

**AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
IM. BRONISŁAWA CZECHA W KRAKOWIE**

Szkoła Doktorska



mgr Paulina Handzlik-Waszkiewicz

ROZPRAWA DOKTORSKA

Wpływ treningu według Bebo® oraz wspomaganego EMG-
biofeedback u kobiet po porodzie siłami natury oraz po cesarskim
cięciu na funkcje mięśni dna miednicy

Promotor: **dr hab. Agnieszka Suder, prof. AWF**

Promotor pomocniczy: **dr Iwona Sulowska-Daszyk**

Kraków 2024

Pragnę serdecznie podziękować mojej Promotor, Pani dr hab. Agnieszce Suder prof. AWF za nieocenione wsparcie, wyrozumiałość oraz merytoryczne wskazówki. Dziękuję za życzliwość i otwartość na moje pomysły, które pozwoliły mi z odwagą podejmować kolejne wyzwania naukowe.

Pani Promotor pomocniczej dr Iwonie Sulowskiej-Daszyk, dziękuję bardzo za cenne uwagi, zaangażowanie i poświęcony czas.

Dziękuję wszystkim uczestniczkom badań za udział w projekcie.

Szczególne podziękowania kieruję do mojego męża, Sebastiana. Dziękuję za wszystkie godziny, które poświęciłeś, pomagając mi w obliczeniach statystycznych oraz analizie danych, dzieląc się mądrymi radami. Twoje wsparcie, zarówno emocjonalne, jak i fizyczne, pozwoliło mi skupić się na realizacji projektu nawet podczas urlopu macierzyńskiego. Jestem niezwykle wdzięczna za Twoją cierpliwość, zrozumienie i nieustającą wiarę we mnie, które dodawały mi siłę w najtrudniejszych chwilach.

Dziękuję również moim rodzicom i teściom za to, że zawsze byliście obok, gotowi pomóc i wesprzeć mnie w każdym kroku na tej wymagającej drodze.

Pracę dedykuję synowi Ignasiowi.

Spis treści

1. Wstęp	7
1.1. Mięśnie dna miednicy – budowa i funkcja	7
1.2. Współpraca mięśni dna miednicy z wybranymi mięśniami	12
1.3. Wpływ ciąży, porodu oraz położu na zmiany w organizmie kobiety	16
1.3.1. Wybrane zmiany w organizmie kobiety w okresie ciąży	16
1.3.2. Poród siłami natury	17
1.3.3. Poród przez cięcie cesarskie	19
1.3.4. Okres położu	21
1.4. Poporodowe dysfunkcje mięśni dna miednicy	22
1.5. Zmiany emocjonalno-psychologiczne zachodzące w okresie poporodowym	24
1.6. Założenia koncepcji BeBo® Trening Mięśni Dna Miednicy	26
1.7. Elektromiografia powierzchniowa sEMG-biofeedback	28
1.8. Uzasadnienie wyboru tematu	30
2. Cel pracy, pytania oraz hipotezy badawcze	31
2.1. Pytania badawcze	31
2.2. Hipotezy badawcze	32
3. Materiał i metody badań	33
3.1. Charakterystyka badanych	33
3.2. Metody badań	41
3.2.1. Elektromiografia powierzchniowa (sEMG)	42
3.2.2. Badanie perineometrem	46
3.2.3. Badanie palpacyjne dna miednicy	47
3.2.4. Pressure Bio-Feedback Stabilizer	48
3.2.5. Kwestionariusze ankiety	49
3.3. Metody interwencji	51
3.3.1. Program treningu dna miednicy według koncepcji BeBo®	51
3.3.2. Trening z wykorzystaniem EMG-biofeedback	52
4. Wyniki	56
4.1. Ocena aktywności mięśni dna miednicy (MDM) z wykorzystaniem elektromiografii powierzchniowej (sEMG)	56
4.1.1. Pomiary aktywności nerwowo-mięśniowej MDM w spoczynku	56
4.1.2. Pomiary aktywności nerwowo-mięśniowej MDM w czasie skurczów maksymalnych	58
4.1.3. Pomiary aktywności nerwowo-mięśniowej MDM w czasie 10-sekundowych skurczów tonicznych	61
4.1.4. Pomiary aktywności nerwowo-mięśniowej MDM w czasie 1-minutowego skurczu	63
4.1.5. Pomiary aktywności nerwowo-mięśniowej MDM w czasie spoczynku po zakończonym badaniu	66
4.1.6. Pomiary aktywności nerwowo-mięśniowej mięśni towarzyszących	68
4.2. Ocena aktywności mięśni dna miednicy za pomocą perineometru	78
4.3. Ocena aktywności mięśni dna miednicy za pomocą badania palpacyjnego według skali PERFECT	81
4.4. Ocena wzorca aktywności mięśnia poprzecznego brzucha przy wykorzystaniu Pressure Bio-Feedback Stabilizer	84
4.5. Ocena dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa	86

4.5.1.	Ocena korelacji wzorca aktywności mięśnia poprzecznego brzucha z bólem odcinka lędźwiowego kręgosłupa	90
4.6.	Ocena poziomu inkontynencji moczu.....	90
4.6.1.	Ocena poziomu inkontynencji na podstawie arkusza własnego	90
4.6.2.	Ocena inkontynencji na podstawie kwestionariusza Urogenital Distress Inventory Short Form (UDI-6)	92
4.6.3.	Ocena inkontynencji na podstawie kwestionariusza IIQ-7	95
4.6.4.	Ocena inkontynencji na podstawie dzienniczka mikcji	97
4.6.5.	Ocena korelacji bólu odcinka lędźwiowego kręgosłupa z inkontynencją moczu..	99
4.7.	Ocena ogólnej samooceny oraz jakości życia.....	100
4.7.1.	Ocena ogólnej samooceny oraz jakości życia na podstawie kwestionariusza SES Rosenberga.....	100
4.7.2.	Ocena korelacji samooceny na podstawie skali SES Rosenberga z inkontynencją moczu	102
4.7.3.	Ocena poziomu samooceny na podstawie kwestionariusza The King's Health ..	102
4.8.	Ocena jakości życia seksualnego.....	105
4.8.1.	Ocena aktywności seksualnej po porodzie	105
4.8.2.	Ocena jakości życia seksualnego na podstawie kwestionariusza SQoL-F	106
4.8.3.	Ocena korelacji jakości życia seksualnego z inkontynencją moczu	108
5.	Dyskusja.....	109
5.1.	Wpływ treningu według koncepcji Bebo® oraz treningu według koncepcji Bebo® wspomaganego EMG-biofeedback na aktywność nerwowo-mięśniową ocenianą badaniem elektromiografii powierzchniowej (sEMG).....	109
5.2.	Wpływ treningu według koncepcji Bebo® oraz treningu według koncepcji Bebo® wspomaganego EMG-biofeedback na siłę i wytrzymałość MDM badanych perineometrem	119
5.3.	Wpływ treningu według koncepcji Bebo® oraz treningu według koncepcji Bebo® wspomaganego EMG-biofeedback na siłę i wytrzymałość MDM oceniane badaniem palpacyjnym.....	120
5.4.	Wpływ treningu według koncepcji Bebo® oraz treningu według koncepcji Bebo® wspomaganego EMG-biofeedback na aktywację mięśnia poprzecznego brzucha.....	122
5.5.	Wpływ treningu według koncepcji Bebo® oraz treningu według koncepcji Bebo® wspomaganego EMG-biofeedback na odczuwanie dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa	123
5.6.	Wpływ treningu według koncepcji Bebo® oraz treningu według koncepcji Bebo® wspomaganego EMG-biofeedback na inkontynencję moczu	125
5.7.	Wpływ treningu według koncepcji Bebo® oraz treningu według koncepcji Bebo® wspomaganego EMG-biofeedback na samoocenę, jakość życia oraz odczuwaną satysfakcję seksualną u kobiet po porodzie siłami natury i cesarskim cięciu.....	132
6.	Ograniczenia związane z badaniami.....	139
7.	Podsumowanie i wnioski.....	141
8.	Bibliografia	143
	Streszczenie	160
	Abstract.....	162
	Spis tabel.....	164
	Spis rycin	166
	Spis załączników.....	168

Wykaz stosowanych skrótów

- AL – mięsień przywodziciel długi (*łac. adductor longus*)
BMI – wskaźnik masy ciała (*ang. body mass index*)
CC – cesarskie cięcie
E – wytrzymałość oceniana podczas badania palpacyjnego (*ang. Endurance*)
F – szybkie skurcze oceniane podczas badania palpacyjnego (*ang. Fast cotractions*)
ICS – Międzynarodowe Towarzystwo ds. Inkontynencji (*ang. International Continence Society*)
KD – kończyny dolne
KG – kończyny górne
LKD – lewa kończyna dolna
m. – mięsień
Max – wartość maksymalna
MDM – mięśnie dna miednicy
Me – mediana
Min – wartość minimalna
MinMDM – średnia minimalna wartość amplitudy napięcia mięśni dna miednicy w czasie spoczynku
MinS – średnia minimalna wartość amplitudy napięcia mięśni towarzyszących w czasie spoczynku
mm. – mięśnie
MRI – rezonans magnetyczny
MSD – maksymalny skurcz dowolny
MVC – maksymalna wartość amplitudy uzyskana w czasie maksymalnego skurczu dowolnego (*ang. Maximal Voluntary Contraction*)
N – liczebność grupy
n – liczba powtórzeń
NTM – nietrzymanie moczu
OEA – mięsień skośny zewnętrzny brzucha (*łac. obliquus externus abdominis*)
OIA – mięsień skośny wewnętrzny brzucha (*łac. obliquus internus abdominis*)
p – współczynnik istotności statystycznej
P – siła maksymalnego skurczu oceniana w sześciostopniowej skali Oxford podczas badania palpacyjnego (*ang. Power*)
PEAK – wartość maksymalna
PFMT – trening mięśni dna miednicy (*ang. pelvic floor muscle training*)
PKD – prawa kończyna dolna
pkt - punkty
R – powtórzenia maksymalne oceniane podczas badania palpacyjnego (*ang. Repetitions*)
RA – mięsień prosty brzucha (*łac. rectus abdominis*)
SD – odchylenie standardowe
sEMG – elektromiografia powierzchniowa (*ang. surface electromyography*)
SENIAM – (*ang. Sufrace Electromyography for Non Invasive assessment of Muscles*)
SN – siłami natury

TBP – stosunek czasu od początku do szczytu (czas wzrostu amplitudy) do czasu trwania całego skurczu

TrA – mięsień poprzeczny brzucha (*łac. transversus abdominis*)

USG – badanie ultrasonograficzne

WHO – Światowa Organizacja Zdrowia (*ang. World Health Organisation*)

WNTM – wysiłkowe nietrzymanie moczu

\bar{x} – wartość średnia

1. Wstęp

1.1. Mięśnie dna miednicy – budowa i funkcja

Dno miednicy tworzy zespół mięśni i powięzi leżących między spojeniem łonowym (*symphysis pubica*), kością ogonową (*os coccygis*) i guzami kulszowymi (*ischial tuberositates*) [1–3]. Kształtem przypomina romb, z główną osią skierowaną do przodu i do tyłu. Linia poprzeczna przechodząca przez guzy kulszowe dzieli tkanki krocza na dwa trójkątne obszary. Trójkąt tylny (odbytowy) zawiera końcowy odcinek kanału odbytu, zwieracze odbytu, dół kulszowo-odbytniczy, przegrodę odbytniczo-pochwową i prostatową. Trójkąt przedni (moczowo-płciowy) zawiera zewnętrzne narządy moczowo-płciowe, powierzchowną powięź krocza, mięśnie przednie krocza i zwieracze [4]. Powierzchnia dna miednicy u przeciętnej kobiety wynosi około 94 cm², z czego około 53 cm² znajduje się z przodu i 41 cm² z tyłu kolców kulszowych [5]. Średnia grubość mięśni dna miednicy (MDM) wynosi około 4 cm [6].

Mięśnie dna miednicy zbudowane są z dwóch typów włókien mięśniowych:

- I typ – włókna wolnokurczliwe, oksydacyjne (70%). Pełnią funkcję podporową, przystosowane do utrzymywania napięcia przez długi czas,
- II typ – włókna szybkokurczliwe, glikolityczne (30%). Pełnią funkcję zwieraczową, w czasie nagłego wzrostu ciśnienia śródbrzusznego odpowiadają za krótkotrwałą odpowiedź szybkim i silnym skurczem [7].

Przeгляд literatury wykazał rozbieżności w klasyfikacji mięśni wchodzących w skład poszczególnych warstw budujących dno miednicy. Można wyróżnić trzy warstwy mięśni: powierzchowną, środkową i górną.

a. Warstwa powierzchowna:

- parzysty mięsień opuszkowo-gąbczasty (*m. bulbospongiosus*),
- parzysty mięsień kulszowo-jamisty (*m. ischiocavernosus*),
- parzysty mięsień poprzeczny powierzchowny krocza (*m. transversus perinei superficialis*),
- pojedynczy mięsień zwieracz zewnętrzny odbytu (*m. sphincter ani externus*).

b. Warstwa środkowa – przepona moczowo-płciowa:

- pojedynczy mięsień poprzeczny głęboki krocza (*m. transversus perinei profundus*),
- pojedynczy mięsień zwieracz cewki moczowej (*m. sphincter urethrae*),

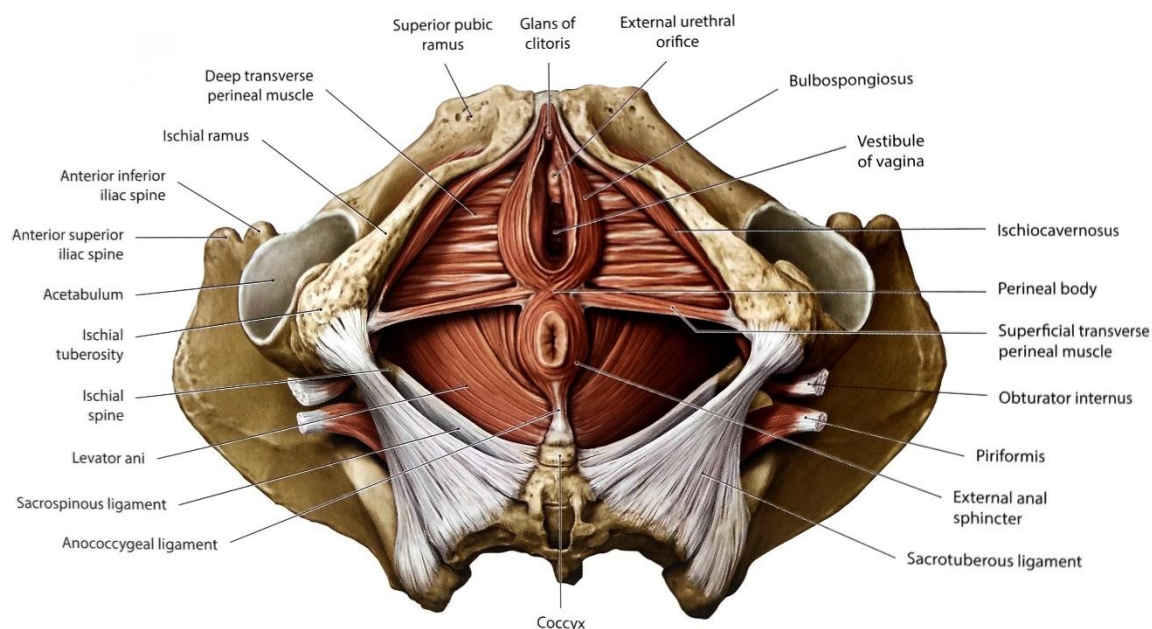
- górna i dolna powięź przepony moczowo-płciowej (*fascia diaphragmatis urogenitalis superior et interior*).
- c. Warstwa górna – przepona miednicy:
 - parzysty mięsień dźwigacz odbytu (*m. levator ani*),
 - parzysty mięsień guziczny (*m. coccygeus*),
 - górna i dolna powięź przepony miednicy (*fascia diaphragmatis pelvis superior et interior*) [1, 6, 8, 9].

Mięsień dźwigacz odbytu, tworzący przeponę miednicy, jest zbudowany z mięśni:

- łonowo-odbytniczego (*m. puborectalis*),
- łonowo-guzicznego (*m. pubococcygeus*),
- biodrowo-guzicznego (*m. iliococcygeus*).

Federative Committee on Anatomical Terminology wyróżnia w budowie mięśnia dźwigacza odbytu: mięsień łonowo-trzewny lub mięsień łonowo-guziczny składający się z 3 mięśni: łonowo-kroczonego, łonowo-pochwowego, łonowo-odbytowego oraz mięsień łonowo-odbytniczy i mięsień biodrowo-guziczny [10].

Warstwę powierzchowną tworzy mięsień opuszkowo-gąbczasty. Przebiega od środka ścięgniściego otaczając opuszkę przedsionka. Włókna mięśnia rozpoczynają się w środku ścięgniściego krocza, w przedłużeniu mięśnia dźwigacza zewnętrznego odbytu, przyczepiając się na grzbiecie łechtaczki [11]. Skurcz mięśnia zmniejsza wejście do pochwy, umożliwiając erekcję łechtaczki [12]. Mięsień opuszkowo-gąbczasty współdziała ze słabo rozwiniętym u kobiet mięśniem kulszowo-jamistym, który podczas skurczu działa na ciało jamiste łechtaczki [13]. Kolejny mięsień warstwy powierzchownej to mięsień poprzeczny powierzchowny krocza. Jest parzysty, płaski i wąski, przebiega od guza kulszowego do środka ścięgniściego [11]. Odpowiada za napinanie środka ścięgniściego [12]. Ostatnim mięśniem warstwy powierzchownej jest mięsień zwieracz zewnętrzny odbytu. To nieparzysty, gruby i owalny mięsień, obejmujący kanał odbytu na wysokości 2-3 cm. Pomiędzy zwieracz zewnętrzny odbytu, a zwieracz wewnętrzny odbytu wciskają się pasma mięśnia dźwigacza odbytu. W budowie mięśnia zwieracza zewnętrznego można wyróżnić trzy warstwy: podskórną, środkową i głęboką. Część podskórna (powierzchnowa) oraz głęboka nie ma przyczepów kostnych. Część środkowa tworzy główną warstwę mięśnia. Włókna przebiegają od kości guzicznej i więzadła odbytowo-guzicznego do środka ścięgniściego [3, 14]. Rycina 1 przedstawia budowę warstwy powierzchownej mięśni dna miednicy.

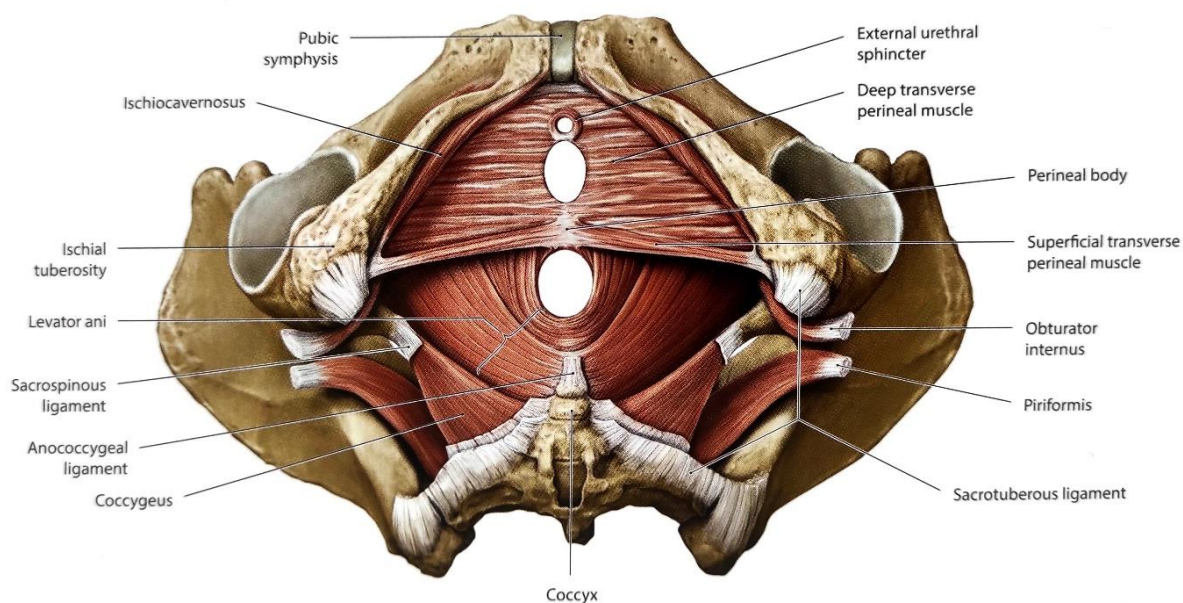


Rycina 1. Mięśnie dna miednicy po usunięciu powięzi – widok od dołu [15]

Pomiędzy dolną częścią pochwy, a kanałem odbytowym znajduje się środek ścięgniasty krocza (*centrum perinei*). Kształtem przypomina klin, składający się z tkanki łącznej. Jest miejscem przyczepu dla mięśni krocza oraz stanowi podparcie dla ściany tylnej pochwy [16].

Środkową warstwę mięśni dna miednicy tworzy przepona moczowo-płciowa, trójkątnego kształtu, skierowana stępionym wierzchołkiem do przodu i ku górze, podstawą ku tyłowi i do dołu. W jej budowie wyróżniamy część brzuszną i grzbietową [15]. Część brzuszna łączy się z aparatem podporowym cewki moczowej. Część grzbietowa odchodzi od środka ścięgniastego krocza i boków pochwy do ścian kostnych miednicy [16]. Wraz z wiekiem dochodzi do przerastania mięśnia poprzecznego głębokiego tkanką łączną włóknistą zbitą, szczególnie w okolicach rozworu moczowo-płciowego (ujścia zewnętrznego cewki moczowej oraz pochwy). Proces ten zauważalny jest także po porodach siłami natury [15]. Według najnowszych badań mięsień poprzeczny głęboki krocza w odróżnieniu od pozostałych mięśni wchodzących w skład mięśni dna miednicy, jest mięśniem gładkim. Pełni funkcję stabilizacyjną dla narządów rodnych [17]. Natomiast mięsień zwieracz zewnętrzny cewki moczowej otacza cewkę moczową, pełniąc funkcję zwieracza cewkowo-pochwowego. Zwieracz zewnętrzny cewki moczowej składa się z dwóch komponentów:

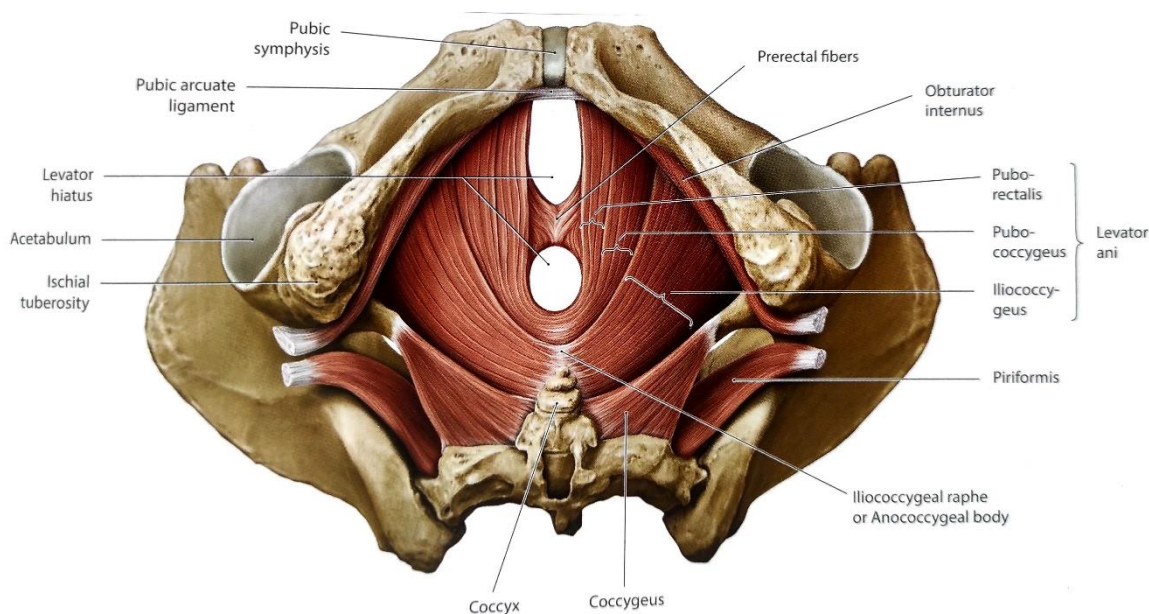
- części wewnętrznej – utworzonej głównie przez włókna wolnokurczliwe, charakteryzujące się aktywnością toniczną;
- części zewnętrznej – zbudowanej z włókien szybkokurczliwych, połączonych z włóknami szkieletowymi przepony miednicy, podlegające kontroli wolicjonalnej (Ryc. 2) [14].



Rycina 2. Mięśnie dna miednicy po usunięciu mięśni zwierających – widok od dołu [15]

Najgłębiej położoną warstwę tkanek krocza tworzy mięsień dźwigacz odbytu. Jego grubość wynosi około 1 cm [6]. Wewnętrzna powierzchnia mięśnia dźwigacza odbytu pokryta jest powięzią górną przepony miednicy, która łączy się z powięzią ścienną miednicy w rejonie łuku ścięgnistego mięśnia dźwigacza odbytu. Powierzchnię zewnętrzną mięśnia pokrywa powięź dolna przepony miednicy. Mięsień dźwigacz odbytu jest mięśniem parzystym, kształtem przypomina lej, skierowany w kierunku kości guzicznej. Z przodu tworzy wrota mięśnia dźwigacza odbytu, przez które u kobiet przechodzi cewka moczowa oraz pochwa. Włókna mięśniowe przebiegają od tyłu w dół i przyśrodkowo [1–3]. Mięsień dźwigacz odbytu odpowiada za zamknięcie światła cewki moczowej i szyi pęcherza oraz stabilizację podstawy pęcherza względem cewki moczowej. Mięsień łonowo-odbytniczny i mięsień łonowo-guziczny ułożone są wertykalnie, stanowiąc część przednią odpowiedzialną za zwężanie rozworu moczowo-płciowego. Skurcz mięśni pociąga ku przodowi cewkę, pochwę, anorektum i krocze [16]. Mięsień łonowo-odbytniczny tworzy pętlę za odbytnicą, kąt odbytowo-odbytniczny (inaczej kąt Parksa) [6].

Część tylną buduje mięsień biodrowo-guziczny ułożony horyzontalnie, budową przypomina skrzydło motyla. Jego funkcją jest ochrona trzewi miednicy mniejszej (Ryc. 3) [16].



Rycina 3. Mięśnie dna miednicy po usunięciu mięśni przepony moczowo-płciowej – widok od dołu [15]

Maksymalny dobrowolny skurcz mięśni dźwigacza odbytu powoduje, że mięśnie łonowo-guziczne i mięśnie łonowo-odbytnicze dodatkowo zwiększają siłę zamykania pochwy o 46%. To tę siłę ściskającą i ciśnienie odczuwa się przez pochwę, w czasie skurczu mięśni dna miednicy [5].

Zdaniem niektórych autorów mięsień guziczny również tworzy struktury mięśnia dźwigacza odbytu, niektórzy jednak podkreślają, że stanowi osobną strukturę anatomiczną [6]. Według podręcznika pod redakcją Walochy [3] w budowie mięśnia dźwigacza odbytu dodatkowo wymienia się mięsień odbytniczo-guziczny. Mięsień guziczny jest parzysty, płaski, o trójkątnym kształcie. Jego włókna przenikają się z włóknami więzadła krzyżowo-kolcowego. Stanowi on tylne uzupełnienie przepony miednicy [11].

Mięśnie dna miednicy potocznie nazywane są „mięśniami Kegla”. Określenie pochodzi od nazwiska ginekologa Arnolda Kegla. W 1948 roku po raz pierwszy opisał on wpływ ćwiczeń MDM u kobiet z nietrzymaniem moczu oraz obniżeniem narządu rodowego [18, 19].

Jedną z głównych funkcji mięśni dna miednicy jest kontynencja cewki moczowej, pochwy i odbytu. Zapobiegają trudnościom w opróżnianiu pęcherza oraz jelita grubego.

Równoczesny skurcz mięśni brzucha oraz przepony prowadzi do wzrostu ciśnienia śródbrzusznego, powodując nacisk na narządy w jamie brzucha, ułatwiając mikcję oraz defekację [2]. Zadaniem MDM jest także podtrzymywanie narządów wewnętrznych jamy brzusznej i miednicy. Ponadto ich zdolność prawidłowego napinania i rozluźniania ma duże znaczenie w życiu seksualnym. W czasie porodu wspomagają akcję porodową na etapie przechodzenia płodu przez kanał rodny. Prawidłowa aktywacja MDM zapewnia kontrolę centrum ciała w statyce i dynamice, wspierając utrzymanie równowagi ciała oraz warunkując lokomocję [20–22].

Mięśnie dna miednicy stanowią część mechanizmu stabilizacji głębokiej kręgosłupa. Regulują i kontrolują zmiany ciśnienia wewnątrzbrzusznego poprzez współpracę z przeponą i otaczającymi ją mięśniami brzucha, zwłaszcza przednio-bocznymi mięśniami brzucha [15]. Podczas wdechu dochodzi do skurczu przepony i obniżenia w kierunku doogonowym. W jamie brzusznej wzrasta ciśnienie, powodując delikatne obniżenie trzewi oraz nieznaczne rozciągnięcie przednio-bocznej ściany brzucha. Mięśnie dna miednicy przemieszczają się również w kierunku ogonowym. W czasie wydechu przepona rozluźnia się oraz unosi w kierunku dogłowym. Równocześnie mięśnie dna miednicy oraz mięśnie przednio-bocznej ściany brzucha, kurczą się w celu przeniesienia ciśnienia wewnątrzbrzusznego z jamy brzusznej do klatki piersiowej. Obserwujemy ruch mięśni dna miednicy w kierunku dogłowym [23, 24].

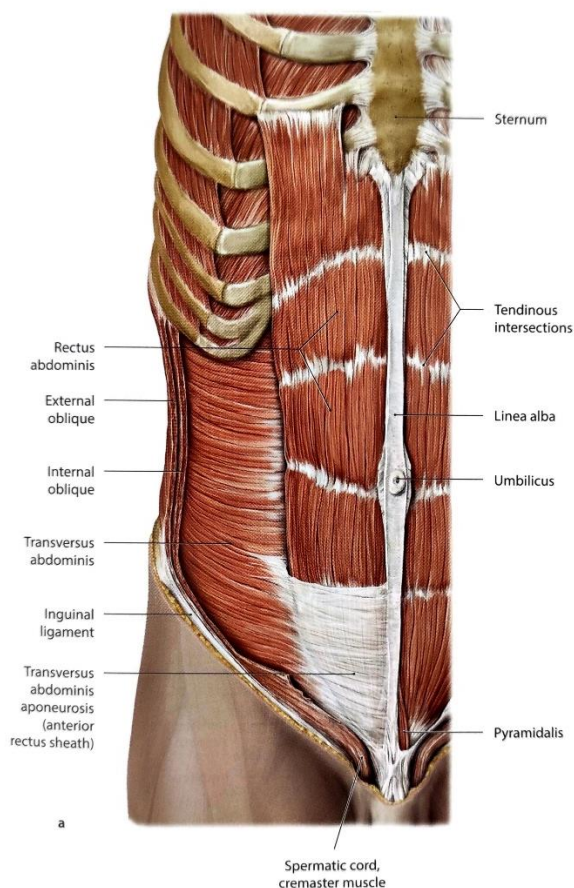
1.2. Współpraca mięśni dna miednicy z wybranymi mięśniami

Mięśnie dna miednicy połączone są strukturalnie z innymi obszarami ciała, wchodząc w skład taśmy głębokiej przedniej. Taśmy mięśniowo-powięziowe definiowane są jako bezpośrednie połączenia między sąsiadującymi strukturami mięśniowymi w obrębie sieci powięziowej. Wzdłuż taśm przenoszone są napięcia i przeciążenia. Taśma głęboka przednia rozpoczyna się na podeszwowej powierzchni stóp, przebiega przez wewnętrzną część ud (mięśnie przywodziciele), przechodzi przez mięśnie dna miednicy, mięśnie głębokie brzucha, narządy wewnętrzne, przeponę, klatkę piersiową, kończąc się w obrębie czaszki [25].

Mięśnie dna miednicy działają we współpracy z przeponą oddechową oraz przednio-bocznymi mięśniami brzucha, reagując na zmiany ciśnienia wewnątrzbrzusznego. Aktywność dna miednicy jest połączona z aktywnością mięśni brzucha: skośnego wewnętrznego i poprzecznego [26]. Badania wskazują, że podczas wzrostu intensywności

wysiłku wzrasta wsparcie mięśni dna miednicy przez mięśnie brzucha i przywodziciele [27,28].

Najgłębiej położonym mięśniem budującym ściany jamy brzusznej jest mięsień poprzeczny brzucha (*m. transversus abdominis*, TrA). Przyczep początkowy mięśnia poprzecznego brzucha znajduje się na wewnętrznej stronie chrząstek żeber VII-XII, powięzi piersiowo-lędźwiowej, grzebieniu biodrowym oraz więzadło pachwinowym. Włókna mięśniowe układają się poprzecznie do osi długiej tułowia. Przechodzą w szerokie, płaskie rozciągno, które bierze udział w tworzeniu pochewki mięśnia prostego brzucha i kresy białej [2]. Mięsień poprzeczny brzucha stabilizuje kompleks lędźwiowo-miedniczny poprzez zwiększanie ciśnienia śródbrzusznego, napięcie powięzi, kompresję stawów krzyżowo-biodrowych i potencjalnie spojenia łonowego [29]. Należy do mięśni pomocniczych wydechowych [2]. Synergistyczne działanie MDM oraz m. poprzecznego brzucha wynika ze wspólnych cech anatomicznych oraz biomechanicznych. Mięsień poprzeczny brzucha zawiera włókna będące przedłużeniem m. poprzecznego kroczonego (Ryc. 4) [30].



Rycina 4. Mięśnie przedniej ściany brzucha – widok od przodu [15]

Kolejnym mięśniem współpracującym z dnem miednicy jest mięsień skośny brzucha wewnętrzny (*m. obliquus internus abdominis*, OIA) [30]. Jest on położony pod mięśniem skośnym brzucha zewnętrznym. Przebiega od powięzi piersiowo-lędźwiowej, grzebienia kości biodrowej i więzadła pachwinowego. Włókna biegną ku górze i do przodu. Przyczepy końcowe znajdują się na dolnych żebrach X-XII. Większość włókien przechodzi w rozciągną kończące się na kresie białej (*linea alba*) [2].

Do mięśni brzucha budujących przednią ścianę jamy brzusznej należą również mięśnie proste brzucha (*m. rectus abdominis*, RA) oraz mięśnie skośne zewnętrzne brzucha (*m. obliquus externus abdominis*, OEA) [1, 2].

Mięsień skośny zewnętrzny brzucha przebiega od powierzchni zewnętrznej żeber V-XII i wargi zewnętrznej grzebienia biodrowego. Włókna mięśnia kierują się od tyłu i góry do przodu i w dół, przechodząc w rozciągną kończące się na kresie białej (*linea alba*). Dolny brzeg rozciągną tworzy więzadło pachwinowe (*ligamentum inguinale*) [1, 2].

Przyczep początkowy mięśnia prostego brzucha rozpoczyna się na powierzchni przedniej chrząstek żeber V-VII, wyrostku mieczykowatym i więzadłach mieczykowych. Włókna mięśnia kierują się równolegle w dół, kończąc swój przebieg na górnej gałęzi kości łonowej i przedniej powierzchni spojenia łonowego. Charakterystyczną cechą mięśnia są smugi ścięgniste (*intersectiones tendineae*), w liczbie 3-4. Struktury te są miejscem zrostu mięśnia prostego z blaszką przednią jego pochewki [1, 2].

