oraz aktywacji mięśni dna miednicy, w części drugiej, trwającej 2 tygodnie, wprowadzono trening wzmacniający oraz ćwiczenia oddechowe.

Cele poszczególnych etapów programu usprawniania:

Etap I (1 tydzień):

Zlokalizowanie mięśni dna miednicy w pozycji siedzącej i leżenia tyłem o KKD ugiętych, nauka napinania mięśni dna miednicy z wyłączeniem napięcia dużych grup mięśniowych (ud, brzucha, pośladków), nauka prawidłowej pozycji siedzącej, nauka oddechu wspomagającego.

Etap II (2+3 tydzień):

Trening wzmacniający mięśnie dna miednicy

Program ćwiczeń realizowanych w pierwszym tygodniu:

Ćwiczenia w pozycji siedzącej

1. Pozycja wyjściowa: Pozycja siedząca, miednica w pozycji neutralnej. Kręgosłup w pozycji neutralnej, stawy biodrowe, kolanowe zgięte pod kątem 90°, stopy stabilnie oparte na podłożu.

Ruch: zbliżanie do siebie guzów kulszowych

Ilość powtórzeń: 30, czas trwania napięcia 1-2 sekundy

Uwagi: Ważne, by ćwiczące nie angażowały mięśni pośladkowych, ud oraz mięśni zwieraczy

Ćwiczenia w leżeniu tyłem

1. Pozycja wyjściowa: Leżenie tyłem, KKD zgięte, kończyny górne w odwiedzeniu, zgięte w stawach łokciowych. Kręgosłup w pozycji neutralnej, utrzymana lordoza lędźwiowa

Ruch: przetaczanie miednicy: jej zgięcie i wyprost

Ilość powtórzeń: 10

2. Pozycja wyjściowa: Leżenie tyłem, KKD zgięte, kończyny górne w odwiedzeniu, zgięte w stawach łokciowych. Kręgosłup w pozycji neutralnej, utrzymana lordoza lędźwiowa

Ruch: zbliżanie guzów kulszowych do siebie

Ilość powtórzeń: 30, czas utrzymania napięcia 1-2 sekundy

Uwagi: napinanie dna miednicy bez napinania mięśni pośladkowych i zwieraczy

3. Pozycja wyjściowa: Leżenie tyłem, KKD zgięte w stawach biodrowych i kolanowych pod kątem 90°, podudzia ustawione równoległe do siebie.

Ruch: zbliżenie guzów kulszowych do siebie z jednoczesnym obniżeniem pępka w kierunku kręgosłupa, utrzymanie pozycji 3-4 sekundy, rozluźnienie z jednoczesnym odwiedzeniem kończyn dolnych o 10cm, stopniowo, aż do maksymalnego odwiedzenia w stawach biodrowych

Ilość powtórzeń 6, w 3 seriach, czas trwania napięcia: 3-4 sekundy

Uwagi: ważne zachowanie lordozy lędźwiowej podczas ćwiczenia, spokojny oddech

4. Pozycja wyjściowa: Leżenie tyłem, KKD zgięte w stawach biodrowych i kolanowych.

Ruch: Uniesienie kości krzyżowej podczas swobodnego wydechu, zbliżenie guzów kulszowych do siebie, powrót do pozycji wyjściowej

Ilość powtórzeń: 12, w 3 seriach, czas trwania napięcia 1-2 sekundy

Uwagi: jak najmniejsza aktywność mięśni ud, brzucha i pośladków, spokojny oddech

Ćwiczenia w pozycji klęku podpartego

1. Pozycja wyjściowa: Klęk podparty, kręgosłup w pozycji neutralnej

Ruch: maksymalne zgięcie i wyprost kręgosłupa, powrót do pozycji wyjściowej

Ilość powtórzeń 3

2. Pozycja wyjściowa: Klęk podparty, miednica przesunięta w kierunku pięt, kręgosłup w pozycji neutralnej

Ruch: zgięcie kręgosłupa, maksymalne rozciągnięcie/wydłużenie odcinka lędźwiowego, powrót do pozycji wyjściowej

Ilość powtórzeń: 3

Program ćwiczeń realizowanych w drugim i trzecim tygodniu:

Ćwiczenia w pozycji siedzącej

1. Pozycja wyjściowa: Pozycja siedząca, miednica w pozycji neutralnej. Kręgosłup w pozycji neutralnej, staw biodrowy, kolanowy zgięty pod kątem 90°, stopy stabilnie oparte na podłożu.

Ruch: zbliżanie do siebie guzów kulszowych

Ilość powtórzeń: 30

Czas trwania napięcia: 3 sekundy

2. Pozycja wyjściowa: Pozycja siedząca, miednica w pozycji neutralnej. Kręgosłup w pozycji neutralnej, staw biodrowy, kolanowy zgięty pod kątem 90°, stopy stabilnie oparte na podłożu.

Ruch: tzw „kanapka” - zbliżenie kości łonowej do kości krzyżowej

Czas trwania napięcia 5 sekund

Ilość powtórzeń: 10

Ćwiczenia w pozycji leżenia tyłem

1. Pozycja wyjściowa: Leżenie tyłem, kończyny dolne zgięte, kończyny górne w odwiedzeniu i zgięte w stawach łokciowych. Kręgosłup w pozycji neutralnej, utrzymana lordoza lędźwiowa

Ruch: przetaczanie miednicy – jej zgięcie i wyprost

Ilość powtórzeń: 10

2. Pozycja wyjściowa: Leżenie tyłem, kończyny dolne zgięte, kończyny górne w odwiedzeniu i zgięte w stawach łokciowych. Kręgosłup w pozycji neutralnej, utrzymana lordoza lędźwiowa

Ruch: zbliżanie guzów kulszowych do siebie

Ilość powtórzeń: 30

Czas trwania napięcia 2-3 sekundy

3. Pozycja wyjściowa: Leżenie tyłem, stawy biodrowe w odwiedzeniu i zgięciu, stopy związane podszwami, oparte o podłogę, pięty uniesione.

Ruch: zbliżanie do siebie guzów kulszowych z jednoczesnym delikatnym dociskaniem pięt

Ilość powtórzeń: 30

Czas trwania napięcia 2-3 sekundy

4. Pozycja wyjściowa: Leżenie tyłem, KKD zgięte w stawach biodrowych i kolanowych, prawa stopa oparta o lewe kolano.

Ruch: zbliżenie do siebie guzów kulszowych, utrzymanie maksymalnego napięcia 3 sekundy, rozluźnienie i przyciąganie kończyn dolnych w kierunku klatki piersiowej z kontrolowanym zachowaniem lordozy lędźwiowej

Ilość powtórzeń: 3 na każdą ze stron

5. Pozycja wyjściowa: Leżenie tyłem, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych i kolanowych pod kątem 90°, podudzia utrzymane równoległe do siebie.

Ruch: - zbliżenie guzów kulszowych do siebie z jednoczesnym obniżeniem pępka w kierunku kręgosłupa, utrzymanie pozycji 3-4 sekundy, następnie rozluźnienie z jednoczesnym odwiedzeniem kończyn dolnych o 10cm, stopniowo, aż do maksymalnego odwiedzenia w stawach biodrowych

Czas trwania napięcia: 3-4 sekundy

Ilość powtórzeń: 3

6. Pozycja wyjściowa: Leżenie tyłem, kończyny dolne zgięte w stawach biodrowych i kolanowych.

Ruch: uniesienie kości krzyżowej, zbliżenie guzów kulszowych do siebie, powrót do pozycji wyjściowej

Czas trwania napięcia: 2-3 sekundy

Ilość powtórzeń: 12, w 3 seriach

Ćwiczenia w pozycji klęku podpartego

1. Pozycja wyjściowa: Klęk podparty, kręgosłup w pozycji neutralnej,

Ruch: W maksymalnym zakresie zgięcie i wyprost kręgosłupa

Ilość powtórzeń: 6

2. Pozycja wyjściowa: Klęk podparty, miednica przesunięta w kierunku pięt, kręgosłup w pozycji neutralnej.

Ruch: zgięcie kręgosłupa, maksymalne rozciągnięcie odcinka lędźwiowego, powrót do pozycji wyjściowej

Ilość powtórzeń: 6

3. Pozycja wyjściowa: Klęk podparty, kręgosłup w pozycji neutralnej.

Ruch: zbliżanie guzów kulszowych do siebie z jednoczesnym wciąganiem pępka z maksymalną siłą.

Ilość powtórzeń: 12

Czas trwania napięcia: 6 sekund, spokojny oddech, wydech rozpoczyna ćwiczenie

Nauka prawidłowego kaszlu i kichania

Pozycja wyjściowa: pozycja stojąca lub siedząca.

Przed kaszlem: napięcie dna miednicy – zbliżenie guzów kulszowych, kości łonowej i krzyżowej do siebie, utrzymanie napięcia podczas kaszlu, kichania. Porównanie odczuć osób ćwiczących podczas kaszlu z napięciem dna miednicy i bez.

Ćwiczenia oddechowe

Wdech – ćwiczący wykonując wdech wizualizuje wpływanie powietrza przez guzy kulszowe lub zamiennie - stawy biodrowe, wydech – ćwiczący wykonując wydech, wyobraża sobie wypływanie powietrza przez barki lub zamiennie: stawy biodrowe, szczyt głowy.

3.4 Kwestie etyczne

Procedury badawcze opisane w niniejszym rozdziale zrealizowane zostały w zgodzie z projektem eksperymentu medycznego, który został pozytywnie zaopiniowany Uchwałą z dnia 6 listopada 2015 roku nr 6/2015 Uczelnianej Komisji Bioetycznej ds. Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach.

Wszystkie zakwalifikowane do badań uczestniczki zostały poinformowane o celu i sposobie prowadzonych badań, a także o możliwości zrezygnowania na każdym etapie. Wyrażono pisemną zgodę na przetwarzanie danych osobowych w zakresie niezbędnym do przeprowadzenia eksperymentu, z zachowaniem zasady poufności uniemożliwiającej identyfikację badanych przez inne osoby prawne i fizyczne.

4. Wyniki badań

4.1 Analiza cech ilościowych

4.1.1 Ocena jednorodności grup pod względem wieku, wysokości i masy ciała oraz wskaźnika BMI

Dane przedstawiono w postaci wartości średnich, minimalnych, maksymalnych oraz odchyłeń standardowych dla grupy eksperymentalnej i kontrolnej.

Tab. 1 Wartości średnie i odchylenia standardowe wieku, wysokości i masy ciała oraz wskaźnika BMI w grupie eksperymentalnej oraz kontrolnej

Parametr Cecha	Grupa		<i>poziom istotności p</i>
	<i>EKSPERYMENTALNA</i>	<i>KONTROLNA</i>	
<i>WIEK</i>	46,892 ± 8,8 min - max 31,00 65,00	45,827 ± 9,6 min - max 30,00 65,00	0,628
<i>MASA CIAŁA</i>	67,285 ± 11,7 min - max 46,00 98,00	68,896 ± 12,2 min - max 46,00 98,00	0,823
<i>WYSOKOŚĆ CIAŁA</i>	163,821 ± 6,3 min - max 150,00 175,00	163,517 ± 5,2 min - max 155,00 172,00	0,302
<i>BMI</i>	25,013 ± 3,8 min - max 20,44 32,02	25,728 ± 4,0 min - max 19,16 33,22	0,712

Analiza wykonana za pomocą testu t-studenta dla prób niezależnych (grupy prezentowały rozkład normalny) nie wykazała istotnych statystycznie różnic wieku, masy ciała, wzrostu oraz wskaźnika BMI (*Body Mass Index*) pomiędzy grupami eksperymentalną i kontrolną.

4.2. Efekty terapii wg koncepcji Corefit®System dotyczące samooceny stanu dolnych dróg moczowych kobiet

Tabela 2. Średnie arytmetyczne, odchylenia standardowe, wartości minimalne i maksymalne sumy punktów kwestionariusza CLSS w grupie eksperymentalnej i grupie kontrolnej oraz poziom istotności różnic w analizie wariancji (ANOVA) dla powtarzanych pomiarów

Zmienna zależna	Grupa eksperymentalna		Grupa kontrolna		Wartość p ANOVA		
	badanie wyjściowe	badanie końcowe	badanie wyjściowe	badanie końcowe	Efekt główny		Interakcja
					grupa	pomiar	
Suma punktów kwestionariusza CLSS	9,04 ±5,9 1-23	6,18 ±4,9 0-18	9,76 ±6,4 2-23	9,38 ±6,5 2-23	0,214	***	***

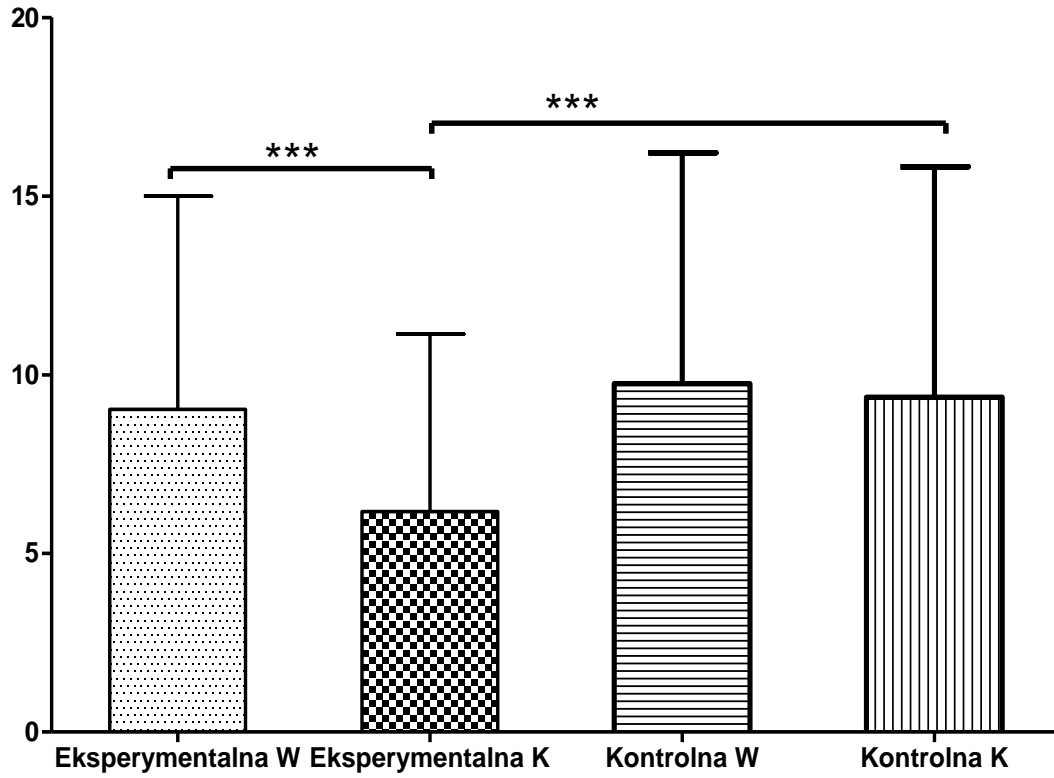
***p<0.001

Analiza wariancji dla powtarzanych pomiarów dotycząca sumy punktów uzyskanych w kwestionariuszu nasilonych objawów ze strony dolnych dróg moczowych (CLSS) wykazała istotne statystycznie różnice dotyczące pomiaru oraz interakcji pomiędzy grupą a pomiarem (tabela 2). Analiza post hoc (tabela 3 oraz rycina I) wykazała, że różnice te wynikały z istotnie statystycznie niższej sumy punktów w badaniu końcowym w grupie eksperymentalnej w porównaniu do wyników zanotowanych w badaniu wyjściowym tej grupy badanych kobiet oraz niższej sumy punktów w porównaniu do wyniku uzyskanego przez kobiety z grupy kontrolnej w badaniu końcowym. Taki rozkład wyników dotyczących kwestionariusza CLSS oznacza subiektywną poprawę stanu dolnych dróg moczowych u kobiet poddawanych treningowi dna miednicy zgodnie z metodyką Corefit®System.

Tabela 3. Wyniki testu post hoc Spjotvolla i Stolinea dla porównań wewnątrz- i międzygrupowych dla sumy punktów kwestionariusza CLSS

Zmienna zależna	Grupa eksperymentalna Wyjściowe /końcowe	Grupa kontrolna Wyjściowe /końcowe	Badanie wyjściowe eksperymentalna/ kontrolna	Badanie końcowe eksperymentalna/ kontrolna
Suma punktów kwestionariusza CLSS	***	n.s	n.s	***

n.s – nie istotne statystycznie; ***p<0.001



Ryc. I. Suma uzyskanych punktów w kwestionariuszu CLSS w grupie eksperymentalnej i kontrolnej
 W – badanie wyjściowe, K- badanie końcowe, *** $p < 0,001$

4.3 Efekty terapii wg koncepcji Corefit®System dotyczące zmian w morfologii mięśnia poprzecznego brzucha w różnych pozycjach ciała

4.3.1. Analiza zmian morfologii mięśnia poprzecznego brzucha w badaniu w pozycji leżenia tyłem

Tabela 4. Średnie arytmetyczne, odchylenia standardowe, wartości minimalne i maksymalne morfologii mięśnia poprzecznego brzucha w pozycji leżącej w grupie eksperymentalnej i grupie kontrolnej oraz poziom istotności różnic w analizie wariancji (ANOVA) dla powtarzanych pomiarów

Grubość mięśnia poprzecznego brzucha	Grupa eksperymentalna		Grupa kontrolna		Wartość p ANOVA		
	badanie wyjściowe	badanie końcowe	badanie wyjściowe	badanie końcowe	Efekt główny		Interakcja
					grupa	pomiar	
Prawa strona – pozycja swobodna	3,13 ±0,9 1,63-4,82	3,54 ±0,9 1,81-5,56	3,32 ±1,0 1,78-6,9	3,36 ±1,0 1,78-6,9	0,992	***	**
Lewa strona – pozycja swobodna	3,54 ±1,2 2,29-7,33	3,75 ±0,9 2,23-5,32	3,31 ±0,6 2,42-4,69	3,27 ±0,6 2,42-4,69	0,091	0,416	0,248
Prawa strona – wciągnięcie pępka	5,05 ±1,6 2,67-8,78	5,62 ±1,5 2,86-8,85	5,45 ±2,1 3,36-14,57	5,28 ±2,2 3,01-14,57	0,949	0,131	**
Lewa strona – wciągnięcie pępka	5,11 ±1,1 3,1-7,46	5,72 ±1,6 2,9-8,46	5,63 ±1,7 4,15-12,87	5,55 ±1,8 3,74-12,87	0,656	*	**
Prawa strona – napięcie dna miednicy	4,96 ±1,4 2,74-7,45	5,81 ±1,9 3,08-9,17	5,12 ±1,3 3,45-8,33	5,21 ±1,3 3,7-8,33	0,548	***	**
Lewa strona – napięcie dna miednicy	5,17 ±1,3 1,99-7,16	5,81 ±1,6 2,79-8,45	5,00 ±1,4 3,12-7,71	5,01 ±1,3 3,12-7,71	0,185	***	***

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

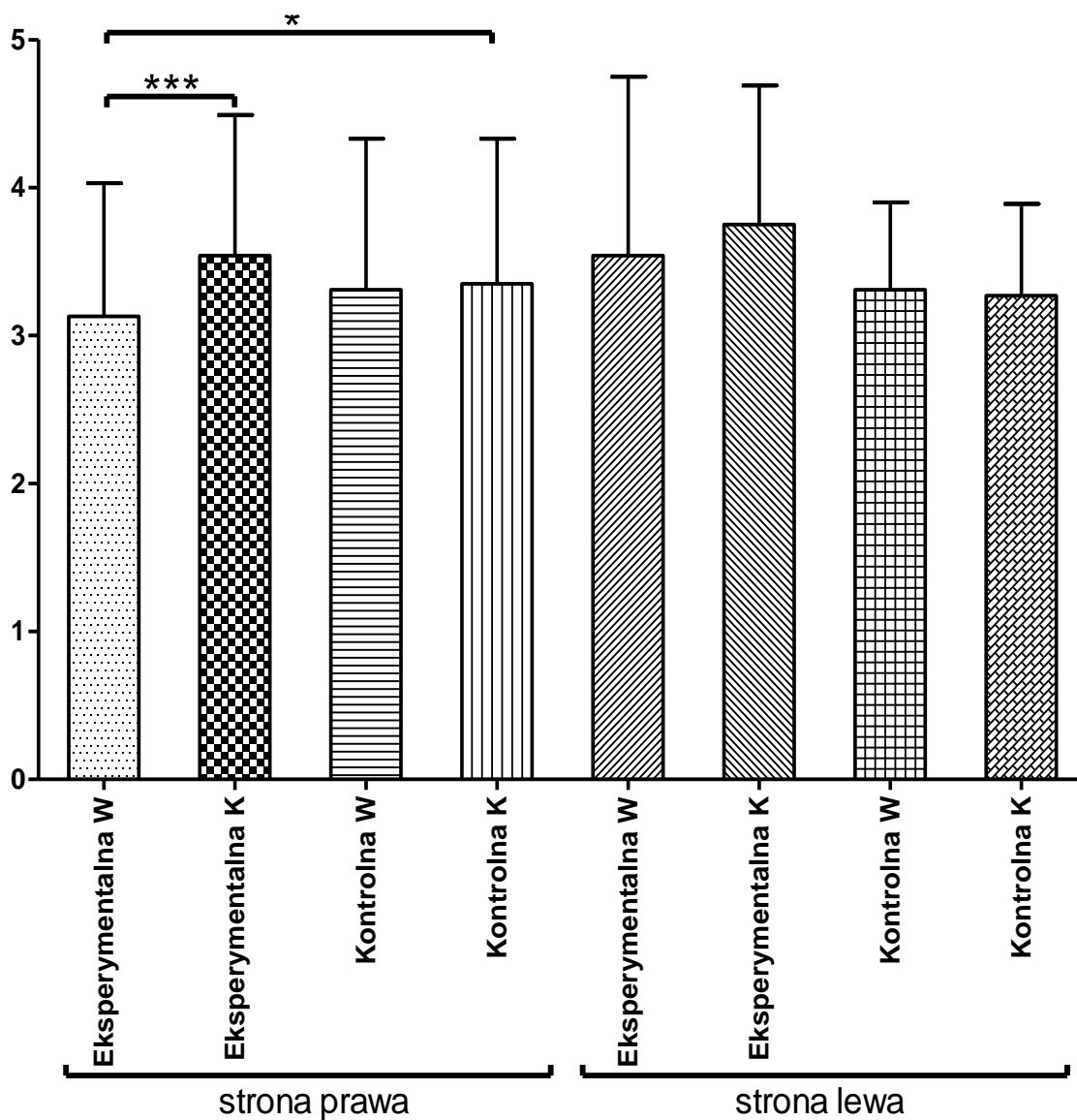
Statystyka testowa (ANOVA) wyników pomiarów morfologii mięśnia poprzecznego brzucha po obu stronach ciała wykonanych w pozycji leżenia tyłem (Tabela 4) dostarczyła dość charakterystycznych danych. W żadnym przypadku nie stwierdzono istotnego statystycznie wpływu grupy. Natomiast za wyjątkiem średnich wartości grubości mięśnia poprzecznego brzucha po stronie lewej w pozycji swobodnej oraz średnich wartości tego mięśnia po stronie prawej w trakcie wolicjonalnego wciągnięcia pępka, w wszystkich pozostałych przypadkach stwierdzono istotny statystycznie wpływ pomiaru. W efekcie, za jednym wyjątkiem (średnia wartość po stronie lewej w pozycji swobodnej) istotna statystycznie okazała się również interakcja pomiędzy grupą a pomiarem.

Analiza post hoc potwierdziła istotny statystycznie przyrost grubości mięśnia poprzecznego brzucha w grupie eksperymentalnej (tabela 5 i rycina II), za wyjątkiem jedynie wspomnianej już lewej strony ciała podczas pomiarów wykonywanych w pozycji swobodnej. Test post hoc Spjotvolla i Stolinea wykazał też istotną statystycznie większą grubość mięśnia poprzecznego brzucha podczas czynnego napięcia dna miednicy po obu stronach ciała w badaniu końcowym w grupie kobiet z grupy eksperymentalnej.

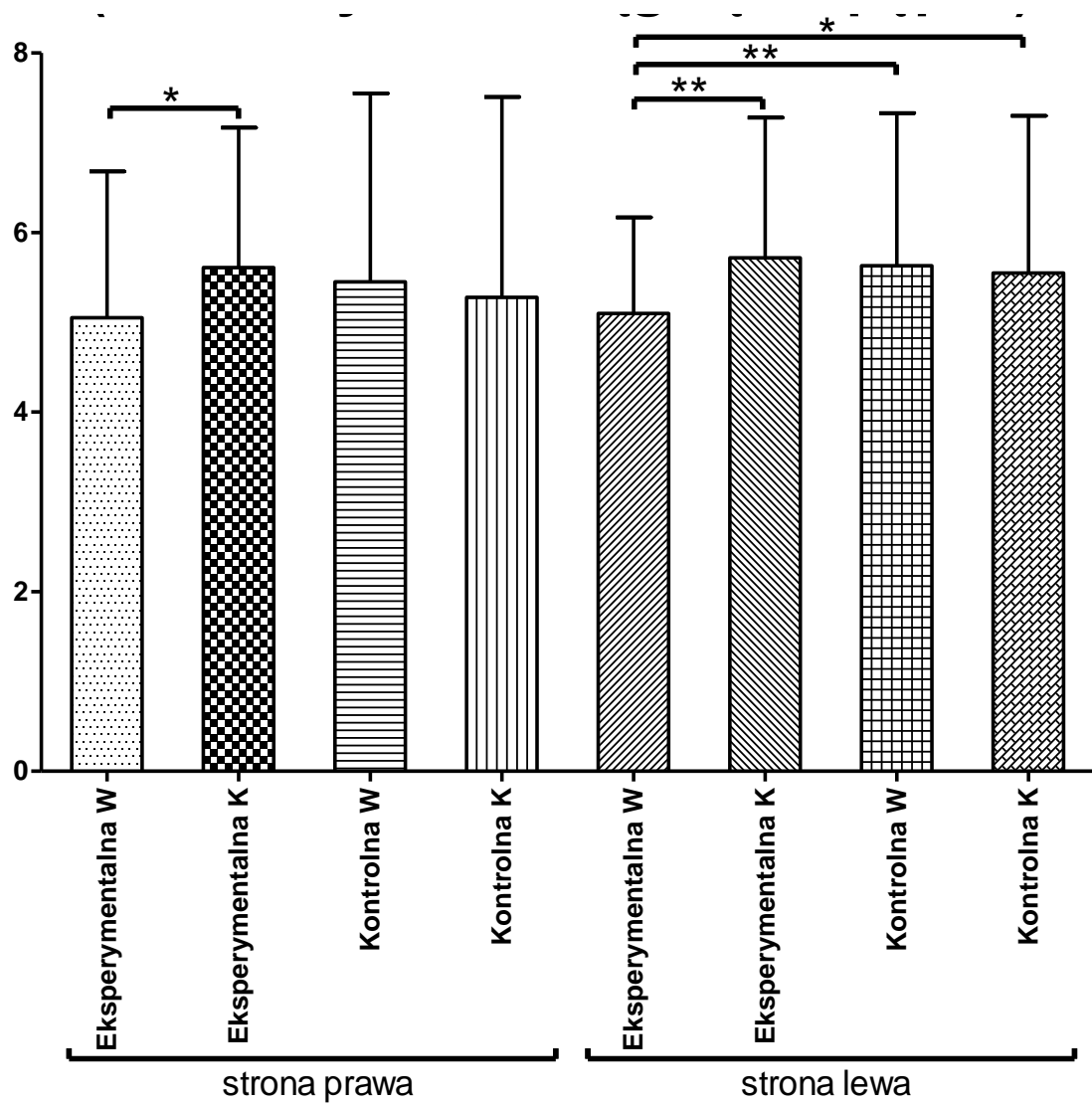
Tabela 5. Wyniki testu post hoc Spjotvolla i Stolinea dla porównań wewnątrz- i międzygrupowych dla morfologii mięśnia poprzecznego brzucha w pozycji leżącej

Grubość mięśnia poprzecznego brzucha	Grupa eksperymentalna wyjściowe/końcowe	Grupa kontrolna wyjściowe/końcowe	Badanie wyjściowe eksperymentalna/kontrolna	Badanie końcowe eksperymentalna/kontrolna
Prawa strona – pozycja swobodna	***	n.s	n.s	n.s
Lewa strona – pozycja swobodna	n.s	n.s	n.s	n.s
Prawa strona – wciągnięcie pępka	*	n.s	n.s	n.s
Lewa strona – wciągnięcie pępka	**	n.s	n.s	ns
Prawa strona – napięcie dna miednicy	***	n.s	n.s	*
Lewa strona – napięcie dna miednicy	***	n.s	n.s	***

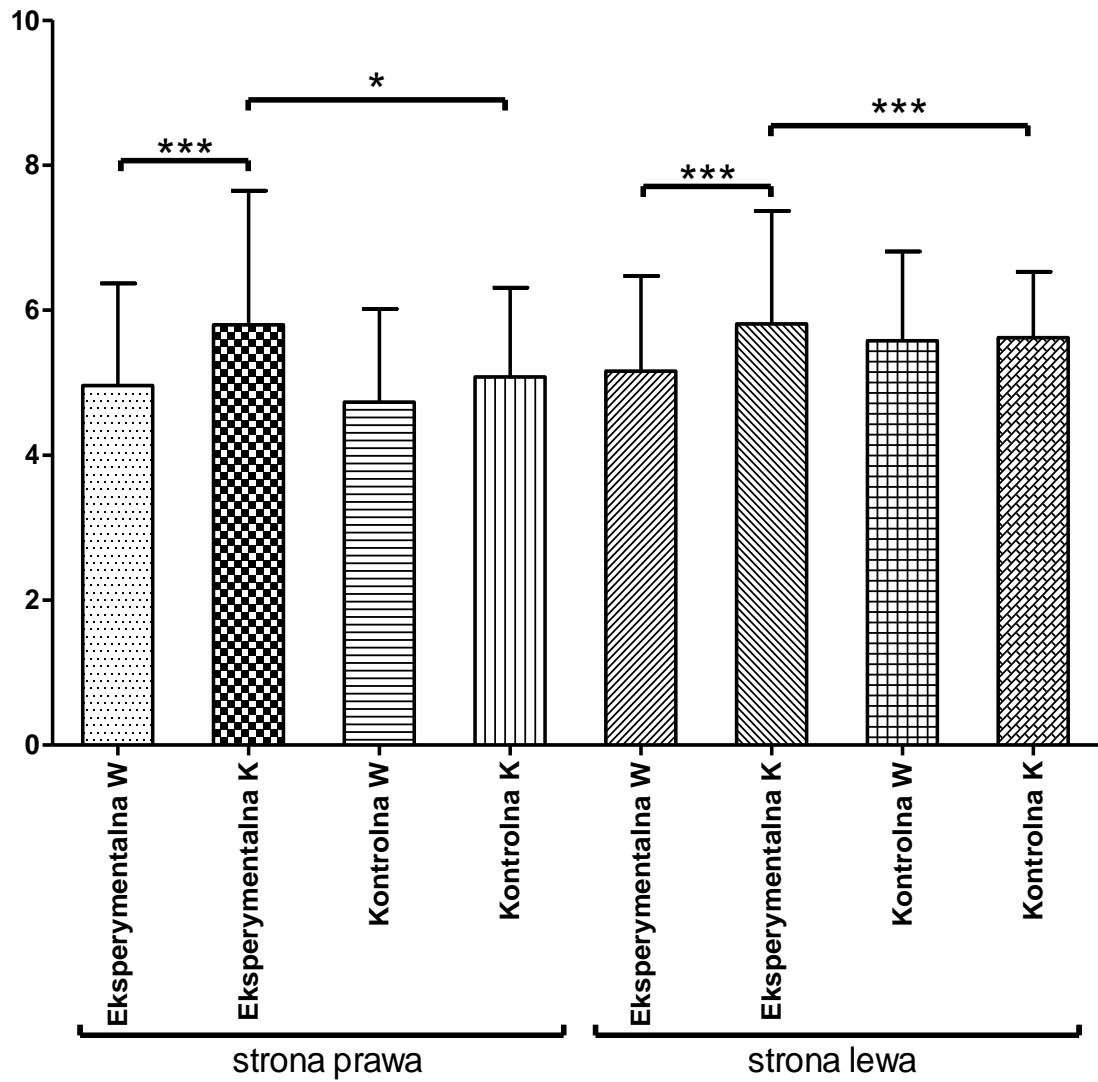
n.s – nie istotne statystycznie; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001



Ryc. II. Grubość przekroju poprzecznego mięśnia TrA w pozycji leżenia tyłem swobodnej



Ryc.III. Grubość przekroju poprzecznego mięśnia TrA w pozycji leżenia tyłem – wciągnięcie pępka



Ryc. IV. Grubość przekroju poprzecznego mięśnia TrA w pozycji leżenia tyłem – napięcie dna miednicy

4.3.2. Analiza zmian morfologii mięśnia poprzecznego brzucha w badaniu w pozycji siedzącej

Tabela 6. Średnie arytmetyczne, odchylenia standardowe, wartości minimalne i maksymalne morfologii mięśnia poprzecznego brzucha w pozycji siedzącej w grupie eksperymentalnej i grupie kontrolnej oraz poziom istotności różnic w analizie wariancji (ANOVA) dla powtarzanych pomiarów

Grubość mięśnia poprzecznego brzucha	Grupa eksperymentalna		Grupa kontrolna		Wartość p ANOVA		
	badanie wyjściowe	badanie końcowe	badanie wyjściowe	badanie końcowe	Efekt główny		Interakcja
					grupa	pomiar	
Prawa strona – pozycja swobodna	4,36 ±1,4 1,62-6,86	4,39 ±1,6 2,1-7,4	4,28 ±1,3 1,62-7,67	4,37 ±1,0 2,83-6,14	0,886	0,665	0,791
Lewa strona – pozycja swobodna	4,35 ±1,5 1,97-9,13	4,57 ±1,2 2,66-6,87	3,97 ±1,2 1,97-7,45	4,13 ±1,2 2,38-7,45	0,195	0,100	0,835
Prawa strona – wciągnięcie pępka	5,26 ±1,6 2,56-7,9	6,06 ±2,1 3,24-10,6	5,57 ±2,2 2,84-14,07	5,62 ±2,0 2,94-14,07	0,893	*	0,069
Lewa strona – wciągnięcie pępka	6,23 ±2,2 2,89-12,16	6,18 ±1,4 3,68-8,87	5,43 ±1,6 3,73-11,56	5,40 ±1,4 3,53-9,96	0,056	0,833	0,978
Prawa strona – napięcie dna miednicy	5,17 ±1,8 1,73-9,33	6,17 ±2,3 2,53-11,81	5,25 ±1,8 2,33-10,79	5,22 ±1,7 2,33-10,79	0,374	***	***
Lewa strona – napięcie dna miednicy	5,91 ±2,0 3,23-11,6	6,24 ±1,5 2,81-9,15	5,22 ±1,6 3,28-9,69	5,48 ±1,4 3,78-9,69	0,064	0,170	0,880