Rozciągną mięśni skośnych brzucha łączą się tworząc pochewkę, która obejmuje mięsień prosty brzucha i sięga do linii środkowej ściany brzucha, tworząc tzw. kresę białą (*linea alba*). Rozciągną mięśnia skośnego wewnętrznego brzucha obejmuje górne 3/4 mięśnia prostego brzucha od przodu i od tyłu. W rezultacie, w obrębie górnej części tego mięśnia, rozciągną mięśni skośnych wewnętrznym brzucha biegnie do przodu, a powięź mięśnia poprzecznego brzucha do tyłu od mięśnia prostego brzucha, tworząc blaszkę przednią (rozciągną mięśnia skośnego zewnętrznego i częściowo wewnętrznego brzucha) i blaszkę tylną (pozostała część rozciągną mięśnia skośnego wewnętrznego brzucha i rozciągną mięśnia poprzecznego brzucha) pochewki mięśnia prostego brzucha. Z kolei dolna część mięśnia prostego brzucha jest pokryta od przodu przez rozciągną wszystkich trzech mięśni, tworząc blaszkę przednią, co oznacza, że brak jest odrębnej blaszki tylnej pochewki [2, 15, 31].

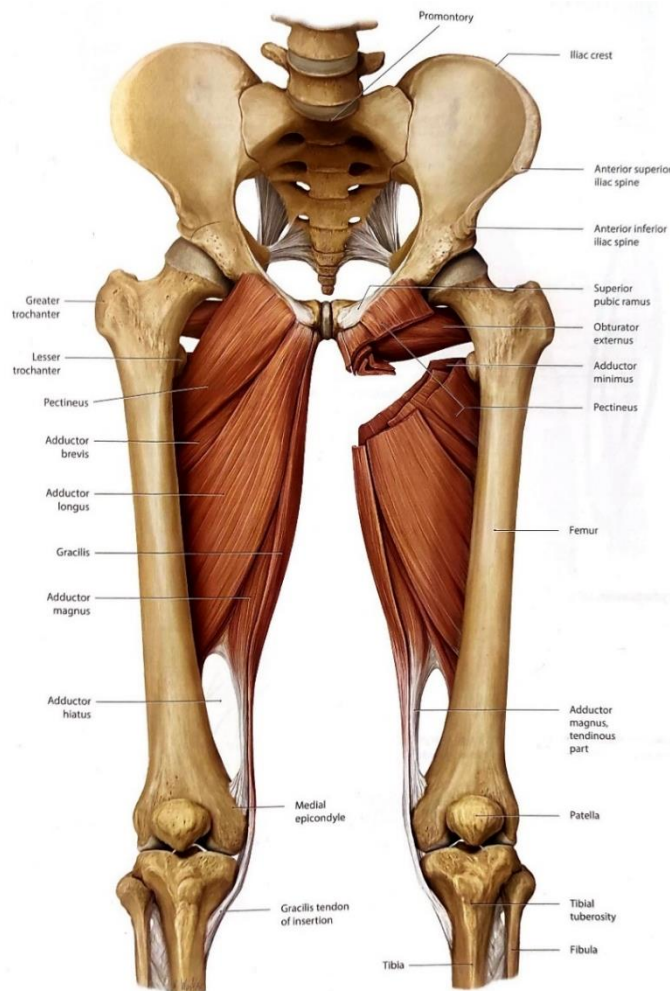
Zadaniem mięśni ściany brzucha jest współtworzenie jamy tłoczni brzusznej. Skurcz mięśni ściany jamy brzucha zwiększa ciśnienie śródbrzusne, działając na

narządy jamy brzusznej. Dodatkowo mięśnie te są odpowiedzialne za stabilizację kręgosłupa, ruch tułowia i miednicy oraz wspomagają oddychanie [1, 2, 15].

Wśród mięśni synergistycznych dna miednicy wymienia się również mięśnie wewnętrznej strony uda [32].

W badaniu mięśni synergistycznych do mięśni dna miednicy (MDM) wybrano mięsień przywodziciel długi (*m. adductor longus*, AL) [15]. Położenie mięśnia przywodziciela długiego pozwala na jego jednoznaczną identyfikację i badanie. Umożliwia także precyzyjne umieszczenie elektrod.

Przyczep początkowy mięśnia przywodziciela długiego rozpoczyna się na gałęzi górnej kości łonowej i powierzchni przedniej spojenia łonowego, kończąc swój przebieg w środkowej 1/3 części wargi przyśrodkowej kresy chropawej kości udowej. Pełni funkcję stabilizującą miednicę mniejszą w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej. Przywodzi oraz zgina w stawie biodrowym do 70 stopni. Po przekroczeniu 80 stopni zgięcia w stawie biodrowym pełni funkcję prostownika stawu biodrowego (Ryc. 5) [1,2].



Rycina 5. Mięśnie przywodziciele (mięsień zasłaniacz zewnętrzny, mięsień grzebieniowy, mięsień przywodziciel długi, krótki, wielki i najmniejszy oraz mięsień smukły) [15]

1.3. Wpływ ciąży, porodu oraz położu na zmiany w organizmie kobiety

1.3.1. Wybrane zmiany w organizmie kobiety w okresie ciąży

Przez okres dziewięciu miesięcy w organizmie kobiety zachodzi szereg zmian anatomicznych, hormonalnych, krążeniowo-oddechowych, które mają wpływ na funkcjonowanie ciała po porodzie. Aby lepiej zrozumieć problemy kobiet po porodzie postanowiono omówić wpływ ciąży na wybrane zmiany w układach: mięśniowo-szkieletowym, pokarmowym oraz moczowo-płciowym.

W okresie ciąży obserwuje się zmianę postawy ciała, charakteryzującą się zwiększeniem kąta przodopochylenia miednicy oraz pogłębioną lordozą lędźwiową. Ogólny środek ciężkości przesuwa się do przodu, przez co wzrasta obciążenie lędźwiowego odcinka kręgosłupa [33]. Masa ciała ciężarnej zwiększa się o około 20%, co obciąża osiowo kręgosłup i może prowadzić do kompresji krążków międzykręgowych [34]. Dochodzi do zaburzenia statyki w obrębie obręczy miednicy i kręgosłupa. Konsekwencją tych zmian jest zwiększone napięcie w obrębie dna miednicy. Wzrasta napięcie i przykurcz mięśni prostowników w odcinku lędźwiowym oraz zginaczy stawu biodrowego, osłabieniu ulegają prostowniki stawu biodrowego [29].

Pod wpływem hormonów (relaksyny, estrogenu) od drugiego trymestru ciąży dochodzi do rozluźnienia ścięgien, więzadeł oraz zwiększa się ruchomość w stawach krzyżowo-biodrowych oraz spojenia łonowego [35]. Na skutek tych zmian odczuwalne są dolegliwości bólowe odcinka lędźwiowego. U osób cierpiących na ból odcinka lędźwiowego, częściej obserwuje się osłabienie mięśni głębokich, także MDM [36].

Postępujący przyrost przedniego wymiaru brzucha prowadzi do morfologicznej adaptacji mięśni brzucha poprzez wydłużenie ich włókien aż do 115%, zmianę kąta ich przyczepu oraz zmniejszenie ich grubości [37]. Zwiększa się odległość między nimi, prowadząc do rozstępu mięśni prostych [38]. Dochodzi do rozciągnięcia mięśnia poprzecznego brzucha, wskutek czego w późnym okresie ciąży obniża się stabilizacja miednicy, która może utrzymywać się do 8 tygodni po porodzie [29]. Pozycja spoczynkowa przepony przesuwa się o 5 cm w górę wraz ze wzrostem rozmiaru macicy [37].

Częstym problemem w okresie ciąży jest występowanie zaparcí. Problem ten dotyka 16-39% kobiet w ciąży. Zaparcia są następstwem zwiększonego wydzielania progesteronu, zmniejszonego wydzielania motyliny oraz wzrastającej macicy, która uciska na żołądek i spowalnia perystaltykę jelit. Konsekwencją występowania zaparcí jest

osłabienie mięśni dna miednicy. W wyniku powiększającej się macicy oraz jej ucisku na odbytnicę w II, III trymestrze lub po porodzie mogą pojawić się hemoroidy [39].

Liczne badania z użyciem ultrasonografii (USG) oceniające MDM w ciąży wskazują na zwiększenie rozciągliwości mięśnia dźwigacza odbytu pod koniec III trymestru ciąży w porównaniu z I trymestrem [40]. W wyniku rosnącej macicy oraz zwiększającej się masy płodu wzrasta obciążenie na tkanki krocza, powodując ich osłabienie [41]. U ciężarnych zaobserwowano obniżenie przedniej ściany pochwy oraz zwiększenie ruchomości szyi pęcherza moczowego w porównaniu z nieródkami [42]. Zwiększony nacisk macicy na pęcherz w czasie ciąży powoduje zwiększenie kąta moczowo-pęcherzowego oraz zmniejszenie podparcia szyi pęcherza i cewki moczowej, co może być odpowiedzialne za nadmierną ruchomość cewki moczowej oraz nietrzymanie moczu [43]. Zespół Milsom [44] potwierdził, że trudności z trzymaniem moczu dotyczą najczęściej kobiet w trzecim trymestrze, przeważnie ustępują samoistnie po porodzie, jednak u niektórych kobiet utrzymują się.

1.3.2. Poród siłami natury

Poród to proces, w którym płód, łożysko i błony płodowe są wydalane z macicy matki. Zazwyczaj rozpoczyna się w sposób spontaniczny między 37, a 42 tygodniem ciąży i kończy się narodzinami dziecka oraz wydalaniem łożyska [45]. Podczas porodu fizjologicznego wyróżnia się 4 okresy:

- I okres porodu (rozwierania) – liczony od momentu pojawienia się czynności skurczowej porowej do pełnego rozwarcia szyjki;
- II okres porodu (wydalania) – trwa od pełnego rozwarcia szyjki macicy do urodzenia dziecka;
- III okres porodu (łożyskowy) – obejmuje czas od urodzenia dziecka do wydalenia łożyska;
- IV okres porodu (wczesny połóg) – obejmuje pierwsze 2h po porodzie fizjologicznym [46, 47].

W II okresie porodu naturalnego, powszechnie wykonywanym zabiegiem jest episiotomia – nacięcie krocza. Jego celem jest zmniejszenie ryzyka powikłań matki, a także poprawa warunków dla rodzącego się płodu. Często stosowaną techniką jest nacięcie w linii środkowej oraz środkowo-bocznej, pod kątem 45°, w kierunku kolca kulszowego. Obecnie zabieg budzi wiele kontrowersji [8]. Rutynowe nacięcie krocza jest uznane za interwencję, której szkodliwość i brak skuteczności zostały

udowodnione ponad wszelką wątpliwość [48]. Według WHO (World Health Organisation) uzasadnione jest stosowanie nacięcia krocza w 5 do 20% porodów [49]. Częstą konsekwencją rutynowego nacięcia krocza jest ból tkanek krocza w położu utrudniający funkcjonowanie oraz dyspareunia. W Polsce wskaźnik wykonywania episiotomii (nacięcie krocza) różni się w zależności od szpitala, regionu. Polska jest jednym z krajów, w których wskaźnik episiotomii jest wysoki w porównaniu z wieloma krajami zachodnimi. Według raportu [50] w roku 2018 nacięcie krocza deklarowało 54,5% badanych, a w 2021 odsetek ten wyniósł 50,6% [50]. Obecnie rekomenduje się selektywne nacięcia. Po uprzedniej ocenie stopnia rozciągliwości krocza podczas porodu, należy podjąć decyzję o potrzebie wykonania nacięcia [51]. Podczas porodu może dojść również do samoistnego pęknięcia tkanek. Ze względu na rozległość urazu wyróżniono cztery stopnie pęknięć:

- I stopień – bez naruszenia mięśni oraz powięzi krocza, pęknięcie skóry krocza i błony śluzowej;
- II stopień – pęknięcie skóry krocza i mięśni dna miednicy bez naruszenia mięśni zwieraczy odbytu;
- III stopień – pęknięciu ulega zwieracz zewnętrzny odbytu bez uszkodzenia śluzówki odbytu;
- IV stopień – oprócz wszystkich struktur wymienionych w stopniu III, pęknięciu ulega również nabłonek odbytnicy [45].

Według badań naturalne pęknięcia krocza I lub II stopnia mogą prowadzić do lepszego gojenia i mniejszych powikłań, takich jak ból, dyskomfort podczas stosunku czy komplikacje związane z gojeniem się rany po episiotomii. W niektórych sytuacjach klinicznych episiotomia może być wskazana, aby przyspieszyć poród lub zmniejszyć ryzyko bardziej poważnych pęknięć, zwłaszcza gdy przewiduje się trudności porodowe. Ostateczna decyzja o tym, czy przeprowadzić episiotomię, powinna opierać się na indywidualnych okolicznościach pacjentki i być podejmowana w konsultacji z doświadczonym lekarzem położnikiem [52].

Poród jest znacznym obciążeniem dla aparatu mięśniowo-więzadłowego. Liczne badania przy użyciu rezonansu magnetycznego (MRI) wykazały, że 20-26% poważnych urazów pochwy ma miejsce przy porodzie [53]. Do uszkodzenia mięśni dna miednicy najczęściej dochodzi w czasie II okresu porodu. Wówczas tkanki kanału rodowego są w maksymalnym rozciągnięciu przez część przodującą płodu. W czasie parcia

na MDM wywierane jest ciśnienie sięgające 19 kPa, podczas gdy w pozycji pionowej ciśnienie hydrostatyczne przenoszone przez MDM wynosi około 0,4 kPa [5]. Do najbardziej rozciągniętych tkanek należą przyśrodkowe gałązki przedniej części mięśni dźwigacza odbytu (m. łonowo-guziczny), biorące udział w kompresji cewki moczowej. Według modelu stosunek rozciągnięcia przy maksymalnym naprężeniu do długości początkowej wynosi 3,26 [54]. Wartość ta znacznie przekracza maksymalny współczynnik rozciągnięcia wynoszący 1,5, tolerowany przez mięśnie prążkowane w preparatach zwierząt nie ciężarnych [55]. Uszkodzenia mięśni dna miednicy powstają poprzez ich bezpośrednie rozerwanie, rozciągnięcie, ucisk nerwu sromowego lub włókien mięśniowych [56]. Uszkodzenie mięśnia dźwigacza odbytu w wyniku porodu może prowadzić do poszerzenia rozworu moczowo-płciowego [16]. Na podstawie badań przeprowadzonych kilka miesięcy po porodzie oraz 2-3 lata po porodzie, widoczne jest, że uszkodzenia dźwigacza odbytu oraz poszerzenie rozworu moczowo-płciowego nie regenerują się samoistnie [57]. Jak wynika z badań, u niektórych kobiet mięśnie dna miednicy nie zregenerowały się, aż do 8 miesiąca po porodzie, natomiast u 34% z nich dobrowolny skurcz MDM po 6 tygodniach nie był możliwy [58].

1.3.3. Poród przez cięcie cesarskie

Cięciem cesarskim określa się poród przez laparotomię. Technika operacyjna polega na otwarciu jamy brzusznej, przecięciu przedniej ściany macicy, wydobyciu płodu, zszyciu ściany macicy oraz zamknięciu powłok jamy brzusznej [8]. Podczas zabiegu dochodzi do nacięcia skóry, tkanki podskórnej, powięzi pokrywającej mięśnie proste brzucha. Powięź brzuszna składa się zwykle z dwóch warstw:

- powierzchowna: zawiera rozciągnięta mięśnia prostego i mięśni skośnych zewnętrznych;
- głęboka: zawiera rozciągnięta mięśnia poprzecznego brzucha i mięśni skośnych wewnętrznych.

Po rozdzieleniu mięśni prostych, przez otrzewną ścienną, chirurg dostaje się do jamy brzucha [59].

Wskazania do cięcia cesarskiego można podzielić w różny sposób. Najczęstszy podział wynika z planowości przeprowadzanego zabiegu. Cięcia elektywne (planowane) wykonywane są z wcześniej rozpoznanych przyczyn. Cięcia pilne przeprowadza się, gdy istnieje potencjalne zagrożenie życia i zdrowia ciężarnej i/lub płodu. Cięcia nagłe przeprowadza się w sytuacji bezpośredniego zagrożenia życia matki

lub dziecka [60]. Inny podział obejmuje wskazania: płodowe, matczyne, mieszane [47]. Obecnie w Polsce nie wykonuje się cięć cesarskich „na życzenie” [60].

Powszechnie z uwagi na mniejsze odczuwanie bólu oraz lepszy efekt estetyczny zaleca się zastosowanie cięcia poprzecznego [45]. Zazwyczaj cięcie przeprowadza się na długości około 15 centymetrów [61].

Do najczęstszych technik cięcia poprzecznego należą:

- sposób Pfannenstiela – lekko zakrzywione cięcie, przebiega 2-3 cm lub na szerokość 2 palców nad spojeniem łonowym;
- sposób Cohena – proste cięcie, przebiega 3 cm poniżej linii łączącej kolce biodrowe przednie górne, położone nieco wyżej niż cięcie Pfannenstiela [62].

Zabiegi cięć cesarskich do końca XIX wieku wykonywano w celu ratowania płodu po śmierci matki [46]. W Polsce cięcie cesarskie jest obecnie najczęściej wykonywaną operacją położniczą [63]. Sukcesywnie wzrasta odsetek ciąż zakończonych cesarskim cięciem. W 2014 wynosił on 42,2% podczas gdy średnia europejska to 27%, a w krajach o najniższej umieralności noworodków jest to nawet dwukrotnie mniej [64]. W 2022 roku odsetek wzrósł do 47,4% [65]. Powszechnie panuje przeświadczenie, że poród przez cesarskie cięcie niesie za sobą mniejsze ryzyko wystąpienia dysfunkcji mięśni dna miednicy niż poród pochwowy. Jednakże, jak wykazały badania, cięcia cesarskie wykonane w II okresie porodu nie zapobiega naruszeniu integralności tych mięśni, tak jak cięcia przeprowadzone w I okresie porodu lub elektywnie [66, 67]. Niektóre badania potwierdziły zwiększoną ruchomość szyi pęcherza moczowego u pacjentek rodzących siłami natury w porównaniu do rodzących przez cięcie cesarskie [68]. Dlatego wykonanie planowego cięcia cesarskiego zmniejsza ryzyko wystąpienia inkontynencji i powinno być rozważane w przypadku rodzinnych predyspozycji do wysiłkowego nietrzymania moczu (WNTM) [69].

Coraz częstszym argumentem w wyborze rozwiązania ciąży przez cesarskie cięcie, jak pokazują badania, jest uniknięcie uszkodzeń dna miednicy oraz zachowanie satysfakcji seksualnej sprzed ciąży [70]. Według badań sposób porodu nie wpływa znacząco na funkcje seksualne [71]. Powszechnie mało mówi się o problemach występujących po porodach przez cesarskie cięcie. Landau R. i wsp. [72] wskazują, że 10-15% kobiet po cesarskim cięciu doświadcza przewlekłego bólu. Częstym, problematycznym zjawiskiem występującym po cięciu cesarskim jest hipertrofia tkanki bliznowatej. Tkanka przerostowa w miejscu powstania często swędzi, jest nadwrażliwa i bolesna. W wyniku cięcia naruszone struktury tkankowe regenerują

się do 12 miesięcy od momentu powstania, jednak wytrzymałość blizny jest zawsze mniejsza niż tkanki niedotkniętej urazem [61].

Podczas zabiegu cesarskiego cięcia dochodzi do naruszenia ciągłości powięzi. Powstała w wyniku zabiegu blizna może prowadzić do dysfunkcji w układzie powięziowym, ograniczając ruchomość tkanek łączących się zrostem z obszarem blizny. Objawy mogą pojawić się zarówno bezpośrednio w obszarze blizny, jak i w pewnej odległości od niej. Powodują dolegliwości bólowe w rejonie miednicy, brzucha, kręgosłupa oraz nasilają ból podczas menstruacji. W wyniku pojawienia się cięcia rośnie ryzyko uwięźnięcia okolicznych nerwów w bliznie oraz wystąpienia dysfunkcji narządów wewnętrznych miednicy mniejszej. Blizny po cesarskim cięciu mogą wpływać na symetrię chodu oraz postawę ciała [73].

1.3.4. Okres połogu

Połów to okres poporodowy w czasie którego u położnicy cofają się zmiany w obrębie narządów płciowych oraz zmiany ogólnoustrojowe związane z ciążą i porodem [74]. Okres połogu trwa 6-8 tygodni [75].

W czasie połogu wyróżniono:

- bezpośredni połów – okres wcześniej obserwacji poporodowej w pierwszej dobie po porodzie,
- wczesny połów – pierwszy tydzień po porodzie,
- późny połów – do 6 tygodni po porodzie.

W pierwszej dobie po porodzie wzrasta wytwarzanie oraz wydalanie moczu do 3000 ml/dobę. W organizmie zachodzi naturalne czyszczenie z nadmiaru płynów nagromadzonych w czasie ciąży. Masa ciała obniża się o około 3-5 kg. W wyniku zmniejszenia napięcia w obrębie ściany pęcherza moczowego, dochodzi do osłabienia uczucia parcia i niecałkowite opróżnianie pęcherza moczowego [74]. Zmniejszone odczuwanie parcia na pęcherz moczowy jest zauważalne u położnicy przez pierwsze dwa tygodnie po porodzie [8].

We wczesnym połogu zmniejsza się również perystaltyka jelit. Pierwsze wypróżnienie jest często utrudnione z powodu odczuwania bólu w obrębie zszytych tkanek oraz występujących żylaków odbytu [8]. Zaparciom po porodzie może towarzyszyć ból, dyskomfort, twarde stolec, utrudniający wypróżnianie [76]. Według badań częstość występowania zaparcia jest od dwóch do trzech razy wyższa u kobiet w ciąży oraz kilka dni po porodzie niż u kobiet niebędących w ciąży [77].

W pierwszym tygodniu po porodzie stężenie hormonów: estrogenu, estradiolu oraz progesteronu wraca do wartości sprzed ciąży. Następuje uruchomienie laktacji. W przypadku kobiet karmiących piersią, powrót do prawidłowych wartości stężenia estrogenu trwa dłużej. Natomiast poziom stężenia prolaktyny wzrasta podczas każdego karmienia [78].

W obrębie narządów płciowych zachodzi proces involucji macicy. Jej waga tuż po porodzie wynosi około 1 kg, natomiast pod koniec połogu 50 g. Odchody połogowe zostają wydalone. Dochodzi do zamknięcia szyjki macicy, która przyjmuje kształt walca. Całkowite gojenie miejsca przyczepu łożyska trwa około 6-12 tygodni. Po porodzie siłami natury pochwa wraca do stanu sprzed porodu około 3 tygodnie [74]. Słuzówka pochwy jest cienka, co sprzyja krwawieniom i stanom zapalnym [8].

Po porodzie przez cesarskie cięcie należy zwrócić uwagę na gojenie i przebudowę blizny macicy. Badania ultrasonograficzne wykazały, że grubość blizny macicy wciąż wzrasta w 6. tygodniu po porodzie, co sugeruje, że proces przebudowy blizny jeszcze się nie zakończył [79]. Potwierdza to dodatkowo fakt, że powięź brzuszna odzyskała jedynie 51–59% swojej pierwotnej wytrzymałości na rozciąganie po 6 tygodniach po cięciu cesarskim i 73–93% swojej pierwotnej wytrzymałości na rozciąganie po 6–7 miesiącach po urodzeniu [80]. Podczas cesarskiego cięcia oraz episiotomii może dojść do naruszenia nerwów skórnych prowadząc do tymczasowego lub trwałego zaburzenia czucia. Często poprawa następuje w ciągu kilku tygodni, do kilku miesięcy po zabiegu [81, 82].

1.4. Poporodowe dysfunkcje mięśni dna miednicy

Uważa się, że ciąża oraz poród są głównymi czynnikami osłabiającymi mięśnie dna miednicy [83]. Do czynników okołoporodowych mogących osłabić dno miednicy należy: obwód głowy noworodka powyżej 38 cm, masa urodzeniowa dziecka powyżej 4 kg, przedłużający się II etap porodu, porody z użyciem próżniociągu lub kleszczy, episiotomia i obrażenia tkanek krocza [84, 85]. Ryzyko uszkodzeń dźwigacza odbytu i powięzi trzewnej dna miednicy wzrasta wraz z liczbą porodów [86].

Do najpoważniejszych konsekwencji osłabienia dna miednicy należą: nietrzymanie moczu, obniżenie i wypadanie narządów miednicy mniejszej, dysfunkcje seksualne oraz nietrzymanie kału. W zależności od badań szacuje się, że nawet od 30% do 70% kobiet ma pewien stopień obniżenia narządów miednicy, ale nie wszystkie mają objawy. Natomiast dysfunkcje seksualne wynikające z osłabienia dna miednicy dotyczą od 10 do 30% kobiet [87–89].

Powszechnie występującą dysfunkcją MDM odczuwalną w okresie ciąży i okresie poporodowym są hemoroidy (guzki krwawnicze). Anatomiczne występują u każdego człowieka, tworzą dystalną część odbytnicy oraz kanał odbytu. Uczestniczą w jego zamykaniu, pozwalając na właściwe zatrzymywanie stolca. Dotyczą one od 25 do 35% kobiet będących w ciąży. Niektóre badania podają, że w III trymestrze problem dotyczy 85% kobiet [90]. U kobiet po porodzie może to być nawet powyżej 40% [91].

Jak wynika z badań, pierwszy epizod nietrzymania moczu u 65% kobiet wystąpił w okresie ciąży lub w połogu [43]. Kobiety, które doświadczają epizodów nietrzymania moczu w ciąży, częściej zgłaszają ten problem także po porodzie [92]. Nietrzymanie moczu (NTM) według Światowej Organizacji Zdrowia (*World Health Organisation* – WHO) i Międzynarodowego Towarzystwa Kontynencji (*International Continence Society* – ICS), definiowane jest jako niekontrolowany wyciek moczu [93]. Najczęściej występującą formą jest wysiłkowe nietrzymanie moczu (WNTM), charakteryzujące się wyciekami moczu podczas kaszlnięcia, kichnięcia, śmiechu, podskoków, podnoszenia ciężkich przedmiotów [94].

Dane dotyczące epidemiologii NTM w Polsce są rozbieżne. Intymny charakter schorzenia utrudnia zebranie wiarygodnych danych. Według szacunków, inkontynencji doświadcza około 2,5 mln osób [95]. Badania przeprowadzone 3 miesiące po porodzie wykazały, że może to dotyczyć nawet 30% populacji [96]. Pomimo, że schorzenie dotyka znacznego odsetka kobiet, wciąż mało z nich zgłasza się do lekarza. W badaniach Handzlik-Waszkiewicz i wsp. [97] aż 75,9% kobiet deklarujących epizody nietrzymania moczu nigdy nie zgłosiło tego problemu lekarzowi, a współpracę z fizjoterapeutą uroginekologicznym podjęło tylko 5,3% kobiet cierpiących na NTM. W dużej mierze wynika to ze wstydlivego charakteru problemu, powodując brak wdrożenia diagnostyki oraz leczenia [98].

Jedną z metod profilaktyki oraz leczenia NTM jest fizjoterapia uroginekologiczna. Pomimo zwiększającej się świadomości dotyczącej podejmowania zachowań prewencyjnych związanych z mięśniami dna miednicy, wciąż nie są one powszechnie praktykowane [99].

Wśród czynników zdecydowanie zwiększających ryzyko wystąpienia WNTM poza czynnikami okołoporodowymi wymienia się: wiek, liczne i częste porody, niedostosowana aktywność fizyczna we wczesnym połogu [100]. Jak donoszą badania, wskaźnik BMI (wskaźnik masy ciała (ang. *body mass index*) powyżej 25 kg/m² zwiększa ryzyko pojawienia się nietrzymania moczu [101]. Kobiety, u których w rodzinie pojawił

się problem gubienia moczu, same częściej go doświadczają [102]. Na nietrzymanie moczu częściej skarżą się kobiety, które w ciąży nie miały potwierdzenia, że w poprawny sposób wykonują ćwiczenia MDM [103]. Uszkodzenie unerwienia mięśnia zwieracza cewki moczowej oraz włókien mięśni dna miednicy w czasie porodu również prowadzi do rozwoju WNTM. Włókna nerwowe rozciągają się od 6 do 22% długości początkowej, wskutek czego dochodzi do urazu [56]. Rozważając czynniki wpływające na wystąpienie NTM należy zwrócić uwagę na morfologię mięśnia dźwigacza odbytu. Zmiany biochemiczne zachodzące w organizmie prowadzą do przebudowy strukturalnej mięśnia, wzrasta procentowy udział włókien typu I kosztem włókien typu II, reagujących na nagły wzrost ciśnienia śródbrzusznego. Dochodzi do upośledzenia czynności lub zaniku włókien szybkokurczliwych mięśnia dźwigacza odbytu, co skutkuje wystąpieniem WNTM. Celem ćwiczeń mięśnia dźwigacza odbytu jest zwiększenie liczby włókien typu II, a tym samym zapobiegnięcie WNTM [104].

Działanie pęcherza jest regulowane przez górną część pnia mózgu, podwzgórze oraz korę mózgową. Kontrola neuronalna polega na stymulowaniu pęcherza do świadomej mikcji oraz działaniu hamującym niezbędnym do utrzymania moczu [14].

Pęcherz moczowy położony jest w miednicy mniejszej za spojeniem łonowym, pełniąc funkcję zbiornika na mocz. Przeciętna pojemność wynosi 700 cm³. Natomiast objętość wydalanego moczu wynosi ok. 1000-1500 ml na dobę [14]. Odczuwalne parcie na mocz pojawia się, gdy pęcherz wypełni się objętością ok. 250-300 ml [105]. Za normę uznaje się 7-8 mikcji dziennie, w odstępach 2-3 godzin pomiędzy mikcjami. Podczas fazy magazynowania moczu w pęcherzu, wypieracz pęcherza jest rozluźniony, natomiast zwieracz cewki moczowej jest napięty. Podczas mikcji zwieracz cewki moczowej rozluźnia się, wzrasta aktywność wypieracza pęcherza [106]. Problemy z zaburzoną mikcją mogą wynikać z uszkodzeń: pęcherza, cewki moczowej, mechanizmów zwieraczowych oraz obwodowego lub ośrodkowego układu nerwowego [107].

1.5. Zmiany emocjonalno-psychologiczne zachodzące w okresie poporodowym

Poród jest dla wielu kobiet obciążającym psychicznie wydarzeniem [108]. Okres poporodowy także wiąże się z doświadczaniem przez kobietę skrajnych emocji. Euforia połączona z niepokojem, związana z narodzinami dziecka często towarzyszy młodej matce w pierwszych dobach po porodzie. Z badań wynika, że 9,9% kobiet odczuwa lęk w okresie połogu [109]. Zmiany nastroju związane są ze zmianami

w gospodarce hormonalnej – nagłym spadkiem poziomu stężenia estrogenów i progesteronu w organizmie. Badania podkreślają, że są to nie tylko czynniki biologiczne, ale także uwarunkowania psycho-społeczne, socjodemograficzne, społeczno-ekonomiczne, konflikty partnerskie oraz stres predysponują do wystąpienia zaburzeń emocjonalnych u kobiet po porodzie [110, 111]

Okres poporodowy znajduje się w grupie podwyższonego ryzyka dla występowania zaburzeń nastroju [112]. Przygnębienie poporodowe (tzw. *baby blues*) jest traktowane jako fizjologiczne zjawisko. Pojawia się między pierwszą, a czternastą dobą po porodzie. Przygnębienie poporodowe powinno ustąpić najpóźniej w okolicach 3. miesiąca [47]. Jak donoszą badania, istnieje związek depresji poporodowej ze stresującym porodem [113]. Urazy tkanek krocza w czasie porodu niosą za sobą ryzyko traumy porodowej [114]. Kobiety po porodzie cesarskim cięciem częściej doświadczają depresji poporodowej [115], zespołu stresu pourazowego [116] i trudności w budowaniu relacji matka-dziecko [117].

W połogu kobiety mierzą się z różnymi sytuacjami, które mogą wpływać na ich samoocenę, poczucie wartości i ogólną jakość życia. Wiele kobiet ma problemy z laktacją. Badania Bączek i wsp. [118] donoszą, że prawidłowa laktacja występuje tylko u 34% ankietowanych, natomiast 41% badanych ocenia swoją laktację jako niewystarczającą. Prawie połowa ankietowanych kobiet doświadczyła problemów z brodawkami sutkowymi (tkliwość, obrzęk, zaczerwienienie).

Odczuwanie bólu wśród położnic jest również powszechnym zjawiskiem. Większość dolegliwości pojawia się we wczesnym okresie połogu. Brak wdrożenia właściwej interwencji może powodować występowanie przewlekłego bólu. Kobiety cierpią z powodu bólu zlokalizowanego w rejonie rany po episiotomii oraz cięciu cesarskim. Zgłaszają często ból spowodowany obkurczaniem się macicy, występowaniem hemoroidów, bóle pleców oraz głowy [119].

Należy mieć na uwadze, że realizacja niniejszego projektu badawczego rozpoczęła się w czasie trwania pandemii COVID-19, co niewątpliwie miało wpływ na samopoczucie badanych. W badaniach Milne i wsp. [120] aż 44% kobiet w ciąży deklarowało obniżenie nastroju, spowodowany brakiem kontaktu z bliskimi, w wyniku izolacji. W innych badaniach zaobserwowano, że w wyniku pandemii COVID-19 50,7% kobiet w ciąży martwi się o zdrowie cały czas, podczas gdy przed pandemią 83% z nich nie miało takich zmartwień [121]. W czasie pandemii z powodu obostrzeń w większości przypadków partner nie mógł towarzyszyć rodzącej na sali porodowej. Zespół Najafi

i wsp. [122] podkreśla, że samotny poród zwiększa u położnicy poziom stresu, lęku oraz bólu, a także skutkuje częstszym zakończeniem porodu przez cesarskie cięcie [123].

Ciąża i przebieg porodu wpływa na sferę seksualności [124]. W wyniku zmian hormonalnych oraz zmianie wyglądu zewnętrznego, spada u kobiet poczucie atrakcyjności. W okresie poporodowym zmniejsza się stężenie estrogenów oraz wzrasta stężenie prolaktyny, na skutek czego zmniejsza się popęd płciowy. Część kobiet deklaruje także zaburzenie odczuwania orgazmu i dyspareunię [125]. Szacuje się, że zaburzenia seksualne występują u 25-63% kobiet i mogą wpływać na poczucie własnej wartości [126].

Wystąpienie dysfunkcji mięśni dna miednicy we wczesnym połogu ma negatywny wpływ na jakość życia kobiety w sferze psychologicznej, fizycznej i seksualnej, co może rzutować na późniejsze okresy macierzyństwa. Występowanie nietrzymania moczu może prowadzić do zmian emocjonalnych oraz do depresji. Powszechną reakcją wobec nowej sytuacji, jaką jest gubienie moczu po porodzie, jest odczuwanie lęku i niepokoju [127].

Regularne ćwiczenia fizyczne mają korzystny wpływ na utrzymanie dobrego stanu zdrowia psychicznego oraz fizycznego. Wyсіłek fizyczny pozwala zmniejszać ogólną reaktywność układu współczulnego na stres [128]. Znaczenie aktywności ruchowej w czasie ciąży i po porodzie jest często podkreślane przez ekspertów. Badania wskazują, że brak ćwiczeń w tym okresie może zwiększać ryzyko rozwoju zaburzeń depresyjnych u kobiet [129].

1.6. Założenia koncepcji BeBo® Trening Mięśni Dna Miednicy

Szacuje się, że ponad 200 milionów kobiet na całym świecie nie zna ćwiczeń aktywizujących mięśnie dna miednicy, ani ich efektów. Ponadto 50% kobiet nie potrafi wykonać ich poprawnie [130]. Intymność położenia mięśni dna miednicy sprawia, że ich ćwiczenia są często pomijane w ogólnej aktywności fizycznej, pomimo udowodnionej skuteczności w leczeniu i prewencji wysiłkowego nietrzymania moczu [131].

Na świecie oraz w Polsce stosuje się wiele różnych koncepcji oraz programów treningowych mięśni dna miednicy. Do najbardziej znanych metod należą między innymi Cantienica® - Trening Dna Miednicy [132], Koncepcja Tranzberger® [14] Corefit® System [133] oraz metoda Pilates, zwracająca uwagę na aktywację mięśni dna miednicy [134].