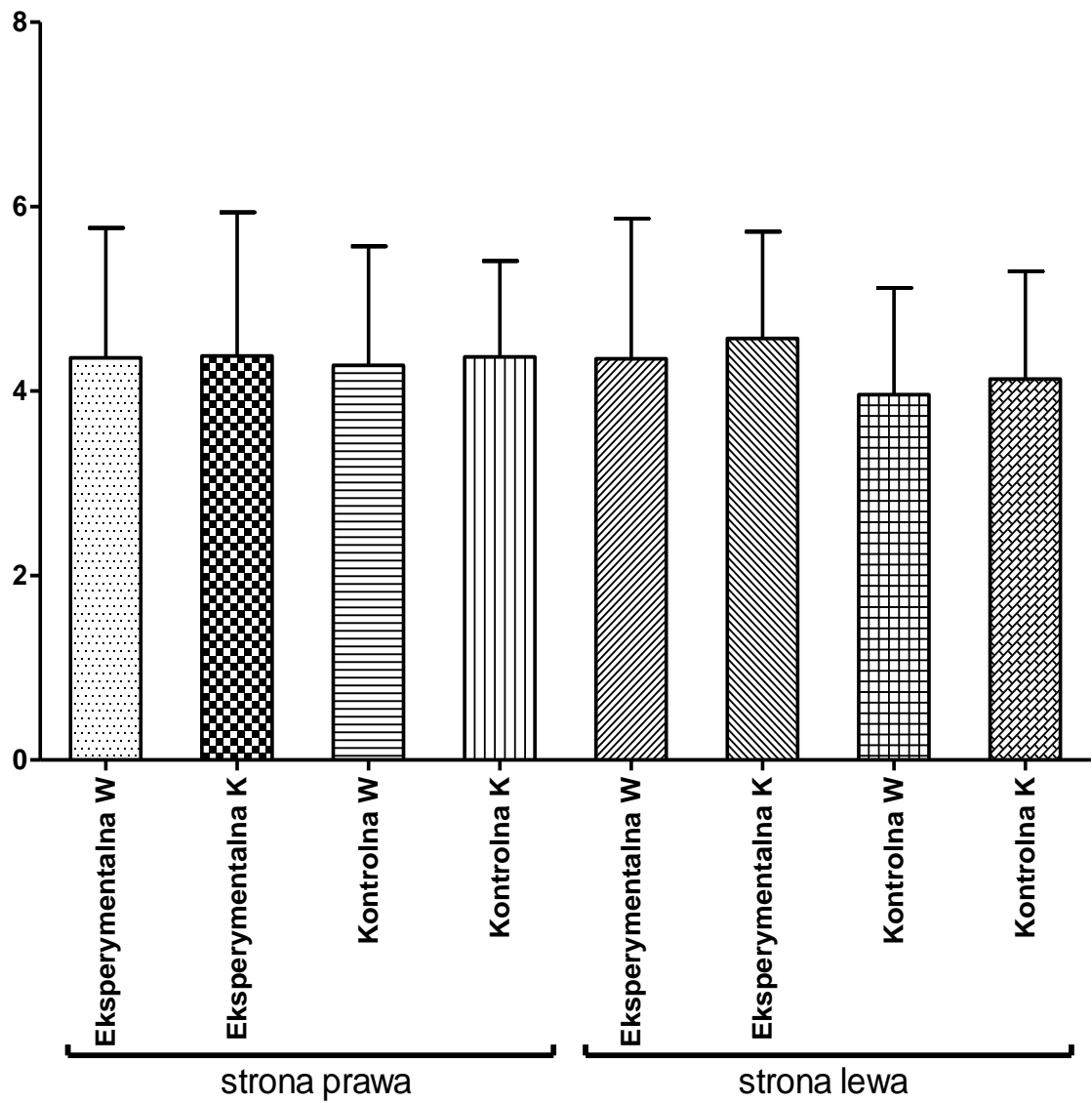
*p<0.05; ***p<0.001

Statystyka testowa (ANOVA) wyników pomiarów morfologii mięśnia poprzecznego brzucha po obu stronach ciała wykonanych w pozycji siedzącej (tabela 6) nie wykazała istotnego statystycznie wpływu grupy w żadnym przypadku. Istotny statystycznie wpływ pomiaru wykazały wyniki wolicjonalnego wciągnięcia pępka oraz napięcia dna miednicy badane po stronie prawej. Interakcja istotna statystycznie pomiędzy grupą a pomiarem wystąpiła w przypadku wyniku badania napięcia dna miednicy po stronie prawej. Analiza post hoc potwierdziła istotny statystycznie przyrost grubości mięśnia poprzecznego brzucha w grupie eksperymentalnej (tabela 7 i rycina VI, VII), w wyniku wolicjonalnego wciągnięcia pępka oraz napięcia dna miednicy badanych po stronie prawej. Test post hoc Spjotvolla i Stolinea wykazał także istotną statystycznie większą grubość mięśnia poprzecznego brzucha podczas czynnego napięcia dna miednicy po stronie prawej w badaniu końcowym w grupie kobiet z grupy eksperymentalnej.

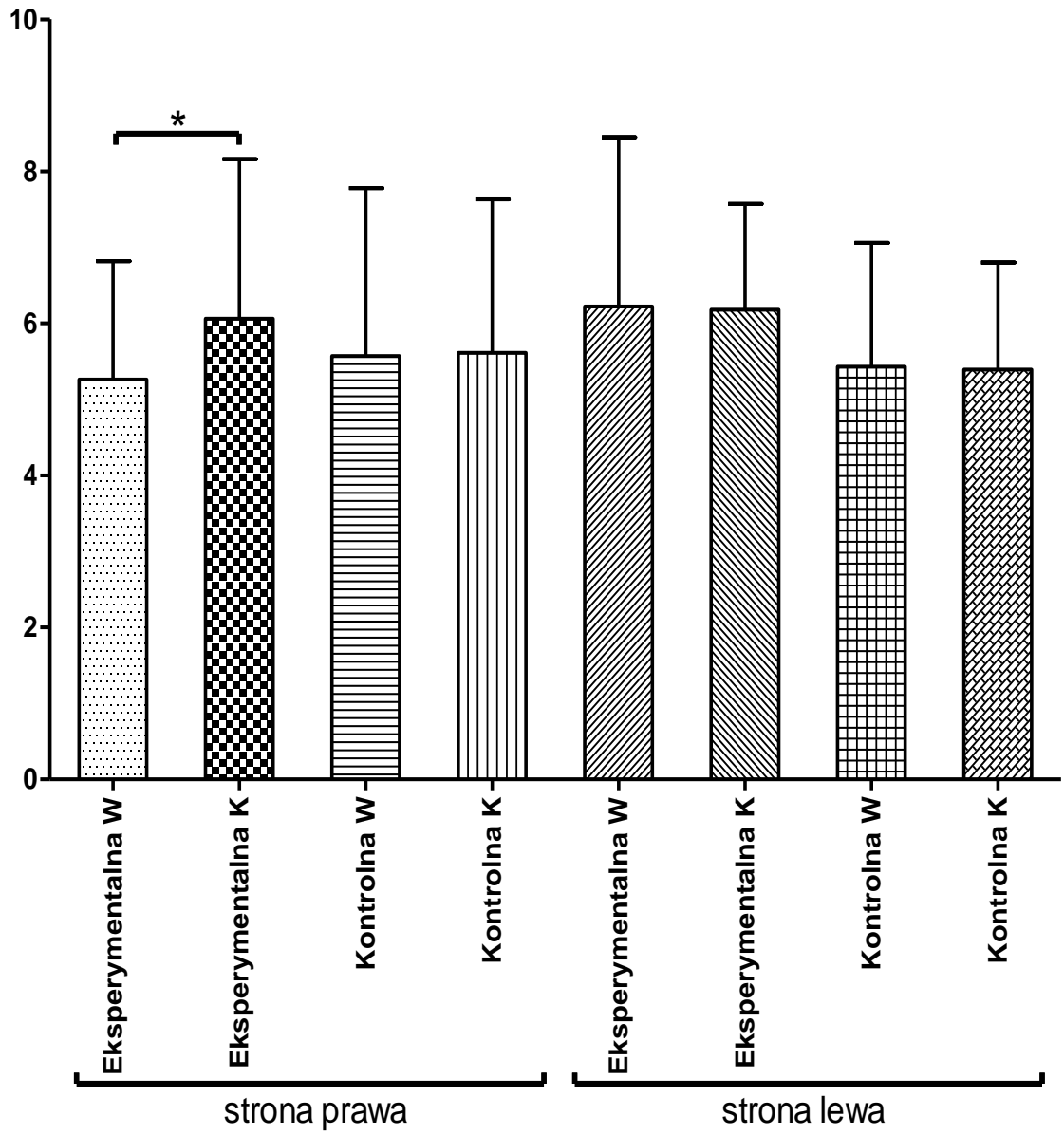
Tabela 7. Wyniki testu post hoc Spjotvolla i Stolinea dla porównań wewnątrz- i międzygrupowych dla morfologii mięśnia poprzecznego brzucha w pozycji siedzącej

Grubość mięśnia poprzecznego brzucha	Grupa eksperymentalna wyjściowe/końcowe	Grupa kontrolna wyjściowe/końcowe	Badanie wyjściowe eksperymentalna /kontrolna	Badanie końcowe eksperymentalna /kontrolna
Prawa strona – pozycja swobodna	n.s	n.s	n.s	n.s
Lewa strona – pozycja swobodna	n.s	n.s	n.s	n.s
Prawa strona – wciągnięcie pępka	*	n.s	n.s	n.s
Lewa strona – wciągnięcie pępka	n.s	n.s	n.s	ns
Prawa strona – napięcie dna miednicy	***	n.s	n.s	***
Lewa strona – napięcie dna miednicy	n.s	n.s	n.s	n.s

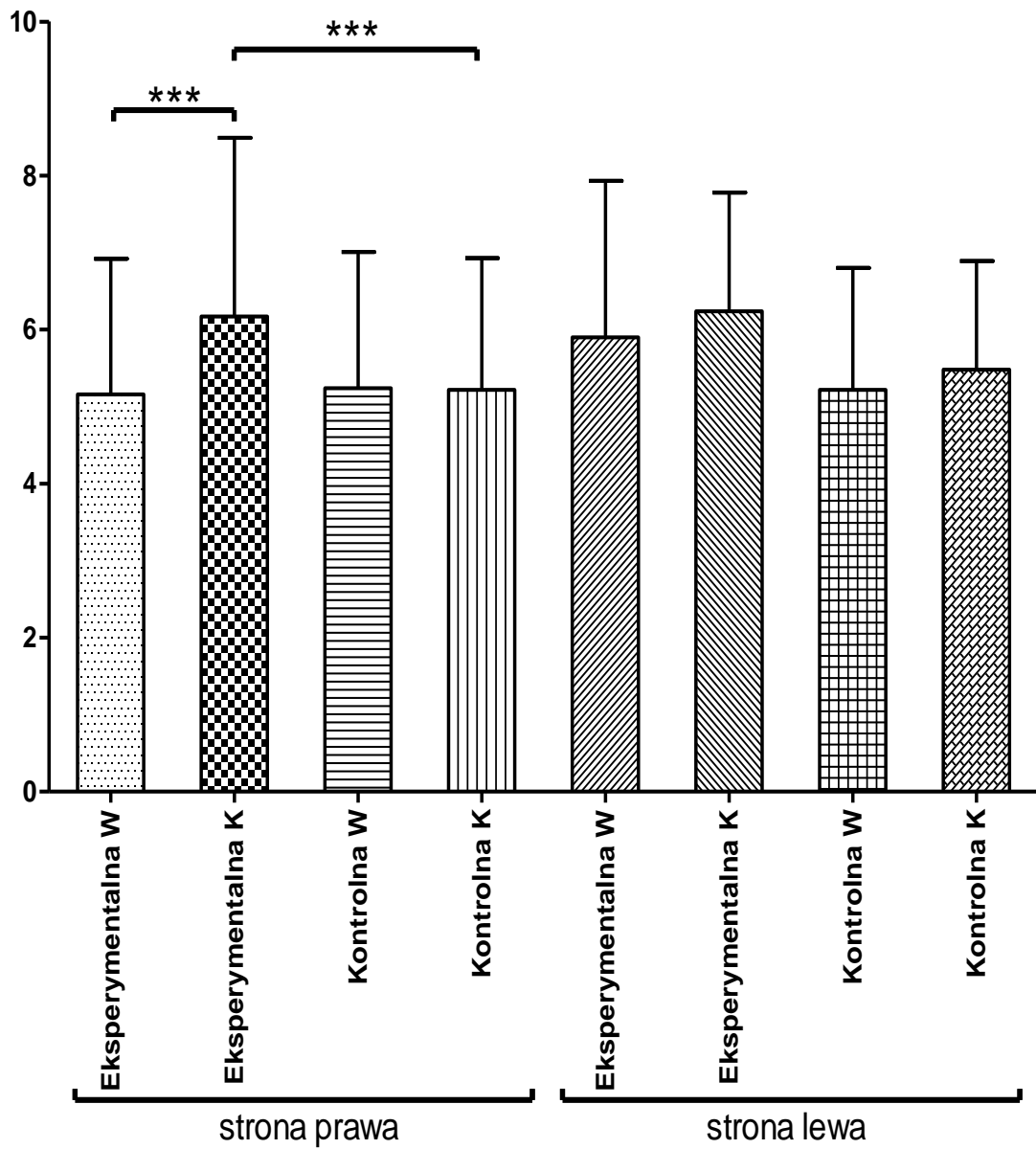
n.s – nie istotne statystycznie; * $p < 0.05$; *** $p < 0.001$



Ryc. V. Grubość przekroju poprzecznego mięśnia TrA w pozycji siedzącej – swobodnej



Ryc.VI. Grubość przekroju poprzecznego mięśnia TrA w pozycji siedzącej –wciągnięcie pępka



Ryc.VII. Grubość przekroju poprzecznego mięśnia TrA w pozycji siedzącej – napięcie dna miednicy

4.3.3. Analiza zmian morfologii mięśnia poprzecznego brzucha w badaniu w pozycji stojącej

Tabela 8. Średnie arytmetyczne, odchylenia standardowe, wartości minimalne i maksymalne morfologii mięśnia poprzecznego brzucha w pozycji stojącej w grupie eksperymentalnej i grupie kontrolnej oraz poziom istotności różnic w analizie wariancji (ANOVA) dla powtarzanych pomiarów

Grubość mięśnia poprzecznego brzucha	Grupa eksperymentalna		Grupa kontrolna		Wartość p ANOVA		
	badanie wyjściowe	badanie końcowe	badanie wyjściowe	badanie końcowe	Efekt główny		Interakcja
					grupa	pomiar	
Prawa strona – pozycja swobodna	3,87 ±1,0 1,5-5,77	4,18 ±1,1 2,61-6,6	4,11 ±1,2 1,5-7,61	4,11 ±1,0 2,33-8,0	0,766	0,134	0,137
Lewa strona – pozycja swobodna	4,23 ±1,0 2,28-7,21	4,54 ±1,0 2,95-6,82	3,86 ±1,0 2,28-7,38	4,21 ±0,9 3,08-6,4	0,134	*	0,882
Prawa strona – wciągnięcie pępka	5,02 ±1,2 2,45-8,29	5,74 ±2,0 1,79-9,95	5,26 ±1,7 2,99-10,22	5,18 ±1,7 2,99-10,22	0,719	*	**
Lewa strona – wciągnięcie pępka	5,23 ±1,5 3,18-11,26	5,64 ±1,3 3,53-8,15	5,14 ±1,0 3,38-7,38	5,39 ±1,2 3,91-8,47	0,540	0,067	0,653
Prawa strona – napięcie dna miednicy	5,13 ±1,6 1,87-8,17	5,98 ±1,9 2,77-8,88	5,33 ±1,9 1,87-10,06	5,37 ±1,7 2,84-10,06	0,647	**	*
Lewa strona – napięcie dna miednicy	5,49 ±1,6 2,8-9,69	6,05 ±1,7 4,07-8,57	4,76 ±1,3 2,86-7,97	5,09 ±1,4 2,97-7,97	*	*	0,543

*p<0.05; **p<0.01;

Statystyka testowa (ANOVA) wyników pomiarów morfologii mięśnia poprzecznego brzucha po obu stronach ciała wykonanych w pozycji stojącej (Tabela 8) wykazuje, że wpływ grupy istotny statystycznie stwierdzono w jednym przypadku – napięcia mięśni dna miednicy po stronie lewej. Natomiast istotny statystycznie wpływ pomiaru stwierdzono w pozostałych przypadkach (za wyjątkiem średnich wartości grubości mięśnia poprzecznego brzucha po stronie prawej w pozycji swobodnej oraz średnich wartości tego mięśnia po stronie lewej w trakcie wolicjonalnego wciągnięcia pępka). W rezultacie istotna statystycznie interakcja okazała się pomiędzy grupą a pomiarem w przypadku wolicjonalnego napięcia dna miednicy oraz wciągnięcia pępka po prawej stronie ciała.