Wśród metod treningowych wyróżnia się i zyskuje coraz większą popularność opracowana w 1996 roku szwajcarska metoda BeBo®, w orginale BeBo®

Gesundheitstraining. Metoda początkowo została rozpowszechniona w Niemczech oraz w Austrii, natomiast w Polsce jest szerzej wykorzystywana od drugiej dekady XXI wieku [135]. Koncepcja stosowana jest jako forma profilaktyki dysfunkcji mięśni dna miednicy oraz jest wykorzystywana w rehabilitacji zaburzeń urologicznych oraz ginekologicznych kobiet i mężczyzn. W Szwajcarii oraz Niemczech fizjoterapia uroginekologiczna jest refundowana [136]. W Polsce obserwuje się rosnące zainteresowanie tematyką treningu dna miednicy zarówno wśród personelu medycznego, jaki i pacjentów. Pomimo tego, nadal programy rehabilitacji w okresie okołoporodowym nie są rozpowszechnione oraz dostępne dla każdej rodzącej.

Zaletą metody BeBo® jest holistyczne podejście do ludzkiego ciała, skupiające się nie tylko na aktywacji mięśni dna miednicy, ale również na innych czynnikach mających wpływ na ich funkcjonowanie, takich jak: prawidłowe nawyki, prawidłowa postawa ciała i ergonomia ruchu [137].

Metoda BeBo® porusza także wiele tematów związanych z właściwym odżywianiem, podażą płynów, problemami z bolesnym współżyciem, bolesnym miesiączkowaniem oraz sposobami radzenia sobie z infekcjami pęcherza. Dzięki swoim założeniom metoda może wspomagać ciało kobiety na różnych etapach jej życia: ciąży, porodu, połogu, klimakterium lub menopauzalnym [138].

Koncepcja opiera się na pięciu grupach ćwiczeń, którymi są: ćwiczenia świadomościowe, mobilizacyjne, wzmacniające, relaksacyjne oraz integracji mięśni dna miednicy w czynnościach dnia codziennego [136].

Celem ćwiczeń świadomościowych jest zapoznanie pacjenta z lokalizacją, budową oraz funkcją mięśni dna miednicy. Ważny element edukacji pacjenta stanowi nauka orientacji punktów kostnych stanowiących przyczepy mięśni. Istotny w czasie ćwiczeń świadomościowych jest słowny instruktaż terapeuty, opisujący wrażenia kinestetyczne towarzyszące danemu ćwiczeniu. Podczas treningu wykorzystuje się elementy wizualizacji. Dzięki ćwiczeniom świadomościowym możliwe jest również odczuwanie zależności między różnymi partiami ciała, a mięśniami dna miednicy. Tymi rejonami ciała są: okolica oczu, szczęki, okolica międzyłopatkowa oraz stopy [138].

Trening dna miednicy zawiera szereg ćwiczeń mobilizacyjnych, do których należą wszystkie możliwe ruchy stawów bezpośrednio połączonych z obręczą miedniczą, przede wszystkim ruchy odcinka lędźwiowego kręgosłupa, stawów biodrowych, przejścia lędźwiowo-krzyżowego, a także inne rejony ciała połączone powięziowo z dnem

miednicy. Celem tej grupy ćwiczeń jest uelastycznienie struktur mięśniowo-powięziowych [138].

Metoda BeBo® zawiera „Program podstawowy treningu dna miednicy”, w którym wyróżnia się trzy warianty: A, B i C. Wariant A opiera się tylko na ćwiczeniach mobilizacyjnych miednicy w różnych pozycjach, bez dodatkowego napięcia mięśni dna miednicy. Wariant B to rytmiczne napinanie i rozluźnianie dna miednicy, które można również połączyć z ruchem miednicy. Wariant C polega na utrzymaniu napięcia dna miednicy przez dłuższy czas [136].

Celem ćwiczeń relaksacyjnych jest przywrócenie równowagi między działaniem układu współczulnego i przywspółczulnego, która wpłynie na uspokojenie pracy serca, oddechu oraz obniży poziom stresu [136].

Integracja mięśni dna miednicy w czynnościach dnia codziennego polega na ochronie krocza poprzez wdrożenie prawidłowych nawyków, zabezpieczających mięśnie dna miednicy przed przeciążeniem. Trening ma za zadanie naukę między innymi prawidłowego schylania, wstawania, siadania, podnoszenia i noszenia dziecka lub innych ciężkich przedmiotów, czy wchodzenia i schodzenia po schodach [138].

Istotą treningu BeBo® jest nauka przyjmowania wyprostowanej postawy ciała. Szwajcarska koncepcja zwraca szczególną uwagę na naukę prawidłowego oddychania, ponieważ aktywacja dna miednicy jest możliwa tylko podczas odpowiedniego działania przepony. Nie bez znaczenia w programie treningowym jest również nauka poprawnych nawyków toaletowych, pozycji ciała podczas kaszlu, czy kichania oraz wdrożenie ćwiczeń poprawiających zmysł równowagi. Założenia koncepcji również poruszają temat dotyczący mobilizacji blizn [136, 138].

1.7. Elektromiografia powierzchniowa sEMG-biofeedback

Metoda biologicznego sprzężenia zwrotnego (z ang. *biofeedback*) pozwala na dostarczenie pacjentom informacji biologicznych w czasie rzeczywistym, które w innym przypadku byłyby nieznane [139].

Biofeedback zwykle obejmuje pomiar docelowej zmiennej biomedycznej i przekazanie jej użytkownikowi za pomocą jednej z dwóch strategii:

- bezpośrednia informacja zwrotna dotycząca mierzonej zmiennej (np. w przypadku tętna wartość liczbowa jest wyświetlana na urządzeniu przenośnym, takim jak np. zegarek);

- przekształcona informacja zwrotna dotycząca mierzonej zmiennej, gdzie pomiary służą do sterowania adaptacyjnym sygnałem słuchowym, obrazem wizualnym lub metodą dotykowego sprzężenia zwrotnego [139].

Zaawansowanym narzędziem w metodzie biofeedback jest elektromiografia powierzchniowa (sEMG ang. *surface electromyography*). Elektromiografia (EMG) obejmuje rejestrowanie i analizę sygnałów bioelektrycznych pochodzących z mięśnia. Jest metodą bezinwazyjną i bezbolesną. Zapis sygnału jest sumą potencjałów czynnościowych wielu jednostek motorycznych zlokalizowanych w rejonie umieszczonej elektrody [140].

Jednym z prekursorów elektromiografii był lekarz Edmund Jacobson, który około 1918 r. monitorował zapis EMG u pacjentów w celu udokumentowania rozluźnienia mięśni. W latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych XX wieku Marinacci stosował biofeedback EMG w leczeniu różnych zaburzeń nerwowo-mięśniowych, od udaru po spastyczność [141].

W celu diagnostyki oraz treningu MDM z użyciem EMG, stosuje się elektrody dopochwowe lub powierzchniowe, które umieszcza się na mięśniach zgodnie z wytycznymi programu SENIAM (ang. *Surface Electromyography for Non Invasive assessment of Muscles*). Prekursorem stosowania biofeedbacku w leczeniu mięśni dna miednicy był amerykański ginekolog Arnold Kegel [140].

Biofeedback optymalizuje pracę centralnego układu nerwowego i mięśni. Jego stosowanie umożliwia aktywację właściwej grupy mięśni, kontrolę nasilenia i czas trwania skurczu, rozluźnienie oraz obserwację postępów treningu lub terapii [94]. Elektrody wychwytyją napięcie mięśni dna miednicy, rejestrują je, a następnie przesyłają informację o ich skurczu do podłączonego do nich aparatu [142]. Wiele kobiet nie potrafi w sposób prawidłowy i maksymalny napiąć mięśni dna miednicy. W treningu mięśni dna miednicy kluczową rolę odgrywa prawidłowa technika. Podczas aktywacji mięśni dna miednicy aktywność mięśni synergistycznych (szczególnie mięśni brzucha), powinna być minimalna, aby nie zaburzać ciśnienia w jamie brzusznej. Jednoczesne skurcze większych grup mięśni mogą maskować siłę skurczu MDM [143]. Pacjentka podczas pracy biofeedback ma możliwość kontroli skurczów mięśni MDM poprzez obraz wyświetlany na monitorze [142]. Obecnie biofeedback wykorzystuje się do nauczania kobiet wykonywania świadomych skurczów mięśni dna miednicy lub do zwiększania efektywności ćwiczeń. Dzięki możliwości autokontroli u pacjentów wzrasta poziom motywacji do ćwiczeń oraz świadomość swojego organizmu [144].

1.8. Uzasadnienie wyboru tematu

Dotychczasowe badania związane z treningiem mięśni dna miednicy, w tym z treningiem BeBo®, rzadko poruszały problemy będące następstwem osłabienia mięśni dna miednicy u kobiet rodzących przez cesarskie cięcie, traktując je jako znacznie mniej narażone na wystąpienie dysfunkcji w obrębie tej grupy mięśniowej. Do tej pory zarówno w literaturze polskiej, jak i zagranicznej, tematyka dotycząca porównania skuteczności metody BeBo® oraz metody BeBo® wspomaganiej użyciem EMG-biofeedback oraz wpływu ćwiczeń w okresie poporodowym na aspekty psychologiczne nie była szeroko opisywana. Jak wskazuje literatura, należy również zastanowić się, w jakim stopniu metody wspomagające podnoszą skuteczność terapii mięśni dna miednicy.

Niniejszy projekt wnosi istotne wartości naukowe, takie jak nowe dane empiryczne dotyczące skuteczności treningu mięśni dna miednicy u kobiet zarówno po porodzie siłami natury, jak i cesarskim cięciu, co może przyczynić się do lepszego zrozumienia ich specyficznych potrzeb i problemów. Porównanie skuteczności tradycyjnej metody BeBo® z metodą wspomaganą EMG-biofeedback pozwoli ocenić, czy dodatkowe technologie mogą znacząco zwiększyć efektywność terapii. Badanie wpływu ćwiczeń mięśni dna miednicy na aspekty psychologiczne, takie jak samoocena, jakość życia i zdrowie psychiczne kobiet po porodzie, wypełnia lukę w literaturze, dostarczając wartościowych informacji na temat holistycznego podejścia do zdrowia poporodowego. Wyniki projektu mogą służyć jako podstawa do opracowania nowych wytycznych klinicznych i zaleceń dotyczących rehabilitacji mięśni dna miednicy u kobiet zarówno po porodzie siłami natury, jak i po cesarskim cięciu, co może poprawić standard opieki zdrowotnej. Dzięki tym elementom projekt wnosi znaczący wkład w naukę i praktykę kliniczną, oferując nowe perspektywy i potencjalne korzyści dla zdrowia kobiet po porodzie.

2. Cel pracy, pytania oraz hipotezy badawcze

Celem niniejszej pracy jest ocena skuteczności i porównanie efektów osiągniętych w czasie 6-tygodniowego treningu według koncepcji BeBo® oraz treningu według koncepcji BeBo® wspomaganym 10-minutowym treningiem EMG-biofeedback na funkcje mięśni dna miednicy (MDM) u kobiet po porodzie siłami natury oraz po cesarskim cięciu w porównaniu do grup kontrolnych.

2.1. Pytania badawcze

1. Czy i w jakim stopniu występują różnice w aktywności nerwowo-mięśniowej MDM, wykazanej badaniem sEMG, po przeprowadzonym treningu według koncepcji BeBo® oraz treningu według koncepcji BeBo® wspomaganym EMG-biofeedback u kobiet po porodzie siłami natury i cesarskim cięciu w porównaniu do grup kontrolnych?
2. Czy i w jakim stopniu występują różnice w sile i wytrzymałości MDM, badanych perineometrem, po przeprowadzonym treningu według koncepcji BeBo® oraz treningu według koncepcji BeBo® wspomaganym EMG-biofeedback u kobiet po porodzie siłami natury i cesarskim cięciu w porównaniu do grup kontrolnych?
3. Czy i w jakim stopniu występują różnice w sile i wytrzymałości MDM, wykazane badaniem palpacyjnym, po przeprowadzonym treningu według koncepcji BeBo® oraz treningu według koncepcji BeBo® wspomaganym EMG-biofeedback u kobiet po porodzie siłami natury i cesarskim cięciu w porównaniu do grup kontrolnych?
4. Czy i w jakim stopniu występują różnice w aktywacji mięśnia poprzecznego brzucha, między kobietami po porodzie naturalnym, a cięciu cesarskim po przeprowadzonym treningu według koncepcji BeBo® oraz treningu według koncepcji BeBo® wspomaganym EMG-biofeedback w porównaniu do grup kontrolnych?
5. Czy i w jakim stopniu interwencja treningowa według koncepcji BeBo® oraz trening według koncepcji BeBo® wspomaganym EMG-biofeedback wpływa na zmniejszenie dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa u kobiet po porodzie siłami natury i cesarskim cięciu poddanych interwencji w porównaniu do grup kontrolnych?
6. Czy i w jakim stopniu interwencja treningowa według koncepcji BeBo® oraz trening według koncepcji BeBo® wspomaganym EMG-biofeedback wpływa na kontynencję moczu u kobiet po porodzie siłami natury i cesarskim cięciu poddanych interwencji w porównaniu do grup kontrolnych?

7. Czy i w jakim stopniu zastosowane metody treningowe wpływają na ogólną samoocenę oraz jakość życia uczestniczek projektu?

2.2. Hipotezy badawcze

1. Trening według koncepcji BeBo® oraz trening według koncepcji BeBo® wspomagany EMG-biofeedback prowadzą do poprawy aktywności nerwowo-mięśniowej mięśni dna miednicy (MDM), ocenianej badaniem sEMG, u kobiet po porodzie siłami natury i cesarskim cięciu w porównaniu do grup kontrolnych.
2. U kobiet po porodzie siłami natury i cesarskim cięciu obserwuje się poprawę siły i wytrzymałości mięśni dna miednicy (MDM), ocenianych perineometrem, po zastosowaniu treningu według koncepcji BeBo® oraz treningu wspomagane go EMG-biofeedback w porównaniu do grup kontrolnych.
3. Zastosowanie treningu według koncepcji BeBo® oraz treningu według koncepcji BeBo® wspomagane go EMG-biofeedback powoduje większą poprawę siły i wytrzymałości MDM, mierzonych badaniem palpacyjnym w stosunku do grup kontrolnych, wśród kobiet rodzących siłami natury i po cesarskim cięciu.
4. Po przeprowadzonym treningu według koncepcji BeBo® oraz treningu wspomagane go EMG-biofeedback obserwuje się poprawę aktywacji mięśnia poprzecznego brzucha u kobiet po porodzie naturalnym i cesarskim cięciu w porównaniu do grup kontrolnych.
5. Interwencja treningowa według koncepcji BeBo® oraz trening według koncepcji BeBo® wspomagany EMG-biofeedback powoduje zmniejszenie dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa u kobiet po porodzie siłami natury i cesarskim cięciu w porównaniu do grup kontrolnych.
6. Zastosowany program treningowy według koncepcji BeBo® oraz trening według koncepcji BeBo® wspomagany EMG-biofeedback wpływają pozytywnie na kontynencję moczu u kobiet po porodzie siłami natury i cesarskim cięciu w porównaniu do grup kontrolnych.
7. Przeprowadzony program treningowy według koncepcji BeBo® oraz trening według koncepcji BeBo® wspomagany EMG-biofeedback pozytywnie wpływają na ogólną samoocenę, jakość życia oraz odczuwaną satysfakcję seksualną u kobiet po porodzie siłami natury i cesarskim cięciu w porównaniu do grup kontrolnych.

3. Materiał i metody badań

Na przeprowadzenie niniejszych badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej (Załącznik 1) przy Okręgowej Izbie Lekarskiej w Krakowie (Nr 69/KBL/OIL/2021 z dnia 19. 03. 2021 r.), a także wsparcie finansowe ze środków Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie (nr grantu 148/MN/INP/2021). Badania zarejestrowano na platformie badań klinicznych Australian New Zealand Clinical Trials Registry platform (numer identyfikacyjny badań: ACTRN12622000563763).

Wszystkie uczestniczki badań przed przystąpieniem do pomiarów zostały poinformowane o celu i sposobie ich przeprowadzenia (Załącznik 2). Każda badana osoba wyraziła pisemną, świadomą zgodę na udział w projekcie oraz na przetwarzanie danych osobowych do celów naukowych (Załącznik 3). Wszystkie kobiety zostały poinformowane o możliwości zrezygnowania z udziału w projekcie na każdym etapie jego trwania bez podania przyczyny.

Projekt został zrealizowany w Pracowni Diagnostyki Funkcjonalnej Centralnego Laboratorium Naukowo-Badawczego oraz w Zakładzie Anatomii w Instytucie Nauk Podstawowych na Wydziale Rehabilitacji Ruchowej, Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie. Badania trwały od listopada 2021 roku do listopada 2023 roku.

Rekrutację do projektu prowadzono za pośrednictwem mediów społecznościach (Facebook), lekarzy ginekologów oraz położnych z krakowskich szpitali, a także materiałów informacyjnych (ulotki i plakaty).

3.1. Charakterystyka badanych

Badania przeprowadzono wśród kobiet w wieku 25-35 lat, które były między 6-8 tygodniem po pierwszym porodzie (siłami natury lub przez cesarskie cięcie). Pacjentki po konsultacji z lekarzem ginekologiem zostały zakwalifikowane do projektu zgodnie z kryteriami włączenia i wyłączenia z badań. W celu randomizowanego przydziału do grupy, każda uczestniczka samodzielnie losowała kartkę z numerem grupy, do której należała. Wśród pacjentek zostały wydzielone następujące grupy:

- I. grupa eksperymentalna – kobiety po porodzie siłami natury uczestniczące w 6-tygodniowym treningu według koncepcji BeBo®;
- II. grupa eksperymentalna – kobiety po porodzie siłami natury uczestniczące w 6-tygodniowym treningu według koncepcji BeBo® wspomaganym przez 10-minutowy trening EMG-biofeedback;

- III. grupa kontrolna kobiet po porodzie siłami natury – nie poddana treningowi, wykonane badanie na początku i po sześciu tygodniach od pierwszego pomiaru;
- IV. grupa eksperymentalna – kobiety po porodzie przez cesarskie cięcie uczestniczące w 6-tygodniowym treningu według koncepcji BeBo®;
- V. grupa eksperymentalna – kobiety po porodzie przez cesarskie cięcie uczestniczące w 6-tygodniowym treningu według koncepcji BeBo® wspomaganym przez 10-minutowy trening EMG-biofeedback;
- VI. grupa kontrolna kobiet po porodzie przez cesarskie cięcie – nie poddana treningowi, wykonane badanie na początku i po sześciu tygodniach od pierwszego pomiaru.

W celu wyselekcjonowania jednolitej grupy zastosowano następujące kryteria włączenia i wyłączenia z badań.

Kryteria włączenia:

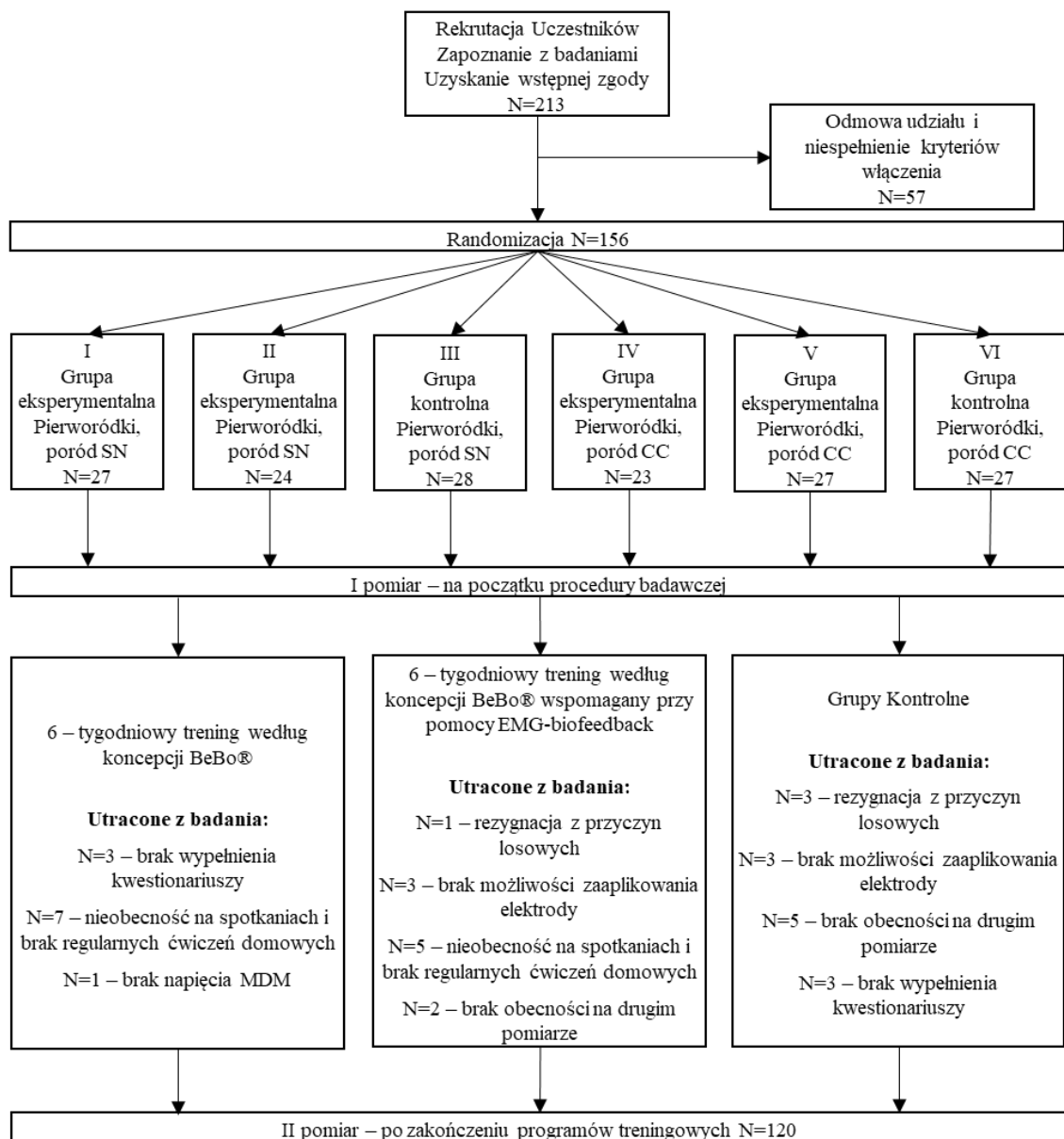
- płeć żeńska,
- wiek 25-35 lat,
- pierworódka,
- ciąża pojedyncza,
- przebieg ciąży fizjologiczny,
- kwalifikacja do projektu pomiędzy 6-8 tygodniem po porodzie siłami natury lub cesarskim cięciu,
- wyrażenie zgody na uczestnictwo w bezpłatnych badaniach,
- zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do udziału w badaniach.

Kryteria wyłączenia z badań:

- brak zaświadczenia lekarskiego pozwalającego na udział w badaniach,
- brak pisemnej zgody na udział w badaniu,
- ciąża mnoga,
- przebyty więcej niż jeden poród,
- powikłania poporodowe w postaci: rozejścia się spojenia łonowego i stawów krzyżowo-biodrowych, zakrzepowe zapalenie żył, pęknięcie krocza III i IV stopnia, przebyte operacje na jamie brzucha oraz w obszarze układu rodnego,
- schorzenia ortopedyczne (operacje kręgosłupa, złamana w obrębie miednicy i kręgosłupa),
- obniżenia narządu rodnego III lub IV stopnia,

- infekcje dolnych dróg moczowych lub pochwy,
- zaburzenia czucia w obrębie tkanek krocza,
- endometrioza,
- pozostałe problemy zdrowotne (choroby tarczycy, cukrzyca, nadwaga, otyłość, choroba nowotworowa, choroby reumatyczne, choroby układu oddechowego, choroby neurologiczne, zaburzenia poznawcze uniemożliwiające współpracę, choroby psychiczne, depresja, choroby neurologiczne).

Do projektu badawczego zrekrutowano 213 osób. Po konsultacji ginekologicznej oraz kwalifikacji do badań projekt rozpoczęło 156 kobiet. W czasie trwania programu z grup kontrolnych wykluczone zostało 14 osób. Do powodów wyłączenia należały: brak obecności na drugim pomiarze, brak możliwości aplikacji elektrody dopochwowej, brak wypełnienia kwestionariuszy oraz rezygnacja z przyczyn losowych. W grupach eksperymentalnych z badania w czasie trwania programu wyłączono 22 osoby. Najczęściej badane były wykluczone z projektu z powodu nieregularnych obecności oraz braku ćwiczeń w domu. Ostatecznie pełne wyniki w zasadniczej części projektu, po zastosowanej interwencji, uzyskano dla 120 osób. Schemat kwalifikacji do badań został przedstawiony na Rycinie 6.



SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, N – liczba badanych

Rycina 6. Schemat przeprowadzonych badań

Wszystkie grupy badanych charakteryzowały się podobnym wiekiem uczestniczek $29,01 \pm 1,93$ lat. Najmłodsza z kobiet miała 25, a najstarsza 35 lat. W grupach eksperymentalnych najstarsza uczestniczka miała 35 lat, a w grupach kontrolnych 32,3 (Tabela 1).

Również pod względem cech i wskaźników antropometrycznych zarówno grupy badane jak i kontrolne charakteryzowały się jednorodnością. Średnia masa ciała uczestniczek to $67,50 \pm 8,77$ kg. Oceniając wysokość ciała, średnia dla ogółu wyniosła $165,82 \pm 5,80$ cm, a wartości minimalne i maksymalne odpowiednio 150,00 i 182,00 cm. Obliczony wskaźnik BMI wynosił średnio $24,65 \pm 2,63$ kg/m².

Wykształcenie wyższe deklaroowało 93,3% uczestniczek, natomiast 6,7% wykształcenie średnie. Wśród badanych 87,5% zamieszkiwało miasta powyżej 200 tys. mieszkańców, 3,3% mniejsze miasta, natomiast 9,2% badanych mieszkało na wsi.

Szczegółowa charakterystyka grupy badanej została przedstawiona w Tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka uczestniczek badania

Zmienna	Grupa	\bar{x}	Me	Min	Max	SD	p-wartość
Wiek [lata]	I	28,01	27,35	25,00	31,70	2,18	0,99
	II	29,01	29,00	26,30	35,00	2,32	
	III	28,98	29,00	25,00	33,00	2,16	
	IV	29,68	29,70	27,00	31,70	1,57	
	V	29,40	29,70	26,30	31,70	1,50	
	VI	29,01	29,00	27,00	32,30	1,50	
	Ogółem	29,01	29,00	25,00	35,00	1,93	
Masa ciała [kg]	I	69,42	69,20	54,10	83,60	8,18	0,99
	II	66,61	67,40	57,00	90,00	8,09	
	III	66,30	64,70	52,80	79,80	8,95	
	IV	71,38	71,10	58,20	92,80	9,90	
	V	68,12	67,40	55,20	91,60	8,83	
	VI	65,37	64,40	54,40	86,40	8,22	
	Ogółem	67,87	67,50	52,80	92,80	8,77	
Wysokość ciała [cm]	I	167,35	168,00	154,00	182,00	6,90	0,99
	II	164,35	165,00	150,00	176,00	6,27	
	III	165,70	165,50	152,00	175,00	6,01	
	IV	167,85	168,00	160,00	180,00	4,59	
	V	166,85	166,00	160,00	175,00	4,55	
	VI	162,80	162,50	151,00	171,00	5,12	
	Ogółem	165,82	165,00	150,00	182,00	5,80	
BMI [kg/m ²]	I	24,73	24,19	21,52	29,12	1,94	0,99
	II	24,66	24,10	20,94	29,47	2,57	
	III	24,07	23,80	20,17	28,41	2,30	
	IV	25,32	24,85	20,62	32,88	3,21	
	V	24,45	24,02	20,78	32,45	2,88	
	VI	24,66	23,42	20,86	31,14	2,88	
	Ogółem	24,65	24,12	20,17	32,88	2,63	

kg – kilogram, cm – centymetr, m² – metr kwadratowy, BMI – Body Mass Index, \bar{x} – wartość średnia, Me – mediana, Min – wartość minimalna, Max – wartość maksymalna, SD – odchylenie standardowe, p – wartość p dla testu ANOVA

Tabela 2 przedstawia wyniki badania dotyczącego częstości podejmowania aktywności fizycznej przed ciążą w podziale na grupy. Odsetek kobiet deklaruujących podejmowanie aktywności fizycznej w każdej grupie przekraczał 70%. Spośród kobiet aktywnych dominowały te, które uprawiały sport często (ponad 4 razy w tygodniu) lub ze średnią częstotliwością.

Tabela 2. Aktywność fizyczna przed ciążą

Grupa	Deklarowana aktywność fizyczna		Częstotliwość podejmowania aktywności fizycznej					
			Rzadko (1 raz w tygodniu)		Średnio (2-3 razy w tygodniu)		Często (4 razy i więcej)	
	N	%	N	%	N	%	N	%
I	19	95%	5	26%	8	42%	6	32%
II	19	95%	6	32%	9	47%	4	21%
III	16	80%	3	19%	7	44%	6	38%
IV	17	85%	5	29%	8	47%	4	24%
V	16	80%	2	13%	11	69%	3	19%
VI	14	70%	2	14%	8	57%	4	29%

N – liczba badanych

Najpopularniejszą formą aktywności fizycznej przed ciążą były spacer (N=95). Fitness był drugim najczęściej wybieranym rodzajem aktywności (N=59). Na trzecim miejscu znalazła się jazda na rowerze, którą uprawiało 48 badanych, a następnie joga z 40 uczestniczkami.

Tabela 3 ukazuje wyniki ankiety dotyczącej częstości podejmowania aktywności fizycznej w ciąży w podziale na grupy. W czasie ciąży częstość podejmowania aktywności fizycznej w tygodniu nieznacznie spadła, jednak deklarowało ją również ponad 70% badanych. Dominowała aktywność fizyczna podejmowana 2-3 razy w tygodniu.

Tabela 3. Aktywność fizyczna w ciąży z uwzględnieniem ćwiczeń MDM

Grupa	Deklarowana aktywność fizyczna		Częstotliwość podejmowania aktywności fizycznej					
			Rzadko (1 raz w tygodniu)		Średnio (2-3 razy w tygodniu)		Często (4 razy i więcej)	
	N	%	N	%	N	%	N	%
I	16	80%	16	80%	3	19%	8	50%
II	14	70%	12	60%	1	7%	10	71%
III	15	75%	14	70%	2	13%	7	47%
IV	16	80%	14	70%	5	31%	8	50%
V	16	80%	15	75%	2	13%	11	69%
VI	14	70%	14	70%	2	14%	8	57%

N – liczba badanych

Najpopularniejszą formą aktywności fizycznej w ciąży były spacer, które praktykowało 105 badanych. Drugim najczęściej wybieranym rodzajem aktywności była joga (N=57). Fitness zajmował trzecie miejsce i uprawiało go 47 badanych. Wśród uczestniczek popularne było także pływanie, które deklarowało 25 kobiet.

Aktywność fizyczna w okresie połogu (Tabela 4) zmniejszyła się i jej uprawianie deklarowało około 60% badanych. Częstotliwość aktywności nie uległa większej zmianie i większość badanych ćwiczyła 2-3 razy w tygodniu.

Tabela 4. Aktywność fizyczna w okresie połogu

Grupa	Deklarowana aktywność fizyczna		Częstotliwość podejmowania aktywności fizycznej					
			Rzadko (1 raz w tygodniu)		Średnio (2-3 razy w tygodniu)		Często (4 razy i więcej)	
	N	%	N	%	N	%	N	%
I	12	60%	10	50%	1	8,33%	5	41,67%
II	14	70%	6	30%	1	9,09%	8	72,73%
III	11	55%	12	60%	2	13,33%	8	53,33%
IV	11	55%	7	35%	3	21,43%	7	50,00%
V	15	75%	8	40%	2	18,18%	7	63,64%
VI	13	65%	9	45%	2	15,38%	8	61,54%

N – liczba badanych

W okresie połogu prawie każda badana chodziła na spacer (N=110). Joga była drugim najczęściej wybieranym rodzajem aktywności (N=19). Inne formy aktywności fizycznej nie zyskały popularności wśród uczestniczek.

Wielkość urodzeniowa dziecka

Wyniki badania dotyczące średniej masy urodzeniowej oraz średniego obwodu głowy noworodków w różnych grupach przedstawiono w Tabeli 5. Średnia masa urodzeniowa wynosiła 3351 g, natomiast średni obwód głowy to 35,48 cm.

Tabela 5. Średnia masa urodzeniowa oraz średni obwód głowy noworodków w różnych grupach badanych

Grupa	Średnia masa urodzeniowa [g]	Średni obwód głowy [cm]
I	3261,00	34,70
II	3362,50	34,40
III	3416,05	36,41
IV	3220,50	36,05
V	3455,25	36,00
VI	3392,60	35,30

Tabela 6 przedstawia dane dotyczące karmienia piersią w różnych grupach badanych. Grupa I, rodząca siłami natury, miała najwyższy odsetek kobiet karmiących piersią, natomiast w pozostałych grupach odsetek deklaracji wahał się w przedziale 75-90%.

Tabela 6. Karmienie piersią w różnych grupach badanych

Grupa	Karmienie piersią			
	Tak		Nie	
	N	%	N	%
I	19	95%	1	5%
II	17	85%	3	15%
III	18	90%	2	10%
IV	15	75%	5	25%
V	16	80%	4	20%
VI	17	85%	3	15%

N – liczba badanych

Tabela 7 przedstawia liczbę i odsetek badanych praktykujących masaż krocza przed porodem. W grupach rodzących SN liczba badanych rozkłada się mniej więcej po połowie, z lekką przewagą badanych masujących krocze. W grupach CC odnotowano przewagę kobiet, które nie masowały krocza.

Tabela 7. Praktyki masażu krocza przed narodzinami według grup

Grupa	Masaż krocza			
	Tak		Nie	
	N	%	N	%
I	11	55%	9	45%
II	9	45%	11	55%
III	11	55%	9	45%
IV	4	20%	16	80%
V	7	35%	13	65%
VI	8	40%	12	60%

N – liczba badanych

Wyniki badania dotyczące nacięć i pęknięć krocza w różnych grupach przedstawiono w Tabeli 8. Analiza wykazała, że liczba kobiet, które miały nacięcie krocza, wahała się od 11-13, co stanowiło 55-65% wszystkich badanych w każdej grupie. Pęknięcia krocza zanotowano u 45% kobiet w grupach II i III oraz u 40% kobiet w grupie II.

Częstość jednoczesnego wystąpienia nacięcia i pęknięcia krocza była zróżnicowana. W grupie I 20% kobiet doświadczyło zarówno nacięcia i pęknięcia, w grupie II było to 15%, a w grupie III - 25%. Brak nacięcia, ani pęknięcia krocza stwierdzono u 20% kobiet w grupie I oraz 15% w grupie II i III.

Analiza stopni pęknięć krocza ujawniła, że stopień I był najczęściej występującym rodzajem pęknięcia. W grupie I i II 35% kobiet miało pęknięcie stopnia I, natomiast

w grupie III było to 30%. Pęknięcia stopnia II występowały u 15% kobiet we wszystkich badanych grupach.

Tabela 8. Dane dotyczące nacięć i pęknięć krocza w grupach badanych.

Grupa	Liczba nacięć krocza		Liczba pęknięć krocza		Liczba jednoczesnego nacięcia i pęknięcia		Brak nacięcia/pęknięcia		Stopień nacięcia krocza			
									Stopień I		Stopień II	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
I	12	60%	8	40%	4	20%	4	20%	7	35%	3	15%
II	11	55%	9	45%	3	15%	3	15%	7	35%	3	15%
III	13	65%	9	45%	5	25%	3	15%	6	30%	3	15%
IV	Nie dotyczy											
V												
VI												

N – liczba badanych

3.2. Metody badań

Uczestniczki, niezależnie od przynależności do grupy, w ramach projektu miały wykonane pomiary na początku oraz po sześciu tygodniach obserwacji (grupy kontrolne) oraz interwencji: treningiem według koncepcji BeBo® oraz treningiem według koncepcji BeBo® wspomaganym EMG-biofeedback, prowadzonej przez doświadczoną fizjoterapeutkę uroginekologiczną. Przeprowadzono ocenę:

- aktywności mięśni dna miednicy: z użyciem elektromiografii powierzchniowej, perineometru oraz testu PERFECT,
- aktywności mięśni prostych brzucha, skośnych wewnętrznych brzucha, skośnych zewnętrznych brzucha, przywodzicieli długich z użyciem elektromiografii powierzchniowej,
- aktywności mięśnia poprzecznego brzucha, z użyciem Pressure Bio-Feedback Stabilizer,
- kontynencji moczu,
- dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa,
- jakości życia seksualnego po porodzie,
- ogólnej samooceny oraz jakości życia.