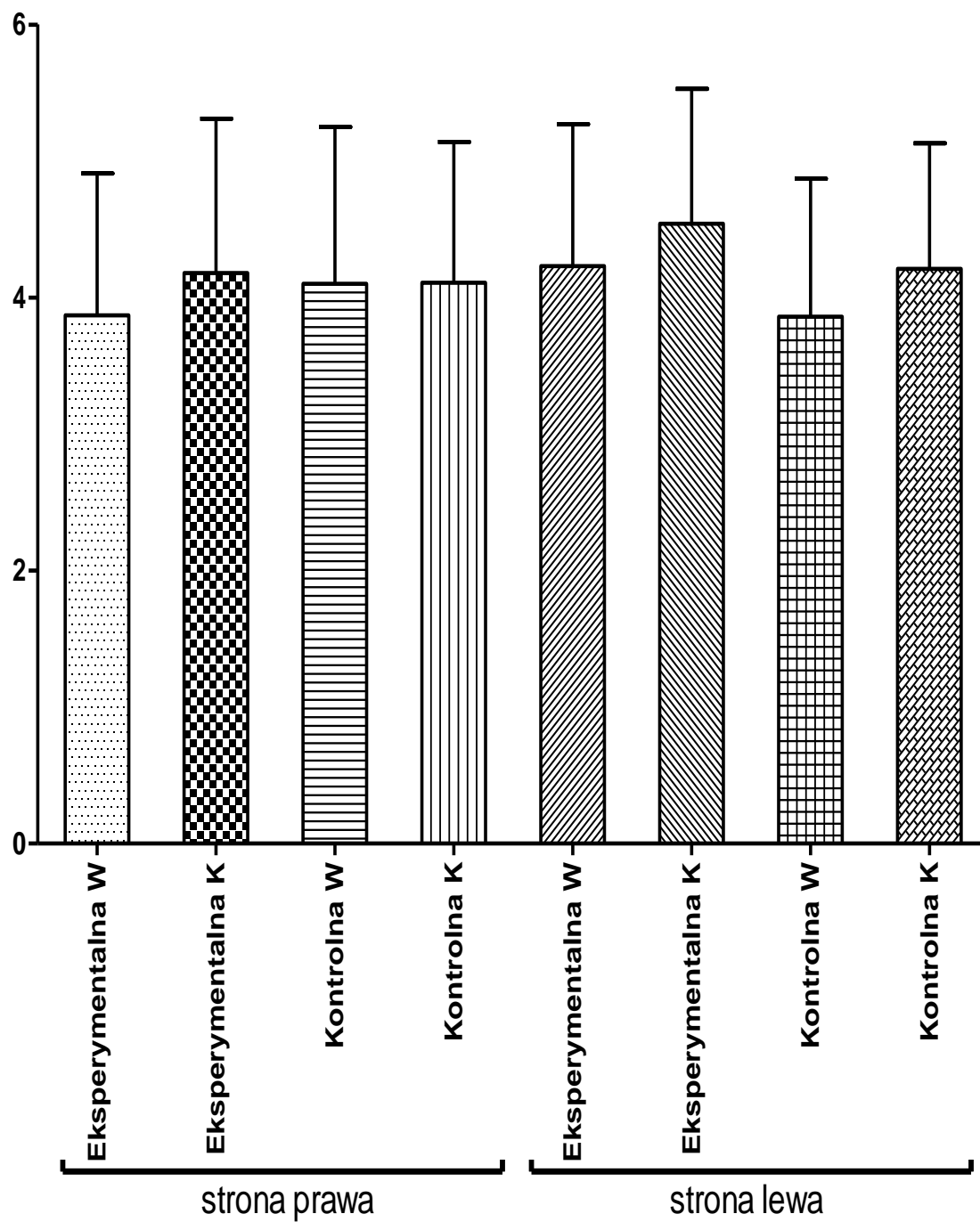
Tabela 9. Wyniki testu post hoc Spjotvolla i Stolinea dla porównań wewnątrz- i międzygrupowych dla morfologii mięśnia poprzecznego brzucha w pozycji stojącej

Grubość mięśnia poprzecznego brzucha	Grupa eksperymentalna wyjściowe/końcowe	Grupa kontrolna wyjściowe/końcowe	Badanie wyjściowe eksperymentalna/kontrolna	Badanie końcowe eksperymentalna/kontrolna
Prawa strona – pozycja swobodna	n.s	n.s	n.s	n.s
Lewa strona – pozycja swobodna	n.s	n.s	n.s	n.s
Prawa strona – wciągnięcie pępka	**	n.s	n.s	n.s
Lewa strona – wciągnięcie pępka	n.s	n.s	n.s	ns
Prawa strona – napięcie dna miednicy	**	n.s	n.s	*
Lewa strona – napięcie dna miednicy	n.s	n.s	*	**

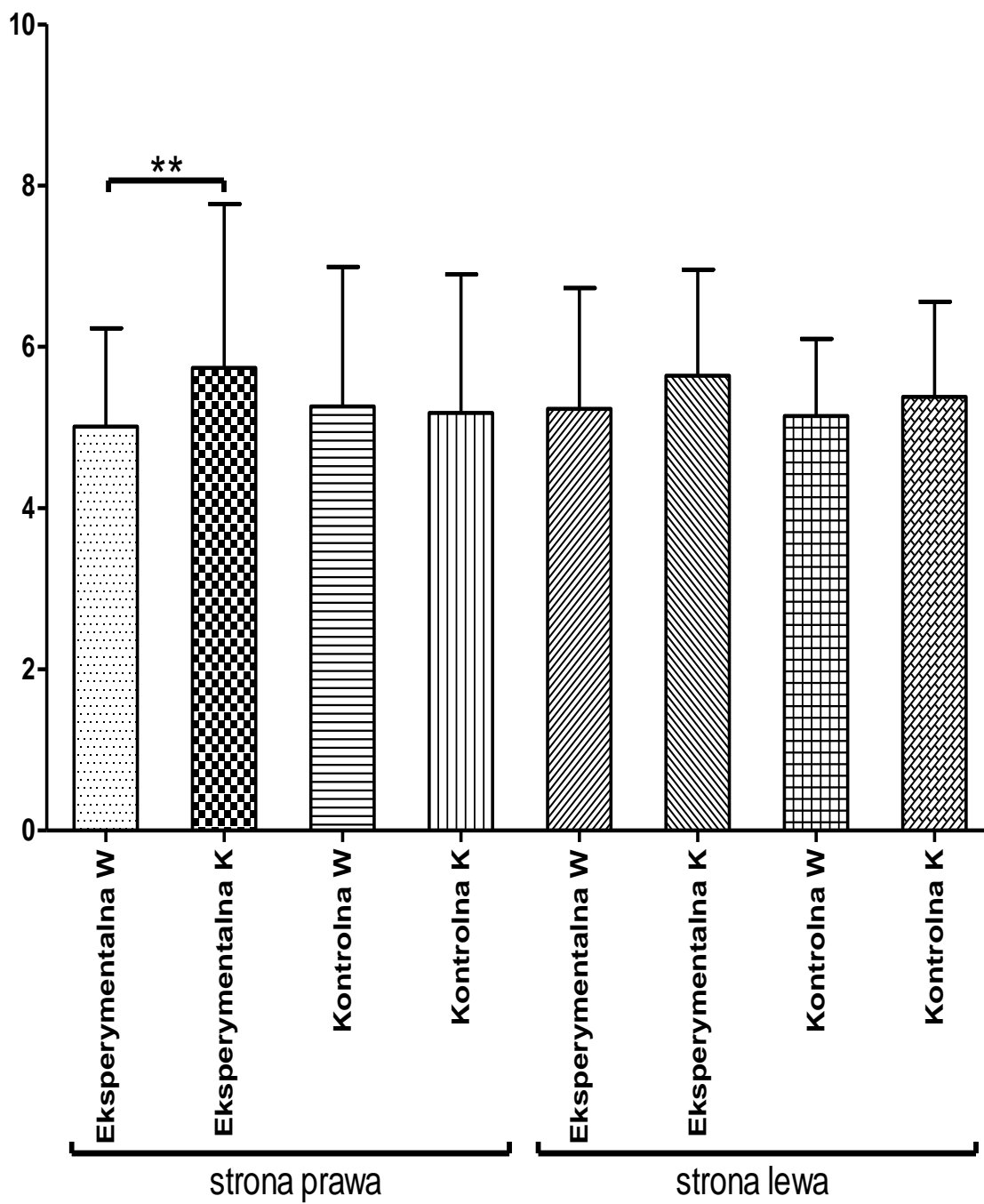
n.s – nie istotne statystycznie; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Analiza post hoc potwierdziła istotny statystycznie przyrost grubości mięśnia poprzecznego brzucha w grupie eksperymentalnej (Tabela 9 i rycina IX, X), w przypadku wolicjonalnego napięcia dna miednicy oraz wciągnięcia pępka po prawej stronie ciała.

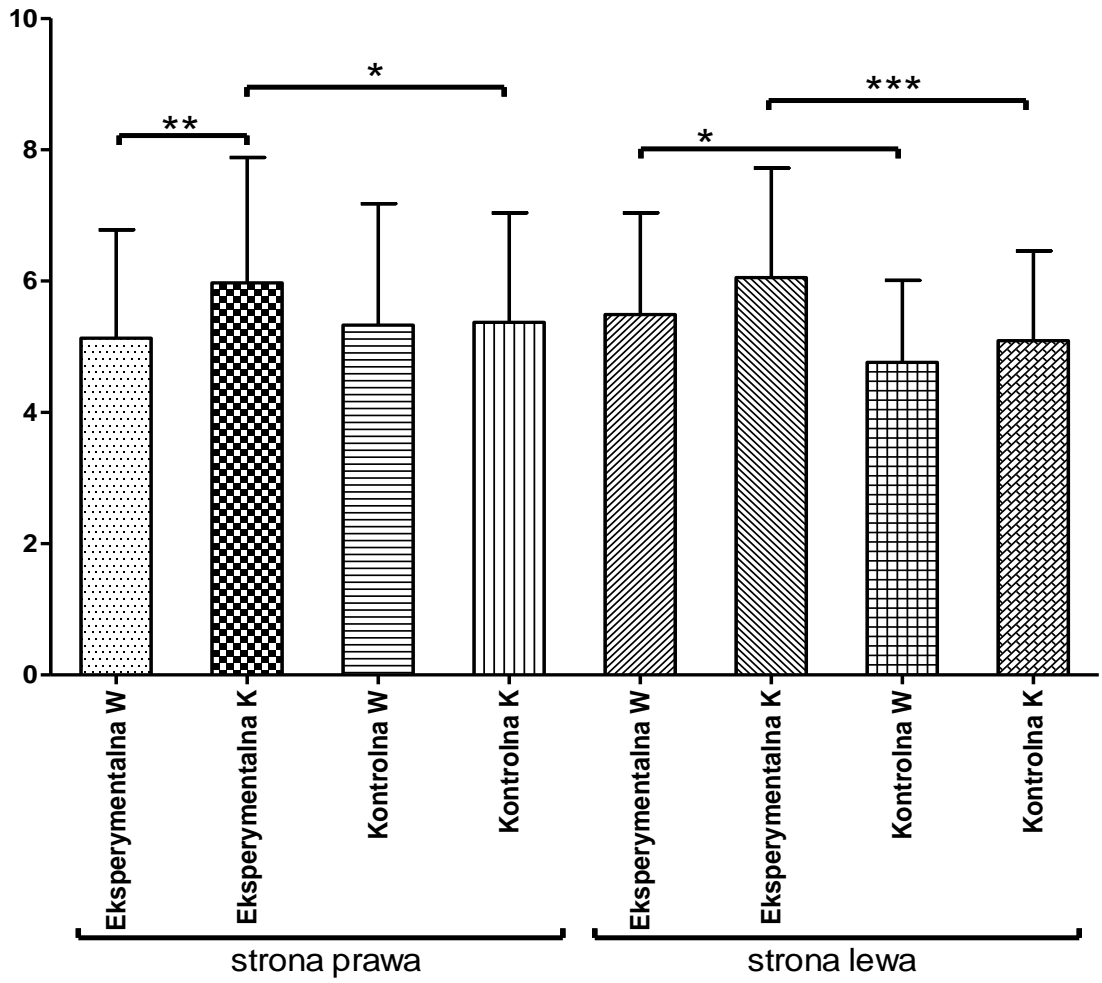
Test post hoc Spjotvolla i Stolinea wykazał również istotną statystycznie większą grubość mięśnia poprzecznego brzucha podczas czynnego napięcia dna miednicy po obu stronach ciała w badaniu końcowym oraz podczas czynnego napięcia dna miednicy po lewej stronie ciała w badaniu wyjściowym w grupie kobiet z grupy eksperymentalnej.



Ryc.VIII. Grubość przekroju poprzecznego mięśnia TrA w pozycji stojącej swobodnej



Ryc. IX. Grubość przekroju poprzecznego mięśnia TrA w pozycji stojącej – wciągnięcie pępka



Ryc. X. Grubość przekroju poprzecznego mięśnia TrA w pozycji stojącej – napięcie dna miednicy

4.4 Efekty terapii wg koncepcji Corefit®System dotyczące oceny zmian jakości życia uwarunkowanej stanem zdrowia

Tabela 13. Wyniki (średnie arytmetyczne, odchylenia standardowe, wartości minimalne i maksymalne oraz poziom istotności różnic analizy wariancji dla powtarzanych pomiarów) fizycznej i psychicznej komponenty zdrowia (SF-36) w grupie eksperymentalnej i grupie kontrolnej

Zmienne zależne	Grupa eksperymentalna		Grupa kontrolna		Wartość p ANOVA		
	badanie wyjściowe	badanie końcowe	badanie wyjściowe	badanie końcowe	Efekt główny		Interakcja
					grupa	pomiar	
Funkcjonowanie fizyczne	82,5 ±16,3 50-100	85,5 ±15,9 45-100	78,8 ±16,2 50-100	80,2 ±17,2 50-100	0,279	0,103	0,537
Ograniczenia związane z samopoczuciem fizycznym	74,1 ±38,2 0-100	84,8 ±31,4 0-100	74,1 ±43,5 0-100	73,3 ±44,3 0-100	0,565	0,159	0,099
Ból	65,6 ±27,9 0-100	69,6 ±22,9 22,5-100	64,0 ±28,5 0-100	69,9 ±30,0 0-100	0,925	0,051	0,685
Zdrowie traktowane ogólnie	55,8 ±13,3 29,2-75	68,5 ±17,9 20,8-91,7	53,9 ±12,6 29,2-66,7	57,0 ±15,1 29,2-83,3	0,074	***	**
Zdrowie fizyczne	69,5 ±20,5 19,8-90,4	77,1 ±17,7 33,3-96,9	67,7 ±21,5 19,8-90,4	70,1 ±23,5 19,8-95,8	0,416	***	0,069
Ograniczenia spowodowane samopoczuciem emocjonalnym	79,8 ±31,9 0-100	90,5 ±28,5 0-100	79,3 ±31,4 0-100	81,6 ±30,3 0-100	0,547	*	0,101
Witalność	58,3 ±14,7 30-90	72,5 ±14,7 50-100	53,2 ±13,4 30-70	57,1 ±20,0 30-95	**	***	**
Dobrostan emocjonalny	73,5 ±15,7 48-100	80,4 ±12,0 52-96	69,3 ±14,8 33,3-95	70,4 ±16,6 33,3-96	0,056	**	0,055
Funkcjonowanie społeczne	76,3 ±23,9 37,5-100	89,3 ±13,1 50-100	74,6 ±24,7 37,5-100	77,2 ±26,7 37,5-100	0,232	***	**
Zdrowie psychiczne	71,9 ±18,7 33,1-92,5	83,4 ±13,7 46,3-98	69,0 ±16,3 33,1-86,3	71,5 ±18,9 33,1-97,8	0,084	***	**

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Analiza wariancji (ANOVA) dla powtarzanych pomiarów (tabela 13) w efekcie głównym wykazała istotny statystycznie wpływ głównie pomiaru. Taka sytuacja miała miejsce w odniesieniu do komponenty psychicznej zdrowia oraz wszystkich składowych ją tworzących. Istotny wpływ pomiaru ujawnił się również w przypadku komponenty fizycznej zdrowia i jednej ze składowych ją tworzących (zdrowia traktowanego ogólnie). Efekt grupy ujawnił się jedynie w odniesieniu do witalności. Istotne statystycznie interakcje grupa/pomiar dotyczyły zdrowia psychicznego oraz 2 składowych ją tworzących (witalność i funkcjonowanie społeczne) i tylko jednej komponenty składającej się na zdrowie fizyczne (zdrowia traktowanego ogólnie). Analiza post hoc (tabela 14) ujawniła istotną statystycznie poprawę poczucia zdrowia fizycznego i zdrowia psychicznego (w tym przypadku wszystkich komponent je tworzących) w badaniu końcowym w grupie eksperymentalnej. W efekcie istotna statystycznie była lepsza percepcja zdrowia fizycznego i psychicznego w badaniu końcowym wśród kobiet z grupy eksperymentalnej w porównaniu do kobiet z grupy kontrolnej.

Tabela 14. Wyniki testu post hoc Spjotvolla i Stolinea dla porównań wewnątrz- i międzygrupowych dla wyników kwestionariusza SF-36

Zmienne zależne	Grupa eksperymentalna wyjściowe/końcowe	Grupa kontrolna Wyjściowe /końcowe	Badanie wyjściowe eksperymentalna/kontrolna	Badanie końcowe eksperymentalna/kontrolna
Funkcjonowanie fizyczne	n.s	n.s	n.s	n.s
Ograniczenia związane z samopoczuciem fizycznym	n.s	n.s	n.s	n.s
Ból	n.s	n.s	n.s	n.s
Zdrowie traktowane ogólnie	***	n.s	n.s	***
Zdrowie fizyczne	**	n.s	n.s	**
Ograniczenia spowodowane samopoczuciem emocjonalnym	*	n.s	n.s	n.s
Witalność	***	n.s	n.s	***
Dobrostan emocjonalny	**	n.s	n.s	***
Funkcjonowanie społeczne	***	n.s	n.s	***
Zdrowie psychiczne	***	n.s	n.s	***

n.s – nie istotne statystycznie; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

4.5 Wpływ wieku na skuteczność terapii wg koncepcji Corefit®System – korelacje

4.5.1 Wpływ wieku na efekty terapii wg koncepcji Corefit®System – kwestionariusz CLSS – samoocena stanu dolnych dróg moczowych

Tabela 15. Korelacje (test porządku rang Spearmana) wiek/efekt terapii w poszczególnych objawach z CLSS

ZMIENNE ZALEŻNE	Współczynnik korelacji (R)	Poziom p
WIEK& CLSS 1	- 0,1996	0,3083
WIEK& CLSS 2	0,0349	0,8598
WIEK& CLSS 3	- 0,2241	0,2515
WIEK& CLSS 4	- 0,3863	0,0422*
WIEK& CLSS 5	- 0,1214	0,5382
WIEK& CLSS 6	0,0741	0,7077
WIEK& CLSS 7	- 0,1613	0,4121
WIEK& CLSS 8	- 0,2469	0,2052
WIEK& CLSS 9	0,1527	0,4376
WIEK& CLSS 10	- 0,1447	0,4624
WIEK& CLSS U	- 0,1910	0,3300
WIEK& CLSS SUB	0,0435	0,8259

* korelacja istotna statystycznie $p < 0,05$

Wykazano istotną statystycznie ($p < 0,05$) ujemną korelację pomiędzy wiekiem, a CLSS4 (współczynnik korelacji Spearmana $R = -0,386$). Pytanie 4 (CLSS4) dotyczy częstości występowania objawu popuszczenia moczu z powodu niemożności powstrzymania się – wyniki wskazują na istotny statystycznie spadek występowania tego incydentu po terapii u starszych wiekiem kobiet.

Pomiędzy pozostałymi zmiennymi nie wykazano istotnych statystycznie korelacji.