Przed przystąpieniem do projektu uczestniczki zostały poinformowane o przebiegu badania. Następnie zostały wykonane bezpośrednie pomiary antropometryczne: zmierzono wysokość oraz masę ciała. Przeprowadzono instruktaż dotyczący budowy

anatomicznej oraz funkcji dna miednicy. Pacjentki zostały nauczone prawidłowej aktywacji MDM, bez angażowania mięśni pośladkowych, brzucha oraz przywodzicieli. Instruktaż obejmował również naukę prawidłowego oddychania w czasie napięcia mięśni dna miednicy.

3.2.1. Elektromiografia powierzchniowa (sEMG)

Aktywność nerwowo-mięśniową mięśni dna miednicy oraz mięśni towarzyszących: przywodzicieli długich, prostych brzucha, skośnych wewnętrznych oraz zewnętrznych brzucha oceniono przy pomocy urządzenia Noraxon Ultium (Noraxon U.S.A. Inc., Scottsdale, AZ) i sondy waginalnej (Lifecare PR-02, Everyway Medical Instruments Co., Ltd., Tajwan) (Ryc. 7) wykorzystując metodę elektromiografii powierzchniowej (sEMG). Sygnał rejestrowano 9-kanałową aparaturą z 16-bitową dokładnością przy częstotliwości próbkowania 1500Hz. Sonda dopochwowa o długości 76 mm i średnicy 28 mm, zbudowana jest z dwóch podłużnych płytek wykonanych ze stali nierdzewnej i niklu. Nie wykonywano badania w czasie krwawienia spowodowanego obkurczeniem macicy, a także podczas krwawienia menstruacyjnego.

Dane elektromiograficzne były filtrowane pasmowo w zakresie od 10 do 500 Hz, prostowane i wygładzane za pomocą filtracji RMS o oknie długości 100 ms, i wyrażane w mikrovoltach (μV) oraz w funkcji częstotliwości (Hz). Ponadto dane sEMG zostały znormalizowane do maksymalnej zarejestrowanej amplitudy RMS EMG dla mięśni dna miednicy podczas serii maksymalnych skurczów. W przypadku sygnału mierzonego dla mięśni towarzyszących dane zostały znormalizowane do napięcia spoczynkowego.

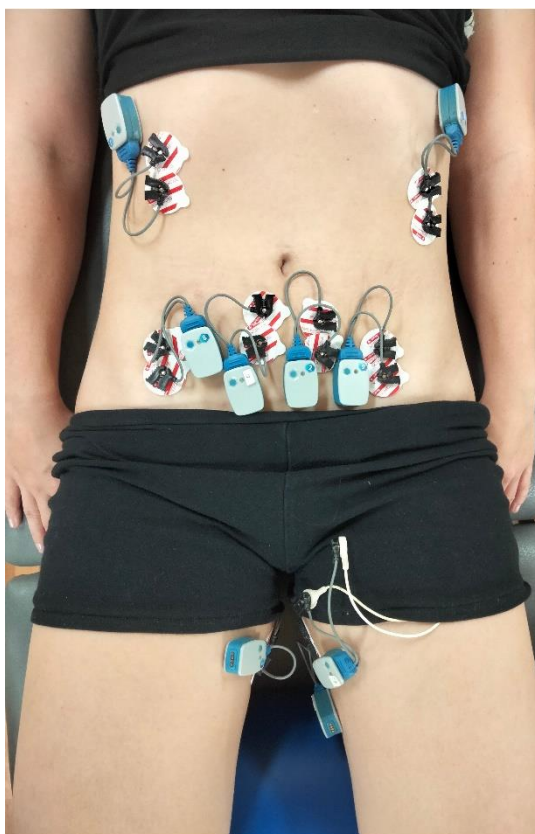
Wszystkie badania z użyciem sEMG zostały przeprowadzone w tym samym laboratorium, w porach popołudniowych, między godziną 16:00 a 21:00. Zadbano o utrzymanie temperatury otoczenia między 20-22 °C. Badanie przeprowadzała ta sama fizjoterapeutka, doświadczona w dziedzinie uroginekologii oraz przeszkolona w stosowaniu sEMG. Badanie nie było wykonywane w czasie menstruacji.



Rycina 7. Elektrody powierzchniowe Sorimex oraz sonda waginalna Lifecare PR-02, Everyway Medical Instruments Co., Ltd., Tajwan)

Przed wykonaniem pomiaru badana została poproszona o opróżnienie pęcherza. Następnie pacjentka po założeniu rękawiczek oraz nałożeniu żelu, samodzielnie aplikowała elektrodę skierowaną płytkami w stronę bioder. Poprawność ustawienia elektrody była weryfikowana przez fizjoterapeutkę. Halski i wsp. [145] zaobserwowali, że różne umiejscowienia sondy podczas funkcjonalnego skurczu mięśni dna miednicy nie wpływają na uzyskane wyniki, w ocenie za pomocą sEMG. Badanie zostało przeprowadzone w pozycji leżenia na plecach. Pod stawy kolane ustawiono wałek, tak by stawy biodrowe oraz kolane znajdowały się w kilkustopniowym zgięciu. Kręgosłup znajdował się w pozycji neutralnej, a kończyny górne ustawione wzdłuż tułowia. Sygnał sEMG przetwarzano przy pomocy oprogramowania MyoResearch XP (Noraxon USA, Inc., Scottsdale, AZ). Elektroda dopochwowa nie mogła wypadać podczas skurczu mięśni dna miednicy oraz nie mogła powodować bólu ani dyskomfortu.

Elektrody powierzchniowe (Sorimex, Toruń, Polska) zostały umieszczone zgodnie z wytycznymi projektu SENIAM [146] (Ryc. 8.). Miejsca aplikacji elektrod zostały oczyszczone spiritusem salicylowym, w celu trwalszego utrzymania się na skórze oraz zmniejszenia prawdopodobieństwa wystąpienia artefaktów sygnału. Elektrody ustawiono w odległości 2 cm od ich środków, wzdłuż przebiegu włókien mięśniowych na mięśniach: przywodzicielach długich, prostych brzucha, skośnych wewnętrznych oraz zewnętrznych brzucha.



Rycina 8. Położenie elektrod powierzchniowych w czasie badania

Badanie zostało przeprowadzone według protokołu zaproponowanego przez zespół Oleksy i wsp. [147] składającego się z 5 aktywności:

1. 60-sekundowy odpoczynek (przed rozpoczęciem badania – podzielony na 3 interwały: I-5s, II-5s, III-50s) – kobiety w tej fazie badania miały odczuwać rozluźnienie mięśni dna miednicy.
2. Pięć 2-sekundowych skurczów fazowych (szybkich ruchów), z 10-sekundową przerwą pomiędzy nimi – kobiety były instruowane, aby skurczyć MDM tak szybko, jak to możliwe, a następnie szybko i całkowicie je rozluźnić.
3. Pięć 10-sekundowych skurczów tonicznych, z 10-sekundową przerwą pomiędzy – kobiety były instruowane, aby skurczyć MDM tak mocno, jak to możliwe, utrzymać skurcz przez 10 sekund, a następnie całkowicie rozluźnić.
4. Jeden 60-sekundowy skurcz wytrzymałościowy – kobiety były instruowane, aby skurczyć MDM na submaksymalnym poziomie, który będą mogły utrzymać przez 60 sekund bez zmiany poziomu napięcia.
5. 60-sekundowy odpoczynek (po zakończeniu ćwiczeń) – kobiety miały odczuwać rozluźnienie mięśni dna miednicy.

Dla stosowanego protokołu sEMG zostały obliczone następujące zmienne sygnału sEMG:

- 1 60-sekundowy odpoczynek (przed rozpoczęciem badania):
 - średnia ze średniej amplitudy [μV] – wartość obliczono oddzielnie dla każdego z 3 przedziałów: I-5s, II-5s, III-50s.
- 2 Pięć 2-sekundowych skurczów fazowych (szybkich ruchów) z 10-sekundową przerwą pomiędzy:
 - średnia amplituda szczytowa z fazy skurczu [μV] – wynik stanowił średnią wartością z 5 skurczów;
 - maksymalna wartość amplitudy uzyskana w czasie maksymalnego skurczu [μV] – MVC;
 - stosunek maksymalnej wartości amplitudy w czasie maksymalnego skurczu do wartości minimalnej w czasie odpoczynku [-];
 - stosunek czasu od początku do szczytu (czas wzrostu amplitudy) do czasu trwania całego skurczu [%] – wynik był średnią wartością z 5 skurczów - TBP;
 - średnia z amplitudy w czasie odpoczynku między skurczami maksymalnymi [μV] – wynik stanowił średnią wartością z 4 spoczynków.
- 3 Pięć 10-sekundowych skurczów tonicznych, z 10-sekundową przerwą pomiędzy:
 - średnia amplituda w czasie skurczów [μV] – wynik stanowił średnią wartość z 5 skurczów;
 - średnia z amplitudy w czasie odpoczynku między 10-sekundowymi skurczami [μV] – wynik stanowił średnią wartością z 4 spoczynków.
- 4 Jeden 60-sekundowy skurcz wytrzymałościowy:
 - mediana częstotliwości [Hz] – wynik stanowił średnią wartość z 3 interwałów trwających po 10 s każdy;
 - stosunek mediany częstotliwości w III interwale do interwału II [-]
 - amplituda [μV] – wynik stanowił średnią wartość z 6 przedziałów trwających po 10 s każdy.
5. 60-sekundowy odpoczynek (po zakończeniu ćwiczeń):
 - średnia amplituda [μV].

Przed przystąpieniem do kolejnego badania pacjentka odpoczywała 10 minut, w pozycji leżenia na plecach.

3.2.2. Badanie perineometrem

Perineometr Peritron 9300V (Laborie, Mississauga, Ontario, Canada) posłużył do obiektywnej oceny funkcji mięśni dna miednicy. Badanie było przeprowadzone w takiej samej pozycji jak badanie sEMG. Na zdezynfekowaną sondę nakładano jednorazową osłonkę oraz żel. Następnie pacjentka umieszczała urządzenie w pochwie na głębokość 3,5 cm wewnątrz pochwy [148–150]. Po aplikacji sondy odnotowano wartość spoczynkową, następnie zgodnie z zaleceniami producenta wyzerowano urządzenie. Do zadań pacjentki należało wykonanie 3 dobrowolnych maksymalnych skurczów mięśni dna miednicy z utrzymaniem napięcia przez 5 sekund. Przerwa między każdym skurczem wynosiła 30 sekund [151]. Z każdej próby odczytano najwyższą osiągniętą wartość skurczu w cmH₂O [152]. Analizowano średnią z trzech pomiarów [149]. Następnie oceniono wytrzymałość mięśni dna miednicy. Badane kobiety zostały poproszone o wykonanie maksymalnego skurczu MDM i utrzymanie go przez jak najdłuższy czas. Pomiar przerywano, gdy napięcie badanych mięśni spadło o 35% lub więcej [153]. Z przeprowadzonego badania otrzymano wyniki:

- wartości spoczynkowej [cmH₂O],
- maksymalnej dobrowolnej siły skurczu [cmH₂O]
- wytrzymałości mięśni dna miednicy [s].

Przed przystąpieniem do kolejnego badania pacjentka odpoczywała 10 minut, w pozycji leżenia na plechach.

3.2.3. Badanie palpacyjne dna miednicy

Subiektywne badanie testem PERFECT [154] przeprowadziła wykwalifikowana fizjoterapeutka uroginekologiczna. Po dezynfekcji rąk, założeniu jednorazowych rękawiczek oraz nałożeniu żelu, do pochwy został wprowadzony palec wskazujący na długość dwóch dystalnych paliczków.

Schemat PERFECT dostarczył informacji na temat stanu funkcjonalnego mięśni dna miednicy, oceniając następujące parametry:

- P (power) – siła maksymalnego skurczu oceniana w sześciostopniowej skali Oxford:
 - 0 – brak – brak wyraźnego skurczu,
 - 1 – migotanie – drgania podczas napięcia,
 - 2 – słaby – słaby skurcz,
 - 3 – umiarkowany – napięcie z podniesieniem tylnej ściany pochwy,
 - 4 – mocny – napięcie z podniesieniem tylnej ściany pochwy pod oporem,
 - 5 – bardzo mocny – napięcie z podniesieniem tylnej ściany pochwy pod silnym oporem.
- E (endurance) – wytrzymałość – pacjentka była proszona o wykonanie maksymalnego dobrowolnego skurczu mięśni dna miednicy. Mierzony był czas osłabienia skurczu (maksymalnie 10 sekund).
- R (repetitions) – powtórzenia – pacjentka była proszona o wykonanie maksymalnych skurczów trwających 5 sekund z 4-sekundowymi przerwami. Odnotowana była liczba skurczów do zmęczenia lub do spadku jakości (maksymalnie 10 skurczów).
- F (fast contractions) – szybkie skurcze – pacjentka była proszona o wykonanie szybkich, maksymalnych, 1-sekundowych skurczów. Mierzona była liczba skurczów do zmęczenia lub spadku jakości (maksymalnie 10 skurczów).
- ECT- skrót uzupełniający akronim mający na celu przypomnienie badającemu o mierzeniu czasu i zapisywaniu powyższej sekwencji.

W prowadzonych badaniach przeanalizowano wybrane parametry:

- siłę [-],
- wytrzymałość [s],
- liczbę powtórzeń [n],
- liczbę szybkich skurczów mięśni dna miednicy [n].

3.2.4. Pressure Bio-Feedback Stabilizer

Urządzenie Pressure Bio-Feedback Stabilizer (Ryc. 9) ocenia aktywności mięśnia poprzecznego brzucha (łac. *transversus abdominis*, TrA). Pomiar polegał na ocenie zmian ciśnienia oraz na obserwacji ruchów miednicy i kręgosłupa. Aktywacja TrA nie mogła zaburzać wzorca oddechowego. Przed rozpoczęciem procedury pacjentka została poinstruowana, w jaki sposób aktywować mięsień TrA. Przed pomiarem badana została poproszona o całkowite rozluźnienie mięśni brzucha. Dla zapewnienia precyzji, procedura została powtórzona dwukrotnie, a prezentowany wynik był średnią z obu pomiarów.



Rycina 9. Urządzenie Pressure Bio-Feedback Stabilizer

W czasie badania pacjentka leżała na brzuchu, z kończynami górnymi ułożonymi wzdłuż tułowia, głowa ustawiona w linii środkowej ciała, w otworze leżanki terapeutycznej. Pod stawy skokowe umieszczono wałek. Urządzenie zostało umieszczone pod brzuchem pacjenta (Ryc.10), na wysokości kolców biodrowych przednich górnych. Następnie przy użyciu pompki osoba badająca wypełniała 3-częściowe komory powietrzem do 70 mmHG. Zadaniem badanej było wykonanie skurczu TrA i utrzymanie go przez 10 sekund. Zmniejszenie ciśnienia od 4-10 mmHG oznaczało prawidłowy

wzorzec aktywności TrA. Zmniejszenie ciśnienia o 0-4 mmHG interpretowano jako zdolność pacjenta do napięcia TrA, lecz bez jego odpowiedniego skrócenia. Wzrost ciśnienia w urządzeniu świadczył o nieprawidłowej aktywacji TrA [155].



Rycina 10. Umieszczenie urządzenia Pressure Bio-Feedback Stabilizer

3.2.5. Kwestionariusze ankiety

W kolejnej części badań uczestniczki zostały poproszone o wypełnienie kwestionariusza ankiety własnego autorstwa, dziennika mikcji oraz standaryzowanych kwestionariuszy ankiety.

Kwestionariusze ankiety dotyczące samooceny oraz jakości życia zostały przeprowadzone i analizowane we współpracy z psychologiem. Wszystkie wykorzystane kwestionariusze zostały umieszczone w załącznikach 4-11.

Kwestionariusz własnego autorstwa zawierał pytania dotyczące danych socjo-demograficznych, ogólnego stanu zdrowia, aktywności fizycznej, przebiegu ciąży, porodu i pòłogu. Ankieta składała się z 24 pytań (Załącznik 4), które miały formę mieszaną oraz formę zamkniętą. Po zakończeniu programu badane wypełniały kolejną ankietę własną składającą się z pięciu pytań (Załącznik 5).

W przypadku pytań dotyczących dolegliwości bólowych wykorzystano skalę bólu Laitinena [156]. Skala bólu Laitinena (Laitinen Pain Scale LPS) to narzędzie służące do oceny różnych aspektów bólu. Składa się z czterech kategorii, które pacjent ma za zadanie ocenić: intensywność bólu, częstotliwość bólu, czas trwania bólu oraz potrzebę stosowania leków przeciwbólowych. Każda z nich jest oceniana w pięciostopniowej skali (0-4 pkt), a sumarycznie badany może uzyskać 0-16 punktów. Podobnie jak inne skale bólu, skala bólu Laitinena jest miarą subiektywną i zależy od własnego odczucia bólu przez pacjenta. Jednak jest cennym narzędziem do zrozumienia indywidualnego doświadczenia pacjenta [156].

Urogenital Distress Inventory Short Form (UDI-6) (Załącznik 6) jest 6-punktowym standaryzowanym kwestionariuszem, w którym każdy z punktów dotyczy specyficznych objawów związanych z nietrzymaniem moczu oraz niepokoju z nim związanego [157]. Oceniany jest w skali 4-stopniowej 0-3. Uzyskany wynik średni wynik jest mnożony razy 33 i 1/3 w celu przejścia na skalę od 0 do 100. Wyższy wynik wskazuje na więcej niepokoju związanego z objawami nietrzymania moczu [157].

Incontinence Impact Questionnaire (IIQ-7) (Załącznik 7) jest siedmiopunktowym narzędziem służącym do oceny wpływu nietrzymania moczu na osobne dziedziny życia takie jak: aktywność fizyczna, podróże, kontakty towarzyskie oraz zdrowie emocjonalne. Oceniany w 4-stopniowej skali. Uzyskany wynik jest standaryzowany w celu przejścia na skalę 0-100. Wyższe wyniki oznaczają większe uciążliwości związane z nietrzymaniem moczu w czasie codziennych aktywności [157].

Dziennik mikcji (Załącznik 8) służy do oceny nawyków toaletowych oraz objętości przyjmowanych płynów w ciągu doby. Jest to narzędzie do obiektywnej analizy diurezy w grupie badanych osób. Przed przystąpieniem do badań, pacjentki zostały poinstruowane o sposobie uzupełniania dzienniczka oraz poproszone o samodzielne wypełnienie tabeli przez 3 dni. Badane za pomocą plastikowego kubka z podziałką (550 ml) odnotowywały objętość oddanego moczu. W dzienniczku należało zaznaczyć również objętość i rodzaj przyjmowanych płynów, liczbę mikcji w ciągu dnia i w nocy oraz stopień nasilenia parcia. Dodatkowo należało zaznaczyć incydenty mimowolnej utraty moczu oraz podać sytuacje, gdy dochodziło do niekontrolowanego oddania moczu [158].

Skala Samooceny SES M. Rosenberga (Załącznik 9) zawiera 10 różnych stwierdzeń, które odnoszą się do przekonań o sobie. Osoba badana ma zaznaczyć w jakim stopniu w skali 4-stopniowej zgadza się lub nie z każdym z tych stwierdzeń, zgodnie z następującą punktacją: 1 – zdecydowanie zgadzam się; 2 – zgadzam się; 3 – nie zgadzam się; 4 – zdecydowanie nie zgadzam się. Wyniki interpretuje się w oparciu o normy stenowe, zwyczajowo dzieląc badanych na grupy wiekowe [159].

Kwestionariusz zmian wskaźników jakości życia (King's Health Questionnaire-KHQ) (Załącznik 10) służy do oceny jakości życia wśród kobiet z nietrzymaniem moczu oraz kobiet ze szczególnymi wskazaniem uroginekologicznymi [159]. Podzielony jest na 3 części: pierwsza część ocenia ogólne postrzeganie zdrowia i wpływ nietrzymania moczu, druga czynniki takie jak między innymi: ograniczenia fizyczne, społeczne, emocje oraz część trzecia: oceniająca skalę nasilenia objawów. Pierwsze dwie części

sumują się razem do 100 punktów, gdzie 100 jest wynikiem najsłabszym, natomiast trzecia część zmienia się w zakresie 0-30, gdzie 30 jest wynikiem najsłabszym [160].

Sexual Quality of Life Questionnaire Female (SQoL-F) (Załącznik 11) jest standaryzowanym kwestionariuszem. Składa się z 18 stwierdzeń, dotyczących myśli i uczuć, które mogą się pojawić u kobiety w związku z jej życiem seksualnym [160]. Zawierają one opinie na temat poczucia własnej atrakcyjności, relacji z partnerem oraz stanu emocjonalnego w odniesieniu do związku i aktywności seksualnej. Każde stwierdzenie ma 6 możliwości odpowiedzi – w pełni się zgadzam, raczej się zgadzam, zgadzam się w niewielkim stopniu, nie zgadzam się w niewielkim stopniu, raczej się nie zgadzam, zupełnie się nie zgadzam – ocenianych w skali od 6 do 0. Im wyższy wynik średni, tym wyższa satysfakcja z życia seksualnego [161].

3.3. Metody interwencji

3.3.1. Program treningu dna miednicy według koncepcji BeBo®

Pacjentki z czterech grup badanych (I, II, IV, V) uczestniczyły przez okres sześciu tygodni w indywidualnym, godzinnym treningu według koncepcji BeBo® prowadzonym przez doświadczoną fizjoterapeutkę uroginekologiczną, na podstawie uzyskanej licencji (Załącznik 12). Spotkania odbywały się 2 razy w tygodniu. Każda jednostka treningowa składała się z 10-minutowej części teoretycznej oraz 50-minutowej części praktycznej. W związku ze specyfiką grupy badanej dopuszczono dwie nieobecności podczas treningów. Jednakże, w celu utrzymania prawidłowego cyklu treningowego, zalecono przeprowadzenie indywidualnych ćwiczeń według odpowiadającego danym zajęciom konspektu. Większa liczba nieobecności dyskwalifikowała pacjentkę z dalszych badań. Dodatkowo, badana otrzymała zestawy ćwiczeń do codziennego treningu w domu. Konspekty treningów oraz zestaw ćwiczeń domowych zostały umieszczone w załącznikach 13-14. Każda jednostka treningowa zawierała: ćwiczenia świadomościowe, ćwiczenia wzmacniające, ćwiczenia mobilizacyjne, integrację mięśni dna miednicy w czynnościach dnia codziennego oraz ćwiczenia relaksacyjne. Szczególną uwagę poświęcono na naukę przyjmowania prawidłowej postawy ciała, ćwiczenia oddechowe oraz równoważne. Podczas treningu ćwiczenia prowadzono w różnych pozycjach wyjściowych: pozycji stojącej, klęku podpartym, pozycja kolankowo-łokciowej, siadzie, leżeniu na plechach, leżeniu na boku, leżeniu na brzuchu. Do treningu wykorzystano: dużą i małą piłkę, dysk sensomotoryczny, roller, piłeczkę do tenisa, woreczki z pestkami wiśni.

3.3.2. Trening z wykorzystaniem EMG-biofeedback

Trening EMG-biofeedback został przeprowadzony wykorzystując urządzenie Noraxon Ultium (Noraxon U.S.A. Inc., Scottsdale, AZ). Ćwiczenia z wykorzystaniem EMG-biofeedback były wykonane po każdym godzinnym treningu BeBo® w grupie II oraz w grupie V. Polegały one na wykonywaniu izolowanego skurczu oraz świadomym rozluźnieniu mięśni dna miednicy za pomocą zwrotnego sprzężenia wzrokowego. Przed rozpoczęciem treningu pacjentka samodzielnie po założeniu rękawiczek i nałożeniu żelu, aplikowała otrzymaną na pierwszym spotkaniu elektrodę dopochwową, blaszkami ustawionymi do boków względem guzów kulszowych. Poprawność ustawienia elektrody była weryfikowana przez prowadzącą badania fizjoterapeutkę. Następnie doświadczona fizjoterapeutka umieszczała na zdezynfekowaną skórę pacjentki elektrody powierzchniowe na mięśniach: skośnych brzucha zewnętrznych, skośnych brzucha wewnętrznych, prostych brzucha oraz przywodzicielach według metodyki SENIAM [146]. Podczas treningu pacjentka znajdowała się w pozycji leżenia na plechach, z wałkiem umieszczonym pod stawami kolanowymi. Kończyny górne ustawione były wzdłuż tułowia. Ekran laptopa umieszczono na wysokości wzroku pacjentki, tak aby podczas wykonania skurczu mięśni dna miednicy uczestniczka mogła zaobserwować przemieszczenie się wskaźnika obrazującego napięcie mięśni. Wskaźnik był wyświetlany w postaci elektromiogramu. Przed każdą sesją rejestrowano maksymalną siłę skurczu mięśni dna miednicy (MVC) będącą najwyższą wartością spośród trzech wykonanych skurczów. Wskaźnik z elektrody dopochwowej przemieszczał się ku górze podczas prawidłowo wykonywanego zadania. Gdy poziom napięcia MDM zmniejszył się przed upływem wskazanego czasu - wskaźnik spadał, w przypadku braku napięcia - nie zmieniał swojej pozycji. Jeżeli pacjentka nie była w stanie wykonać któregoś z zadań na zaplanowanym poziomie napięcia, było ono pomijane.

Pacjentka wykonywała zadania według następującego schematu:

1. aktywacja mięśni dna miednicy przez 3 s – 5 powtórzeń na poziomie 20% MVC;
2. aktywacja mięśni dna miednicy przez 5 s – 5 powtórzeń na poziomie 20% MVC;
3. aktywacja mięśni dna miednicy przez 10 s – 5 powtórzeń na poziomie 20% MVC;
4. 1- minutowa przerwa na odpoczynek;
5. aktywacja mięśni dna miednicy przez 3 s – 5 powtórzeń na poziomie 50% MVC;
6. aktywacja mięśni dna miednicy przez 5 s – 5 powtórzeń na poziomie 50% MVC;
7. aktywacja mięśni dna miednicy przez 10 s – 5 powtórzeń na poziomie 50% MVC;

8. 1- minutowa przerwa na odpoczynek;
9. aktywacja mięśni dna miednicy przez 3 s – 5 powtórzeń na poziomie 80% MVC;
10. aktywacja mięśni dna miednicy przez 5 s – 5 powtórzeń na poziomie 80% MVC;
11. aktywacja mięśni dna miednicy przez 5 s – 5 powtórzeń na poziomie 80% MVC.

3.3.3. Analiza statystyczna

Dla wszystkich zebranych wyników z pomiarów została przeprowadzona wszechstronna analiza statystyczna, mająca na celu dokładne zrozumienie i interpretację danych. Wyniki parametrów ilościowych zostały szczegółowo opisane, uwzględniając wartości średnie (\bar{x}), odchylenia standardowe (SD), wartości mediany (Me) oraz wartości minimalne (Min) i maksymalne (Max). Takie podejście pozwoliło na uzyskanie pełniejszego obrazu rozkładu danych i ich podstawowych statystyk opisowych.

W celu oceny wpływu rodzaju interwencji, typu porodu oraz czasu, przeprowadzono analizę ANOVA z powtarzanymi pomiarami. Testy te pozwoliły na ocenę istotności różnic między pomiarami wykonanymi przed i po interwencji, co umożliwiło zidentyfikowanie potencjalnych efektów czasu, interwencji i rodzaju porodu na badane parametry. W przypadku istotnych statystycznie wyników przeprowadzono analizę post-hoc z wykorzystaniem testu NIR Fishera. Dodatkowo, sprawdzono założenia homogeniczności wariancji za pomocą testu Levene'a.

We wszystkich obliczeniach za istotny statystycznie przyjęto poziom $p < 0,05$, co oznacza, że wyniki, dla których prawdopodobieństwo błędu pierwszego rodzaju było mniejsze niż 5%, uznawano za statystycznie istotne. Analiza statystyczna została przeprowadzona przy użyciu zaawansowanego pakietu statystycznego Statistica 13, który zapewnił dokładność i niezawodność wyników. Wyniki badań zostały przedstawione w formie tabel i wykresów, które znajdują się w kolejnych rozdziałach pracy, umożliwiając czytelne i przejrzyste zaprezentowanie analizowanych danych i uzyskanych wyników.

W trybie post-hoc przeprowadzono analizę mocy, która wykazała, że przy 20 badanych w każdej z sześciu grup, badanie posiada odpowiednią moc statystyczną do wykrycia średnich i silnych efektów. Analiza wykazała, że moc testu dla efektu głównego wynosi 99,97%, a dla interakcji 99,4% w przypadku średniego efektu ($d=0,5$). Dla silnego efektu ($d=0,8$), moc testu wynosi niemal 100% zarówno dla efektu głównego, jak i interakcji. Dla słabych efektów ($d=0,2$) moc wynosi 58,4% dla efektu głównego i 33,3% dla interakcji, co oznacza, że wykrycie istotnych różnic w tych przypadkach może być problematyczne. W przypadku, gdy analizowana zmienna nie spełniała założeń testu, posłużono się dodatkowymi testami statystycznymi mającymi na celu zwiększenie czułości badania przy ograniczonej liczebności grupy.

Do przeprowadzenia analizy mocy wykorzystano test analizy wariancji (ANOVA), który pozwolił na precyzyjne oszacowanie zdolności badania do wykrywania istotnych różnic między grupami. Wyniki te potwierdzają, że przyjęta liczba badanych jest wystarczająca do uzyskania wiarygodnych i istotnych statystycznie wyników w przypadku średnich i silnych efektów, jednak w przypadku słabych efektów moc jest ograniczona, co należy wziąć pod uwagę przy interpretacji wyników.

Do oceny zależności między parametrami zastosowano korelację Pearsona. Pozwoliło to na określenie siły i kierunku liniowej zależności między analizowanymi zmiennymi. Wynik współczynnika korelacji Pearsona umożliwił precyzyjną interpretację stopnia, w jakim zmienne były ze sobą powiązane.

W końcowej fazie obliczono wielkość efektu ES (effect size) za pomocą równania Hedges'a g , które zostało wybrane ze względu na jego korektę dla małych próbek. Metoda ta zapewnia bardziej dokładne oszacowanie efektu w porównaniu do standardowego współczynnika Cohen'a d , szczególnie przy mniejszych liczebnościach grup badanych. Analiza ta została przeprowadzona w nawiązaniu do analizy mocy testu, aby zapewnić, że badanie ma odpowiednią moc statystyczną do wykrycia rzeczywistych różnic między grupami.

4. Wyniki

4.1. Ocena aktywności mięśni dna miednicy (MDM) z wykorzystaniem elektromiografii powierzchniowej (sEMG)

4.1.1. Pomiary aktywności nerwowo mięśniowej MDM w spoczynku

Analizę zmian w pomiarach elektromiografii powierzchniowej (sEMG) rozpoczęto od porównania parametrów minimalnego napięcia MDM podczas 1-minutowego spoczynku. Analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami wykazała istotny wpływ głównych efektów: porodu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,205$) oraz czasu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,313$) na mierzoną wartość napięcia spoczynkowego, a także interakcji między czasem i porodem ($p = 0,015$, $\eta^2 = 0,069$) oraz czasem, porodem i treningiem ($p < 0,048$, $\eta^2 = 0,045$). Dalsza analiza post-hoc wykazała istotny spadek mierzonego napięcia dla pomiarów przed i po (pre vs. post) w obu grupach treningowych kobiet rodzących przez cesarskie cięcie. Analiza post-hoc wykazała również istotną różnicę między grupami treningowymi i kontrolnymi w grupie CC, oraz istotnie większy spadek napięcia dla grupy ćwiczącej ze wspomaganie EMG-biofeedback w porównaniu do grupy treningowej Bebo®. Analiza wielkości efektu pre vs. post wykazała, że w przypadku grup trenujących ze wspomaganie EMG-biofeedback uzyskany efekt był średni lub silny, w pozostałych grupach treningowych był na granicy średniego i słabego, a w grupach kontrolnych słaby. Wyniki zebrano w Tabeli 9.

Tabela 9. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla średniego minimalnego napięcia MDM (MinMDM) w czasie 1-minutowego spoczynku

Zmienna	Grupa	T1		T2		ES	Efekt: Poród F p η^2	Efekt: Trening F p η^2	Poród x Trening F p η^2	Efekt: Czas F p η^2	Czas x Poród F p η^2	Czas x Trening F p η^2	Czas x Poród x Trening F p η^2	Post-hoc Pre vs. Post p	T2 Grupami SN	T2 Grupami CC
		$\bar{x} \pm SD$	%MVC	$\bar{x} \pm SD$	%MVC											
MinMDM [μV]	I	5,18 \pm 4,31	15%	3,43 \pm 2,56	7%	-0,48	24,533 <0,001 0,205	1,195 0,307 0,025	0,306 0,737 0,006	43,217 <0,001 0,313	6,134 0,015 0,061	2,095 0,129 0,042	4,260 0,048 0,045	NS	I-III	IV-VI
	II	5,22 \pm 3,13	16%	3,43 \pm 2,13	8%	-0,65								NS	NS	0,041
	III	5,26 \pm 3,26	15%	4,46 \pm 3,01	12%	-0,25								NS	II-III	V-VI
	IV	11,51 \pm 10,12	13%	6,56 \pm 6,55	7%	-0,57								<0,001	NS	0,018
	V	10,82 \pm 5,7	12%	6,01 \pm 4,1	6%	-0,95								<0,001	I-II	IV-V
	VI	11,24 \pm 6,4	14%	10,64 \pm 6,84	12%	-0,09								NS	NS	0,049

T1, T2 – moment badania: przed terapią (1), po jej zakończeniu (2), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, %MVC – procent skurczu maksymalnego, MinMDM – średnie minimalne napięcie MDM, μV – mikrowolty, ES – effect size, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie

4.1.2. Pomiary aktywności nerwowo-mięśniowej MDM w czasie skurczów maksymalnych

Zarówno średnia wartość z 5 maksymalnych skurczów MDM ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,359$), jak i zmierzona wartość maksymalnego skurczu (MVC) zmieniają się jedynie w zależności od sposobu porodu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,336$) i obie wartości są istotnie wyższe w grupie kobiet rodzących przez cesarskie cięcie (Tabela 10). Zaobserwowano znacząco wyższy stosunek maksymalnego napięcia mięśni dna miednicy do napięcia spoczynkowego w momencie drugiego badania ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,217$) oraz interakcję pomiędzy czasem i rodzajem treningu w przypadku tego parametru. Dalsza analiza post-hoc wykazała, że znaczące zmiany stosunku w czasie dotyczą grup poddawanych interwencjom treningowym. Natomiast analiza post-hoc mająca na celu porównanie między grupami w czasie T2 wykazała, że w przypadku kobiet rodzących siłami natury nie zaobserwowano istotnej różnicy w grupach treningowych w stosunku do grupy kontrolnej, natomiast dla kobiet rodzących przez cesarskie cięcie różnica wystąpiła dla grupy trenującej ze wspomaganiami EMG-biofeedback. Również obliczony ES jest najwyższy w przytoczonych grupach i wskazuje na dużą siłę efektu.

Analizując parametr TBP odnotowano znaczący spadek pomiędzy badaniami ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,157$) oraz interakcję czynników głównych jakimi są czas i rodzaj treningu ($p = 0,042$, $\eta^2 = 0,097$). Szczegółowa analiza post-hoc wykazała, że znaczący spadek czasu aktywacji MDM dotyczy grup treningowych. Zaobserwowano również istotne różnice pomiędzy oboma grupami treningowymi, a grupą kontrolną w przypadku kobiet rodzących siłami natury oraz pomiędzy grupą treningową ćwiczącą ze wspomaganiami EMG, a zarówno grupą kontrolną, jak i ćwiczącą według samej koncepcji Bebo®. Efekt rodzaju porodu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,159$), a także czasu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,215$) zaobserwowano dla spoczynkowej wartości napięcia MDM pomiędzy skurczami maksymalnymi. Dane zaprezentowano w Tabeli 10.