4.5.2 Wpływ wieku na efekty terapii wg koncepcji Corefit®System – kwestionariusz SF36

Korelacja wieku i efektu terapii z danych kwestionariusza SF36 (test korelacji liniowej Pearsona)

Tabela 16. Wpływ wieku na efekty terapii – dane z kwestionariusza SF36

Zmienne zależne	Współczynnik korelacji (r)	Poziom p
FF	0,612	0,001*
OZF	0,379	0,047*
OZE	- 0,279	0,150
WIT	- 0,266	0,172
EWB	- 0,281	0,148
SF	- 0,284	0,143
BÓL	0,093	0,640
ZO	- 0,214	0,275
K F	0,381	0,045*
K P	- 0,292	0,132

* korelacja istotna statystycznie $p < 0,05$

Wykazano istotną statystycznie ($p < 0,05$) wprost proporcjonalną korelację pomiędzy wiekiem badanych kobiet a zmiennymi: Funkcjonowanie fizyczne (FF) ($r=0,612$), Ograniczenia w pełnieniu życiowych ról związane z funkcjonowaniem fizycznym (OZF) ($r=0,379$), Komponenta fizyczna zdrowia (KF) ($r=0,381$). Co oznacza, że większy pozytywny efekt w subiektywnej ocenie stanu swojego zdrowia fizycznego zarejestrowano wśród pacjentek starszych wiekiem. Zakres zmian pozostałych zmiennych wchodzących w skład kwestionariusza SF-36 nie korelował istotnie statystycznie z wiekiem usprawnianych kobiet.

4.5.3 Wpływ wieku na efekty terapii wg koncepcji Corefit®System – zmiany grubości mięśnia poprzecznego w różnych pozycjach ciała

Tabela 17. Wpływ wieku na efekty terapii – zmiany grubości mięśnia TRA w pozycji leżącej, siedzącej, stojącej- swobodnej, z wciągnięciem pępka oraz napięciem dna miednicy

POZYCJA			Współczynnik korelacji (R)	Poziom p
LEŻENIE TYŁEM	Swobodna	prawa	0,294	0,129
		lewa	0,425	0,024*
	Wciągnięcie pępka	prawa	0,330	0,086
		lewa	0,043	0,829
	Napięcie dna miednicy	prawa	0,046	0,815
		lewa	- 0,076	0,699
SIEDZĄCA	Swobodna	prawa	0,092	0,641
		lewa	- 0,221	0,258
	Wciągnięcie pępka	prawa	0,144	0,466
		lewa	- 0,252	0,196
	Napięcie dna miednicy	prawa	- 0,264	0,175
		lewa	- 0,336	0,081
STOJĄCA	Swobodna	prawa	- 0,222	0,256
		lewa	- 0,480	0,010*
	Wciągnięcie pępka	prawa	- 0,292	0,132
		lewa	- 0,377	0,048*
	Napięcie dna miednicy	prawa	0,169	0,391
		lewa	- 0,271	0,164

* istotne statystycznie $p < 0,05$

Zmiany grubości mięśnia poprzecznego brzucha po przebytym treningu dna miednicy metodą Corefit®System tylko w trzech przypadkach korelowały istotnie statystycznie z wiekiem badanych kobiet. Każdorazowo dotyczyło to lewej strony ciała. W swobodnej pozycji leżącej większy przyrost grubości mięśnia poprzecznego brzucha notowano wśród kobiet starszych wiekowo ($r=0,425$; $p<0,024$). Natomiast w pozycji stojącej zwiększenie grubości mięśnia poprzecznego brzucha cechowało kobiety młodsze. Sytuację taką zarejestrowano zarówno w swobodnej pozycji stojącej ($r= -0,480$; $p<0,01$), jak i podczas wolicjonalnego wciągnięcia pępka ($r= -0,377$; $p<0,048$). Zmiany grubości mięśnia poprzecznego brzucha po prawej stronie ciała oraz w pozycji siedzącej nie wykazały związku z wiekiem badanych kobiet.

5. Dyskusja

5.1 Powiązania funkcjonalne mięśnia poprzecznego brzucha oraz mięśni dna miednicy

Dysfunkcje mięśni dna miednicy, poszukiwanie ich przyczyn oraz skutecznych form ich terapii stanowią przedmiot intensywnych badań naukowców od niespełna dwóch dekad. Wcześniejsze dociekania koncentrowały się na poszczególnych elementach składowych kompleksu biodrowo-lędźwiowo-miednicznego, rozpatrując podłoże dolegliwości bólowych dolnego odcinka kręgosłupa, zmian zwyrodnieniowych stawów biodrowych czy też zaburzeń statyki i funkcji narządów zlokalizowanych w miednicy mniejszej jako oddzielne zespoły chorobowe.

Korzystna zmiana spojrzenia na bardziej holistyczne rozpoczęła się wraz z rozwojem badań nad mechanizmem stabilizacyjnym kompleksu biodrowo-lędźwiowo-miednicznego, które zapoczątkował Panjabi (1992a), przedstawiając w 1992 roku teoretyczny model stabilizacji-zakładający aktywne współdziałanie trzech podsystemów – kontroli nerwowej, bierny oraz czynny. Nieco wcześniej, bo pod koniec lat osiemdziesiątych, Bergmark (1989) zaproponował podział mięśni oddziałujących na kręgosłup lędźwiowy jako lokalne lub globalne stabilizatory lub mięśnie o działaniu ogólnym. Do teorii Panjabiego i Bergmarka kolejny czynnik dodał Snijders (1995) wraz z zespołem badaczy z Uniwersytetu Erazma w Rotterdamie, opisując mechanizm autoryglowania siłowo-strukturalnego stawów krzyżowo-biodrowych.

Teorie te zmieniły nie tylko podejście do tworzenia strategii terapeutycznych dolegliwości dolnego odcinka kręgosłupa ale i zwiększyły obszar poszukiwań zależności funkcjonalnych pomiędzy kręgosłupem, obręczą miednicy oraz poszczególnymi grupami mięśni okalającymi tułów i wyściełającymi miednicę.

Synergistyczna praca mięśnia poprzecznego brzucha, mięśnia wielodzielnego oraz zespołu mięśni dna miednicy i przepony stanowi rdzeń wewnętrznej stabilizacji mięśniowej kompleksu biodrowo-lędźwiowo-miednicznego. Zadaniem tego systemu jest przygotowanie segmentu ruchowego do obciążenia (polega ona na zapewnieniu tzw. sztywności układu która to pozwala na podejmowanie większych obciążeń przy jak najniższym koszcie energetycznym) (Richardson, Jull 1992, 1995).

Skomplikowana budowa mięśnia poprzecznego brzucha związana jest z funkcjami, jakie spełnia. Przy obustronnej aktywności napina on powięź piersiowo-lędźwiową, a zmniejszając obwód brzucha prowadzi do wzrostu ciśnienia śródbrzusznego, tym samym najefektywniej moduluje on ciśnienie śródbrzusze spośród wszystkich mięśni brzucha (Cresswell i wsp. 1992a, 1993). Uważany jest za najważniejszy mięsień stabilizujący kompleks biodrowo-lędźwiowo-miedniczny, bowiem poza wymienionymi powyżej funkcjami wykazuje on także kompresyjne działanie na stawy krzyżowo-biodrowe i spojenie łonowe, uczestniczy w akcji oddechowej oraz kontroluje położenie organów wewnętrznych (Hodges 1999, Snijders i wsp. 1995).

Niewiele prac opisuje zależności między niewydolnością głębokiego systemu stabilizacji związaną z dysfunkcją mięśnia poprzecznego brzucha a dolegliwościami ze strony dolnych dróg moczowych. Powiązanie takie pośrednio opisuje Finkelstein (2002), który na podstawie badań ponad 54 000 chorych wykazał, że pacjenci z dolegliwościami bólowymi kręgosłupa, zmianami zwyrodnieniowymi oraz astmatycy, w znacznym odsetku cierpią także z powodu nietrzymania moczu. Na te powiązania wskazuje także w swojej publikacji Eisenstein (1994), wykazując poprawę zaburzeń kontynencji po zakończeniu terapii bólu dolnego odcinka kręgosłupa. Podobny punkt widzenia przedstawił Eliasson (2008), opisując wyniki badań pacjentów leczonych z powodu bólu krzyża - aż 78% z nich zgłaszało jednocześnie problemy z kontynencją. Interesujące wyniki przedstawiła także Smith (2007), wykazując zaburzenia w efektywności pracy układu oddechowego i mięśni brzucha związane z nieprawidłową postawą u osób cierpiących na nietrzymanie moczu.

Możliwości wykorzystania mechanizmu współskurczu dna miednicy i mięśnia poprzecznego brzucha w terapii zaburzeń funkcji dna miednicy podkreśla Sapsford (2001). Uważa ona, że poprzez wygenerowanie skurczu mięśnia poprzecznego brzucha uzyskanie napięcia mięśni dna miednicy jest łatwiejsze szczególnie dla pacjentów, u których występują problemy z uzyskaniem wolicjonalnego napięcia tej grupy mięśni. Wskazówki te mogą okazać się bardzo cenne, ponieważ według Bo (1988) ponad 30% kobiet nie potrafi prawidłowo napiąć mięśni dna miednicy. Ciekawych informacji na temat współskurczu mięśni dna miednicy oraz mięśnia poprzecznego brzucha dostarczyli także Madill i McLean (2006). Wykazali oni, że mięsień poprzeczny brzucha wykazuje większą aktywność podczas napięcia mięśni dna miednicy niż podczas jego izolowanego skurczu.

Niemniej interesujące okazały się wyniki badań Jungingera i wsp. (2010). Zaobserwowali oni podczas badań, że szyja pęcherza moczowego była uniesiona tylko podczas skurczu mięśni dna miednicy i wyizolowanego skurczu mięśnia poprzecznego brzucha. W przypadku skurczu innych mięśni brzucha nastąpił wzrost ciśnienia w jamie brzusznej, a aktywność mięśni dna miednicy nie była wystarczająca do podniesienia szyi pęcherza. Pośrednio efekt ten został potwierdzony w niniejszych badaniach. Jednak niejako w odwrotnym kierunku, kiedy to wyizolowane napięcie mięśni dna miednicy spowodowało istotny przyrost grubości mięśnia poprzecznego brzucha.

Jednym z trudniejszych zadań w początkowej fazie eksperymentu okazało się uzyskanie u pacjenta pożądanego stopnia napięcia mięśnia poprzecznego brzucha. Wiele osób z zaburzeniami stabilizacji poszukujących pomocy w leczeniu bólu dolnego odcinka kręgosłupa kojarzy określenie „trening stabilizacji” z wysiłkiem fizycznym, zmęczeniem, nawet bólem, co często może wywoływać lęk i utrudnić podjęcie decyzji o tego typu terapii. Dodatkowym ograniczeniem bywa zmniejszona wrażliwość kinestetyczna u tych pacjentów (Parkhurst i Burnett 1994), utrudniająca naukę uzyskania pożądanego napięcia. Konieczne okazało się zatem dokładne poinstruowanie o nieinwazyjnym, bezbólowym i nie przemęczającym trybie przebiegu eksperymentu oraz uzyskanie u wszystkich osób prawidłowego wzorca pobudzenia mięśnia poprzecznego brzucha.

Właściwe napięcie mięśnia poprzecznego brzucha jest dla pacjenta odczuciem bardzo subtelnym, a terapeuta często musi użyć różnych form przekazu: prezentacji modelu mięśni, zdjęć, pokazu filmu instruktażowego lub wykorzystać techniki wizualizacji, (które z powodzeniem stosuje się obecnie w programach ćwiczeń z zakresu budowania świadomości ciała (np. za pomocą metody Feldenkraisa). Niezwykle ważne dla poprawności wykonania i skuteczności tego typu ćwiczeń jest uzyskanie optymalnego wzorca pobudzenia mięśnia poprzecznego brzucha, który objawia się symetrycznym napięciem powięzi brzucha, skutkującym nieznacznym zmniejszeniem obwodu (co związane jest z ciaśniejszym „owijaniem się” tego mięśnia wokół narządów jamy brzusznej), jednocześnie mięśnie skośne oraz prosty brzucha powinny pozostawać relatywnie jak najmniej aktywne. Dzięki temu obserwuje się nieznaczne przemieszczanie przedniej części jamy brzusznej dogrzbietowo.

Nieprawidłowy wzorzec globalnego pobudzenia mięśni brzucha jest często asymetryczny, wszystkie mięśnie brzucha gwałtownie napinają się, poszerza się jama brzuszna, wzrasta ciśnienie śródbrzuszne oraz nie obserwuje się typowego „owijania” mięśnia poprzecznego brzucha wokół narządów jamy brzusznej (Richardson i wsp 1999, Thompson, 2004). Wzorzec taki często obserwuje się u kobiet, które rodziły. Cięża bowiem jest głównym czynnikiem ryzyka wystąpienia zespołu bólu miednicy u kobiet, często powiązanych z zespołami bólowymi dolnego odcinka kręgosłupa (Mogren 2005). Związane z bólem i przeciążeniem nieoptymalne strategie motoryczne, widoczne między innymi w nieprawidłowym wzorcu pobudzenia mięśnia poprzecznego brzucha powodują utratę kontroli ruchu. Strategie te, wg Thompsona (2004), często powodują nadmierny wzrost ciśnienia wewnątrz jamy brzusznej, które może zagrozić utrzymaniu kontynencji na odpowiednim poziomie.

Jak wspomniano wcześniej, na początku usprawniania znacznym wyzwaniem dla osoby prowadzącej jest uzyskanie u pacjenta prawidłowego wzorca pobudzenia dla mięśnia poprzecznego brzucha. Podobnie jest z uzyskaniem napięcia mięśni dna miednicy. Panuje wiele nieścisłości w opisach, w jaki sposób generować to napięcie lub po prostu pomija się precyzyjne wytłumaczenie na czym polega właściwy skurcz, pozostawiając pacjentowi własną interpretację, co z niemal stuprocentową pewnością zakończy się niepowodzeniem, bowiem pacjent wykorzysta to, co niejako ma pod ręką, czyli nieprawidłowy, kompensacyjny wzorzec napięcia powierzchownie zlokalizowanych grup mięśniowych. W treningu typu fitness mianem treningu dna miednicy określa się zazwyczaj ćwiczenia pobudzające łącznie mięśnie brzucha i pośladków oraz przywodzicieli ud. Takie globalne pobudzenie wszystkich grup mięśniowych całego kompleksu biodrowo-łędźwiowo-miednicznego nie służy odbudowaniu prawidłowości wzorca aktywności mięśnia poprzecznego brzucha, a co za tym idzie i aktywacji mięśni dna miednicy. Znaczny wzrost ciśnienia śródbrzusznego przy jednoczesnym osłabieniu mięśni dna miednicy prowadzi bowiem do nasilenia objawów wysiłkowego nietrzymania moczu. W opracowaniach kanadyjskich i australijskich autorów napięcie dna miednicy opisuje się jako zbliżenie kości łonowej w kierunku kości guzicznej (Lee 2004), zachowując zasady uzyskania optymalnego wzorca pobudzenia mięśnia poprzecznego brzucha (Sapsford, 2001). W metodach wypracowanych w Europie, (np. w Spiraldynamik® Ch. Larsena) punktami odniesienia do uzyskania skurczu są guzy kulszowe (Larsen, 2000).

W tzw ćwiczeniach Kegla (chodzi tutaj o informacje znajdujące się np. w ulotkach dla pacjentów), stosuje się trening głównie mięśni zwieraczy zewnętrznych – cewki moczowej i odbytu – polegający na wstrzymywaniu strumienia moczu w toalecie i odtwarzanie tego napięcia podczas ćwiczeń mięśni brzucha czy przywodzicieli ud. Jak wspomniano wcześniej, wzrost napięcia wszystkich mięśni brzucha i powłok brzusznych, a także (bardzo często odruchowo występujący u kobiet, które rodziły) połączone z jednoczesnym wstrzymaniem oddechu, wzmacnia ciśnienie śródbrzuszne, powodując jednocześnie przeciążenie wypychanego w dół niewydolnego dna miednicy. Praktykę tę (wstrzymywanie strumienia moczu połączone z nieświadomym, niekontrolowanym wstrzymaniem oddechu) można uznać bardziej za czynnik utrwalający objawy wysiłkowego nietrzymania moczu, a nie wzmacniający dno miednicy. Sam Arnold Kegel nie opisywał wzmacniania mięśni dna miednicy w kontekście wstrzymywania strumienia moczu, niestety ta opcja jest prawdopodobnie najbardziej rozpowszechnioną formą ćwiczeń dna miednicy. Możliwe, że ta nieprawidłowa interpretacja idei Arnolda Kegla oraz upływ czasu utrwaliły tę błędną teorię. Arnold Kegel promował ćwiczenia dna miednicy za pomocą wykorzystywania opracowanego przez niego perineomiometru – prostego w budowie aparatu w formie balonika aplikowanego do pochwy, połączonego z urządzeniem rejestrującym zmiany ciśnienia w baloniku. Na zasadzie feedbacku pacjentka odczytywała te zmiany, informujące o napięciu mięśni wewnątrz pochwy. Tym sposobem dr Kegel uzyskiwał zmniejszenie objawów nietrzymania moczu u 84% pacjentek (Kegel, 1948)

Siła skurczu oraz czas utrzymania napięcia mięśni dna miednicy w trakcie ćwiczeń są przedmiotem licznych sporów i ciągłych poszukiwań. Zaleca się od 36 (Bo, 1999) do ponad 200 skurczów dziennie (Burns 1993), zaś czas utrzymania napięcia waha się od 4 (Ramsay 1990) do 40 sekund (Berghmans 1996, Hahn 1991), a siła od 20 do 100% maksymalnego skurczu (Bo 1990, Haas 2001). W autorskiej koncepcji CorefitSystem napięcie dna miednicy generuje się poprzez próbę jednoczesnego zbliżenia do siebie guzów kulszowych, kości łonowej i krzyżowej (w eksperymencie zastosowano zróżnicowany czas utrzymania skurczu, który na początkowych etapach wynosił 1-2 sekundy, z czasem wydłużając się do 10 sekund, siła skurczu wraz z czasem wzrastała od 20% do 80% siły maksymalnego skurczu).

Szczególną uwagę zwracano na zachowanie lordozy lędźwiowej. Zachowanie naturalnych krzywizn kręgosłupa, a zwłaszcza lordozy lędźwiowej zapewnia bezpieczeństwo podczas wykonywania zadań ruchowych. Podkreśla to McGill, (2002b), wykazując, że zgięcie w odcinku lędźwiowym kręgosłupa prowadzi do występowania zjawiska tzw. pełzania biernych struktur stabilizujących ten odcinek, a sytuacja ta może prowadzić do jego uszkodzenia w trakcie wykonywania zadań ruchowych. Także Hodges i wsp. (2004) wykazali zależność pomiędzy neutralnym ustawieniem kręgosłupa lędźwiowego i lepszym współskurczem mięśnia poprzecznego brzucha z mięśniami dna miednicy. W innych badaniach wykazano, że tylko pozycja neutralna kręgosłupa lędźwiowego warunkuje prawidłowe przenoszenie sił przez kręgosłup podczas ćwiczeń (Keifer i wsp 1997, 1998). W niniejszych badaniach pewną trudność stanowił dokładny instruktaż, jednak pomimo tego wszystkie osoby biorące udział w eksperymencie nauczono poprawnie aktywować dno miednicy oraz mięsień poprzeczny brzucha, stosując zasadę zachowania neutralnej lordozy lędźwiowej.

Pośrednim celem niniejszej pracy było wykorzystanie możliwości pośredniej oceny i poprawy funkcji stanu dna miednicy za pomocą monitorowania zmian grubości mięśnia poprzecznego brzucha. W ostatnich latach obserwuje się pewne nurty w fizjoterapii, związane z intensywnie rozwijającym się rynkiem usług e-medycyny i wprowadzaniem nowoczesnego sprzętu do zabiegów fizykoterapeutycznych. Polegają one na wykorzystywaniu różnego rodzaju elektrostymulatorów dopochwowych, stosowanych w badaniu oraz terapii. Doświadczenie mówi, że tego typu inwazyjne techniki nie należą do entuzjastycznie przyjmowanych rozwiązań przez kobiety. Odślanianie okolic intymnych przed terapeutą dla większości pacjentek wiąże się z uczuciem skrępowania, a nawet upokorzenia. Znaczna część kobiet unika więc tego typu rozwiązań rezygnując z tej formy terapii zachowawczej. Pośrednia metoda monitorowania postępów w procesie terapii pacjentów uroginekologicznych za pomocą obserwacji zmian mięśnia poprzecznego brzucha wykorzystywana w koncepcji Corefit[®]System może stanowić nieinwazyjną i bezpieczną dla nich alternatywę.

Opisując wieloaspektowość zespołu mięśni dna miednicy i jego funkcjonalnych połączeń należy także wspomnieć, że to holistyczne podejście do dna miednicy, w tzw zachodniej medycynie uważane za tworzący się nowy trend w terapii, w medycynie wschodu od tysięcy lat uznawane jest za normę. Miednica pełni w tradycyjnej medycynie Wschodu szczególnie ważną rolę. W sztukach walk oraz ćwiczeniach leczniczych *Qi Gong*, niezwykle istotny jest punkt *Dan Tien*, określane jako miejsce gromadzenia energii życiowej, znajdujący się poniżej pępka, nad kością łonową, około 2 cali w głąb ciała (Ming, 2011). Powiązany jest z poczuciem stabilności i równowagi oraz równomiernego krążenia energii w ciele. W trakcie ćwiczeń zwraca się uwagę na koncentrację na tym punkcie. Podobnie w Japonii, odpowiednik *Dan Tien*, zwany *Hara* uważany jest za centrum energii życiowej a nawet siedlisko duszy (Roshi, 2003). Z kolei kilkutyсяcioletnia hinduska Ajurweda w części dotyczącej jogi opisuje dno miednicy jako *Mula Bandha*, czyli, w tłumaczeniu Iyengara „postawa, w której ciało od odbytu do pępka zostaje napięte i podniesione w kierunku kręgosłupa (Iyengar, 2015). Już kilkaset lat temu Hawajczycy oraz Maorysi z Nowej Zelandii obu płci praktykowali codziennie ćwiczenie dna miednicy zwane „*Ohelo*” (Ohanian 1922). Na Bliskim Wschodzie, w Afryce, wśród Beduinów i Berbersów praktykowano, jako religijny rytuał, święty taniec brzucha, który „... reprezentuje macierzyństwo, tajemniczą koncepcję życia, cierpienia i radości, z jaką dusza zostaje przyniesiona na świat ...” (Ohanian, 1922). W tym ujęciu taniec brzucha, którego pierwotne znaczenie i przekaz w dzisiejszych czasach zostały uprzedmiotowione, spłycone i zmarginalizowane, był najstarszą formą naturalnego nauczania porodu i powrotu do sił po porodzie, stosowany przez wiele pokoleń kobiet w tych społecznościach.

5.2 Wpływ objawów dysfunkcji mięśni dna miednicy i ich samooceny na jakość życia

Kwestia wpływu aktualnego stanu zdrowia na jakość życia jest obecnie często ujmowana w wielu opracowaniach dotyczących poszczególnych schorzeń lub zespołów chorobowych. Zdrowie człowieka, według Światowej Organizacji Zdrowia, nie jest definiowane jedynie jako brak choroby, ale pełen dobrostan fizyczny i psychiczny. Skutki niektórych chorób wpływają na wiele płaszczyzn życia chorych i wymuszają niekiedy wprowadzenie znacznych zmian i dopasowanie się do nowej, często niepożądanego rzeczywistości nawet w całych rodzinach i społecznościach. Komfort życia osób cierpiących na dolegliwości ze strony dolnych dróg moczowych (pomimo, że nie są to objawy zagrażające życiu), ulega znacznemu obniżeniu, odciskając swe piętno na niemal wszystkich aspektach funkcjonowania osób dotkniętych tą dysfunkcją. Wyniki badań ankietowych w Polsce przeprowadzone u kobiet z zaburzeniami funkcjonowania dolnych dróg moczowych nie różnią się od innych krajów, dominują w nich odczucia obniżenia nastroju, alienacji z życia, obniżenie aktywności i ogólnego komfortu życia (Stadnicka 2014, Kim 2007). Potwierdzają to Dutkiewicz i Kapusta (2011). W przeprowadzonych badaniach wykazali, że u kobiet po 50 r.ż. z objawami nietrzymania moczu dominuje poczucie wstydu i lęku przed zmoczeniem ubrania, a także wycofanie społeczne oraz ograniczenie aktywności zawodowej. Ponad 91% ankietowanych kobiet przyznało, że nietrzymanie moczu zmusiło je do zmiany dotychczasowego trybu życia, przyzwyczajzeń oraz ograniczyło ich relacje i kontakty z innymi ludźmi. Bidzan (2008) z kolei opisuje, że 84% badanych przez nią kobiet deklaruje obniżenie statusu materialnego związanego z wydatkami na leczenie nietrzymania moczu, 69% z nich unika wychodzenia z domu, a 79% ankietowanych kobiet czuje się niepewnie podczas wychodzenia z domu w związku z załatwieniem niezbędnych spraw związanych z codziennym funkcjonowaniem (zakupy, praca, formalności). Podobne badania przeprowadziła także Prażmowska i wsp (2012), określając wpływ nietrzymania moczu na satysfakcję z życia kobiet po 45 r.ż. Także te badania potwierdziły obniżenie komfortu życia u kobiet, które deklarowały częstsze i nasilone występowanie objawów związanych z menopauzą, obniżenie aktywności fizycznej i społecznej, pogorszenie ogólnej oceny stanu zdrowia, negatywny wpływ na codzienną pracę. Ogórek-Tęcza (2012) pisze o negatywnych emocjach, takich jak złość, przygnębienie i wstyd jakich doświadczały kobiety z nietrzymaniem moczu. Umiarkowana bądź łagodna depresja towarzyszyła ponad 64% badanych przez nią kobiet.

W badaniach Derewieckiego (2015) największy wpływ miało nietrzymanie moczu na sferę społeczną (ponad 36% badanych) i towarzyską (ponad 23% badanych), potwierdziła to także w badaniach Molińska (2017), opisując negatywny wpływ nietrzymania moczu na sferę seksualną u kobiet do 40 roku życia oraz rodzinną i społeczną u kobiet zmagających się z tym problemem dłużej niż 5 lat.

W przeprowadzonym eksperymencie do oceny jakości życia zastosowano kwestionariusz SF 36 (Short Form 36 Health Status Questionnaire) (Ware, Sherbourne 1992). W badaniu początkowym nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic międzygrupowych, zmiany pojawiły się natomiast po badaniu końcowym tylko w grupie eksperymentalnej. W odniesieniu do komponenty fizycznej pozytywnie zmieniło się postrzeganie zdrowia w ujęciu ogólnym, ta składowa dobrostanu w ankietach przeprowadzanych u kobiet z nietrzymaniem moczu opisywana była często jako ograniczana z powodu choroby. Bardzo korzystną tendencję ujawniła komponenta psychiczna zdrowia i jej składowe – zdrowie psychiczne, dobrostan emocjonalny, witalność oraz funkcjonowanie społeczne a także ograniczenia spowodowane samopoczuciem emocjonalnym. Jak wspomniano wcześniej, w wielu badaniach krajowych i na świecie negatywny wpływ zaburzeń funkcji dolnych dróg moczowych na te składowe był deklarowany przez zdecydowaną większość ankietowanych (Dutkiewicz, Kapusta 2011, Prażmowska 2012). Można wysnuć wniosek, że korzystne zmiany w funkcjonowaniu dolnych dróg moczowych wywołały poprawę nastroju i lepsze postrzeganie siebie w społecznym wymiarze egzystencji badanych osób. Podobne wnioski na temat poprawy komfortu życia wyciągnęli Miedziejko i wsp. (2014) badając wpływ terapii u kobiet z nietrzymaniem moczu i zaburzeniami statyki narządu rodnego na poprawę funkcjonowania w sferze seksualnej. Wykazali oni, że badane po właściwie przeprowadzonej terapii, objęte opieką ginekologiczną po leczeniu, deklarowały znaczną poprawę ich funkcjonowania w aspekcie seksualnym. Do podobnych wniosków doszła także w swoich badaniach Ptak (2017), wykazała ona pozytywny wpływ ćwiczeń mięśni dna miednicy na poprawę jakości życia badanych przez nią kobiet z I stopniem wysiłkowego nietrzymania moczu. Także brazylijskie badania Carneiro i wsp (2010) potwierdziły pozytywny wpływ treningu dna miednicy na jakość życia kobiet z wysiłkowym nietrzymaniem moczu.

W niniejszym eksperymencie oceny stanu dolnych dróg moczowych dokonano z wykorzystaniem kwestionariusza CLSS (Homma i wsp. 2008). Kwestionariusz ten stanowi proste narzędzie, skonstruowane z 10 pytań, pozwalające na subiektywną ocenę stopnia nasilenia występowania podstawowych objawów ze strony dolnych dróg moczowych. Średnia uzyskanych punktów w kwestionariuszu w badaniu początkowym nie różniła się międzygrupowo i wynosiła niewiele ponad 9 punktów, jednak badanie końcowe w grupie eksperymentalnej wykazało spadek średniej liczby punktów do 6, bez zmian w grupie kontrolnej. Uzyskane w trakcie eksperymentu wyniki świadczą o wystąpieniu efektu terapeutycznego w postaci zmniejszenia częstości wizyt w toalecie w ciągu dnia i nocy oraz zmniejszenia ilości incydentów wysiłkowego nietrzymania moczu. Korzystny wpływ terapii wg koncepcji CorefitSystem na samoocenę stanu dolnych dróg moczowych ujawnił się jedynie u badanych z grupy eksperymentalnej.

5.3 Wiek i jego wpływ na efekty terapii wg koncepcji Corefit®System

Wiek i jego wpływ na sfery funkcjonowania człowieka, w tym i na aktywność fizyczną jest coraz częściej podejmowanym tematem przez specjalistów wielu dziedzin. Polska, podobnie jak i inne kraje europejskie, znajduje się w początku rosnącego trendu, w którym seniorzy stanowiąc będą znacznie większą niż dotychczas część społeczeństwa (Rószkiewicz 2006).

Potrzeba utrzymywania na odpowiednim poziomie aktywności fizycznej seniorów jest oczywista, podkreślają ją liczne badania. Germain i wsp. (2016) wykazali związek aktywności fizycznej z niższym ryzykiem ograniczeń fizycznych i funkcjonalnych, potwierdzili te tezę także Baker i Meisner (2009), wykazując uzyskanie lepszych parametrów sprawności psychicznej i fizycznej przez osoby aktywne w wieku dojrzałym. Spowolnienie progresji niesprawności osób starszych w wyniku zwiększenia aktywności fizycznej wykazały badania Balzi i wsp. (2010). Z drugiej strony, fizjologiczne zmiany involucyjne, zaburzenia funkcjonalne układu nerwowego, kostno-mięśniowo-stawowego utrudniają podejmowanie aktywności fizycznej, prowadzą bowiem do wystąpienia zaburzeń kontroli pionowej postawy ciała i równowagi, znacznie podnosząc m.in. ryzyko upadków (Winter 1995). W efekcie z biegiem lat dochodzi do utraty niezależności fizycznej, a właśnie to aspekt samodzielności i związanej z nią niezależności jest bardzo istotny dla osób w wieku dojrzałym. Badania Sardinha i wsp. (2016) wykazały, że nieaktywni seniorzy mają znacznie większe szanse na utratę niezależności fizycznej. Obniżenie sprawności funkcjonalnej u seniorów i jej wpływ na pogorszenie kontroli postawy opisuje wiele badań (Drusini i wsp 2002, Michikawa i wsp. 2009), wnioskując o konieczność tworzenia specjalnych programów senioralnych. Potrzebę stworzenia i dozorowania w Polsce odpowiednich programów terapeutycznych, w których wiek nie jest ograniczeniem podkreśla także Wolska (2009).

W przeprowadzonym eksperymencie nie wykazano jednoznacznego związku pomiędzy wiekiem badanych kobiet a efektami terapii wg koncepcji Corefit®System, choć można by spodziewać się, że pogarszająca się wraz z wiekiem percepcja ciała utrudni wykonanie skomplikowanych zadań ruchowych. W kontekście samooceny jakości życia, w przeprowadzonym eksperymencie kobiety bardziej dojrzałe dostrzegały więcej pozytywnych efektów treningu, w głównej mierze w płaszczyźnie funkcjonowania fizycznego a także ograniczeń związanych z funkcjonowaniem fizycznym, które zostały istotnie zredukowane.

Do podobnych wniosków doszły Kozieł i Trafiałek (2007). Wykazały one, że osoby starsze, które podejmowały aktywność fizyczną lepiej oceniły swoją jakość życia w aspekcie fizycznym (w tym poczucie niezależności i funkcjonowania społecznego) niż osoby nieaktywne w podobnym wieku.

Wiek badanych nie był także czynnikiem istotnie wpływającym na efekt terapii i jego samoocenę w zakresie funkcjonowania dolnych dróg moczowych (poza jednym parametrem – u osób młodych zaobserwowano większą redukcję objawów nietrzymania moczu z powodu niemożności powstrzymania się). Dodatkowo, wiek nie miał wpływu na zmiany grubości mięśnia poprzecznego brzucha, co pozwala wnioskować, że ta forma ćwiczeń jest do opanowania i zastosowania także u kobiet bardziej zaawansowanych wiekowo, u których wspomniane dysfunkcje dna miednicy występują częściej, a z powodu ograniczeń związanych z współistniejącymi chorobami wieku podeszłego nie każda terapia ruchem może u nich znaleźć zastosowanie.

5.4 Uwagi końcowe. Ograniczenia związane z badaniami i zastosowanym sposobem usprawniania

Słabym punktem eksperymentu był niewątpliwie krótki okres jego trwania. W literaturze przedmiotu dotyczącej ćwiczeń dna miednicy podaje się najczęściej 12 tygodni (Cammu 1998, Wyman 1998, Tapp 1989, Laycock 1999), choć wg Wilssona (1999) okres treningu mięśni dna miednicy powinien trwać znacznie dłużej – nawet do 9 miesięcy. Ashton-Miller (1998) z kolei uzyskała w grupie badawczej istotne statystycznie wyniki już po jednym tygodniu stosowanej przez nią techniki „The Knack maneuver” (technika napięcia mięśni dna miednicy chroniąca przed skutkami gwałtownego wzrostu ciśnienia śródbrzusznego podczas kaszlu).

Metody kinezyterapeutyczne stosowane w zaburzeniach stabilizacji głębokiej, opierające się w dużej mierze na terapii mięśnia poprzecznego brzucha, proponują czas około 8 tygodni (Vasseljen, 2010). Koncepcja Corefit®System przyjmuje podstawowy czas terapii jako 8-tygodniowy moduł intensywnej pracy z pacjentem, następnie monitorowanie i progres nawet do 12 miesięcy. W przeprowadzonym eksperymencie czas terapii wynosił „zaledwie” 3 tygodnie. Tak sformułowana procedura podyktowana była brakiem zgody większości badanych kobiet na dłuższy czas trwania eksperymentu, gdyż wymagane obowiązkowe uczestnictwo we wszystkich zajęciach w czasie dłuższym niż 3 tygodnie stanowiłoby dla nich znaczne obciążenie w życiu zawodowym i osobistym.

Podsumowując opisywany eksperyment, krytycznie należy spojrzeć na wspomniane już wcześniej ograniczenie czasu jego trwania. Traktując łącznie trening mięśni dna miednicy i mięśnia poprzecznego brzucha koniecznym wydaje się wydłużenie czasu trwania terapii do proponowanych w koncepcji Corefit®System minimum 8 tygodni lub dłużej. Zasadnym wydaje się także przeprowadzenie obserwacji długoterminowych efektów działania tej formy usprawniania. Jak opisuje Bo (2005), po 15 latach od zastosowania u badanych treningu mięśni dna miednicy, który korzystnie wpłynął na dolegliwości związane z nietrzymaniem moczu, zaobserwowano nawrót dolegliwości, jednak osoby badane przez Bo po uzyskaniu poprawy nie przestrzegały już wytycznych i nie stosowały się do obowiązującego je programu usprawniania. Nasuwa się pytanie czy jest to kwestią techniki usprawniania czy być może braku wypracowania i uzyskania automatyzmów ruchowych wykorzystujących m.in. mięśnie dna miednicy?