Tabela 10. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanimi pomiarami dla parametrów zmierzonych w czasie 2-sekundowych skurczów fazowych

Zmienna	Grupa	T1		T2		ES	Efekt: Poród F p η ²	Efekt: Trening F p η ²	Poród x Trening F p η ²	Efekt: Czas F p η ²	Czas x Poród F p η ²	Czas x Trening F p η ²	Czas x Poród x Trening F p η ²	Post-hoc Pre vs. Post p	T2 Grupami SN	T2 Grupami CC
		$\bar{x} \pm SD$	%MVC	$\bar{x} \pm SD$	%MVC											
MEAN MVC [μ V]	I	28,57 ± 19,57	82%	35,11 ± 31,38	74%	0,25	52,615 <0,001 0,359	0,307 0,737 0,006	0,218 0,805 0,005	3,159 0,079 0,033	0,107 0,745 0,001	1,527 0,223 0,031	0,129 0,880 0,003	-		
	II	27,78 ± 14,56	83%	35,61 ± 19,06	81%	0,45								-		
	III	30,47 ± 20,57	86%	32,94 ± 18,87	87%	0,12								-		
	IV	66,76 ± 45,82	77%	73,54 ± 35,67	78%	0,16								-		
	V	73,59 ± 38,53	84%	86,01 ± 42,9	83%	0,30								-		
	VI	69,47 ± 42,07	84%	73,58 ± 36,18	93%	0,24								-		
MVC [μ V]	I	34,64 ± 22,77	-	47,63 ± 64,93	-	0,26	47,554 <0,001 0,336	0,036 0,964 0,001	0,114 0,893 0,002	1,630 0,205 0,017	0,062 0,804 0,001	1,783 0,174 0,037	0,311 0,734 0,007	-		
	II	33,56 ± 17,63	-	43,75 ± 22,64	-	0,49								-		
	III	35,31 ± 22,85	-	37,88 ± 22,66	-	0,11								-		
	IV	86,36 ± 56,18	-	94,4 ± 52,99	-	0,14								-		
	V	87,91 ± 44,01	-	104,23 ± 51,6	-	0,33								-		
	VI	82,59 ± 46,42	-	85,15 ± 38,16	-	0,06								-		
MVC/ MinMDM	I	958 ± 736	-	1588 ± 1584	-	0,50	1,900 0,171 0,020	0,717 0,491 0,015	0,181 0,835 0,004	26,072 <0,001 0,217	0,931 0,337 0,010	4,101 0,020 0,080	0,272 0,763 0,006	0,045	I-III	IV-VI
	II	851 ± 618	-	1901 ± 1900	-	0,73								0,001	NS	NS
	III	1070 ± 748	-	1199 ± 1030	-	0,14								NS	II-III	V-VI
	IV	1123 ± 823	-	2343 ± 2024	-	0,77								0,001	NS	0,048
	V	1200 ± 1256	-	2386 ± 1767	-	0,76								<0,001	I-II	IV-V
	VI	1050 ± 1027	-	1398 ± 1446	-	0,26								NS	NS	0,049
TBP [%]	I	45,50 ± 20,36	-	34,15 ± 12,71	-	-0,66	1,987 0,162 0,021	0,075 0,928 0,002	0,155 0,856 0,003	17,258 <0,001 0,157	0,162 0,689 0,002	4,192 0,042 0,097	0,026 0,974 0,001	0,011	I-III	IV-VI
	II	46,13 ± 15,32	-	32,97 ± 12,86	-	-0,91								0,005	0,049	NS
	III	43,03 ± 15,52	-	37,81 ± 13,59	-	-0,35								NS	II-III	V-VI
	IV	40,85 ± 11,77	-	32,46 ± 15,02	-	-0,61								0,042	0,037	0,042
	V	40,72 ± 16,09	-	30,58 ± 14,02	-	-0,66								0,026	I-II	IV-V
	VI	40,10 ± 13,95	-	36,84 ± 14,14	-	-0,23								NS	NS	0,049

MinMDM [μ V]	I	5,43 \pm 3,68	16%	4,54 \pm 2,21	10%	-0,29	17,551 <0,001 0,159	1,000 0,372 0,021	0,100 0,905 0,002	25,546 <0,001 0,215	2,774 0,099 0,029	0,024 0,976 0,001	1,026 0,362 0,022	-		
	II	5,10 \pm 2,80	15%	3,86 \pm 1,95	9%	-0,51								-		
	III	5,89 \pm 3,88	17%	4,61 \pm 2,24	12%	-0,39								-		
	IV	10,15 \pm 8,26	12%	6,55 \pm 5,32	7%	-0,51								-		
	V	9,86 \pm 6,17	11%	6,58 \pm 4,6	6%	-0,59								-		
	VI	10,16 \pm 6,3	12%	9,34 \pm 7,21	11%	-0,12								-		

T1, T2 – moment badania: przed terapią (1), po jej zakończeniu (2), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, %MVC – procent skurczu maksymalnego, μ V – mikrowolty, ES – effect size, MEAN MVC – średnia amplituda szczytowa z fazy skurczu, MVC – maksymalna wartość amplitudy uzyskana w czasie maksymalnego skurczu, MVC/MinMDM – stosunek maksymalnej wartości amplitudy w czasie maksymalnego skurczu do wartości minimalnej w czasie odpoczynku, TBP – stosunek czasu od początku do szczytu (czas wzrostu amplitudy) do czasu trwania całego skurczu, MinMDM – średnia amplituda w czasie odpoczynku pomiędzy skurczami maksymalnymi, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie

4.1.3. Pomiary aktywności nerwowo-mięśniowej MDM w czasie 10-sekundowych skurczów tonicznych

Analizując aktywność nerwowo-mięśniową w czasie 10-sekundowych skurczów tonicznych zaobserwowano wzrost amplitudy napięcia we wszystkich grupach, jednakże zmiany te nie są istotne zarówno analizując ogólny efekt czasu jak i rodzaju treningu. Jednakże szczegółowa analiza post-hoc pozwoliła odnotować znacząco wyższy wynik napięcia w grupie kobiet CC ćwiczącej ze wspomaganiami EMG-biofeedback ($p=0,032$). Jednak obliczony ES wskazuje na mały i bardzo mały efekt (Tabela 11).

Odnotowano natomiast różnice występujące w zależności od sposobu porodu ($p<0,001$), ponieważ napięcie w grupach kobiet rodzących przez cesarskie cięcie jest znacząco wyższe uzyskując ponad dwukrotnie większe wartości.

Analizie poddano także napięcie spoczynkowe pomiędzy skurczami. Zaobserwowano istotnie niższe amplitudy napięcia spoczynkowego w grupach kobiet rodzących siłami natury. Kobiety rodzące przez CC uzyskały wartości średnie powyżej 10 [μV], podczas gdy wynik dla badanych rodzących siłami natury oscyluje średnio około 6 [μV]. Jednak w odniesieniu do wartości maksymalnego napięcia (MVC) kobiety rodzące siłami natury uzyskują wyższe rezultaty. Potwierdzono również spadek napięcia spoczynkowego wraz z upływem czasu ($p<0,001$), również w odniesieniu do MVC. Pomimo, że spadek był większy w grupach poddanych interwencji treningowej, to nie uwidoczniło znaczącej różnicy w odniesieniu do grup kontrolnych. Warto odnotowania jest ES, który dla grup poddanych interwencji z wykorzystaniem EMG-biofeedback znajduje się na granicy efektu małego i średniego (Tabela 11).

Tabela 11. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla parametrów zmierzonych w czasie 10-sekundowych skurczów tonicznych

Zmienna	Grupa	T1		T2		ES	Efekt: Poród F p η^2	Efekt: Trening F p η^2	Poród x Trening F p η^2	Efekt: Czas F p η^2	Czas x Poród F p η^2	Czas x Trening F p η^2	Czas x Poród x Trening F p η^2	Post-hoc Pre vs. Post p	T2 Grupami SN	T2 Grupami CC
		$\bar{x} \pm SD$	%MVC	$\bar{x} \pm SD$	%MVC											
Amplituda [μV]	I	15,20 \pm 10,09	44%	17,06 \pm 10,19	36%	0,18	33,986 <0,001 0,263	0,046 0,955 0,001	0,007 0,993 0,000	0,889 0,348 0,009	0,020 0,887 0,000	2,336 0,102 0,047	0,526 0,593 0,011	NS	I-III	IV-VI
	II	15,30 \pm 8,35	46%	18,28 \pm 13,81	42%	0,26								NS	NS	NS
	III	15,07 \pm 11,53	43%	16,25 \pm 12,27	43%	0,10								NS	II-III	V-VI
	IV	34,54 \pm 27,43	40%	37,51 \pm 28,76	40%	0,10								NS	NS	NS
	V	34,42 \pm 19,25	39%	41,67 \pm 24,83	40%	0,32								0,032	I-II	IV-V
	VI	34,63 \pm 24,3	42%	35,56 \pm 18,26	42%	0,04								NS	NS	NS
MinMDM [μV]	I	5,77 \pm 3,42	17%	5,2 \pm 3,04	11%	-0,17	23,524 <0,001 0,198	0,748 0,476 0,016	0,053 0,948 0,001	11,572 0,001 0,109	1,627 0,205 0,017	0,476 0,623 0,010	0,051 0,950 0,001			
	II	6,01 \pm 3,47	18%	4,69 \pm 2,6	11%	-0,42										
	III	6,08 \pm 3,73	17%	6,06 \pm 4,07	16%	-0,01										
	IV	10,79 \pm 8,78	12%	9,43 \pm 6,53	10%	-0,24										
	V	10,88 \pm 4,70	12%	7,97 \pm 4,23	8%	-0,64										
	VI	11,51 \pm 6,43	14%	9,95 \pm 4,98	12%	-0,27										

T1, T2 – moment badania: przed terapią (1), po jej zakończeniu (2), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, %MVC – procent skurczu maksymalnego, μV – mikrowolty, ES – effect size, Amplituda - średnia amplituda w czasie skurczów, MinMDM - średnia amplituda w czasie odpoczynku pomiędzy 10-sekundowymi skurczami, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie

4.1.4. Pomiary aktywności nerwowo-mięśniowej MDM w czasie 1-minutowego skurczu

Przed interwencją, wartości mediany częstotliwości sygnału podczas 1-minutowego submaksymalnego skurczu izometrycznego w grupach I-III oraz IV-VI były do siebie zbliżone. Różnice odnotowane w tych grupach nie były istotne statystycznie. Nie stwierdzono również istotnych różnic między kobietami rodzącymi siłami natury, a kobietami po cesarskim cięciu. Nie zauważono także jednego trendu dotyczącego zmiany mediany częstotliwości po treningu oraz nie odnotowano istotnych statystycznie zmian dla efektów głównych i ich interakcji. Również obliczony ES nie wskazuje na znaczny efekt zmian częstotliwości (Tabela 12).

Zmienną obrazującą wytrzymałość motoryczną MDM był wyliczony stosunek mediany częstotliwości w ostatnich 5 sekundach 1-minutowego submaksymalnego skurczu do środkowych 5 sekund. W związku z opóźnieniem aktywacji MDM przez niektóre z badanych zrezygnowano z obliczenia stosunku ostatnich 5 sekund w porównaniu do pierwszych 5 sekund. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w zależności od rodzaju porodu. Natomiast jak wskazały analizy zarówno efekt czasu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,127$), jak i interakcja między czasem i rodzajem treningu ($p = 0,045$, $\eta^2 = 0,071$) znacząco wpływa na zmianę stosunku napięcia. Przeprowadzone dalsze analizy uwiaryściły, że dotyczy to w szczególności grup trenujących ze wspomaganie EMG-biofeedback ($p = 0,008$ i $p = 0,006$). Analiza post-hoc wykazała, że grupy te po interwencji uzyskały znacząco wyższe rezultaty niż grupy kontrolne. W przypadku kobiet rodzących przez cesarskie cięcie, grupa ćwicząca ze wspomaganie EMG uzyskała także wynik znacząco wyższy od grupy ćwiczącej według koncepcji Bebo®.

Występowanie znaczących różnic jest potwierdzone także, przez obliczony effect size, który dla grup II i V wskazuje na bardzo silny efekt. W przypadku badanych z grup treningowych I i IV jest on na poziomie odpowiednio średnim i bardzo silnym, jednak analiza statystyczna nie uwiaryściła znaczących zmian.

Analizie została poddana także średnia amplituda napięcia sygnału EMG mięśni dna miednicy w czasie 1-minutowego submaksymalnego skurczu izometrycznego przed i po interwencji treningowej. Oceniając amplitudę w stosunku do MVC nie widać dużych zmian mierzonego napięcia. Jednakże biorąc pod uwagę bezwzględną wartość mierzonego napięcia odnotowano istotnie statystyczne wyniki dla czasu oraz interakcji czasu i treningu. Szczegółowa analiza rezultatów pre vs. post wskazała, że istotne zmiany

dotyczą kobiet po porodzie przez cesarskie cięcie poddanych interwencjom treningowym ($p= 0,024$ i $p=0,007$). Natomiast analizując różnice pomiędzy grupami treningowymi, a grupami kontrolnymi nie odnotowano zmiany na założonym poziomie istotności statystycznej (Tabela 12).

Tabela 12. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla parametrów zmierzonych w czasie 60-sekundowego skurczu wytrzymałościowego

Zmienna	Grupa	T1		T2		ES	Efekt: Poród F p η ²	Efekt: Trening F p η ²	Poród x Trening F p η ²	Efekt: Czas F p η ²	Czas x Poród F p η ²	Czas x Trening F p η ²	Czas x Poród x Trening F p η ²	Post-hoc Pre vs. Post p	T2 Grupami SN	T2 Grupami CC
		$\bar{x} \pm SD$	%MVC	$\bar{x} \pm SD$	%MVC											
MEDIAN [Hz]	I	66,78 ± 14,82	-	66,4 ± 12,85	-	-0,37	0,655 0,420 0,007	0,369 0,692 0,008	0,963 0,386 0,020	0,674 0,414 0,007	0,097 0,756 0,001	0,111 0,895 0,002	1,933 0,150 0,039	-	-	-
	II	66,28 ± 28,06	-	62,57 ± 20,86	-	-0,11								-	-	-
	III	63,64 ± 16,16	-	62,49 ± 15,26	-	0,06								-	-	-
	IV	65,91 ± 18,13	-	66,64 ± 13,77	-	-0,26								-	-	-
	V	62,43 ± 11,07	-	63,47 ± 11,96	-	-0,30								-	-	-
	VI	67,41 ± 16,14	-	67,78 ± 5,75	-	0,29								-	-	-
f III/II [-]	I	0,94 ± 0,05	-	1,00 ± 0,23	-	0,59	0,090 0,765 0,001	1,452 0,239 0,030	0,524 0,594 0,011	13,826 <0,001 0,127	0,028 0,868 0,000	3,049 0,045 0,071	0,021 0,979 0,000	NS	I-III	IV-VI
	II	0,91 ± 0,08	-	1,01 ± 0,08	-	1,59								0,008	NS	NS
	III	0,93 ± 0,08	-	0,94 ± 0,07	-	0,39								NS	II-III	V-VI
	IV	0,92 ± 0,07	-	0,99 ± 0,12	-	1,19								NS	0,049	0,042
	V	0,93 ± 0,10	-	1,03 ± 0,2	-	1,26								0,006	I-II	IV-V
	VI	0,94 ± 0,07	-	0,91 ± 0,06	-	0,44								NS	NS	0,003
Amplituda [μV]	I	13,10 ± 9,70	38%	14,85 ± 8,19	31%	0,19	36,577 <0,001 0,280	0,027 0,973 0,001	0,079 0,924 0,002	5,156 0,025 0,052	2,180 0,143 0,023	3,680 0,044 0,064	0,193 0,825 0,004	NS	I-III	IV-VI
	II	13,13 ± 7,59	39%	16,16 ± 8,78	37%	0,36								NS	NS	NS
	III	13,1 ± 10,61	37%	13,61 ± 11,76	36%	0,05								NS	II-III	V-VI
	IV	30,33 ± 22,37	35%	35,75 ± 30,38	38%	0,20								0,024	NS	NS
	V	29,57 ± 13,49	34%	36,84 ± 22,3	35%	0,39								0,007	I-II	IV-V
	VI	29,13 ± 15,20	35%	31,52 ± 17,3	37%	0,14								NS	NS	NS

T1, T2 – moment badania: przed terapią (1), po jej zakończeniu (2), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, %MVC – procent skurczu maksymalnego, μV – mikrowolty, ES – effect size, MEDIAN HZ – mediana częstotliwości w czasie skurczu, f III/II – stosunek mediany częstotliwości w III interwale do interwału II, Amplituda – średnia amplituda w czasie skurczu, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie

4.1.5. Pomiary aktywności nerwowo-mięśniowej MDM w czasie spoczynku po zakończonym badaniu

Po zakończonej procedurze badania sEMG zmierzono aktywność spoczynkową. We wszystkich grupach zarówno przed, jak i po treningu zaobserwowano spadek mierzonej amplitudy napięcia w stosunku do początkowego pomiaru w spoczynku. Analiza statystyczna wykazała wpływ czasu jako efektu głównego ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,216$) powodującego spadek mierzonego napięcia. Dla mierzonego parametru analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami wykazała także istotne różnice pomiędzy grupami CC i SN ($p = 0,003$). Dane przedstawiono w Tabeli 13.

Dodatkowo porównana została aktywność nerwowo-mięśniowa MDM w czasie spoczynku przed oraz po wykonanej procedurze pierwszego badania przy pomocy sEMG. Analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami wykazała istotny wpływ upływu czasu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,164$) i porodu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,280$), a także interakcji między czasem i porodem ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,171$). Szczegółowa analiza post-hoc wykazała, że istotny spadek amplitudy dotyczy tylko grup kobiet rodzących przez cesarskie cięcie. Szczegółowe wyniki przedstawiono w Tabeli 14.

Tabela 13. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla średniego minimalnego napięcia MDM (MinMDM [μ V]) w czasie 1-minutowego spoczynku

Zmienna	Grupa	T1		T2		ES	Efekt: Poród F p η^2	Efekt: Trening F p η^2	Poród x Trening F p η^2	Efekt: Czas F p η^2	Czas x Poród F p η^2	Czas x Trening F p η^2	Czas x Poród x Trening F p η^2	Post-hoc Pre vs. Post p	T2 Grupami SN	T2 Grupami CC
		$\bar{x} \pm SD$	%MVC	$\bar{x} \pm SD$	%MVC											
MinMDM [μ V]	I	4,6 \pm 18,32	13%	3,37 \pm 18,92	8%	0,31	9,029 0,003 0,087	0,545 0,582 0,011	0,080 0,923 0,002	26,170 <0,001 0,216	0,953 0,331 0,010	0,171 0,843 0,004	0,108 0,898 0,002	-	-	-
	II	4,88 \pm 14,57	15%	3,26 \pm 8,43	7%	0,53								-	-	-
	III	4,62 \pm 14,97	13%	4,16 \pm 11,47	11%	0,14								-	-	-
	IV	7,82 \pm 34,05	9%	5,84 \pm 31,41	6%	0,26								-	-	-
	V	7,66 \pm 18,06	9%	5,36 \pm 17,77	5%	0,47								-	-	-
	VI	8,19 \pm 22,87	10%	7,44 \pm 6,96	9%	0,12								-	-	-

T1, T2 – moment badania: przed terapią (1), po jej zakończeniu (2), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, %MVC – procent skurczu maksymalnego, μ V – mikrowolty, ES – effect size, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie

Tabela 14. Analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami dla porównania średniego minimalnego napięcia MDM (MinMDM [μ V]) w czasie 1-minutowego spoczynku przed i po rozpoczęciu badania sEMG (MinMDM [μ V])

Zmienna	Grupa	Efekt: Poród F p η^2	Efekt: Trening F p η^2	Poród x Trening F p η^2	Efekt: Czas F p η^2	Czas x Poród F p η^2	Czas x Trening F p η^2	Czas x Poród x Trening F p η^2	Post-hoc Pre vs. Post p	T1 Grupami SN	T1 Grupami CC
MinMDM [μ V]	I	21.361 <0,001 0,164	0,012 0,988 0,000	0,039 0,962 0,001	42.491 <0,001 0,280	22.434 <0,001 0,171	0,154 0,857 0,003	0,121 0,886 0,002	NS	I-III	IV-VI
	II								NS	NS	
	III								NS	II-III	V-VI
	IV								<0,001	NS	NS
	V								<0,001	I-II	IV-V
	VI								<0,001	NS	NS

T1 – moment badania: przed terapią (1), μ V – mikrowolty, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie

4.1.6. Pomiary aktywności nerwowo-mięśniowej mięśni towarzyszących

Analizie została poddana także aktywność pozostałych mięśni w czasie badania za pomocą sEMG. Porównano między innymi średnią amplitudę mierzonego napięcia w czasie spoczynku (Tabela 15).

W przypadku mięśni skośnych zewnętrznych brzucha lewego (OEA LT) i prawego (OEA RT), średnia wartość amplitudy napięcia mięśniowego nie zmieniła się istotnie wraz z upływem czasu. Nie odnotowano także wpływu treningu na aktywność spoczynkową. Warto zauważyć, że porównania grup rodzących siłami natury (I-III) z grupami po cesarskim cięciu (IV-VI) nie wykazały istotnych różnic.

Dla mięśni skośnych wewnętrznych brzucha lewego (OIA LT) i prawego (OIA RT) widać niewielkie obniżenie wartości we wszystkich grupach, jednak nie zauważono istotnych zmian wynikających z działania efektów głównych, ani ich interakcji.

Dla mięśni prostych brzucha lewego (RA LT) i prawego (RA RT) widoczny jest niewielki trend spadkowy napięcia spoczynkowego, jednak przeprowadzona analiza statystyczna z powtarzanymi pomiarami nie wykazała żadnych istotnie statystycznych zmian.

Analiza mięśni przywodzicieli długich lewego (AL LT) i prawego (AL RT) wykazała sumaryczny spadek średniej wartości amplitudy napięcia wraz z upływem czasu. Jednakże, szczegółowa analiza post-hoc wykazała, że zmiana nie jest istotna dla poszczególnych grup.

Jedynie analiza wyników mięśni przywodzicieli długich wykazała istotnie mniejsze amplitudy w czasie drugiego badania w porównaniu do pierwszego testu. Natomiast analiza post-hoc wykazała jedynie ogólną istotność, która nie występuje dla poszczególnych grup. Porównując ze sobą grupy kobiet rodzących przez cesarskie cięcie i rodzących siłami natury nie dostrzeżono istotnych różnic. W większości z ocenianych grup mięśniowych średnie uzyskane rezultaty wahają się w granicach 2-3 μV . Dane znajdują się w Tabeli 15.

Tabela 15. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla średniego minimalnego napięcia mięśni towarzyszących w czasie 1-minutowego spoczynku

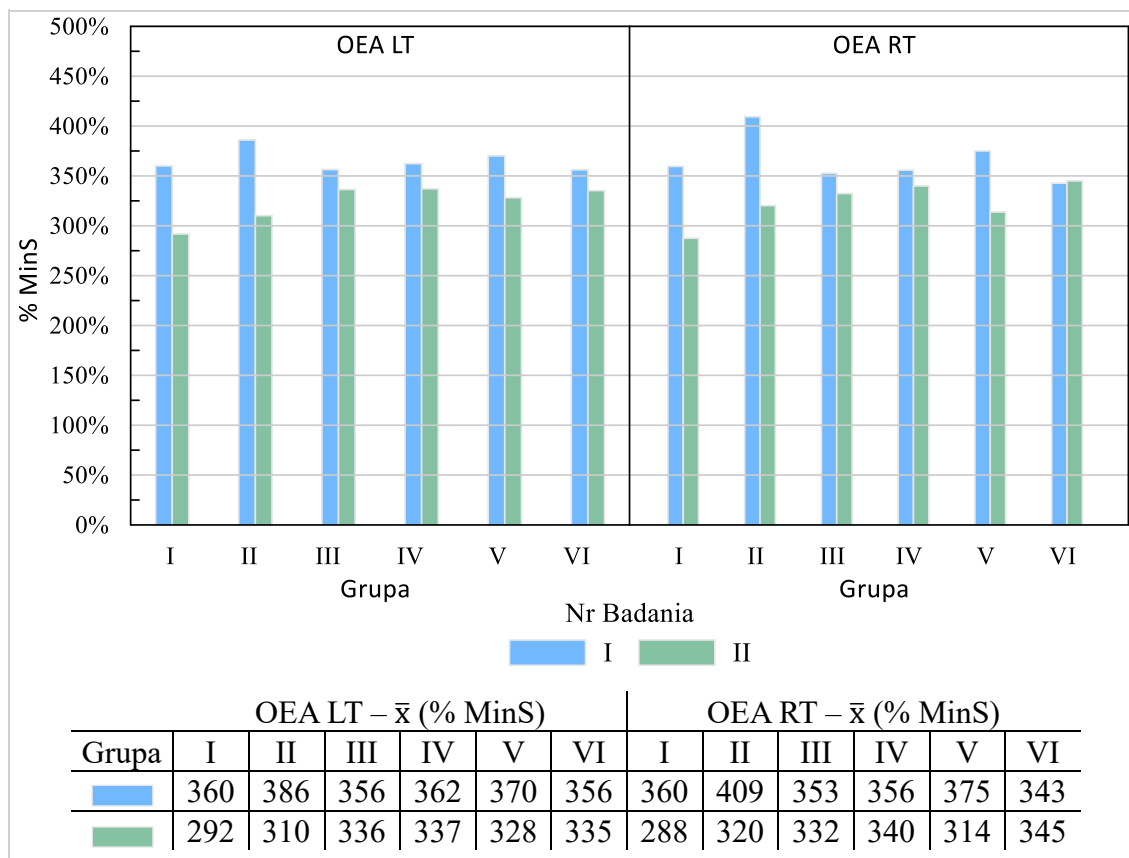
Zmienna	Grupa	T1	T2	Efekt: Poród F	Efekt: Trening F	Poród x Trening F	Efekt: Czas F	Czas x Poród F	Czas x Trening F	Czas x Poród x Trening F
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2
OEA RT [μV]	I	3,31 \pm 0,67	3,57 \pm 0,88	0,183 0,670 0,002	0,008 0,992 0,000	0,386 0,681 0,008	0,208 0,649 0,002	0,003 0,954 0,000	0,367 0,694 0,008	0,995 0,373 0,021
	II	3,37 \pm 1,14	3,40 \pm 0,84							
	III	3,35 \pm 1,11	3,28 \pm 0,81							
	IV	3,33 \pm 0,61	3,37 \pm 1,28							
	V	3,43 \pm 1,01	3,33 \pm 1,24							
	VI	3,35 \pm 0,60	3,4 \pm 0,84							
OEA LT [μV]	I	3,33 \pm 0,91	3,54 \pm 0,81	0,083 0,774 0,001	0,015 0,985 0,000	0,039 0,962 0,001	0,002 0,967 0,000	0,000 0,984 0,000	0,194 0,824 0,004	0,772 0,465 0,016
	II	3,31 \pm 1,13	3,32 \pm 1,1							
	III	3,37 \pm 1,38	3,33 \pm 0,72							
	IV	3,31 \pm 0,80	3,33 \pm 1,53							
	V	3,35 \pm 1,13	3,32 \pm 0,91							
	VI	3,48 \pm 0,99	3,33 \pm 0,92							
OIA RT [μV]	I	2,15 \pm 0,68	2,14 \pm 0,53	0,003 0,959 0,000	0,161 0,852 0,003	0,261 0,771 0,005	1,623 0,206 0,017	0,158 0,692 0,002	0,149 0,862 0,003	0,056 0,946 0,001
	II	2,14 \pm 0,67	2,06 \pm 0,83							
	III	2,25 \pm 0,97	2,21 \pm 0,93							
	IV	2,24 \pm 0,89	2,09 \pm 0,81							
	V	2,22 \pm 1,34	2,12 \pm 0,64							
	VI	2,21 \pm 0,85	2,10 \pm 0,70							
OIA LT [μV]	I	2,19 \pm 0,97	2,16 \pm 0,96	0,009 0,923 0,000	0,021 0,979 0,000	0,008 0,992 0,000	0,845 0,360 0,009	0,017 0,895 0,000	0,096 0,908 0,002	0,001 0,999 0,000
	II	2,29 \pm 0,95	2,10 \pm 0,97							
	III	2,22 \pm 0,76	2,18 \pm 0,87							
	IV	2,29 \pm 1,28	2,13 \pm 1,69							
	V	2,25 \pm 1,50	2,18 \pm 0,91							
	VI	2,17 \pm 1,14	2,12 \pm 2,50							
RA RT [μV]	I	2,32 \pm 0,95	2,11 \pm 0,76	0,112 0,738 0,001	0,244 0,784 0,005	0,268 0,765 0,006	5,892 0,167 0,058	0,203 0,654 0,002	0,778 0,462 0,016	0,513 0,600 0,011
	II	2,21 \pm 0,84	2,12 \pm 0,80							
	III	2,32 \pm 0,86	2,15 \pm 1,03							
	IV	2,46 \pm 0,80	2,18 \pm 0,79							
	V	2,26 \pm 0,93	2,26 \pm 0,67							
	VI	2,32 \pm 0,95	2,11 \pm 0,76							
RA LT [μV]	I	2,25 \pm 0,57	2,18 \pm 0,64	0,071 0,790 0,001	0,455 0,636 0,010	0,028 0,972 0,001	1,327 0,252 0,014	0,240 0,625 0,003	0,303 0,739 0,006	0,397 0,673 0,008
	II	2,21 \pm 0,56	2,16 \pm 0,89							
	III	2,30 \pm 1,02	2,20 \pm 1,17							
	IV	2,37 \pm 0,78	2,36 \pm 1,34							
	V	2,25 \pm 1,17	2,27 \pm 0,90							
	VI	2,27 \pm 0,82	2,16 \pm 0,81							
AL RT [μV]	I	2,59 \pm 1,99	2,00 \pm 1,09	0,054 0,817 0,001	0,007 0,993 0,000	0,052 0,950 0,001	5,592 0,020 0,056	0,091 0,764 0,001	0,092 0,913 0,002	0,069 0,933 0,001
	II	2,60 \pm 1,53	2,12 \pm 1,50							
	III	2,61 \pm 1,90	2,15 \pm 0,89							
	IV	2,58 \pm 1,77	2,17 \pm 1,70							
	V	2,67 \pm 1,69	2,22 \pm 1,24							
	VI	2,50 \pm 1,24	2,21 \pm 0,83							
AL LT [μV]	I	2,51 \pm 1,44	2,03 \pm 0,88	0,058 0,811 0,001	0,086 0,918 0,002	0,028 0,973 0,001	8,120 0,005 0,079	0,020 0,889 0,000	0,126 0,882 0,003	0,107 0,899 0,002
	II	2,62 \pm 1,43	2,18 \pm 1,08							
	III	2,63 \pm 1,82	2,17 \pm 1,36							

	IV	2,61 ± 1,37	2,23 ± 1,38							
	V	2,60 ± 1,70	2,10 ± 1,04							
	VI	2,56 ± 1,25	2,28 ± 0,99							

T1, T2 – moment badania: przed terapią (1), po jej zakończeniu (2), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, μV – mikrowolty, ES – effect size, OEA RT/LT – mięsień skośny zewnętrzny brzucha – prawy/lewy, OIA RT/LT – mięsień skośny wewnętrzny brzucha prawy/lewy, RA RT/LT – mięsień prosty brzucha prawy/lewy, AL RT/LT – mięsień przywodziciel długi prawy/lewy

Następnie analizie poddano aktywność mięśni towarzyszących w czasie maksymalnego napięcia MDM. Wyniki odniesiono do wcześniej zmierzonego napięcia (MinS) podczas 1-minutowego spoczynku. Ocena aktywacji tych mięśni miała na celu określenie stopnia kompensacji napięcia MDM.

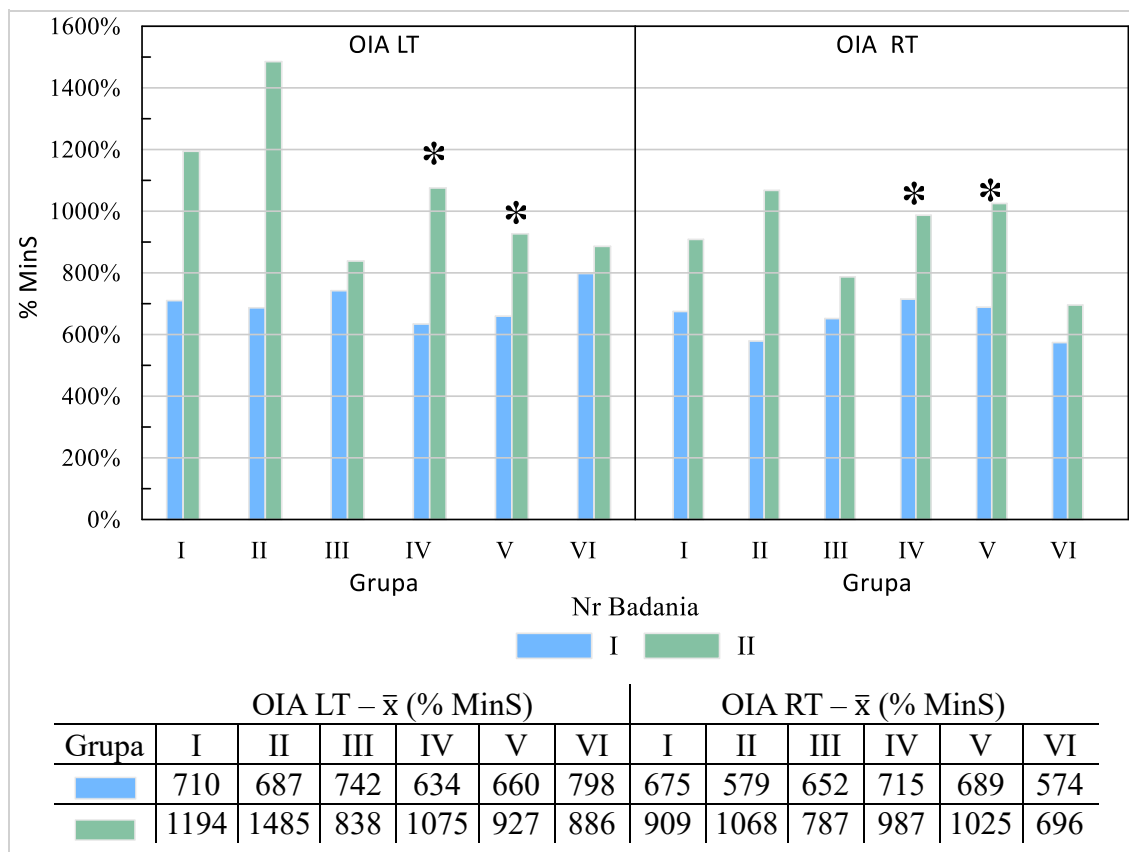
Na Rycinie 11 widoczne jest porównanie stosunku aktywności mięśni skośnych zewnętrznych brzucha (OEA) czasie skurczu MDM w porównaniu do wyjściowego napięcia w spoczynku w podziale na wszystkie grupy. We wszystkich przypadkach odnotowano 2,5-3,5 razy większą aktywność mięśni w czasie skurczu MDM. Brak jest różnic wynikających ze sposobu porodu. Odnotowano istotny wpływ czasu na ogólny spadek wartości napięcia w przypadku mięśnia prawego ($p=0,005$) oraz mięśnia lewego ($p=0,003$). Stosunek średniej amplitudy napięcia mięśnia skośnego zewnętrznego zmniejszył się o około 20-30% między pomiarem I, a II. Najbardziej charakterystyczne zmiany zaobserwowano w grupach I i II, gdzie zarówno OEA RT, jak i OEA LT wykazały największe spadki. Jednakże analiza statystyczna post-hoc pokazała, że żadna ze zmian wewnątrz grup nie jest istotna statystycznie. Również, analiza międzygrupowa nie wskazała na istotne różnice.