Najistotniejszym bowiem czynnikiem podtrzymującym efekty terapii w dysfunkcjach powiązanych z utratą kontroli motorycznej jest systematyczny trening. Organizm bowiem znajduje się w pewnego rodzaju chwiejnej równowadze, z której jest w stanie wyprowadzić go dowolny negatywny czynnik (np. choroba, sedenteryjny tryb życia, nadwaga, otyłość, uraz).

Oddzielne badanie wpływu opisanej koncepcji terapii na poszczególne objawy dysfunkcji dna miednicy, jak nietrzymanie moczu, pęcherz nadreaktywny czy obniżenie narządów rodnych i zaburzenia sfery seksualnej mogłoby stanowić kolejne wyzwania w poszukiwaniu odpowiedzi na pytania o sposoby i możliwości budowania skutecznych form terapii opartych na wykorzystaniu syntonii mięśnia poprzecznego brzucha z zespołem mięśni dna miednicy. Także zastosowanie dodatkowych narzędzi badawczych mogłoby dostarczyć więcej informacji na temat dysfunkcji mięśni dna miednicy oraz planowania i monitorowania procesu terapeutycznego. Przykładem poszerzonego kwestionariusza, który można zastosować u pacjentów z zaburzeniami funkcji dna miednicy może być bardziej szczegółowy (niż zastosowane w niniejszym eksperymencie) Kwestionariusz Dolegliwości Dna Miednicy, opracowany przez Baesslera i wsp (2009), który zawiera oddzielne podsekcje z pytaniami o zaburzenia związane z pęcherzem moczowym, jelitami, obniżeniem narządów rodnych oraz funkcji seksualnych.

Koncepcja Corefit[®]System, wzbogacona o modyfikacje dotyczące użycia dodatkowych narzędzi badawczych, czy bardziej sprecyzowane schematy postępowania w konkretnych dolegliwościach, może stanowić istotny element terapii zachowawczej w leczeniu dolegliwości niewydolnego dna miednicy. Dodatkowo, w przypadkach bardziej zaawansowanych jako postępowanie pre- oraz kooperacyjne, a także, na wcześniejszych etapach życia kobiety –profilaktyka podczas ciąży i porodu.

Warto także podkreślić, że na skuteczność tego typu terapii niezwykle istotny wpływ ma współpraca lekarzy oraz terapeutów zajmujących się leczeniem dysfunkcyjnego dna miednicy.

6. Wnioski

1. Na podstawie wyników przeprowadzonych badań stwierdzono, że trening dna miednicy według koncepcji Corefit®System wpływa na zmianę grubości mięśnia poprzecznego brzucha w obrazie USG zarówno w spoczynku, jak i podczas jego czynnego napinania.
2. Trening dna miednicy według koncepcji Corefit®System wpływa na poprawę samooceny stanu dolnych dróg moczowych.
3. Trening dna miednicy według koncepcji Corefit®System wpływa na poprawę jakości życia ukierunkowanej na zdrowie.
4. Wiek badanych kobiet nie jest czynnikiem determinującym efekty terapii wg koncepcji Corefit®System.

Wnioski aplikacyjne

Koncepcja Corefit®System wymaga dalszych badań w kierunku ustalenia schematów postępowania dotyczących zwłaszcza optymalnego okresu trwania programu podstawowego przywracania kontroli motorycznej dna miednicy oraz algorytmów postępowania w zależności od rodzaju i stopnia zaawansowania nietrzymania moczu. Należy również ocenić skuteczność koncepcji Corefit®System w terapii innych, niż nietrzymanie moczu, objawów dysfunkcji dna miednicy.

Bibliografia

1. Abrams P., Cordozo L., Fall M. The standardization of terminology of lower urinary tract function: report from standardization sub-committee of International Continence Society. *Neurol and Urodyn* 2002; 21(2): 167-178
2. Abrams P., Blivas J., Santon S. i wsp. The standardisation of terminology of lower urinary tract function. *Neurourol Urodyn* 1988; 7: 403-426
3. Allen R., Hosker G., Smith A., Warrel D. Pelvic floor damage and childbirth: a neurophysiological study. *Br J Obstet Gyneacol* 1994; 6:324-325
4. Amselem C., Puigdollers A., Azpiroz F., Sala C., Videla S., Fernandez-Fraga X., Whorwell P., Malagelada J. Constipation: a potential cause of pelvic floor damage? *Neurogastroenterol Motil* 2010; 22(2):150-153
5. Arab, A., Behbahani, R., Lorestani, L., Azari, A. Assessment of pelvic floor muscle function in women with and without low back pain using transabdominal ultrasound. *Man. Ther* 2010; 15 (3): 235–239
6. Ashton-Miller J., DeLancey J. The Knack: use precisely – timed pelvic contraction can reduce leakage in SUI. *Neurourol Urodyn* 1996; 15:392
7. Bader W., Kauffels W., Dan S., Degenhard F., Schneider J. Sonomorphologie des Beckenbodens post partum. Abstracts Forum Urodynamicum, Luzern, 19-20 mar.1993
8. Baessler K., O'Neill S., Maher Ch., Battistutta D. Australian pelvic floor questionnaire: a validated interviewer-administered pelvic floor questionnaire for routine clinic and research . *Int Urogynecol J* 2009; 20:149–158
9. Baker J., Meisner A., Logan B., A., Kungl A-M, Weir P. Physical Activity and Successful Aging in Canadian Older Adults. *J Aging and Phys Activ* 2009; 17:223-235
10. Balzi D., Lauretani F., Barchielli A., Ferrucci L., Bandinelli S., Buiatti E., Milaneschi Y., Guralnik J. Risk factors for disability in older persons over 3-year follow-up. *Age Ageing* 2010; 39:92-98
11. Berghmans L., Frederiks C., de Bie R., Weil E., Smeets L., van Waalwijk van Doorn E. i wsp. Efficacy of biofeedback, when included with pelvic floor muscle exercise treatment, for genuine stress incontinence. *Neurourol & Urodyn* 1996; 15(1):37-52
12. Bergmark A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1989; 230:1-54

13. Berrocal J., Clave H., Cosson M. i wsp: Conceptual advances in the surgical management of genital prolapse. The TVM technique emergence. *J Gynecol Obstet Biol Reprod*, 2004; 33:577-587
14. Bidzan M. Jakość życia pacjentek z różnym stopniem nasilenia wysiłkowego nietrzymania moczu. Kraków, Impuls 2008; 33
15. Bochenek A., Reicher M. Anatomia człowieka. Pod red. W. Łasińskiego. Wyd Lek PZWL, Warszawa 1998, wyd. VIII, t. II: 692-699
16. Bo K., Herbert R. 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. *J of Phys* 2013; 59:159-167
17. Bo K., Hagen R., Kwarstein B. i wsp. Pelvic floor muscle exercise for the treatment of female stress urinary incontinence: III Effects of two different degrees of pelvic floor exercise. *Neurourol Urodyn*. 1999; 9:489-502
18. Bo K., Talseth T., Holme I. Single blind, randomized controlled trial of pelvic floor exercises, electrical stimulation vaginal cones and treatment in management of genuine stress incontinence in women. *BMJ* 1999; 318:487-93
19. Bo K. i wsp. Knowledge about and ability to correct pelvic floor muscle exercises in women with urinary stress incontinence. *Neurourol Urodyn* 1988; 7:261–262
20. Bo K., Kwarstein N. Lower urinary tract symptoms and pelvic floor muscle exercises after 15 years. *Obstet Gynecol* 2005; 105(5):999–1005
21. Borello-France D., Zyczynski H., Downey P., Rause C., Wister J. Effect of pelvic-floor muscle exercise position on continence and quality-of-life outcomes in women with stress urinary incontinence. *Phys Ther* 2006; 86(7):974–86
22. Browning G., Parks A. Postnatal repair for neuropathic faecal incontinence: correlation of clinical result and anal canal pressures. *Br J Surg* 1983; 70(2):101-104
23. Brubaker L., Bump R., Pynes M. i wsp. Surgery of Pelvic Organ Prolapse. In: *Incontinence*. Ed. Abrams P., Cardozo L., Khoury S., Wein A. Third International Consultation on Incontinence Monte Carlo 2004. Healthcare Information Management Solutions. 2005;1371-1402
24. Bump R., McClish D. Cigarette smoking and urinary incontinence in women. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 167(5):1213-1218
25. Bump R., Norton P. Epidemiology and natural history of pelvic floor dysfunction. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1998; 25:723-746

26. Burns P., Pranikoff K., Nochajski T. i wsp. A comparison of effectiveness of biofeedback and pelvic muscle exercise treatment of stress incontinence in older community dwelling women. *J Gerontol* 1993; 48:167-174
27. Cammu H., Van Nysten M. Pelvic floor exercises versus vaginal weight cones in genuine stress incontinence. *Eur J of Obst & Gynecol, & Reprod Biol* 1998; 77(1):89-93
28. Cantieni B. Trening mięśni dna miednicy. KDC Warszawa; 2005
29. Carneiro E., Araujo Ndos S., Beuttenmüll L. i wsp. The anatomical-functional characteristics of the pelvic floor and quality of life of women with stress urinary incontinence subjected to perineal exercises. *Actas Urol Esp.* 2010; 34(9):788–793
30. Creighton S., Stanton S. Caffeine: Does it affect your bladder? *Br J Urol* 1990; 66:613-614
31. Critchley D., Coutts F. Abdominal muscle function in chronic low back pain patients: Measurement with real-time ultrasound scanning. *Physiother* 2002, 88:322-332
32. Cresswell A., Grundstrom A., Thorstensson A., Observations on intra-abdominal pressure and patterns of abdominal intra-muscular activity in man. *A Physiol Scand* 1992a: 144:409-418
33. Cresswell A., Responses of intra-abdominal pressure and abdominal muscle activity during dynamic trunk loading in man. *Eur J Appl Physiol* 1993; 66:315-320
34. Culligan P., Scherer J., Dyer K., Priestley J., Guignon-White G., Delvecchio D., Vangeli M. A randomized clinical trial comparing pelvic floor muscle training to a Pilates exercise program for improving pelvic muscle strength. *Int Urogynecol J* 2010; 21:401–408
35. Cutner A., Sohler E. The vaginal vault. *BJOG: Int J Obst and Gyn* 2004; 1:79-83
36. DeLancey J. Structural support of the urethra as it relates to stress urinary incontinence: the hammock hypothesis. *Am J Obstet Gynecol.* 1994;170:1713–23
37. Derewiecki T., Mroczek M., Majcher P., Chruściel P. Znaczenie nietrzymania moczu wśród kobiet po 40 roku życia. *Hygeia Publ Health* 2015; 50(1): 219-225
38. Drusini A., Eleazer G., Caiazzo M., Veronese E., Carrara N., Ranzato C. i wsp. One-leg standing balance and functional status in an elderly community-dwelling population in northeast Italy *Aging Clin Exp Res* 2002; 14:42–46
39. Dufour S., Vandyken B., Forget M. Association between lumbopelvic pain and pelvic floor dysfunction in women: A cross sectional study. *Musculoskelet Sci Pract* 34 (2018) 47–53
40. Dutkiewicz S., Kapusta K. Nietrzymanie moczu a czynniki ryzyka i jakość życia kobiet w Zakładzie Opiekuńczo- Leczniczym w Kielcach. *Prz Menopauz.* 2011; 6:493-499

41. Dwyer P., Teele J. A neglected cause of genuine stress incontinence. *Obstet Gynaecol* 1992;79:117-121
42. Dwyer P., Lee E. Obesity and urinary incontinence in women. *Br J Obstet Gynaecol* 1998; 95:91-94
43. Eisenstein S., Engelbrecht D., Masry W. Low back pain and urinary incontinence. A hypothetical relationship. *Spine* 1994;15; 19(10):1148-1152
44. Eliasson K., Elfving B., Nordgren B., Mattsson E. Urinary incontinence in women with low back pain. *Man Ther* 2008; 13(3):206-212
45. Eliasson K., Nordlander L., Larson B. i wsp. Influence of physical activity on urinary leakage in primiparous women. *Scand J Med Sci Sports* 2005; 15:87-94
46. Fantl J., Wyman J., Wilson M. Diuretics and urinary incontinence in community-dwelling women. *Neurourol Urodyn* 1990; 9:25-34
47. Feldenkrais M. *Awareness through movement: health exercises for personal growth*. San Francisco: Harper & Row Publishers, 1981
48. Finkelstein M. Medical conditions, medications, and urinary incontinence. Analysis of a population-based survey. *Can Fam Physician*. 2002; 48:96-101
49. Germain C., Vasquez E., Batsis J. Physical activity, central adiposity, and functional limitations in community-dwelling older adults *J Ger Phys Ther* 2016; 39(2):71-76
50. Gill E., Hurt W. Pathophysiology of pelvic organ prolapse. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1998; 25:757-769
51. Hahn I., Nauc ler S., Fall M. Urodynamic assessment of pelvic floor training. *W J of Urol* 1991; 9(3):162-166
52. Haas H. *Trainingstherapie* In: van den Berg: *Angewandte Physiologie III*. Stuttgart, Thieme; 2001:84-127
53. Handa V., Blomquist J., Knoepp L., Hoskey K., McDermott K., Mu n A. Pelvic Floor Disorders 5–10 Years After Vaginal or Cesarean Childbirth. *Obst&Gynecol* 2011; 118(4):777-783
54. Hagen S., Stark D., Maher C. i wsp. Conservative management of pelvic organ prolapse in women. *Cochr Data of Syst Rev* 2006; Issue 4
55. Hannestad Y., Rortveit G., Hunskaar S. Help-seeking and associated factors in female urinary incontinence. The Norwegian EPICONT Study. *Epidemiology of Incontinence in the County of Nord -Trondelag*. *Scand J Prim Health Care*, 2002; 20:102-107
56. Hay-Smith E., Bo K., Beghmans L. i wsp. Pelvic floor muscle training for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; 18

57. Hay-Smith E., Ryan K., Dean S. The silent, private exercise: experiences of pelvic floor muscle training in a sample of women with stress urinary incontinence. *Physiother* 2007;93(1):53–61
58. Hides J., Miokovic T., Belavy D., Stanton W., Richardson C. Ultrasound imaging assessment of abdominal muscle function during drawing-in of the abdominal wall: an intrarater reliability study. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007, 37:480-486
59. Hodges P., Richardson C. Transversus abdominis and the superficial abdominal muscles are controlled independently in a postural task. *Neurosci Lett* 1999; 265:91-94
60. Hodges P. Lumbopelvic stability. A functional model of the biomechanics and motor control of lumbopelvic stability. In: Richardson C., Hodges P. and Hides J., *Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization: A Motor Control Approach for the Treatment and Prevention of Low Back Pain* 2nd Ed. (13-28) Edinburgh, UK: Churchill Livingstone
61. Homma Y., Yoshida M., Yamanishi T., Gotoh M. Core Lower Urinary Tract Symptom Score (CLSS) questionnaire: A reliable tool in the overall assessment of lower urinary tract symptoms. *Int J of Urol*, 2008; (15; 9):816-820
62. Hunskar S., Lose G., Sykes D., Voos S. The prevalence of urinary incontinence in women in four European countries. *BJU Int* 2004; 93:324-330.
63. Iyengar B K S . *Light on Yoga*. London, Thorsons, 2015
64. Jarvis S., Hallam T., Lujic S. i wsp. Peri-operative physiotherapy improves outcomes for women undergoing incontinence and prolapse surgery: results of a randomized controlled trial. *Australian and New Zealand J Obstet Gynaecol* 2005; 45:300-303
65. Johnson V. Effects of a submaximal exercise protocol to recondition the pelvic floor musculature. *Nurs Res* 2001;50(1):33–41
66. Junginger B., Baessler K., Sapsford R., Hodges P. Effect of abdominal and pelvic floor tasks on muscle activity, abdominal pressure and bladder neck. *Int Urogynecol J*. 2010; 21:69-77.
67. Keifer A., Shirazi-Adl A., Parnianpour M. Stability of the human spine in neutral postures. *Eur Spine J* 1997; 6:45-53
68. Keifer A., Shirazi-Adl A., Parnianpour M: Synergy of the human spine in neutral postures. *Eur Spine J* 1998; 7:471-479
69. Keller Y., Drucker J., Seleger M. *W drodze do istoty kobiecości*. AEM Kraków 2015
70. Kegel A. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *Am J. Obstet Gynecol*. 1948; 56:238-249

71. Kidd A., Magee S., Richardson C. Reliability of real-time ultrasound for the assessment of transversus abdominis function. *J Gravit Physiol* 2002, 9:131-132
72. Kim J., Chung B., Choi J. i wsp. A safety and quality of life analysis of intravaginal sling plasty in female stress incontinence: a prospective, open label, multicenter, and observational study. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2007;18:1331-1335
73. Konstantinidou E., Apostolidis A., Kondelisis N., Tsimtsiou Z., Hatzchristou D., Ioannides E. Short-term efficacy of group pelvic floor training under intensive supervision versus unsupervised home training for female stress urinary incontinence: a randomized pilot study. *Neurol and Urodyn* 2007;26:486-491
74. Koshimaki J., Hakama M. i wsp. Association of non-urological diseases with lower urinary tract symptoms. *Scand J Urol Nephrol.* 2001; 35(5):377-381
75. Kozieł D., Trafiałek E., (2007), Kształcenie na Uniwersytetach Trzeciego Wieku a jakość życia seniorów. *Gerontologia Polska*, 2007; 15(3):104-108
76. Larsen Ch. Spannendes und Entspannendes zum Thema Beckenboden. *Krankengymnastik*, 2000; 52(11):1842-1868
77. Laurberg S., Swash M., Henry M. Delayed external sphincter repair for obstetric tear. *Br J Surg* 1988; 75:786-788
78. Laurberg S., Swash M., Henry M. Effect of postnatal repair on progress of neurogenic damage to the pelvic floor. *Br J Surg* 1990;77(5):519-522
79. Laycock J., Brown J., Cusack C., Green S., Jerwood D., Mann K. i wsp. A multicentre, prospective, randomised, controlled, group comparative study of the efficacy of vaginal cones and PFX. *Neurourol & Urodyn* 1999;18(4):301-302
80. Lee D. *The Pelvic Girdle: an approach to examination and treatment of the lumbo-pelvic-hip region.* Edinburgh: Churchill Livingstone, 2004
81. Liebergall-Wischnitzer M., Hochner-Celnikier D., Lavy Y., Manor O., Shveiky D., Paltiel O. Randomized trial of circular muscle versus pelvic floor training for stress urinary incontinence in women. *J of Women's health* 2009; 18(3):377-385
82. Liebergall-Wischnitzer M., Hochner-Celnikier D., Lavy Y., Manor A., Paltiel O. Paula method of circular muscle exercises for urinary stress incontinence - a clinical trial. *Int Urogynecol J* 2005; 16:345-351
83. Linek P., Saulicz E., Wolny T., Myśliwiec A. Reliability of B-mode sonography of the abdominal muscles in healthy adolescents in different body positions. *J Ultrasound Med* 2014, 33(6): 1049-1056