% MinS- stosunek wartości skurczu do wartości minimalnej, \bar{x} – wartość średnia, * – $p < 0,05$

Rycina 11. Stosunek średniej amplitudy napięcia (% MinS) mięśnia skośnego zewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OEA LT i OEA RT) w czasie maksymalnego skurczu MDM do napięcia spoczynkowego mięśnia skośnego zewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OEA LT i OEA RT)

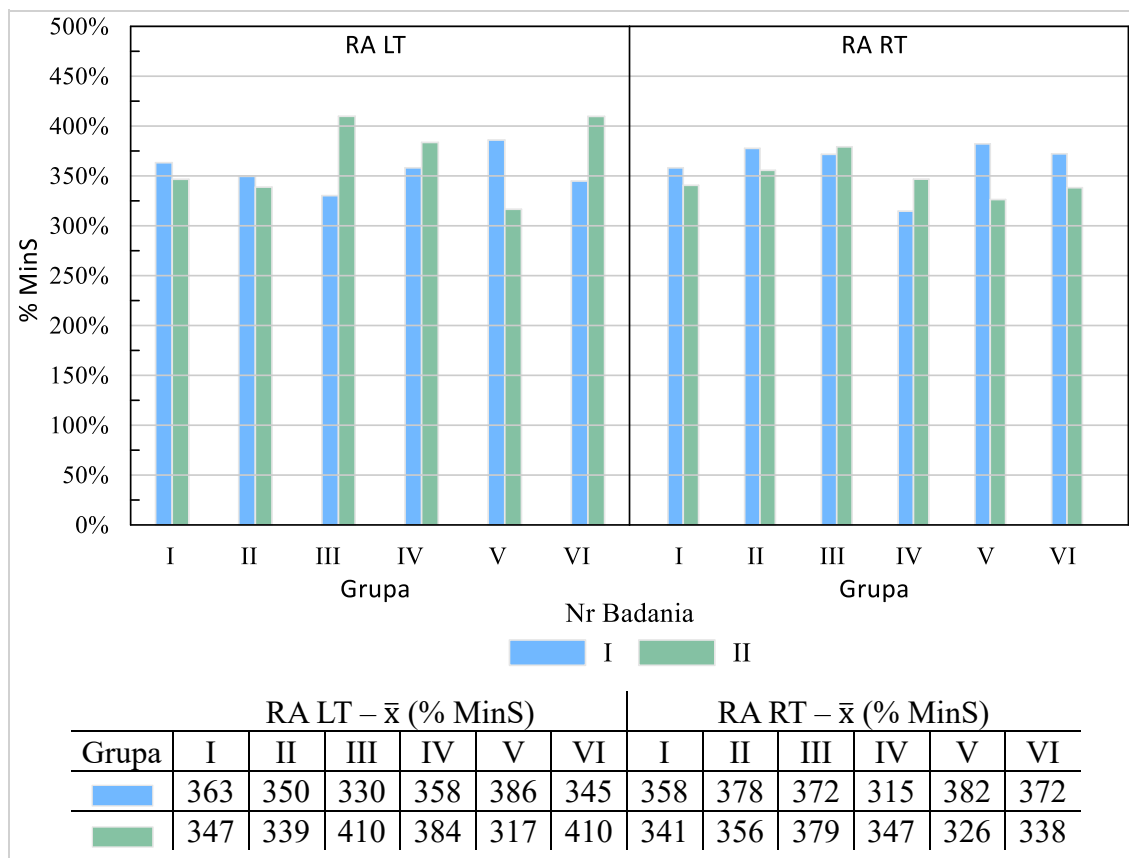
Analiza statystyczna danych z wykresu (Ryc. 12) wykazała wzrost stosunku średniej amplitudy napięcia mięśni skośnych wewnętrznych brzucha w czasie maksymalnego napięcia MDM wraz z upływem czasu zarówno dla mięśnia po prawej ($p=0,004$), jak i lewej ($p=0,013$) stronie. Zmiany były większe w grupach treningowych, a część z nich okazała się istotna statystycznie. Szczegółowa analiza post-hoc wykazała, że zmiany są istotne w grupach treningowych kobiet po porodzie przez cesarskie cięcie, a także w stosunku do grupy kontrolnej.



% MinS stosunek wartości skurczu do wartości minimalnej, \bar{x} – wartość średnia, * – $p < 0,05$

Rycina 12. Stosunek średniej amplitudy napięcia (% MinS) mięśnia skośnego wewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OIA LT i OIA RT) w czasie maksymalnego skurczu MDM do napięcia spoczynkowego mięśnia skośnego wewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OIA LT i OIA RT)

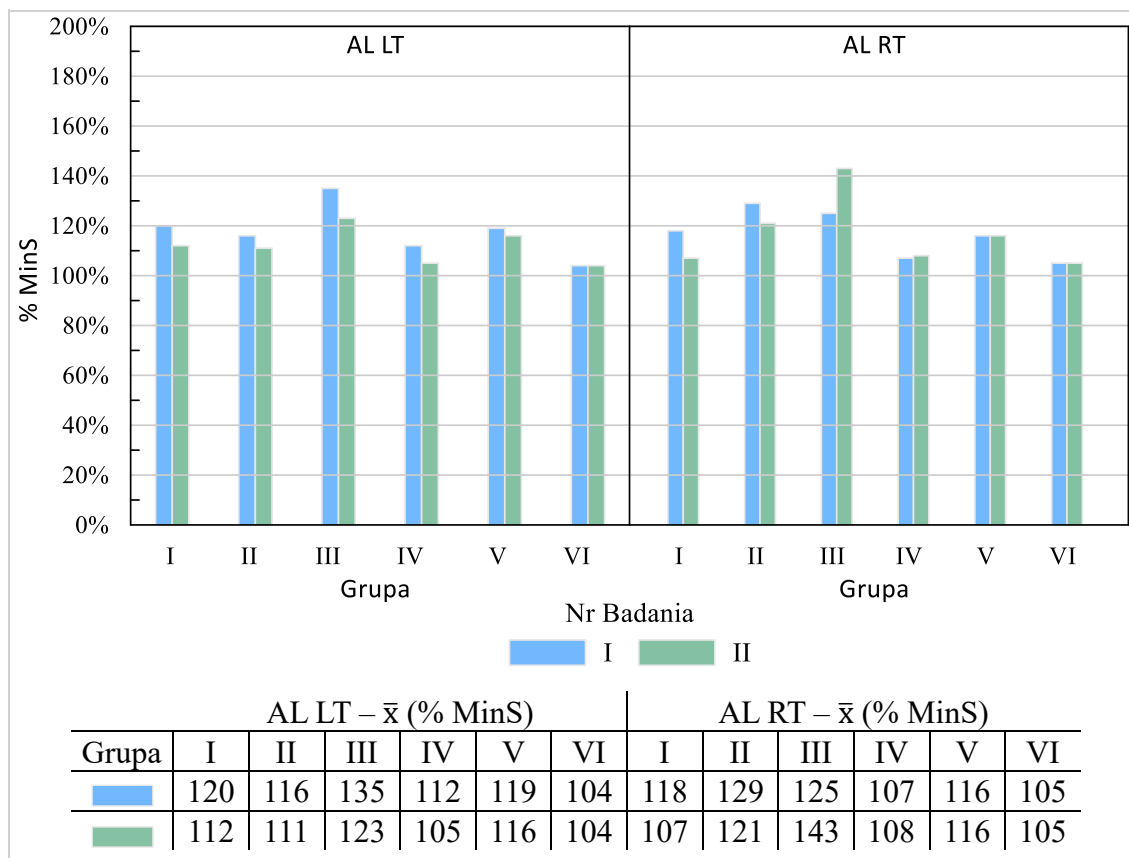
Analiza wartości średnich wyników stosunku napięcia mięśnia prostego brzucha (RA) pokazuje, że pomiędzy dwoma badaniami wystąpiły niewielkie różnice w napięciu, jednakże nie mające spójnego trendu (Ryc. 13). Potwierdza to analiza statystyczna, która nie wykazała, że zachodzące zmiany są istotne statystycznie, zarówno patrząc na ogół badanych, jak i na poszczególne grupy.



% MinS stosunek wartości skurczu do wartości minimalnej, \bar{x} – wartość średnia, * – $p < 0,05$

Rycina 13. Stosunek średniej amplitudy napięcia (%MinS) w czasie skurczu maksymalnego MDM do napięcia spoczynkowego mięśnia prostego brzucha lewego oraz prawego (RA LT i RA RT)

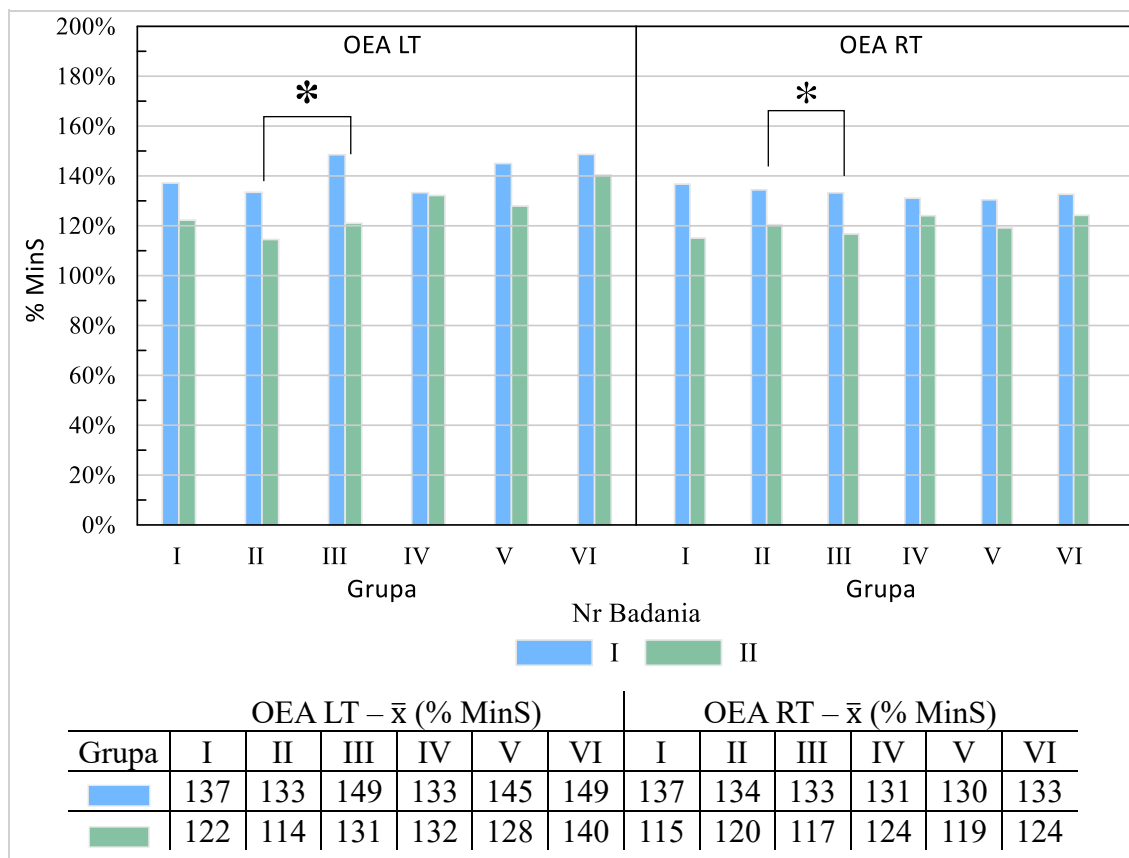
Analiza wyników dla mięśni przywodzicieli długich (AL) wykazała różnice pomiędzy dwoma badaniami dla efektu czasu, jednakże obliczenia post-hoc nie uwidoczniły zmian między badaniami dla poszczególnych grup. W grupie I stosunek średniej amplitudy napięcia mięśnia przywodziciela prawego (AL RT) zmniejszył się z 1,18 w pierwszym pomiarze do 1,07 w drugim, a dla mięśnia lewego (AL LT) z 1,2 do 1,12. W pozostałych grupach zmiany również były niewielkie i nieistotne statystycznie. Jedynie dla grupy III w przypadku mięśnia przywodziciela długiego prawego zaobserwowano zwiększenie mierzonej wartości, lecz też nieistotne statystycznie (Ryc. 14).



% MinS stosunek wartości skurczu do wartości minimalnej, \bar{x} – wartość średnia, * – $p < 0,05$

Rycina 14. Stosunek średniej amplitudy napięcia (% MinS) spoczynkowego mięśnia przywodziciela długiego lewego oraz prawego (AL LT i AL RT) w czasie skurczu maksymalnego MDM do napięcia spoczynkowego mięśnia przywodziciela długiego lewego oraz prawego (AL LT i AL RT)

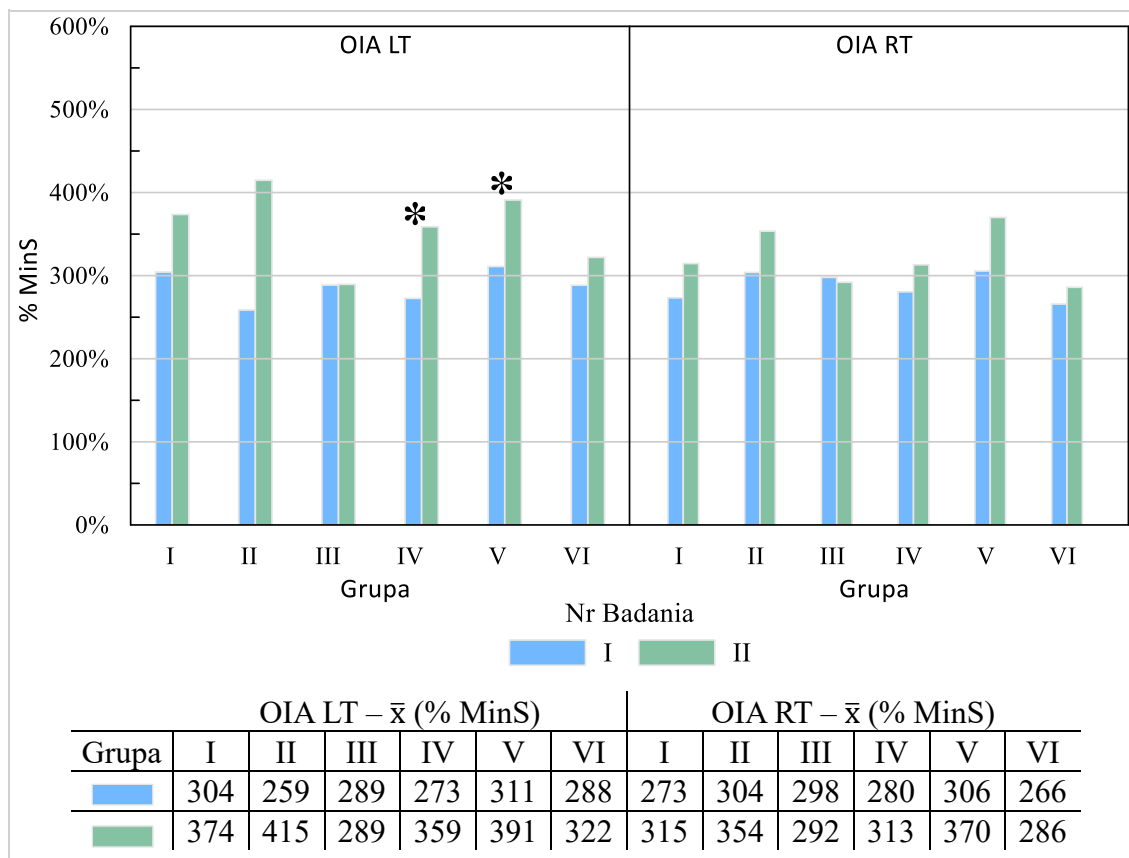
Analiza wykresu stosunku amplitudy napięcia skurczu do wyjściowego napięcia dla mięśnia skośnego zewnętrznego brzucha (OEA) podczas 1-minutowego skurczu izometrycznego MDM pokazuje spadek we wszystkich grupach. Jednakże przeprowadzone testy statystyczne wykazały, że spadek aktywności w czasie w poszczególnych grupach jest nieistotny statystycznie. Natomiast potwierdzono istotnie większy spadek w grupie II, niż w grupie III ($p=0,019$). Dane przedstawiono na Rycinie 15.



% MinS stosunek wartości skurczu do wartości minimalnej, \bar{x} – wartość średnia, * – $p < 0,05$

Rycina 15. Stosunek średniej amplitudy napięcia (% MinS) mięśnia skośnego zewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OEA LT i OEA RT) w czasie 1-minutowego skurczu MDM do napięcia spoczynkowego mięśnia skośnego zewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OEA LT i OEA RT)

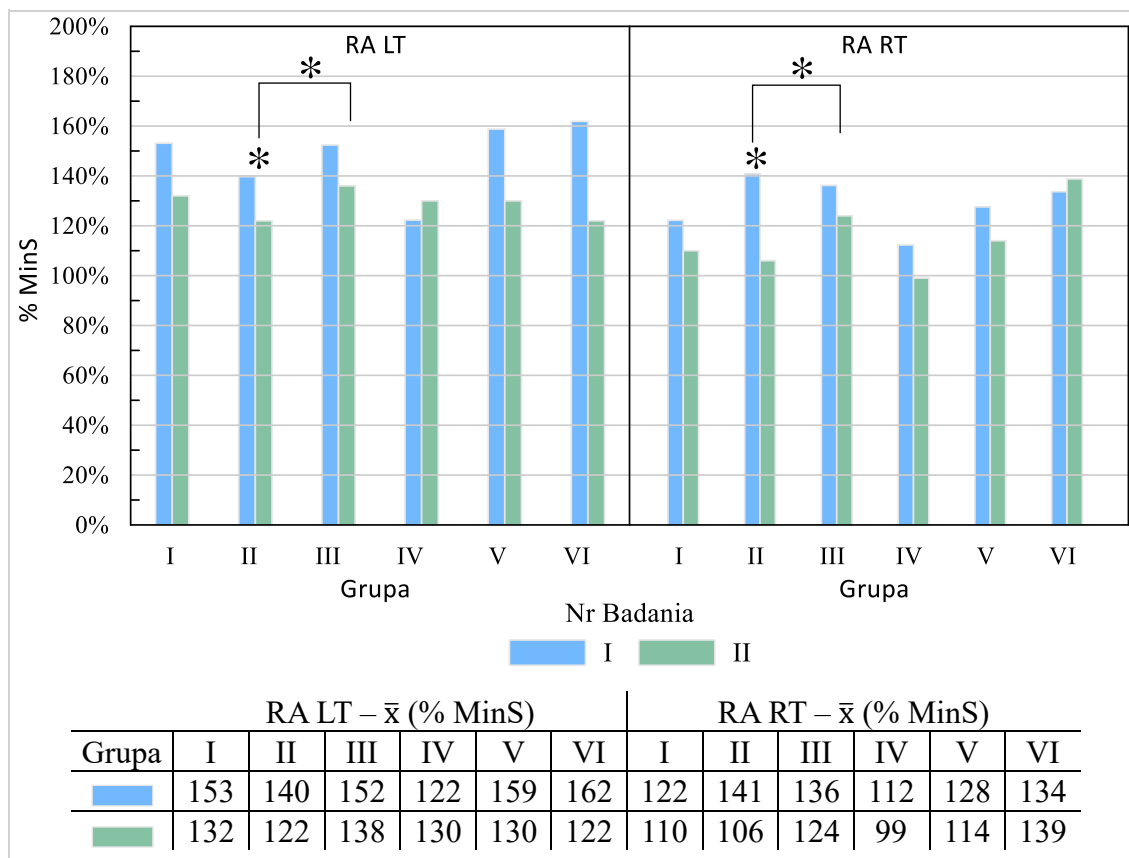
Analiza wyników dla mięśni skośnych wewnętrznych (OIA) podczas 1-minutowego skurczu MDM wykazuje zwiększenie aktywności OIA szczególnie w grupach treningowych (Ryc. 16). Analiza statystyczna nie wykazała jednak istotnych różnic dla większości grup przed i po treningu. Zaobserwowano ją dla dwóch grup kobiet po CC – grupy IV ($p=0,009$) oraz grupy V ($p=0,009$). Nie zaobserwowano jednak różnic w stosunku do grup kontrolnych.



% MinS stosunek wartości skurczu do wartości minimalnej, \bar{x} – wartość średnia, * – $p < 0,05$

Rycina 16. Stosunek średniej amplitudy napięcia (% MinS) spoczynkowego mięśnia skośnego wewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OIA LT i OIA RT) w czasie 1-minutowego skurczu MDM do napięcia spoczynkowego mięśnia skośnego wewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OIA LT i OIA RT)

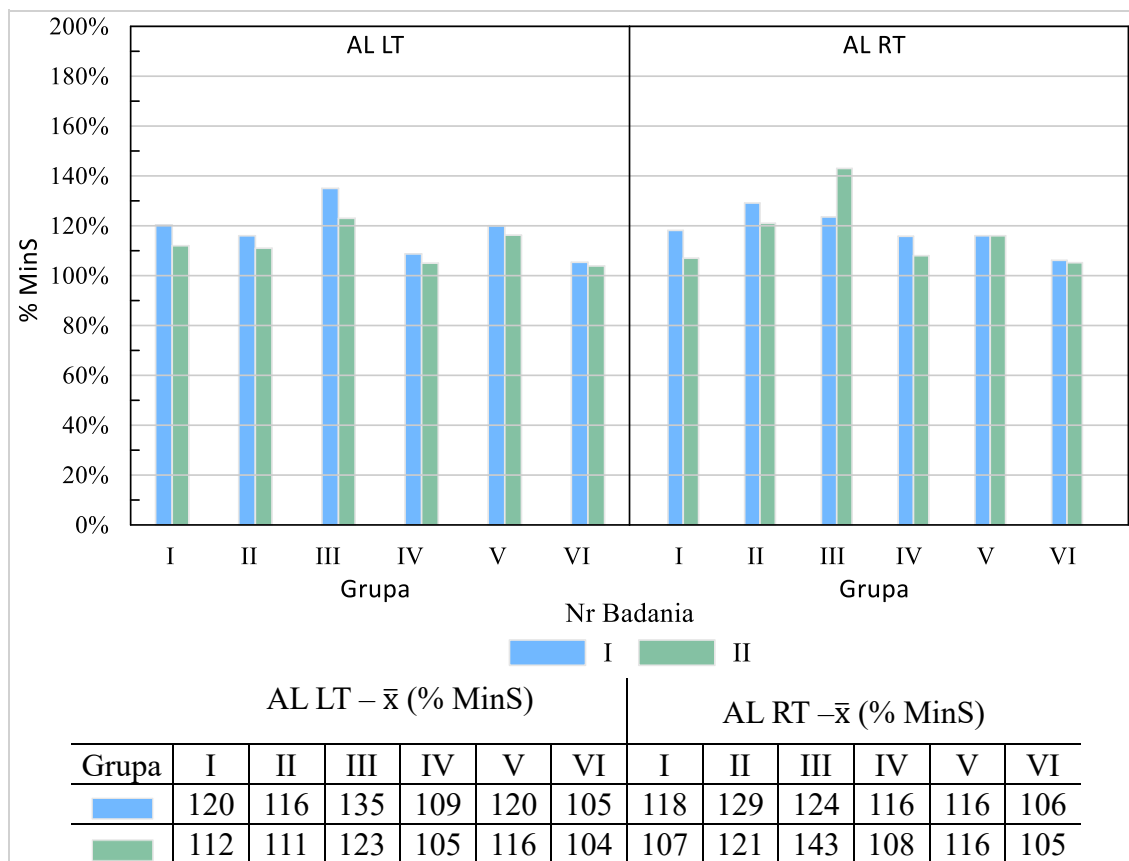
Analiza wyników dla mięśnia prostego brzucha (RA) podczas 1-minutowego skurczu MDM wykazuje zróżnicowane zmiany między badaniami w różnych grupach, jednak dominuje trend spadkowy. Na wykresach widoczne jest porównanie stosunku skurczu do wyjściowego napięcia w czasie spoczynku (Ryc. 17). Zmierzone parametry przed i po programie treningowym nie wskazują na ogólne istotnie statystyczne różnice, jednak zaobserwowano istotny wpływ interakcji między rodzajem porodu, a treningiem. Dotyczy to przede wszystkim grupy II, dla której zauważono istotną różnicę zarówno w czasie, jak i w stosunku do grupy kontrolnej.



% MinS stosunek wartości skurczu do wartości minimalnej, \bar{x} – wartość średnia, * – $p < 0,05$

Rycina 17. Stosunek średniej amplitudy napięcia (% MinS) mięśnia prostego brzucha lewego oraz prawego (RA LT i RA RT) w czasie 1-minutowego skurczu do napięcia spoczynkowego mięśnia prostego brzucha lewego oraz prawego (RA LT i RA RT)

Analiza aktywności mięśni przywodzicieli długich w czasie 1-minutowego skurczu MDM, nie wykazała jednorodnego trendu dla wszystkich grup oraz nie odnotowała jakiegokolwiek istotnych statystycznie różnic dla pozostałych mięśni towarzyszących. Na wykresach widoczne jest porównanie stosunku aktywności AL w czasie skurczu MDM do wyjściowej amplitudy napięcia w czasie spoczynku (Ryc. 18).



% MinS stosunek wartości skurczu do wartości minimalnej, \bar{x} – wartość średnia, * – $p < 0,05$

Rycina 18. Stosunek średniej amplitudy napięcia (% MinS) mięśnia przywodziciela długiego lewego oraz prawego (AL LT i AL RT) w czasie 1-minutowego skurczu MDM do napięcia spoczynkowego mięśnia przywodziciela długiego lewego oraz prawego (AL LT i AL RT)

4.2. Ocena aktywności mięśni dna miednicy za pomocą perineometru

Badając maksymalną siłę skurczu za pomocą perineometru zaobserwowano efekt rodzaju porodu ($p=0,001$, $\eta^2=0,105$), czasu ($p<0,001$, $\eta^2=0,576$), a także interakcji czasu i treningu ($p<0,001$, $\eta^2=0,235$). Średnie wartości napięcia [cmH_2O] w grupach kobiet rodzących siłami natury były znacząco niższe od kobiet rodzących przez cesarskie cięcie. Różnica wynosiła około 35%.

We wszystkich grupach zaobserwowano wzrost mierzonej siły MDM w stosunku do wartości pierwotnych (T1). Szczegółowa analiza post-hoc wykazała, że istotne zmiany dotyczą wszystkich grup treningowych oraz grupy kontrolnej kobiet rodzących przez cesarskie cięcie.

Porównanie międzygrupowe wskazało na znacząco wyższe wartości napięcia jakie uzyskały badane z grup ćwiczących ze wspomaganie EMG-biofeedback w porównaniu do grup kontrolnych. W przypadku grup treningowych Bebo® nie zaobserwowano takich

różnic. Co więcej, w przypadku kobiet rodzących przez cesarskie cięcie odnotowano różnice pomiędzy grupami treningowymi ($p=0,021$), ponieważ grupa EMG uzyskała znacząco wyższe wartości. Również obliczony ES jest największy dla grup EMG i wskazuje na silny efekt obserwacji.

Wartości średnie spoczynkowego pomiaru napięcia MDM nieznacznie rosną w grupach SN oraz spadają w grupach CC, jednak przeprowadzone analizy statystyczne nie uwidocznily istotnego wpływu czynników i ich interakcji. Również obliczony ES wskazuje na niewielką moc zachodzących zmian.

Ostatnim badaniem wykonywanym za pomocą perineometru był pomiar wytrzymałości. Analiza wykazała istotny statystycznie efekt wszystkich czynników głównych tj. rodzaju porodu ($p<0,001$, $\eta^2=0,084$), czasu ($p<0,001$, $\eta^2=0,720$) oraz treningu ($p<0,001$, $\eta^2=0,075$), a także interakcji między czasem i treningiem ($p<0,001$, $\eta^2=0,423$). Analiza wyników pre vs. post wykazała znaczący wzrost wytrzymałości dla obu interwencji treningowych, przy silnym i bardzo silnym efekcie obliczonym za pomocą parametru ES. Porównanie efektów interwencji treningowych wskazuje na wyższe wartości uzyskiwane przez grupy ćwiczące z EMG-biofeedback, w porównaniu grupami kontrolnymi, a w przypadku rodzących przez cesarskie cięcie także w stosunku do ćwiczących według koncepcji Bebo®. Szczegółowe wyniki badania perineometrem przedstawiono w Tabeli 16.

Tabela 16. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla parametrów mierzonych perineometrem

Zmienna	Grupa	T1	T2	ES	Efekt: Poród	Efekt: Trening	Poród x Trening	Efekt: Czas	Czas x Poród	Czas x Trening	Czas x Poród x Trening	Post-hoc Pre vs. Post p	T2 Grupami SN	T2 Grupami CC
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		F	F	F	F	F	F	F			
					η^2	η^2	η^2	η^2	η^2	η^2	η^2			
Maksymalna dobrowolna siła skurczu [cmH ₂ O]	I	16,99 ± 8,27	22,11 ± 10,71	0,52	12,774 0,001 0,105	1,173 0,313 0,021	0,036 0,965 0,001	147,841 <0,001 0,576	0,037 0,847 0,000	16,785 <0,001 0,235	1,239 0,294 0,022	<0,001	I-III	IV-VI
	II	17,15 ± 6,84	24,86 ± 9,79	0,90								<0,001	NS	NS
	III	16,90 ± 9,05	17,82 ± 8,50	0,10								NS	II-III	V-VI
	IV	22,96 ± 11,93	27,62 ± 10,88	0,40								<0,001	0,019	0,008
	V	23,29 ± 7,13	30,08 ± 8,78	0,83								<0,001	I-II	IV-V
	VI	22,65 ± 8,58	25,4 ± 9,74	0,29								0,004	NS	0,021
Spoczynek [cmH ₂ O]	I	19,02 ± 8,08	19,27 ± 7,25	0,03	1,034 0,312 0,009	0,079 0,924 0,001	0,113 0,893 0,002	0,868 0,354 0,008	3,130 0,080 0,028	0,155 0,856 0,003	0,021 0,979 0,000	-		
	II	19,63 ± 6,40	20,07 ± 4,67	0,08								-		
	III	18,77 ± 6,50	19,74 ± 6,49	0,15								-		
	IV	21,14 ± 7,52	19,22 ± 4,57	0,30								-		
	V	21,50 ± 7,33	19,21 ± 5,65	0,34								-		
	VI	21,61 ± 8,21	20,44 ± 8,03	0,14								-		
Wytrzymałość [s]	I	3,02 ± 1,37	5,23 ± 1,80	1,35	9,933 0,002 0,084	4,437 0,014 0,075	0,121 0,886 0,002	280,270 <0,001 0,720	0,434 0,511 0,004	39,978 <0,001 0,423	1,243 0,293 0,022	<0,001	I-III	IV-VI
	II	3,58 ± 1,72	6,85 ± 2,06	1,69								<0,001	NS	0,027
	III	3,51 ± 2,44	3,82 ± 2,28	0,13								NS	II-III	V-VI
	IV	4,38 ± 2,45	6,95 ± 3,24	0,88								<0,001	<0,001	0,001
	V	4,83 ± 2,29	7,72 ± 2,65	1,14								<0,001	I-II	IV-V
	VI	4,50 ± 2,18	5,29 ± 2,26	0,35								NS	0,025	<0,001

T1, T2 – moment badania: przed terapią (1), po jej zakończeniu (2), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, ES – effect size, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie

4.3. Ocena aktywności mięśni dna miednicy za pomocą badania palpacyjnego według skali PERFECT

W przypadku parametru P, opisującego siłę maksymalnego skurczu, we wszystkich grupach zauważono zwiększenie wartości średniej. Analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami wykazała istotny efekt rodzaju porodu ($p=0,002$, $\eta^2=0,082$) oraz czasu ($p<0,001$, $\eta^2=0,409$) i interakcji między czasem i treningiem ($p<0,001$, $\eta^2=0,132$). Badane z grup CC uzyskały istotnie wyższe wartości niż badane z grup SN. W przypadku zmian zachodzących w czasie, dotyczą one jedynie grup treningowych, przy wysokim poziomie obliczonego ES, dla badanych ćwiczących z EMG.

Drugą zmienną ocenianą w czasie badania PERFECT jest wytrzymałość (E). Analogicznie jak w przypadku siły, po 6 tygodniach zaobserwowano wyższe wartości średnie we wszystkich grupach. Analiza statystyczna także w tym przypadku wykazała istotny wynik dla efektu czasu ($p<0,001$, $\eta^2=0,620$), sposobu porodu ($p=0,002$, $\eta^2=0,082$) oraz interakcji między czasem i treningiem ($p<0,001$, $\eta^2=0,132$). Różnica związana z efektem sposobu porodu, wynika z większych wartości uzyskiwanych przez rodzące z grup CC, których skurcz był o około 1s dłuższy. Analiza post-hoc wykazała, że istotne zmiany w czasie dotyczą grup poddawanych interwencji treningowej, natomiast w grupach kontrolnych nie zaobserwowano różnic w czasie. Międzygrupowe porównanie wartości wykazało znacząco wyższy wynik w grupach EMG-biofeedback w porównaniu zarówno do grup kontrolnych ($p<0,001$ dla SN i $p=0,050$ dla CC), jak i grup ćwiczących według koncepcji BeBo® ($p=0,018$ dla SN i $p=0,001$ dla CC).

Analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami wykazała istotną różnicę w liczbie wykonywanych silnych skurczów (R) przed i po interwencjach treningowych ($p<0,001$, $\eta^2=0,655$), przy wysokim poziomie obliczonego ES dla poszczególnych grup. Testy post-hoc wykazały, że w grupach kontrolnych nie zaobserwowano takiego zjawiska, mimo wzrostu wartości średniej. Dodatkowo przeprowadzona analiza pokazała, że poza efektem czasu obserwuje się także efekt interakcji czasu i sposobu porodu ($p=0,006$, $\eta^2=0,067$), czasu i treningu ($p<0,001$, $\eta^2=0,303$), a także efekt interakcji wszystkich czynników głównych ($p=0,045$, $\eta^2=0,620$). Porównania międzygrupowe pozwalają zauważyć, że uzyskany efekt treningów w grupach kobiet SN znacząco różni się od grupy

kontrolnej ($p=0,042$ i $p=0,002$). W przypadku grup CC, nie zaobserwowano takiej różnicy.

W przypadku parametru opisującego zdolność do wykonywania szybkich skurczów (F), efekt czasu istotnie wpływa na ich zwiększenie, a zmiany dotyczą wszystkich grup badanych, jednak w grupach treningowych obliczony effect size jest wyższy. Odnotowano także, efekt interakcji czasu i treningu ($p<0,001$, $\eta^2=0,192$). Porównania grup treningowych z grupami kontrolnymi uwidoczniły różnicę wśród rodzących siłami natury. Wyniki przedstawiono w Tabeli 17.

Tabela 17. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla parametrów mierzonych w czasie badania palpacyjnego

Zmienna	Grupa	T1	T2	ES	Efekt: Poród	Efekt: Trening	Poród x Trening	Efekt: Czas	Czas x Poród	Czas x Trening	Czas x Poród x Trening	Post-hoc Pre vs. Post	T2 Grupami SN	T2 Grupami CC
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		F	F	F	F	F	F	F	F	p	
					p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2			
P [pkt]	I	2,85 ± 1,18	3,35 ± 1,09	0,43	9,780 0,002 0,082	0,710 0,494 0,013	0,277 0,758 0,005	75,443 <0,001 0,409	0,654 0,421 0,006	8,265 <0,001 0,132	0,479 0,621 0,009	<0,001	I-III	IV-VI
	II	2,95 ± 0,83	3,85 ± 1,09	0,91								<0,001	NS	NS
	III	2,84 ± 1,26	3,05 ± 1,18	0,17								NS	II-III	V-VI
	IV	3,56 ± 1,20	3,94 ± 1,00	0,34								0,008	NS	NS
	V	3,47 ± 1,02	4,16 ± 0,90	0,70								<0,001	I-II	IV-V
	VI	3,58 ± 1,07	3,84 ± 1,17	0,23								NS	NS	NS
E [s]	I	3,66 ± 1,55	5,48 ± 1,89	1,03	6,378 0,013 0,055	1,793 0,171 0,032	0,483 0,618 0,009	177,972 <0,001 0,620	0,090 0,764 0,001	32,916 <0,001 0,377	1,268 0,285 0,023	<0,001	I-III	IV-VI
	II	3,84 ± 2,09	7,27 ± 2,56	1,44								<0,001	NS	NS
	III	3,99 ± 2,60	4,24 ± 2,54	0,09								NS	II-III	V-VI
	IV	4,80 ± 2,33	6,61 ± 2,64	0,71								<0,001	<0,001	0,050
	V	4,67 ± 2,05	7,47 ± 2,71	1,14								<0,001	I-II	IV-V
	VI	5,31 ± 2,59	5,96 ± 2,50	0,25								NS	0,018	0,001
R [n]	I	4,40 ± 2,33	6,15 ± 1,90	0,81	2,606 0,109 0,023	1,346 0,264 0,024	0,431 0,651 0,008	206,697 <0,001 0,655	7,882 0,006 0,067	23,657 <0,001 0,303	3,182 0,045 0,055	<0,001	I-III	IV-VI
	II	4,50 ± 2,52	6,95 ± 2,21	1,01								<0,001	0,042	NS
	III	4,32 ± 2,08	4,74 ± 1,94	0,20								NS	II-III	V-VI
	IV	5,39 ± 2,50	6,50 ± 2,31	0,45								<0,001	0,002	NS
	V	5,16 ± 2,03	6,63 ± 2,03	0,71								<0,001	I-II	IV-V
	VI	5,32 ± 1,92	5,84 ± 1,86	0,27								NS	NS	NS
F [n]	I	5,50 ± 2,35	7,10 ± 2,45	0,65	2,427 0,122 0,022	1,338 0,267 0,024	1,539 0,219 0,027	160,545 <0,001 0,596	0,640 0,425 0,006	12,919 <0,001 0,192	1,008 0,368 0,018	<0,001	I-III	IV-VI
	II	5,05 ± 2,89	7,75 ± 1,77	1,10								<0,001	0,014	NS
	III	4,53 ± 2,01	5,26 ± 2,10	0,35								0,018	II-III	V-VI
	IV	5,67 ± 2,40	7,00 ± 2,30	0,55								<0,001	0,001	NS
	V	5,58 ± 2,32	7,68 ± 2,06	0,94								<0,001	I-II	IV-V
	VI	6,05 ± 2,41	7,05 ± 2,37	0,41								0,001	NS	NS

T1, T2 – moment badania: przed terapią (1), po jej zakończeniu (2), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, ES – effect size, P (power) – siła maksymalnego skurczu, E (endurance) – wytrzymałość, R (repetition) – powtórzenia maksymalne, F (fast contractions) – szybkie skurcze, pkt – punkty, s – sekunda, n – liczba powtórzeń, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie

4.4. Ocena wzorca aktywności mięśnia poprzecznego brzucha przy wykorzystaniu Pressure Bio-Feedback Stabilizer

Analizując wyniki uzyskane z urządzenia Pressure Bio-Feedback Stabilizer można zaobserwować spadek uzyskanych wartości średnich wiążący się z poprawą wzorca aktywności mięśnia poprzecznego brzucha we wszystkich grupach badanych, co zostało potwierdzone testem statystycznym, przy zachowaniu średniego, wysokiego i bardzo wysokiego ES w grupach treningowych ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,527$). Analiza pozwoliła, także zaobserwować interakcję pomiędzy treningiem i badaniami w dwóch momentach czasowych ($p < 0,019$, $\eta^2 = 0,070$). Dzięki przeprowadzonej analizie post-hoc wykazano różnice pomiędzy grupami EMG, a grupami kontrolnymi, wskazując na niższe wartości wśród badanych objętych tą interwencją treningową ($p = 0,009$ dla SN i $p = 0,001$ dla CC) (Tabela 18).

Tabela 18. Statystyki opisowe i analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla pomiarów Pressure Bio-Feedback Stabilizer [mm Hg]

Zmienna	Grupa	T1	T2	ES	Efekt: Poród	Efekt: Trening	Poród x Trening	Efekt: Czas	Czas x Poród	Czas x Trening	Czas x Poród x Trening	Post-hoc Pre vs. Post	T2 Grupami SN	T2 Grupami CC
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		F	F	F	F	F	F	F	F	p	
					p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2			
Pressure Bio- Feedback Stabilizer [mm Hg]	I	71,60 ± 5,18	67,38 ± 4,00	0,89	2,060 0,154 0,019	2,013 0,138 0,036	0,059 0,943 0,001	121,432 <0,001 0,527	2,873 0,093 0,026	4,113 0,019 0,070	1,615 0,204 0,029	<0,001	I-III	IV-VI
	II	71,08 ± 5,72	65,37 ± 2,70	1,25								<0,001	NS	NS
	III	71,28 ± 5,08	69,11 ± 4,12	0,46								0,006	II-III	V-VI
	IV	70,39 ± 5,62	67,00 ± 4,97	0,62								<0,001	0,009	0,001
	V	68,74 ± 3,92	65,60 ± 3,16	0,86								<0,001	I-II	IV-V
	VI	69,93 ± 4,29	67,58 ± 3,38	0,60								0,003	NS	NS

T1, T2 – moment badania: przed terapią (1), po jej zakończeniu (2), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, ES – effect size, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie, pkt - punkty

4.5. Ocena dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa

Badanie poziomu bólu przeprowadzono według skali Leitinena i dotyczyło czterech momentów czasowych: przed ciążą (I), w czasie ciąży (II), w okresie połogu (III) oraz po zakończonym programie treningowym (IV) dla grup eksperymentalnych, a dla grup kontrolnych podczas badań kontrolnych (Tabela 19).

W grupie I poziom bólu wzrósł w czasie ciąży, a następnie zmniejszył się po zakończeniu programu treningowego. Podobny trend zaobserwowano w grupie II, gdzie średni poziom bólu zwiększył się w czasie ciąży i okresie połogu, a następnie spadł po programie treningowym.

Grupa III, będąca grupą kontrolną, odnotowała wzrost bólu w czasie ciąży i okresie połogu, z dalszym spadkiem po okresie badań kontrolnych. Grupa IV, uczestnicząca w programie treningowym, również wykazała wzrost poziomu bólu w czasie ciąży, z późniejszym zmniejszeniem po programie.

W grupie V poziom bólu zwiększył się w czasie ciąży i okresie połogu, kończąc na wyższym poziomie po programie treningowym. Grupa VI, druga grupa kontrolna, wykazała wzrost bólu w czasie ciąży, utrzymując się na podobnym poziomie w okresie połogu i po badaniach kontrolnych.

Przeprowadzono także analizę wariancji z powtarzanymi pomiarami pomiędzy kolejnymi momentami czasowymi, a także pomiędzy pierwszym i ostatnim pomiarem. We wszystkich grupach odnotowano istotną różnicę pomiędzy pierwszym i drugim pomiarem, wskazując na znaczący wzrost odczuwanego bólu. Warty odnotowania jest fakt, że w grupach treningowych poziom bólu po zakończonym programie nie był istotnie większy, niż przed ciążą.

Wykres (Ryc. 19) ilustruje te zmiany, pokazując wyraźne trendy wzrostu poziomu deklarowanego bólu w czasie ciąży i jego redukcję po zakończeniu programu treningowego w grupach eksperymentalnych. Dane szczegółowe przedstawione są w Tabeli 19.

Tabela 19. Statystyki opisowe poziomu bólu mierzonego według skali Leitinena, w czterech momentach: przed ciążą (I), w czasie ciąży (II), w okresie połogu (III) oraz po zakończeniu programu treningowego dla grup eksperymentalnych lub podczas badań kontrolnych dla grup kontrolnych (IV)

Zmienna	Grupa	Pomiar	\bar{x}	Me	Min	Max	SD	I-II	II-III	III-IV	I-IV
Natężenie bólu [pkt]	I	I	1,30	0,00	0,00	6,00	2,27	0,023	NS	NS	NS
		II	2,60	2,00	0,00	11,00	2,82				
		III	1,55	1,00	0,00	5,00	1,88				
		IV	1,00	0,00	0,00	8,00	2,20				
	II	I	1,40	1,00	0,00	5,00	1,64	0,044	NS	0,003	NS
		II	2,55	2,50	0,00	6,00	1,76				
		III	2,15	2,00	0,00	6,00	2,06				
		IV	0,45	0,00	0,00	3,00	0,94				
	III	I	1,37	0,00	0,00	6,00	1,80	0,001	NS	NS	0,005
		II	3,37	3,00	0,00	8,00	2,45				
		III	2,84	3,00	0,00	10,00	2,77				
		IV	3,00	2,00	0,00	7,00	2,24				
	IV	I	1,28	0,00	0,00	4,00	1,60	0,003	NS	<0,001	NS
		II	3,06	2,00	0,00	8,00	2,41				
		III	3,28	3,00	0,00	8,00	2,52				
		IV	0,72	0,00	0,00	3,00	1,07				
	V	I	2,16	2,00	0,00	6,00	2,19	0,009	NS	0,025	NS
		II	3,68	4,00	0,00	8,00	2,58				
		III	2,58	2,00	0,00	8,00	2,67				
		IV	1,26	2,00	0,00	4,00	1,33				
	VI	I	1,42	0,00	0,00	8,00	2,27	0,042	NS	NS	0,005
		II	2,37	2,00	0,00	8,00	2,43				
		III	2,84	3,00	0,00	7,00	2,14				
		IV	3,05	3,00	0,00	7,00	1,96				

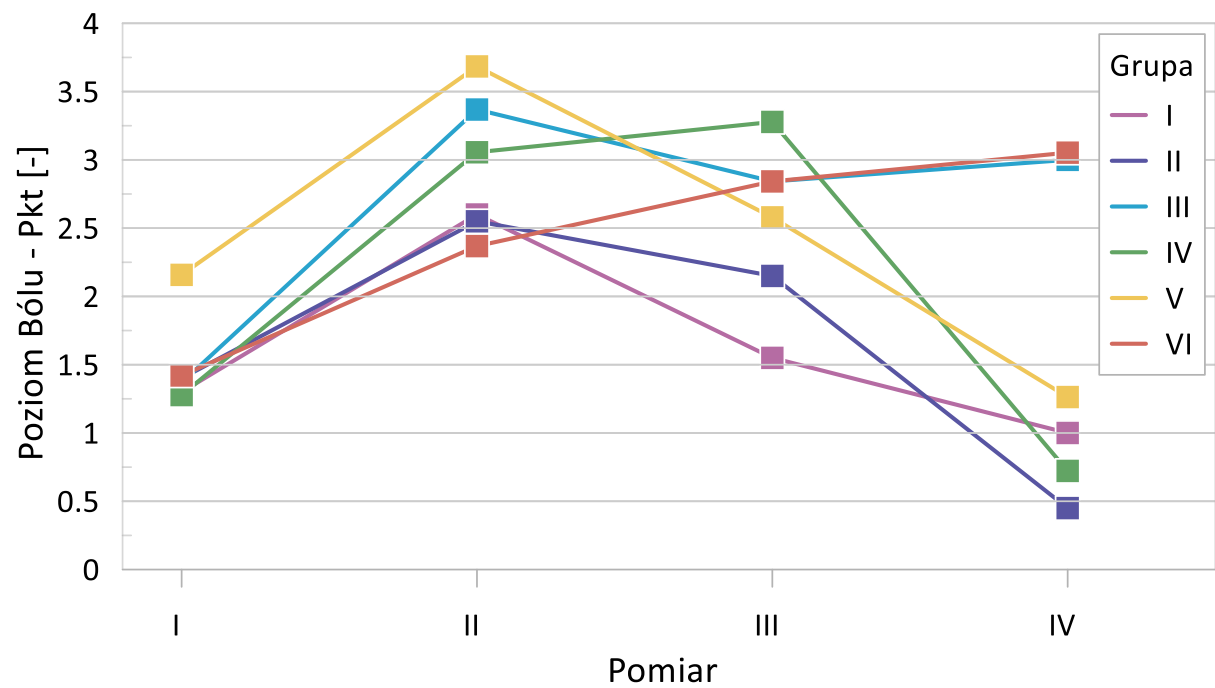
\bar{x} – wartość średnia, Me – mediana, Min, Max – wartości minimalne i maksymalne, SD – odchylenie standardowe, I-II – zmiana pomiędzy I i II momentem czasowym, II-III – zmiana pomiędzy II i III momentem czasowym, III-IV – zmiana pomiędzy III i IV momentem czasowym, I-IV – zmiana pomiędzy I i IV momentem czasowym, NS – różnice nieistotne statystycznie, pkt - punkty

Dodatkowo w celu sprawdzenia efektów treningu na odczuwanie dolegliwości bólowych, a także ocenę finalnych różnic pomiędzy grupami przeprowadzono analizę statystyczną dla momentów czasowych III i IV (Tabela 20). Zaobserwowano, spadek dolegliwości pod wpływem czasu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,149$ i treningu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,123$) oraz ich interakcji ($p = 0,002$, $\eta^2 = 0,110$). Analiza post-hoc pozwoliła wykazać, że zmiana jest istotna statystycznie w grupie kobiet SN ćwiczących ze wspomaganie biofeedbacku oraz w obu grupach treningowych kobiet CC. Pomimo braku odnotowania istotniej zmiany w czasie dla grupy BeBo® należy zauważyć, że wszystkie grupy treningowe uzyskały znacząco mniejsze rezultaty, niż te uzyskane w grupach kontrolnych, gdzie dolegliwości bólowe wzrosły (Tabela 20).

Tabela 20. Statystyki opisowe oraz analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami dla poziomu bólu mierzonego według skali Leitinen w okresie połogu (T3) oraz po zakończeniu programu treningowego dla grup eksperymentalnych lub podczas badań kontrolnych dla grup kontrolnych (T4)

Zmienna	Grupa	T3	T4	Efekt: Poród F p η ²	Efekt: Trening F p η ²	Poród x Trening F p η ²	Efekt: Czas F p η ²	Czas x Poród F p η ²	Czas x Trening F p η ²	Czas x Poród x Trening F p η ²	Post-hoc Pre vs, Post p	T2 Grupami SN	T2 Grupami CC
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$										
Ból [pkt]	I	1,55 ± 1,88	1,00 ± 2,20	2,105 0,150 0,019	7,651 0,001 0,123	0,474 0,624 0,009	19,074 <0,001 0,149	1,418 0,236 0,013	6,753 0,002 0,110	2,889 0,060 0,050	NS	I-III	IV-VI
	II	2,15 ± 2,06	0,45 ± 0,94								0,002	0,003	0,001
	III	2,84 ± 2,77	3,00 ± 2,24								NS	II-III	V-VI
	IV	3,28 ± 2,52	0,72 ± 1,07								<0,001	<0,001	0,008
	V	2,57 ± 2,67	1,26 ± 1,33								0,016	I-II	IV-V
	VI	2,84 ± 1,96	3,05 ± 1,96								NS	NS	NS

T3, T4 – moment badania: przed terapią (3), po jej zakończeniu (4), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, ES – effect size, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie, pkt - punkty



Rycina 19. Poziom bólu mierzony według skali Leitina w czterech momentach: przed ciążą (I), w czasie ciąży (II), w okresie połogu (III) oraz po zakończeniu programu treningowego dla grup eksperymentalnych lub podczas badań kontrolnych dla grup kontrolnych (IV).

4.5.1. Ocena korelacji wzorca aktywności mięśnia poprzecznego brzucha z bólem odcinka lędźwiowego kręgosłupa

W celu oceny zależności pomiędzy wzorcem aktywności mięśnia poprzecznego brzucha TrA, ocenianym za pomocą Pressure Bio-Feedback Stabilizer, a deklarowanymi dolegliwościami bólowymi według skali Leitinena, przeprowadzono analizę korelacji (Tabela 21).

Przeprowadzono ogólną korelację pomiędzy deklarowanym bólem, a wynikami Pressure Bio-Feedback Stabilizer, dla momentów przed i po treningu, a w przypadku grup kontrolnych w momencie badań. Wyniki analizy korelacji dla poszczególnych grup wskazują na zróżnicowany stopień zależności. Istotna zależność pomiędzy ocenianymi zmiennymi była widoczna w grupie II oraz III. W pozostałych grupach wykazano niższe korelacje, które nie osiągnęły poziomu istotności statystycznej, chociaż były bliskie tego progu.

Summaryczna analiza korelacji dla wszystkich grup wykazała umiarkowaną, ale statystycznie istotną zależność pomiędzy natężeniem bólu a wynikami pomiarów Pressure Bio-Feedback Stabilizer (Tabela 21).

Tabela 21. Korelacje pomiędzy wzorcem aktywności mięśnia poprzecznego brzucha (TrA), a natężeniem bólu odcinka lędźwiowego kręgosłupa

Grupa	r	p
I	0,291	0,069
II	0,409	0,009
III	0,467	0,003
IV	0,295	0,081
V	0,287	0,081
VI	0,284	0,084
Summarycznie	0,335	0,001

r – współczynnik korelacji Pearsona, p – poziom istotności statystycznej korelacji

4.6. Ocena poziomu inkontynencji moczu

4.6.1. Ocena poziomu inkontynencji na podstawie arkusza własnego

Analiza nietrzymania moczu w grupie badanej została przeprowadzona na podstawie autorskiego kwestionariusza ankiety, w którym pytano o występowanie nietrzymania moczu w czterech momentach pomiarowych, a także za pomocą szczegółowych standaryzowanych kwestionariuszy UDI-6 i IIQ-7, mających za zadanie ocenić wpływ nietrzymania moczu na jakość życia przed i po przystąpieniu do projektu badawczego (Tabela 22).

Tabela 22. Statystyki opisowe nietrzymania moczu w czterech momentach: przed ciążą (I), w czasie ciąży (II), w okresie połogu (III) oraz po zakończeniu programu treningowego dla grup eksperymentalnych lub podczas badań kontrolnych dla grup kontrolnych (IV)

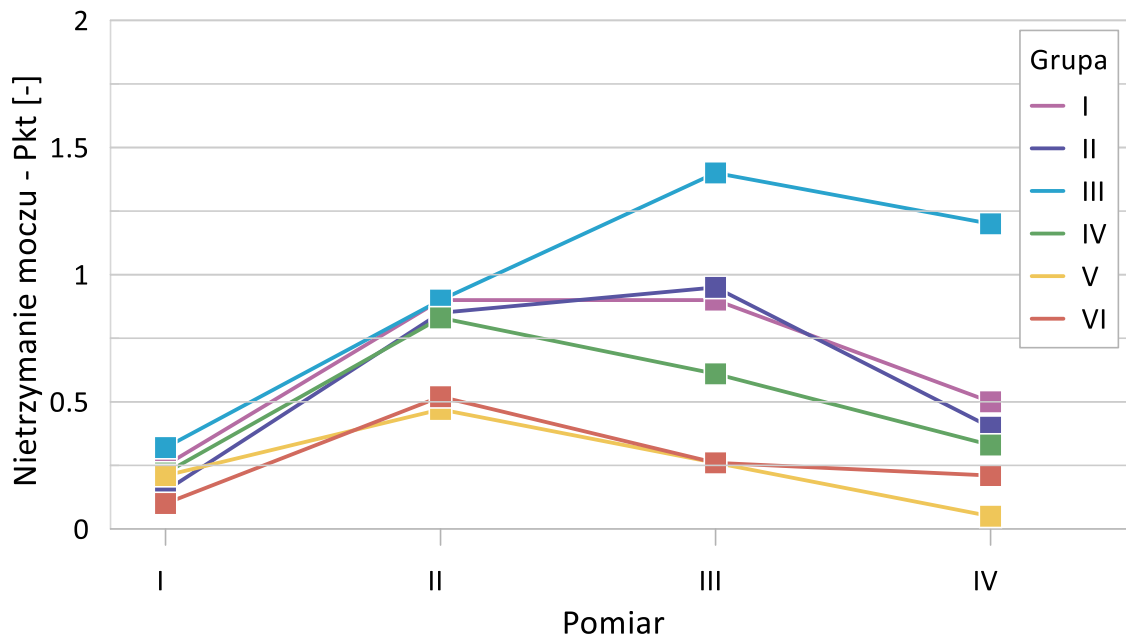
Zmienna	Grupa	Pomiar	\bar{x}	Me	Min	Max	SD	T3 vs T4	T4 Grupami SN	T4 Grupami CC
Nietrzymanie moczu [pkt]	I	I	0,25	0,00	0,00	2,00	0,55	0,040	I-III 0,042	IV-VI NS
		II	0,90	1,00	0,00	2,00	0,85			
		III	0,90	1,00	0,00	3,00	0,97			
		IV	0,50	0,50	0,00	3,00	0,45			
	II	I	0,15	0,00	0,00	1,00	0,37	0,008		
		II	0,85	1,00	0,00	3,00	0,81			
		III	0,95	1,00	0,00	2,00	0,89			
		IV	0,40	0,00	0,00	2,00	0,92			
	III	I	0,32	0,00	0,00	2,00	0,58	NS	II-III 0,038	V-VI NS
		II	0,89	1,00	0,00	2,00	0,81			
		III	1,42	2,00	0,00	3,00	0,96			
		IV	1,21	1,00	0,00	3,00	0,98			
	IV	I	0,22	0,00	0,00	1,00	0,43	NS		
		II	0,83	1,00	0,00	3,00	0,86			
		III	0,61	0,00	0,00	3,00	0,92			
		IV	0,33	0,00	0,00	2,00	0,59			
	V	I	0,20	0,00	0,00	1,00	0,42	NS	II-III NS	IV-V NS
		II	0,45	0,00	0,00	2,00	0,77			
		III	0,25	0,00	0,00	2,00	0,56			
		IV	0,05	0,00	0,00	1,00	0,23			
	VI	I	0,10	0,00	0,00	1,00	0,32	NS		
		II	0,55	0,00	0,00	2,00	0,77			
		III	0,25	0,00	0,00	2,00	0,56			
		IV	0,20	0,00	0,00	2,00	0,54			

\bar{x} – wartość średnia, Me – mediana, Min, Max – wartości minimalne i maksymalne, SD – odchylenie standardowe, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie, T1, T2, T3, T4 – moment pomiaru przed ciążą (1), w czasie ciąży (2), w okresie połogu (3), po zakończeniu programu treningowego lub podczas badań kontrolnych (4), pkt - punkty

Rycina 20 ilustruje poziom nietrzymania moczu w czterech kluczowych momentach pomiarowych: przed ciążą (I), w czasie ciąży (II), w okresie połogu (III) oraz po zakończeniu programu treningowego dla grup eksperymentalnych lub podczas badań kontrolnych dla grup kontrolnych (IV).

Na podstawie wyników wykazano, że przed ciążą we wszystkich grupach deklarowany był niski poziom nietrzymania moczu, z niewielkimi różnicami pomiędzy grupami. W czasie ciąży we wszystkich grupach zauważalny jest wzrost poziomu nietrzymania moczu. Po zakończeniu programu treningowego w grupach eksperymentalnych oraz podczas badań kontrolnych w grupach kontrolnych, zauważalne są różnice w poziomie nietrzymania moczu. Wśród kobiet po porodzie siłami natury widoczny jest istotny spadek poziomu nietrzymania moczu ($p=0,040$ w grupie I, $p=0,008$ w grupie II). W grupie kobiet rodzących przez cesarskie cięcie zmiany te nie były istotne

statystycznie ($p=0,059$ w grupie IV, $p=0,119$ w grupie V i $p=0,141$ w grupie VI). Co ważne, w przypadku kobiet rodzących siłami natury wykazano znacząco większą poprawę kontynencji w grupach treningowych w porównaniu do grupy kontrolnej. Graficzna prezentacja danych znajduje się na Rycinie 20.



Rycina 20. Poziom inkontynencji moczu w czterech momentach: przed ciążą (I), w czasie ciąży (II), w okresie połogu (III) oraz po zakończeniu programu treningowego dla grup eksperymentalnych lub podczas badań kontrolnych dla grup kontrolnych (IV).

4.6.2. Ocena inkontynencji na podstawie kwestionariusza Urogenital Distress Inventory Short Form (UDI-6)

Analiza poszczególnych pytań kwestionariusza Urogenital Distress Inventory Short Form (UDI-6) przedstawia charakter zmian w doświadczeniu i postrzeganiu nietrzymania moczu (Tabela 23). We wszystkich grupach odsetek udzielających odpowiedzi przeczących wzrasta wraz z upływem czasu.

Tabela 23. Rozkład odpowiedzi na poszczególne pytania kwestionariusza UDI-6

Numer pytania		1		2		3		4		5		6		
Odpowiedź		Nie	Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	
Grupa I	Przed	N	11	9	16	4	15	5	12	8	20	0	15	5
		%	55	45	80	20	75	25	60	40	100	0	75	25
	Po	N	15	5	18	2	19	1	19	1	20	0	17	3
		%	75	25	90	10	95	5	95	5	100	0	85	15
Grupa II	Przed	N	12	8	14	6	12	8	9	11	20	0	15	5
		%	60	40	70	30	60	40	45	55	100	0	75	25
	Po	N	10	10	20	0	16	4	14	6	19	1	15	5
		%	50	50	100	0	80	20	70	30	95	5	75	25
Grupa III	Przed	N	9	11	7	13	7	12	7	12	14	6	10	10
		%	45	55	35	65	35	60	35	60	70	30	50	50
	Po	N	11	9	7	13	6	14	6	14	13	7	10	10
		%	55	45	35	65	30	70	30	70	65	35	50	50
Grupa IV	Przed	N	7	13	18	2	15	5	12	8	19	1	11	9
		%	35	65	90	10	75	25	60	40	95	5	55	45
	Po	N	8	12	18	2	17	3	16	4	18	2	17	3
		%	40	60	90	10	85	15	80	20	90	10	85	15
Grupa V	Przed	N	6	14	17	3	16	4	15	5	19	1	11	9
		%	30	70	85	15	80	20	75	25	95	5	55	45
	Po	N	10	10	18	2	17	3	17	3	19	1	17	3
		%	50	50	90	10	85	15	85	15	95	5	85	15
Grupa VI	Przed	N	15	5	18	2	18	2	18	2	19	1	16	4
		%	75	25	90	10	90	10	90	10	95	5	80	20
	Po	N	14	6	18	2	18	2	18	2	19	1	17	3
		%	70	30	90	10	90	10	90	10	95	5	85	15

N – liczba odpowiedzi

Analiza statystyczna we wszystkich grupach potwierdza istotne zmniejszenie odpowiedzi twierdzących, wskazujących na lepsze trzymanie moczu po upływie 6 tygodni od pierwszego badania (Tabela 24). Odnotowano istotny efekt treningu ($p < 0,019$, $\eta^2 = 0,070$) i czasu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,209$) na zmniejszenie średniej obrazującej odpowiedzi twierdzące oraz interakcji pomiędzy treningiem i porodem ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,179$). Szczegółowa analiza efektów wewnątrz grup wykazała, że istotna zmiana dotyczy wszystkich grup kobiet SN oraz grupy kobiet CC, ćwiczących z EMG. W przypadku porównań międzygrupowych istotne różnice zaobserwowano w grupach treningowych kobiet SN względem grupy kontrolnej, sugerując wpływ treningu na poprawę trzymania moczu.

Natomiast analizując zmiany wynikające ze sposobu porodu zauważono, że rodzące siłami natury uzyskały istotnie więcej odpowiedzi twierdzących w stosunku do kobiet rodzących przez cesarskie cięcie ($p < 0,002$, $\eta^2 = 0,088$).

Tabela 24. Statystyki opisowe oraz analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami dla wyników kwestionariusza UDI-6

Zmienna	Grupa	T1	T2	ES	Efekt: Poród	Efekt: Trening	Poród x Trening	Efekt: Czas	Czas x Poród	Czas x Trening	Czas x Poród x Trening	Post-hoc Pre vs. Post p	T2 Grupami SN	T2 Grupami CC
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		F	F	F	F	F	F	F			
					p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2			
UDI-6 [pkt]	I	3,45 ± 4,36	1,15 ± 1,81	-0,68	10,551 0,002 0,088	4,097 0,019 0,070	11,870 <0,001 0,179	28,778 <0,001 0,209	1,559 0,214 0,014	1,411 0,248 0,025	0,470 0,627 0,009	0,009	I-III	IV-VI
	II	5,05 ± 4,56	2,30 ± 1,78	-0,78								0,002	<0,001	NS
	III	9,50 ± 7,78	7,40 ± 5,62	-0,30								0,019	II-III	V-VI
	IV	4,30 ± 3,36	2,70 ± 3,22	-0,48								NS	<0,001	NS
	V	3,90 ± 5,09	1,30 ± 1,89	-0,66								0,004	I-II	IV-V
	VI	1,85 ± 3,20	1,60 ± 2,04	-0,10								NS	NS	NS

T1, T2 – moment badania: przed terapią (1), po jej zakończeniu (2), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, ES – effect size, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie, pkt - punkty

4.6.3. Ocena inkontynencji na podstawie kwestionariusza IIQ-7

Również analiza kwestionariusza IIQ-7 uwidoczniła spadek średniej wartości punktów w czasie ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,160$), co odzwierciedla zmniejszenie dolegliwości wynikających z nietrzymania moczu (Tabela 25). Dodatkowo, odnotowano także efekt treningu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,116$), porodu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,102$) oraz interakcji porodu i treningu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,159$) oraz czasu i treningu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,062$). W przypadku oceny wpływu sposobu porodu na uzyskiwane rezultaty to analogicznie do kwestionariusza UDI-6 badane z grup SN uzyskały wyższe wyniki wskazujące na częstsze problemy z NTM. Analiza post-hoc pozwoliła na szczegółowe zobrazowanie zachodzących zmian w czasie, a także pomiędzy grupami. Odnotowano, że istotne spadki wartości punktowych pomiędzy dwoma badaniami dotyczą wszystkich grup treningowych, przy średnim ES obliczonym dla grup CC i bardzo wysokim dla grup SN. Odnosząc uzyskane rezultaty do grup kontrolnych różnice są widoczne tylko dla grup treningowych kobiet SN, natomiast porównanie obu metod treningowych nie wykazało istotnych różnic.

Tabela 25. Statystyki opisowe oraz analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami dla wyników kwestionariusza IIQ-7

Zmienna	Grupa	T1	T2	ES	Efekt: Poród	Efekt: Trening	Poród x Trening	Efekt: Czas	Czas x Poród	Czas x Trening	Czas x Poród x Trening	Post-hoc Pre vs. Post p	T2 Grupami SN	T2 Grupami CC
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		F	F	F	F	F	F	F			
					p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2			
IIQ-7 [pkt]	I	1,45 ± 2,28	0,10 ± 0,45	-0,80	12,356 0,001 0,102	7,162 0,001 0,116	10,293 <0,001 0,159	20,742 <0,001 0,160	0,813 0,369 0,007	3,593 0,031 0,062	0,149 0,862 0,003	0,019	I-III	IV-VI
	II	2,40 ± 2,60	0,35 ± 0,99	-1,02								<0,001	<0,001	NS
	III	5,15 ± 5,20	4,70 ± 4,51	-0,10								NS	II-III	V-VI
	IV	1,80 ± 2,88	0,50 ± 1,10	-0,57								0,035	<0,001	NS
	V	1,35 ± 2,89	0,00 ± 0,00	-0,66								0,020	I-II	IV-V
	VI	0,60 ± 1,92	0,65 ± 2,14	-0,03								NS	NS	NS

T1, T2 – moment badania: przed terapią (1), po jej zakończeniu (2), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, ES – effect size, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie, pkt - punkty

4.6.4. Ocena inkontynencji na podstawie dzienniczka mikcji

W badaniu oceniającym objętość przyjętych płynów z dzienniczka mikcji, oceniono różnice w wynikach przed i po interwencji w sześciu grupach (Tabela 26).

Wyniki te wskazują na niewielkie i nieistotne zmiany w objętości przyjętych płynów zarówno w grupach poddanych treningom, jak i w grupach kontrolnych. Nie odnotowano także wpływu rodzaju porodu na zmianę objętości przyjmowanych płynów.

Porównanie wyników przed interwencją w grupach poddanych treningowi oraz w grupach kontrolnych nie wykazało istotnych statystycznie różnic, co sugeruje, że grupy te były jednorodne przed rozpoczęciem interwencji.

Dodatkowo porównanie wyników przed interwencją między kobietami rodzącymi siłami natury, a kobietami rodzącymi przez cesarskie cięcie wykazało, że różnice między tymi grupami również nie były statystycznie istotne, co sugeruje że rodzaj porodu nie był powiązany z objętością przyjętych płynów przed interwencją.

Tabela 26. Wyniki analizy objętości przyjętych płynów [ml] z dzienniczka mikcji przed i po interwencji w sześciu grupach, z podziałem na grupy poddane treningowi (I, II, IV, V) oraz grupy kontrolne (III, VI)

Zmienna	Grupa		\bar{x}	Me	Min	Max	SD	p-value1	p-value2	p-value3
Objętości przyjętych płynów [ml]	I	Przed	2830	2650	1260	4980	782,79	0,851	0,889	0,416
		Po	2879	2690	1140	5180	850,04			
	II	Przed	2727	2530	1060	4900	846,26	0,726		
		Po	2634	2440	1040	4800	820,49			
	III	Przed	2719	2530	1150	4740	766,91	0,761		
		Po	2645	2390	1550	4840	722,10			
	IV	Przed	2618	2645	1260	4130	717,54	0,673	0,602	
		Po	2511	2330	970	4530	791,13			
	V	Przed	2689	2470	1110	4910	837,81	0,852		
		Po	2644	2570	1080	3760	657,07			
	VI	Przed	2885	2640	1150	5270	922,45	0,542		
		Po	2719	2560	1090	4620	719,83			

\bar{x} – wartość średnia, Me – mediana, Min, Max – wartości minimalne i maksymalne, SD – odchylenie standardowe, p-value1 – wynik testu istotności pomiędzy badaniami I i II, p-value2 – wynik porównań wewnątrz grup I-III i IV-VI w momencie badania I, p-value3 – wynik porównań pomiędzy grupami I-III i IV-VI w momencie badania I

W badaniu oceniającym objętość oddanego moczu z na podstawie dzienniczka mikcji nie odnotowano istotnych różnic w wynikach przed i po interwencji we wszystkich grupach. Szczegółowe dane przedstawiono w Tabeli 27.

Porównanie wyników przed interwencją między grupami poddanymi treningowi (I, II, IV, V), a grupami kontrolnymi (III, VI) wykazało brak istotnych statystycznie różnic

($p=0,951$ dla grup I, II, III oraz $p=0,555$ dla grup IV, V, VI), co sugeruje, że grupy te były jednorodnie przed rozpoczęciem interwencji.

Dodatkowo analiza różnic przed interwencją między kobietami rodzącymi siłami natury (SN), a kobietami rodzącymi przez cesarskie cięcie (CC) nie wykazała różnic istotnych statystycznie ($p=0,326$).

Tabela 27. Wyniki analizy objętość oddanego moczu [ml] z dzienniczka mikcji przed i po interwencji w sześciu grupach, z podziałem na grupy poddane treningowi (I, II, IV, V) oraz grupy kontrolne (III, VI)

Zmienna	Grupa	\bar{x}	Me	Min	Max	SD	p-value1	p-value2	p-value3		
Objętość oddanego moczu [ml]	I	Przed	1974	1915	1130	3510	597,32	0,656	0,951	0,326	
		Po	2060	1985	1130	3510	620,87				
	II	Przed	1929	1775	990	3270	723,42	0,682			
		Po	2022	1900	1000	3270	713,79				
	III	Przed	1989	1910	1190	3070	537,79	0,795			
		Po	1937	1820	1140	3290	694,03				
	IV	Przed	1986	2055	990	3160	603,81	0,654			0,555
		Po	1889	1690	990	3170	670,81				
	V	Przed	2079	1930	1010	3270	662,21	0,567			
		Po	1955	2040	1070	3130	662,97				
	VI	Przed	1868	1880	1090	2680	519,11	0,257			
		Po	2106	1880	1130	3400	737,11				

\bar{x} – wartość średnia, Me – mediana, Min, Max – wartości minimalne i maksymalne, SD – odchylenie standardowe, p-value1 – wynik testu istotności pomiędzy badaniami I i II, p-value2 – wynik porównań wewnątrz grup I-III i IV-VI w momencie badania I, p-value3 – wynik porównań pomiędzy grupami I-III i IV-VI w momencie badania I

Badanie oceniające częstość oddawanego moczu nie wskazała na istotne różnice w liczbie mikcji w czasie jednego dnia we wszystkich badanych grupach (Tabela 28).