84. Linek P., Saulicz E., Wolny T., Myśliwiec A. Intra-rater reliability of B-mode ultrasound imaging of the abdominal muscles in healthy adolescents during the active straight leg raise test. *PMR* 2015, 7(1): 53-59
85. Linek P. Could changes in the ultrasound image of the muscles of the lateral abdominal wall be seen as a sign of muscle activity? A narrative review. *Eur J Clin Exp Med* 2017; 15 (1): 59–65
86. Lowen A. *The Spirituality of the Body*. Wyd. Czarna Owca, Warszawa, 2011
87. Madill S., 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; 25:722-730
88. Maher C., Baessler K., Glazener C., Adams E., Hage S. Surgical management of pelvic organ prolapse in women. *Cochr Datab Syst Rev* 2004; 18
89. Majkusiak W., Barcz E. Schorzenia dna miednicy. Uzasadnienie dla opracowania rekomendacji klinicznych. *Ginekol i Perinatol Prakt* 2017 (2); 4:155–161
90. Marks P. Nietrzymanie moczu u kobiet. *Nowa Klinika* 2001; 8:49-53
91. Marti M., Givel J., *Surgery of anorectal diseases*. Springer, Berlin-Heidelberg, 1990
92. McGill S. *Low back disorders. Evidence-based prevention and rehabilitation*. Human Kinetics, Champagne, IL; 2002b
93. Michikawa T., Nishiwaki Y., Takebayashi T., Toyama Y., One-leg standing test for elderly populations *J Orthop Sci* 2009; 14:675–685
94. Ming Jwing Yang *Korzeń chińskiego qigong*, Wyd. YMAA, Kraków, 2011
95. Miedziejko A., Jarzabek-Bielecka G., Król A. i wsp. Ocena potrzeb i reakcji seksualnych kobiet ze stwierdzonym w wywiadzie problemem zaburzeń statyki narządów płciowych i nietrzymania moczu. *Pol Prz Nauk Zdr* 2014; 1(38): 9-12
96. Miller J., Bavendam T., DeLancey J. A pelvic muscle precontraction can reduce cough – related urine loss in selected women with mild SUI. *Am Geriatr Soc* 1998; 46:870-874
97. Miller J., Sampselle C., Ashton-Miller J., Hong G., DeLancey J. Clarification and confirmation of the Knack maneuver: the effect of volitional pelvic floor muscle contraction to preempt expected stress incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2008; 19(6):773-782
98. Mommsen S., Foldspang A., Elving L. Cystitis as a correlate of female urinary incontinence. *Int Urogynecol J* 1994; 5:135-140
99. Maritius G. *Operacje ginekologiczne*. Pod red. J. Rzempolucha. Urban&Partner, Wrocław, 2000

100. Molińska- Połocka M., Jakóbczak B., Rotman-Plagens K. Wpływ nietrzymania moczu na jakość życia kobiet . Pol Przegl N o Zdr 2017; 2:51
101. Mogren I., Pohjanen A. Low Back Pain and Pelvic Pain During Pregnancy: Prevalence and Risk Factors. Spine: 2005; 30(8):983-991
102. Neto I., Pinto R., Jorge J., Santo M., Bustamante-Lopez L., Cecconello I., Nahas S. Are obese patient at an increased risk of pelvic floor dysfunction compared to non-obese patient? Obes Surg 2017; 21
103. Ng S., Lin T., Chang S., Tai H., Hu S., Chen G. Nursing intervention to enhance efficacy of home practice of pelvic floor muscle exercises in treating mixed urinary incontinence. Int Urogyn J 2008;19(5):637–642
104. Nygaard I., DeLancey J., Arnsdorf L. Exercise and incontinence. Obstet Gynecol 1990; 75:848-851
105. Norton P., Baker J., Sharp H. Genitourinary prolapse: Relationship with joint mobility. Obstet Gynecol 1995; 85:225-228
106. Norton P., Macdonald L., Sedgwick P., Stanton S. Distress and delay associated with urinary incontinence, frequency and urgency in women, Br Med J 1988; 297:1187-1189
107. Ohanian A. The Dancer of Shamahka. J. Cape, London, 1922
108. Ogórek-Tęcza B., Pulit A. Nietrzymanie moczu u kobiet a zaburzenia depresyjne. Pielęg. XXI w, 2012; 1:25-29
109. Ostergard D. Atlas of gynecologic surgery. Saunders, New York 2000
110. Panjabi M. The stabilizing system of the spine. Part. I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. J of Spin Disord. 1992a; 5(4): 383-389
111. Panjabi M. The stabilizing system of the spine. Part. II. Neutral zone and stability hypothesis. J of Spin Disord. 1992b; 5(4): 390-397
112. Parkhurst T., Burnett C. Injury and proprioception in the lower back. J Orthop Sports Phys Ther 1994, 19(5): 282-295,
113. Percy J., Neill M., Swans H., Parks G. Electrophysiological study of motor nerve supply of the pelvic floor. Lancet 1981; 1:16-17
114. Petros P., Woodman P. The Integral Theory of continence. Int Urogyn J 2008; 19:35-40
115. Petros P., Ulmsten U. An Integral Theory of Female Urinary Incontinence. Experimental and clinical considerations. Act Obstet et Gynecol Scand 1990; 69 (suppl) 153:7-31
116. Pilates J., Miller W. Return to Life Through Contrology. MFB, 2014
117. Prażmowska B., Puto G., Gergont B. Wpływ nietrzymania moczu na satysfakcję z życia kobiet po 45 roku życia. Probl Hig Epidemiol 2012; 93(4):787

118. Ptak M. Wpływ ćwiczeń mięśni dna miednicy z udziałem i bez udziału mięśni synergistycznych na jakość życia kobiet z wysiłkowym nietrzymaniem moczu Pomeranian J Life Sci 2017; 63(2):49-55
119. Ramsay I., Thou M. A randomised, double blind, placebo controlled trial of pelvic floor exercises in the treatment of genuine stress incontinence. *Neurourol Urodyn* 1990; 9(4):398-399.
120. Rechberger T., Skorupski P., Postawski K. Nietrzymanie moczu. Patologia, diagnostyka, leczenie. W: *Nietrzymanie moczu u kobiet*. Rechberger T., Jakowiecki J. (red). Wydawnictwo Bifolium, Lublin, 2005; 18:179-194
121. Reiner S. Colorectal laceration after manual-anal intercourse. *Ann Emerg Med* 1984; 13:130-132
122. Rekers H., Drogendijk A., Valkenburg H., Riphagen F. Urinary incontinence in women from 35 to 79 years of age: prevalence and consequences. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 1992; 43:229-234
123. Rekomendacje Polskiego Towarzystwa Ginekologicznego w sprawie diagnostyki i leczenia nietrzymania moczu u kobiet. *Ginekologia po Dyplomie* 2005; wyd. sp: 59-67
124. Richardson C., Jull G. Muscle control – pain control. What exercises would you prescribe? *Man Ther* 1995; B 1:2-10
125. Richardson C., Jull G., Toppenberg R., Comerford M. Techniques for active lumbar stabilisation for spinal protection. *Aust J Physiother* 1992; 38:105-112
126. Richardson C., Jull G., Hodges P., Hides J. *Therapeutics exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: Scientific basics and clinical approach*. Churchill Livingstone, Edinburgh 1999
127. Rockner G., Jonasson A., Olund A. The effect of mediolateral episiotomy at delivery on pelvic floor muscle strength evaluated with vaginal cones. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1991; 70: 41-51
128. Romero Y., Evans J., Fleming K. Constipation and fecal incontinence in the elderly population. *Mayo Clin Proc* 1996; 71:81-92
129. Rosenthal A., McMurtry C. Urinary incontinence in the elderly. Often simple to treat when properly evaluated. *Post Med* 1995; 97(5):109-121
130. Roshi O. S. *An Introduction to Zen Training*. Kegan P., NY, 2003
131. Rószkiewicz M. Prognozy demograficzne dla polskiej populacji osób starszych. *Psychogeriatr Pol* 2006;3(1):1-10

132. Sapsford R. Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization *Man Ther* 03/2004; 9(1):3-12
133. Sapsford R., Hodges P. Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers. *Archives of Phys Med and Rehab* 09/2001;82(8):1081-1088
134. Sapsford R., Hodges P., Richardson C., Cooper D., Markwell S., Jull G.: Co-activation of the abdominal and pelvic floor muscles during voluntary exercises. *Neurol and Urodyn* 02/2001; 20(1):31-42
135. Sapsford R.: Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization. *Man Ther* 03/2004; 9(1):3-12
136. Sardinha L., Cyrino E., Santos L., Ekelund U., Santos D. Fitness but not weight status is associated with projected physical independence in older adults. *Age* 2016; 38(3):54
137. Schussler B., Dimpf T., Hepp H. Der Einfluss der Geburt auf die Funktion des Beckenbodens. In: *Der Beckenboden der Frau*. Bender H., Distler W. Springer, Berlin 1992; 97-108
138. Skrzypulec V., Piela B., Drosdzol A. Życie seksualne kobiet po operacjach uroginekologicznych, *Seksuol Pol* 2006; 4(1):16–20
139. Smith M., Coppieters M., Hodges P. Postural response of the pelvic floor and abdominal muscles in women with and without incontinence. *Neurol and Urodyn* 2007(26):377-385
140. Snijders C., Vleeming A., Stoekart R., Mens J., Kleinrensink G. Biomechanical modeling of sacroiliac joint stability in different postures. *Spine: State of the Art Reviews*, 1995; 9:419-432
141. Snijders C., Ribbers M., de Bakker H., Stoekart R., Stam H. EMG recordings of abdominal and back muscles in various standing postures: validation of a biomechanical model on sacroiliac joint stability. *J of Electr and Kinesiol* 1998; 8:205-214
142. Snooks S., Henry M. Pelvic floor function after birth trauma. *Colpop* 1989; 5:278-282
143. Stadnicka G., Janik M., Łepecka-Klusek C., Pilewska-Kozak A. Psychospołeczne następstwa nietrzymania moczu. *Med Og Nauk Zdr* 2014; 20(2): 136-140
144. Starczewski A., Brodowska A., Brodowski J. Epidemiologia i leczenie NTM oraz obniżenia narządów miednicy u kobiet. *Pol. Merk. Lek* . 2008; 25:145-174
145. Sultan A., Kamm M., Hudson C. Anal-sphincter disruption during vaginal delivery. *N Engl J Med* 1993; 329:1905-1911
146. Sultan A., Kamm M., Hudson C. Third degree obstetric anal sphincter tears: Risk factors and outcome of primary repair. *BMJ* 1994; 308:887-891

147. Taghipour M, Mohseni-Bandpei M, Behtash H, Abdollahi I, Rajabzadeh F, Pourahmadi M, Emami M. Reliability of Real-time Ultrasound Imaging for the Assessment of Trunk Stabilizer Muscles: A Systematic Review of the Literature. *J Ultrasound Med.* 2019 Jan;38(1):15-26
148. Tapp A., Hills B., Cardozo L. Randomised study comparing pelvic floor physiotherapy with the Burch colposuspension. *Neurourol & Urodyn* 1989; 8(4):356-357
149. Thind P., Lose G. i wsp. Variations in urethral and bladder pressure during stress episodes in healthy women. *Br J Urol* 1990; 66(4):389-392
150. Thompson J., O'Sullivan P., Briffa N., Neumann P. Differences in muscle activation patterns during pelvic floor muscle contraction and Valsalva maneuver. *Neurourol Urodyn.* 2006; 25(2):148-155
151. Tomaszewski J., Rechberger T. Materiały chirurgiczne w uroginekologii – co nowego? W: *Uroginekologia Praktyczna*, pod red. T. Rechbergera, Bifolium, Lublin 2007
152. Ulmsten U., Ekman G., Giertz G. Different biochemical composition of connective tissue incontinent and stress incontinent women. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1987; 66:455-457
153. Vereecken R., Psychological and sexual aspects in different types of bladder dysfunction. *Psychother Psychosom* 1989; 51(3):128-134
154. Wilson P., Bø K., Bourcier A., Hay-Smith J., Staskin D., Nygaard I. i wsp. In: Abrams P., Khoury S., Wein A. *Incontinence. First international consultation on incontinence Edition.* UK: Health Publication Ltd, 1999; 579-636
155. Winter D. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture.* 1995; 3:193–214
156. Wolska O., Zaborowska-Sapeta K., Kiebzak W., Kowalski I., Torres M. Rehabilitacja seniorów – aspekty kliniczne i planowanie terapii . *Pol. Ann. Med.*, 2009; 16(1):148-159
157. Womack N., Morrison J., Williams N. The role of pelvic floor denervation in the aetiology of idiopathic faecal incontinence. *Br J. Surg* 1986; 73:404-407
158. Zimmer M., Pomorski M. Zaburzenia statyki narządu rodnegu u kobiet – nowe techniki operacyjne. W: *Uroginekologia Praktyczna*, pod red. T. Rechbergera, Bifolium, Lublin 2007
159. Vasseljen O., Fladmark A. Abdominal muscle contraction thickness and function after specific and general exercises: a randomized controlled trial in chronic low back pain patients *Man Ther.* 2010; 15(5):482-489
160. Ware J., Sherbourne C. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992; 30(6):473-483

161. Wyman J., McClish D., Robinson D., Fantl J., Bump R. The effect of bladder training, pelvic floor muscle training, or combination training on urodynamic parameters in women with urinary incontinence. Continence Program for Women Research Group. *Neurourol Urodyn* 1999; 18(5):427-36
162. Żak I., Saulicz E., Linek P., Saulicz M.: The principle of system Corefit in rehabilitation of pelvic floor disorders for women in menopause period. *Physiother and Health Act*, 2015; 1:10-15;

Abstract

Introduction

Adequate pelvic muscle tone ensures proper positioning and function of the urinary bladder, rectum and sexual organs. Current research points to the crucial role of pelvic floor muscles which support the stabilization of the trunk by way of co-activating the transverse abdominal muscle. The aforementioned study results suggest that a search for new concepts incorporating these mechanisms in relation to pelvic floor dysfunction, as well as dysfunction of the lumbosacral complex stabilization is necessary.

Purpose

The aim of the following work was to evaluate the effect of a 3-week pelvic floor training protocol using the Corefit®System on the self-assessment of the condition of the lower urinary tract and the morphology of the transverse abdominal muscle.

Research material and methods

The study included a group of 57 women of 25 to 65 years of age split randomly into two groups: experimental (n=28) consisting of participants who underwent a 3-week rehabilitation period and control (n=29) obliged not to undertake any additional activity for the duration of the experiment. The participants filled out the following questionnaires: CLSS (Core Lower Urinary Tract Symptom Score Questionnaire) and SF-36 (Short Form 36 Health Status Questionnaire) and underwent evaluation of cross-section thickness of the transverse abdominal muscle by means of ultrasonographic imaging. Measurements were taken in the following positions: lying down, sitting comfortably and standing – without muscle contraction (comfortable position), after previous volitional pulling in of the lower abdomen (pulling in the navel towards the spine) and after previous volitional contraction of the pelvic floor muscles using the CoreFit® System (an attempt to bring the ischial tuberosities closer together and simultaneously bring the pubic bone closer to the sacral bone). The assessment was performed pre- and post-experiment.

Results

The rehabilitation protocol used in the study resulted in a statistically significant increase in transverse abdominal muscle thickness in the experimental group: in lying back position on the right side ($p < 0.05$) and bilaterally during the pulling in of the navel ($p < 0,05$ on the right and $p < 0,01$ on the left side) as well as during the contraction of the pelvic floor muscles on both sides ($p < 0,001$). The statistical analysis confirmed the significant increase of the transverse abdominal muscle thickness in sitting position after volitional pulling in of the navel ($p < 0,05$) and contraction of the pelvic floor muscles on the right side ($p < 0,001$). An increase in transverse abdominal muscle thickness in standing position was demonstrated on the right side of the body during the maneuver of pulling in of the navel ($p < 0,01$) and during volitional contraction of the pelvic muscles ($p < 0,01$). The analysis of the CLSS Questionnaire results presented a lower sum of points in the final assessment in the experimental group in comparison to the initial assessment of this group ($p < 0,001$). Also, the analysis of the SF-36 Questionnaire results demonstrated improvements: of physical well-being (health generally considered – $p < 0,001$; physical health – $p < 0,01$) and mental health (limitations resulting from emotional condition – $p < 0,05$; vitality – $p < 0,001$; emotional well-being – $p < 0,01$; social function – $p < 0,001$; mental health – $p < 0,001$). The evaluation of correlation between the age of the participants and the achieved results of rehabilitation demonstrated statistically significant relations only with regards to individual measurements.

Conclusions

1. Based on the results of the following study it was found that pelvic floor muscle training using the Corefit®System results in the alteration of transverse abdominal muscle thickness (both at rest and during active contraction) visible in the ultrasound image.
2. Pelvic floor muscle training using the Corefit®System improves the self-assessment of the condition of the lower urinary tract.
3. Pelvic floor muscle training using the Corefit®System improves quality of life with regards to health.
4. The age of the women participating in the study is not a determining factor for the effects of rehabilitation using the Corefit®System.

Key words

Pelvic floor muscle training, transverse abdominal muscle