Analiza porównawcza wyników przed interwencją między grupami poddanymi treningowi (I, II, IV, V) a grupami kontrolnymi (III, VI) nie wykazała istotnych statystycznie różnic ($p=0,833$ dla grup I, II, III oraz $p=0,828$ dla grup IV, V, VI). Sugeruje to, że grupy te były jednorodnie przed rozpoczęciem interwencji.

Ponadto, porównanie wyników przed interwencją między kobietami rodzącymi siłami natury (SN), a kobietami rodzącymi przez cesarskie cięcie (CC) nie wykazało istotnych różnic statystycznych ($p=0,825$).

Tabela 28. Wyniki analizy częstości oddawanego moczu [n] z dzienniczka mikcji przed i po interwencji w sześciu grupach, z podziałem na grupy poddane treningowi (I, II, IV, V) oraz grupy kontrolne (III, VI)

Zmienna	Grupa	\bar{x}	Me	Min	Max	SD	ES	p-value1	p-value2	p-value3	
Częstość oddawanego moczu [n]	I	Przed	7,30	7,00	5,00	13,00	1,87	-0,23	0,461	0,833	0,825
		Po	6,85	7,50	4,00	9,00	1,95				
	II	Przed	7,45	7,00	4,00	11,00	1,99	-0,25	0,434		
		Po	6,95	6,50	4,00	10,00	2,01				
	III	Przed	7,11	7,00	5,00	9,00	1,41	-0,07	0,837		
		Po	7,00	6,00	5,00	12,00	1,70				
	IV	Przed	7,06	6,50	4,00	11,00	1,92	-0,21	0,527	0,828	
		Po	6,67	6,50	4,00	11,00	1,71				
	V	Przed	7,16	7,00	4,00	10,00	1,74	-0,41	0,200		
		Po	6,42	6,00	4,00	10,00	1,74				
	VI	Przed	7,42	7,00	4,00	13,00	1,95	-0,08	0,796		
		Po	7,26	7,00	5,00	11,00	1,79				

\bar{x} – wartość średnia, Me – mediana, Min, Max – wartości minimalne i maksymalne, SD – odchylenie standardowe, ES – effect size, p-value1 – wynik testu istotności pomiędzy badaniami I i II, p-value2 – wynik porównań wewnątrz grup I-III i IV-VI w momencie badania I, p-value3 – wynik porównań pomiędzy grupami I-III i IV-VI w momencie badania I, n – liczba mikcji.

4.6.5. Ocena korelacji bólu odcinka lędźwiowego kręgosłupa z inkontynencją moczu

Analizie korelacyjnej poddano także ogólną zależność pomiędzy natężeniem bólu odcinka lędźwiowego kręgosłupa przed i po zakończeniu terapii a dolegliwościami związanymi z nietrzymaniem moczu w badanych grupach uczestników.

Wyniki analizy korelacji dla poszczególnych grup były zróżnicowane. Istotną korelację pomiędzy ocenianymi zmiennymi zaobserwowano w grupie V. Sumaryczna analiza wszystkich grup wykazała umiarkowany, ale statystycznie istotny związek między natężeniem bólu odcinka lędźwiowego kręgosłupa a nietrzymaniem moczu (Tabela 29).

Tabela 29. Korelacje pomiędzy natężeniem bólu odcinka lędźwiowego a nietrzymaniem moczu

Grupa	r	p
I	0,291	0,068
II	0,151	0,352
III	0,221	0,182
IV	0,260	0,125
V	0,364	0,024
VI	0,005	0,977
Sumarycznie	0,181	0,011

r – współczynnik korelacji Pearsona, p – poziom istotności statystycznej korelacji

4.7. Ocena ogólnej samooceny oraz jakości życia

4.7.1. Ocena ogólnej samooceny oraz jakości życia na podstawie kwestionariusza SES Rosenberga

W pierwszym pomiarze za pomocą kwestionariusza SES Rosenberga kobiety rodzące siłami natury uzyskały wartości średnie wyższe o około 1 punkt, w porównaniu do kobiet rodzących przez cięcie cesarskie, jednakże analiza statystyczna nie potwierdziła istotnego wpływu rodzaju porodu na uzyskane rezultaty (Tabela 30). Przeprowadzone obliczenia uwiaryściły natomiast istotny wpływ efektu czasu ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,163$), a także interakcji porodu i treningu ($p = 0,003$, $\eta^2 = 0,104$) oraz czasu i treningu ($p < 0,045$, $\eta^2 = 0,055$). Szczegółowe testy post-hoc wykazały, że istotne zmiany dotyczą jedynie grup treningowych, a w szczególności grup kobiet rodzących siłami natury, które uzyskały istotnie lepsze rezultaty niż grupa kontrolna. Dane zebrano w Tabeli 30.

Tabela 30. Statystyki opisowe oraz analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami dla wyników kwestionariusza SES

Zmienna	Grupa	T1	T2	ES	Efekt: Poród F	Efekt: Trening F	Poród x Trening F	Efekt: Czas F	Czas x Poród F	Czas x Trening F	Czas x Poród x Trening F	Post-hoc Pre vs. Post p	T2 Grupami SN	T2 Grupami CC
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2		
SES [pkt]	I	31,80 ± 4,02	33,5 ± 4,71	0,38	0,779 0,379 0,007	0,046 0,955 0,001	6,300 0,003 0,104	21,198 <0,001 0,163	0,735 0,393 0,007	3,186 0,045 0,055	0,248 0,780 0,005	0,049	I-III	IV-VI
	II	31,45 ± 4,26	33,6 ± 3,83	0,52								0,013	0,017	NS
	III	29,79 ± 4,63	29,95 ± 4,87	0,02								NS	II-III	V-VI
	IV	28,22 ± 4,48	31,22 ± 4,92	0,62								0,001	0,014	NS
	V	29,05 ± 5,38	31,32 ± 4,41	0,45								0,011	I-II	IV-V
	VI	32,79 ± 4,73	33,37 ± 4,63	0,12								NS	NS	NS

T1, T2 – moment badania: przed terapią (1), po jej zakończeniu (2), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, ES – effect size, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie, pkt - punkty

4.7.2. Ocena korelacji samooceny na podstawie skali SES Rosenberga z inkontynencją moczu

Przeanalizowano także ogólne zależności pomiędzy wynikami skali samooceny SES a dolegliwościami związanymi z nietrzymaniem moczu w badanych grupach uczestników, przed i po treningu. Celem analizy było ustalenie, czy istnieje istotny związek pomiędzy poziomem samooceny a problemami z nietrzymaniem moczu.

Wyniki analizy korelacji dla poszczególnych grup były zróżnicowane. W grupie VI odnotowano wysoką i istotną korelację pomiędzy ocenianymi zmiennymi. Zależność była istotna także w grupie III. W pozostałych grupach korelacje były słabsze i nie osiągnęły poziomu istotności statystycznej. Sumaryczna analiza wszystkich grup wykazała umiarkowany, ale statystycznie istotny związek między wynikami skali samooceny SES a nietrzymaniem moczu (Tabela 31).

Tabela 31. Korelacje pomiędzy wynikami skali samooceny SES a nietrzymaniem moczu

Grupa	r	p
I	0,101	0,503
II	0,153	0,346
III	0,416	0,009
IV	0,312	0,064
V	0,150	0,368
VI	0,568	0,001
Sumarycznie	0,233	0,001

r – współczynnik korelacji Pearsona, p – poziom istotności statystycznej korelacji

4.7.3. Ocena poziomu samooceny na podstawie kwestionariusza The King's Health

Analiza wyników kwestionariusza The King's Health wskazuje na istotną poprawę samooceny wraz z upływem czasu ($p=0,001$, $\eta^2=0,090$). Zauważono także wpływ interakcji pomiędzy porodem i treningiem ($p=0,013$, $\eta^2=0,077$). Istotne zmiany dotyczą wszystkich grup badanych, w których odnotowano znaczącą poprawę samopoczucia w momencie drugiego badania. Pomimo tego, że istotna poprawa dotyczy wszystkich grup, to jednak obserwując wartości średnie, skala wzrostu nie jest jednorodna. Testy post-hoc wykazały, że w przypadku grupy kobiet rodzących siłami natury wyniki uzyskane przez kobiety z grup treningowych są istotnie lepsze niż w przypadku kobiet z grupy kontrolnej, natomiast w grupie kobiet CC różnice nie są znaczące.

Ponadto, porównanie wyników między kobietami rodzącymi siłami natury (SN), a kobietami rodzącymi przez cesarskie cięcie (CC) wykazało, że różnice między tymi grupami nie są statystycznie istotne. Szczegółowe dane zebrano w Tabeli 32.

Tabela 32. Statystyki opisowe oraz analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami dla wyników kwestionariusza The King's Health

Zmienna	Grupa	T1	T2	ES	Efekt: Poród	Efekt: Trening	Poród x Trening	Efekt: Czas	Czas x Poród	Czas x Trening	Czas x Poród x Trening	Post-hoc Pre vs. Post	T2 Grupami SN	T2 Grupami CC
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		F	F	F	F	F	F	F	F	p	
					p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2			
The King's Health [pkt]	I	5,50 ± 2,35	7,10 ± 2,45	0,65	0,079 0,779 0,001	0,265 0,767 0,005	4,525 0,013 0,077	10,778 0,001 0,090	0,043 0,836 0,000	1,033 0,359 0,019	0,163 0,850 0,003	< 0,001	I-III	IV-VI
	II	5,05 ± 2,89	7,75 ± 1,77	1,10								< 0,001	0,014	NS
	III	4,53 ± 2,01	5,26 ± 2,10	0,35								0,018	II-III	V-VI
	IV	5,67 ± 2,40	7,00 ± 2,30	0,55								< 0,001	0,001	NS
	V	5,58 ± 2,32	7,68 ± 2,06	0,94								< 0,001	I-II	IV-V
	VI	6,05 ± 2,41	7,05 ± 2,37	0,41								0,001	NS	NS

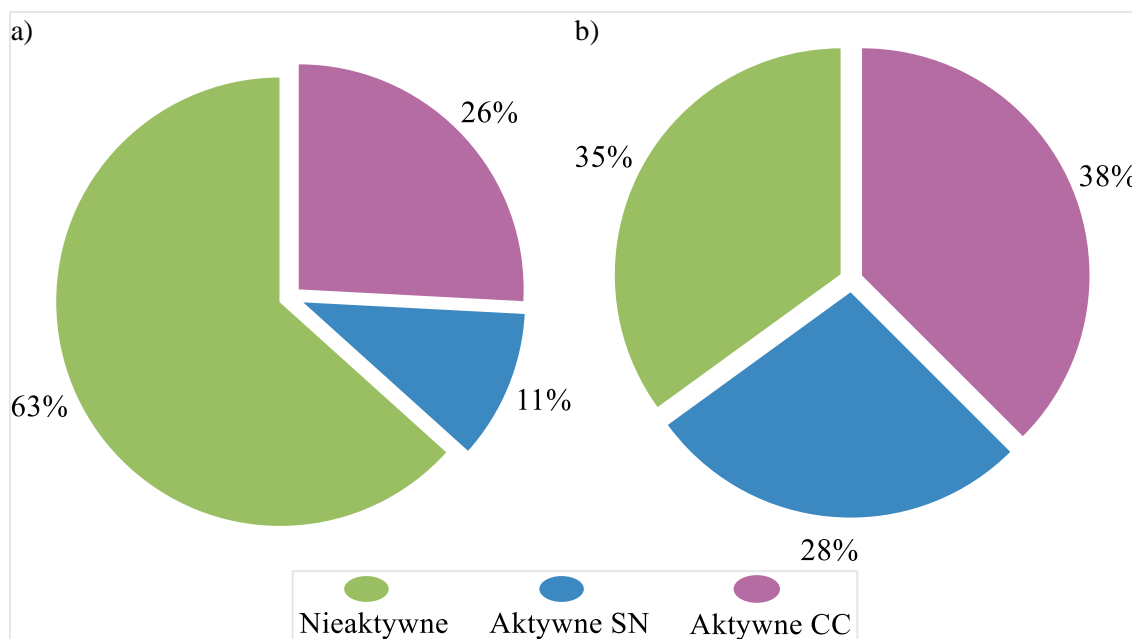
T1, T2 – moment badania: przed terapią (1), po jej zakończeniu (2), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, ES – effect size, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie, pkt - punkty

4.8. Ocena jakości życia seksualnego

4.8.1. Ocena aktywności seksualnej po porodzie

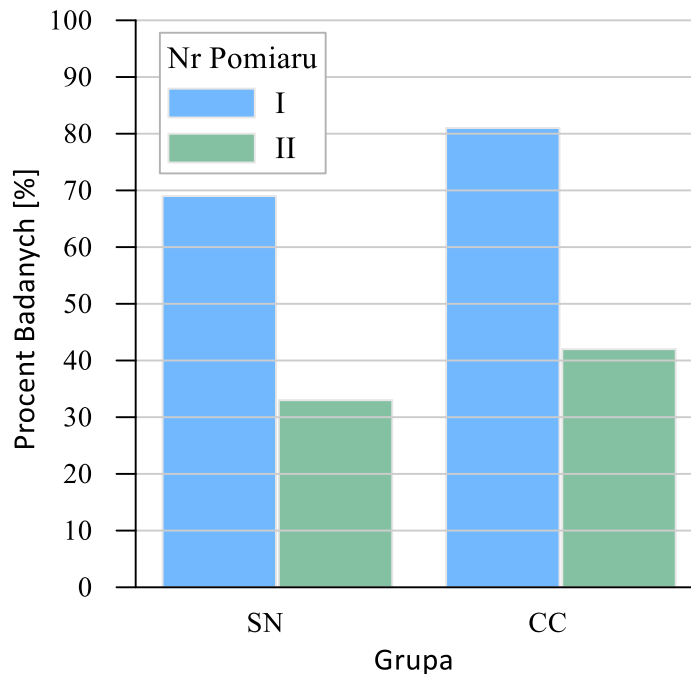
Przed przystąpieniem do ankiety dotyczącej jakości życia seksualnego zebrano dane dotyczące aktywności seksualnej wśród badanych. W pierwszym badaniu spośród 120 ankietowanych rozpoczęcie współżycia po porodzie deklarowały 44 kobiety, z czego 31 stanowiły kobiety po CC (52% ogółu kobiet po CC) oraz 13 kobiet po porodzie siłami natury (22% kobiet po SN).

Podczas drugiego pomiaru, odsetek badanych deklarujących aktywność seksualną wzrósł. Deklarowało ją 45 badanych z grupy CC oraz 33 badane z grup kobiet rodzących siłami natury. Przeprowadzony test Chi-kwadrat wykazał istotny wzrost liczby kobiet aktywnych seksualnie zarówno w grupie kobiet SN ($p=0,014$), jak i w grupie kobiet CC ($p<0,001$). Szczegółowe rezultaty przedstawiono na Rycinie 21.



Rycina 21. Odsetek kobiet aktywnych seksualnie spośród wszystkich badanych z podziałem na kobiety po porodzie SN i po porodzie CC a) pomiar I, b) pomiar II

Aktywne seksualnie badane zostały także zapytane o odczuwanie bólu w czasie stosunku. Zarówno w grupie kobiet rodzących siłami natury, jak i rodzących przez cesarskie cięcie odczuwane dolegliwości bólowe były częściej zgłaszane podczas pierwszego pomiaru, a częstość ich deklaracji spadła podczas drugiego pomiaru (Ryc. 22). Spadki w obu grupach są istotne statystycznie, a wyliczony współczynnik p dla grupy SN wyniósł 0,005 i 0,001 dla CC.



Rycina 22. Odsetek kobiet odczuwających ból w czasie stosunku, spośród aktywnych seksualnie w momencie badania I i II

4.8.2. Ocena jakości życia seksualnego na podstawie kwestionariusza SQoL-F

Ocena wyników kwestionariusza SQoL-F wykazała istotny wpływ porodu ($p=0,002$, $\eta^2=0,088$), treningu ($p=0,019$, $\eta^2=0,070$), czasu ($p<0,001$, $\eta^2=0,209$), a także interakcji pomiędzy porodem i treningiem ($p<0,001$, $\eta^2=0,179$). Dalsza analiza post-hoc dla poszczególnych grup wykazała, że istotne statystycznie zmiany pomiędzy dwoma pomiarami zaobserwowano jedynie dla grupy drugiej przy uzyskanym wysokim poziomie $ES=-0,78$.

W pozostałych grupach uzyskane wartości były nieistotne statystycznie, jednak warto odnotować stosunkowo wysoki poziom ES dla grupy I ($-0,68$) i dla grupy V ($-0,66$).

Porównanie uzyskanych wartości w grupach treningowych w stosunku do grup kontrolnych oraz pomiędzy sobą wykazało, że w przypadku kobiet rodzących siłami natury, grupy treningowe uzyskały znacząco lepsze rezultaty w stosunku do grupy kontrolnej, a mierzony współczynnik p w obu przypadkach był mniejszy od $0,001$. Szczegółowe dane przedstawiono w Tabeli 33.

Tabela 33. Statystyki opisowe oraz analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami dla wyników kwestionariusza SQoL-F

Zmienna	Grupa	T1	T2	ES	Efekt: Poród F	Efekt: Trening F	Poród x Trening F	Efekt: Czas F	Czas x Poród F	Czas x Trening F	Czas x Poród x Trening F	Post-hoc Pre vs. Post p	T2 Grupami SN	T2 Grupami CC
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2	p η^2		
SQoL-F [pkt]	I	3,45 ± 4,36	1,15 ± 1,81	-0,68	10,551 0,002 0,088	4,097 0,019 0,070	11,870 <0,001 0,179	28,778 <0,001 0,209	1,559 0,214 0,014	1,411 0,248 0,025	0,470 0,627 0,009	NS	I-III	IV-VI
	II	5,05 ± 4,56	2,30 ± 1,78	-0,78								0,018	<0,001	NS
	III	9,50 ± 7,78	7,40 ± 5,62	-0,30								NS	II-III	V-VI
	IV	4,30 ± 3,36	2,70 ± 3,22	-0,48								NS	<0,001	NS
	V	3,90 ± 5,09	1,30 ± 1,89	-0,66								NS	I-II	IV-V
	VI	1,85 ± 3,20	1,60 ± 2,04	-0,10								NS	NS	NS

T1, T2 – moment badania: przed terapią (1), po jej zakończeniu (2), \bar{x} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, ES – effect size, SN – poród siłami natury, CC – poród przez cesarskie cięcie, NS – różnice nieistotne statystycznie, pkt - punkty

4.8.3. Ocena korelacji jakości życia seksualnego z inkontynencją moczu

Analizie korelacyjnej poddano zależność pomiędzy wynikami kwestionariusza SQoL-F, a dolegliwościami związanymi z nietrzymaniem moczu w badanych grupach uczestników. Celem analizy było ustalenie, czy istnieje istotny związek pomiędzy jakością życia mierzoną kwestionariuszem SQoL-F a problemami z nietrzymaniem moczu (Tabela 34).

Wyniki analizy korelacji dla poszczególnych grup wskazują na istotne ujemne zależności.

W grupie I zaobserwowano umiarkowaną negatywną korelację. W grupie II korelacja była również umiarkowana. Grupa IV wykazała jeszcze silniejszą negatywną korelację, natomiast grupa VI odnotowała bardzo silną negatywną korelację. W grupie V korelacja była umiarkowana. W grupie III korelacja również była nieistotna statystycznie.

Sumaryczna analiza wszystkich grup wykazała umiarkowany, ale statystycznie istotny ujemny związek między wynikami kwestionariusza SQoL-F a nietrzymaniem moczu.

Tabela 34. Korelacje pomiędzy wynikami kwestionariusza SQoL-F a nietrzymaniem moczu

Grupa	r	p
I	-0,415	0,008
II	-0,383	0,015
III	-0,274	0,096
IV	-0,490	0,002
V	-0,413	0,010
VI	-0,806	0,001
Sumarycznie	-0,458	0,001

r – współczynnik korelacji Pearsona, p – poziom istotności statystycznej korelacji

5. Dyskusja

Badania wpływu treningów na funkcjonalność dna miednicy obejmują grupy kobiet, które różnią się pod względem wieku, dolegliwości, a także świadomości dotyczącej treningu i profilaktyki MDM.

W przeprowadzonym projekcie grupa badana cechowała się względnie wysokim statusem społecznym oraz stosunkowo dużą wiedzą dotyczącą profilaktyki MDM. Stąd też zarówno w czasie ciąży, jak i położu obserwowano u nich wysoką aktywność fizyczną. Polskie Towarzystwo Ginekologów i Położników (PTGiP) oraz Polskie Towarzystwo Medycyny Sportowej (PTMS) zalecają wczesne rozpoczęcie ćwiczeń mięśni dna miednicy (MDM) po porodzie w celu zapobiegania dysfunkcjom dna miednicy. Po wykluczeniu przeciwwskazań do aktywności fizycznej, kobiety mogą kontynuować trening mięśni dna miednicy z częstotliwością i intensywnością odpowiednią dla ich stanu zdrowia, analogicznie do zaleceń dla kobiet ciężarnych [162].

W czasie położu odnotowano zmniejszenie częstotliwości oraz zmianę preferowanych aktywności fizycznych na mniej obciążające formy rekreacji ruchowej. Jednakże w dalszym ciągu aktywnych pozostawało znacznie ponad połowa badanych.

Przegląd dostępnych doniesień naukowych wskazuje na brak badań porównujących skuteczność treningu dna miednicy według koncepcji Bebo® z treningiem Bebo® wspomaganym EMG-biofeedback zarówno w grupie kobiet po cesarskim cięciu, jak i po porodzie siłami natury. Powyższa problematyka była podejmowana przez zespół Śnieżek i wsp. [137] tylko w grupie pierworódek rodzących siłami natury.

5.1. Wpływ treningu według koncepcji Bebo® oraz treningu według koncepcji Bebo® wspomaganego EMG-biofeedback na aktywność nerwowo-mięśniową ocenianą badaniem elektromiografii powierzchniowej (sEMG)

W badaniach własnych zaobserwowano spadek napięcia spoczynkowego MDM pod wpływem przeprowadzonych programów treningowych. Dotyczy to przede wszystkim kobiet rodzących przez cesarskie cięcie, gdzie uzyskane wyniki są istotnie lepsze niż w przypadku grupy kontrolnej, dla której zmiany nie były istotne. Zastosowanie treningu ze wspomaganie EMG-biofeedback, opierającego się na wykonywaniu prawidłowej aktywacji MDM na ustalonym poziomie, przez określony czas okazało się skuteczniejsze, aniżeli sam trening według koncepcji BeBo®, pozwalając na lepszą relaksację MDM. Również ocena pozostałych aktywności spoczynkowych pomiędzy kolejnymi zadaniami

wykazała, że wraz z upływem czasu poprawia się zdolność do relaksacji mięśni dna miednicy. Dodatkowo pomiary aktywności spoczynkowej po zakończonym badaniu pozwalają zaobserwować niższe wartości amplitudy napięcia, niż w pierwotnych pomiarach przy pełnym rozluźnieniu, co może świadczyć, że już nawet pod wpływem aktywności związanych z badaniem dochodzi do rozluźnienia.

Liczne badania sugerują, że wzmocnienie treningu biofeedbackiem zwiększa jego skuteczność w różnych formach aktywności MDM. Analizę wyników przeprowadzono porównując kolejne aktywności w czasie badania sEMG.

Uzyskane wyniki są zbieżne z dwoma różnymi badaniami zespołu Chmielewskiej i wsp. [163, 164]. W pierwszym z badań do projektu zakwalifikowano 21 zdrowych nieródek w wieku 19-28 lat poddanych sześciotygodniowemu treningowi EMG-biofeedback. Pomiary elektromiografii powierzchniowej wykonywano czterokrotnie według protokołu Glazera [165]: na początku procedury badawczej, trzy tygodnie po treningu, sześć tygodni po treningu oraz miesiąc po jego zakończeniu. Ćwiczenia odbywały się 3 razy w tygodniu. Pacjentki wykonywały na zmianę ćwiczenia wzmacniające mięśnie i wytrzymałościowe. Autorzy dowiedli, że trening mięśni dna miednicy wspomagany biofeedbackiem znacząco zmniejszył aktywność spoczynkową mięśni dna miednicy w pozycji leżącej i stojącej (o około 10 % MVC) oraz zdolność do rozluźnienia mięśni dna miednicy po 60-sekundowym skurczu uległa znacznej poprawie w obu pozycjach [163].

W innym z badań przeprowadzonych w dwóch grupach kobiet z wysiłkowym nietrzymaniem moczu zespół Chmielewskiej uzyskał podobne rezultaty. Kobiety były poddawane różnym programom treningowym: treningowi z wykorzystaniem EMG-biofeedback oraz treningowi Pilates. W obu przypadkach, podobnie do badań własnych, uzyskano spadek aktywności bioelektrycznej mięśni w czasie spoczynku, jednak tylko w grupie ćwiczącej z EMG-biofeedback był on znaczący statystycznie [164]. W badaniach własnych takie zmiany zaobserwowano w grupach kobiet po CC poddanych treningowi BeBo® oraz w grupie z treningiem wspomaganym EMG-biofeedback, przy czym w tym drugim przypadku efekt był istotnie lepszy.

Zespół Chmielewskiej w obu projektach porównywał także znormalizowaną amplitudę w czasie aktywności spoczynkowej po wykonaniu 60-sekundowego skurczu. W uzyskanych wynikach stwierdzili, że trening wspomagany przez EMG-biofeedback również w tym przypadku powoduje zdolność do większego rozluźnienia [163, 164]. Jest to w pełni zbieżne z badaniami własnymi, w których również zaobserwowano spadek

aktywności MDM po 60-sekundowym skurczu w obu grupach ćwiczących z EMG-biofeedback. Przypuszcza się, że wykonywanie skurczów MDM jest techniką relaksacji, powodującą zmniejszenie ciśnienia pochwowego oraz aktywności spoczynkowej MDM [166].

Przeprowadzony projekt poza oceną skuteczności programów treningowych względem grup kontrolnych, określił także różnice pomiędzy aktywnością i funkcjonalnością MDM w zależności od sposobu porodu. Oceniając aktywność nerwowo-mięśniową w czasie spoczynku, a także skurczu maksymalnego zauważono znaczące różnice pomiędzy grupami. Wykazano prawie dwukrotnie większe napięcie spoczynkowe w grupie kobiet rodzących przez cesarskie cięcie. Napięcie MDM po cesarskim cięciu może być zaburzone z powodu chirurgicznego nacięcia przez mięśnie brzucha i powięź, co wpływa na ich koordynację i kontrolę ciśnienia wewnątrzbrzusznego. Z tego powodu niektóre kobiety mogą doświadczać zwiększonego napięcia mięśni dna miednicy, jako mechanizmu obronnego w odpowiedzi na ból i dyskomfort w okolicy blizny pooperacyjnej [167, 168]. Różnica może wynikać także z faktu, że rodzące siłami natury są w większym stopniu narażone zarówno na rozciągnięcie, jak i/lub uszkodzenie tkanek w czasie porodu.

W badaniach własnych oceniając za pomocą EMG zarówno średnią ze skurczów maksymalnych, jak i największy spośród tych skurczów zauważono wzrost średniej amplitudy napięcia, jednakże nie był on istotny statystycznie. Natomiast porównując stosunek MVC do napięcia spoczynkowego odnotowano istotnie korzystne rezultaty w grupach treningowych. Analiza wpływu treningu w odniesieniu do grup kontrolnych pokazała, że najlepsze efekty uzyskano dla grupy kobiet po CC ćwiczącej ze wspomaganie EMG. Może to wynikać z nabytej umiejętności świadomego i kontrolowanego wykonywania skurczu MDM.

Poprawę aktywności nerwowo-mięśniowej oraz wzrost amplitudy sygnału EMG, w czasie szybkich skurczów maksymalnych odnotowała także Szumilewicz i wsp. [169] w swoich badaniach mających na celu ocenę wpływu 6-tygodniowego treningu grupowego opierającego się o niskointensywny aerobik i ćwiczenia MDM u kobiet ciężarnych.

Przegląd systematyczny i metaanaliza przeprowadzona przez Wu i wsp. [170] wykazała, że zastosowanie EMG-biofeedback w treningu MDM zwiększa skuteczność terapii w obrębie mięśni dna miednicy. Duża część przywoływanych badań wskazuje na większy wzrost siły MDM lub mierzonej amplitudy napięcia.

Według Błudnickiej i wsp. [171] już jedna sesja EMG-biofeedback znacząco poprawia świadomość skurczu. Badanie wykazało, że jednorazowa sesja biofeedback EMG znacznie poprawia skurcze MDM u ciężarnych kobiet. W grupie biofeedback więcej kobiet utrzymywało prawidłową technikę lub ją poprawiło w porównaniu do grupy kontrolnej (73% vs. 65%). Statystycznie istotną poprawę kolejności aktywacji MDM zaobserwowano w czterech zadaniach: w pierwszym, trzecim i piątym szybkim skurczu oraz w pierwszym 10-sekundowym skurczu. W grupie kontrolnej poprawę zauważono tylko w jednym zadaniu motorycznym. Jednorazowa sesja biofeedback EMG powinna być zalecana ciężarnym kobietom bez nietrzymania moczu, aby nauczyć je prawidłowego wykonywania ćwiczeń MDM.

Poza napięciem spoczynkowym, również w przypadku skurczów maksymalnych kobiety rodzące przez cesarskie cięcie uzyskały znacząco większe rezultaty. Literatura donosi o większej aktywności MDM u kobiet po CC, co może być spowodowane brakiem obrażeń tkanek w czasie porodu.

Pereira i wsp. [172] przeprowadzili badania na grupie 384 kobiet, oceniając MDM za pomocą: elektromiografii powierzchniowej, badania palpacyjnego oraz kwestionariuszy dotyczących nietrzymania moczu. Największą zdolność do rekrutacji jednostek ruchowych podczas skurczu MDM zaobserwowali u nieródek, następnie u pierwiastek, rodzących przez cięcie cesarskie, kobiet po porodzie siłami natury, kobiet w okresie klimakterium oraz kobiet w okresie pomenopauzalnym.

W wyniku zmian zachodzących w ciąży w układzie kostno-szkieletowym kobiety w okresie połogu charakteryzują się pogłębioną lordozą lędźwiową. W badaniach Capsona i wsp. [173] odnotowano, że kobiety w postawie hiperlordotycznej wykazują mniejszą aktywność MDM. Koncepcja BeBo® zakłada naukę przyjmowania poprawnej postawy ciała w różnych czynnościach dnia codziennego. Dodatkowo skupia się na wykonywaniu ruchów tyłopochylenia miednicy w różnych pozycjach ciała, co może przekładać się na poprawę aktywacji MDM.

Ważnym parametrem opisującym funkcjonalność oraz poziom wytrenowania mięśni jest czas do osiągnięcia szczytu skurczu. W przypadku szybkich, maksymalnych skurczów MDM, które w dużej mierze aktywują włókna szybko kurczliwe, zmniejszenie czasu do szczytu skurczu świadczy o ich lepszej aktywacji [174]. Co w kontekście np. NTM, może mieć kluczowe znaczenie dla zamknięcia cewki moczowej w momencie zwiększenia ciśnienia w tłoczni brzusznej np. w czasie kichania lub kaszlu [175].

Pod wpływem czasu i treningu zaobserwowano znaczące statystycznie zmniejszenie interwału od początku do szczytu skurczu dla wszystkich grup treningowych, czego nie wykazano w przypadku grup kontrolnych. Również analiza pomiędzy nimi wskazała, że w przypadku kobiet SN uzyskane rezultaty dla grup treningowych są istotnie lepsze w porównaniu z grupą bez interwencji. Ciekawym rezultatem jest wynik uzyskany dla kobiet CC, gdzie taką zależność uzyskano tylko dla kobiet ćwiczących ze wspomaganiami biofeedbacku, co więcej uzyskany przez nie rezultat, jest istotnie lepszy także w porównaniu do grupy ćwiczącej według samej koncepcji BeBo®.

Według badań własnych nie ma istotnej statystycznie różnicy w czasie od początku do szczytu skurczu pomiędzy kobietami rodzącymi siłami natury, a kobietami po CC, chociaż w tej drugiej grupie obserwuje się niższe wartości TBP.

Bardzo ważną z punktu widzenia oceny funkcjonalności MDM jest analiza wyników 10-sekundowych skurczów i 1-minutowego ciągłego skurczu. Dostarczają one cennych informacji dotyczących wytrzymałości MDM.

Porównując średnią amplitudę skurczów tonicznych obserwuje się znaczącą różnicę pomiędzy kobietami z grup SN, a kobietami z grup CC, które uzyskują większe wartości bezwzględne, jednakże odsetek MVC jest bardzo podobny.

Analiza wpływu czasu i treningu na uzyskane rezultaty wykazała istotny wzrost amplitudy maksymalnej w przypadku 1-minutowego skurczu dla grup treningowych CC. Jednakże zmiany te nie były istotne w odniesieniu do rezultatów uzyskiwanych przez grupy kontrolne. Podobne zmiany zaobserwowała Szumilewicz i wsp. [169]. W przypadku dłuższego 1-minutowego skurczu nie wykazała znaczących wzrostów amplitudy.

Mierzona amplituda odróżnia kobiety rodzące przez CC od kobiet rodzących siłami natury. Znacząco mniejsza amplituda skurczów w przypadku tej drugiej grupy, poza ogólnym obciążeniem mięśni dna miednicy związanym z porodem, może wynikać także z epizjotomii lub pęknięcia krocza, których w przypadku badań własnych doświadczyło zdecydowanie ponad połowa badanych. Na takie powiązanie wskazują badania Min i wsp. [176], którzy wykazali, że kobiety doświadczające epizjotomii charakteryzują się znacznie mniejszymi amplitudami sygnału EMG zarówno w czasie skurczów maksymalnych, jak i skurczów wytrzymałościowych.

Dlatego ciekawszym z punktu widzenia oceny wytrzymałości wydaje się być ocena mediany częstotliwości sygnału. W tym celu porównano zarówno średnią medianę częstotliwości całego skurczu, jak i oceniono zmianę mediany częstotliwości w czasie

skurczu. W pierwszym przypadku nie zaobserwowano znaczących różnic zarówno przed, jak i po treningu, ani w przypadku podziału na grupę SN-CC.

Natomiast analizując zmianę mediany częstotliwości można zauważyć różnicę, szczególnie w przypadku grup treningowych ćwiczących ze wspomaganie EMG-biofeedback. Przed zastosowaniem terapii w ostatnich sekundach skurczu obserwowano przesunięcie mediany w stronę niższych wartości, natomiast po treningu jest ona wyrównana. Grupy wykorzystujące biofeedback, uzyskały znacząco lepszy rezultat w odniesieniu do grup kontrolnych, a w przypadku kobiet CC także w porównaniu do drugiej grupy treningowej. Według literatury przesunięcie mediany częstotliwości w stronę niższych wartości świadczy o zmęczeniu mięśni [177].

Analiza wyników pomiarów sEMG, wskazuje na poprawę funkcjonalności MDM w grupach poddawanych interwencji treningowej. Pozytywne rezultaty potwierdzone analizą mocy efektu uzyskano dla wielu zmiennych zarówno w grupach ćwiczących według koncepcji BeBo®, jak i według koncepcji BeBo® wspomaganiej EMG-biofeedback. Jednakże wglądając się szczegółowo w rezultaty odnotowano większą poprawę w grupach, w których poza zwykłym treningiem posiłkowano się pomocą aparatury. Może to być wynikiem wielu czynników. Przede wszystkim kobiety ćwiczące z EMG-biofeedback mogą symultanicznie kontrolować aktywację MDM, przez co mają pewność co do poprawności wykonywania skurczu. Jak zauważył Burns i wsp. [178] korzystanie z biofeedbacku w czasie ćwiczeń mięśni dna miednicy, poprawia koordynację i kontrolę mięśni. Stosowanie biofeedbacku pozwala także na uzyskanie szybszej reakcji na skurcze MDM. Składa się to na efektywniejszy sposób ćwiczenia, co ma odzwierciedlenie w uzyskanych rezultatach [179]. W czasie ćwiczeń nie można także pominąć motywacji do ich wykonywania. Możliwość obserwacji własnego treningu *in situ*, a także interakcja z terapeutą niewątpliwie jest czynnikiem zachęcającym do ćwiczeń [180]. Jest to także cenne narzędzie dla samego terapeuty, który na bieżąco może korygować błędy, nie zawsze możliwe do wychwycenia w czasie tradycyjnych ćwiczeń.

Niewątpliwą zaletą ćwiczeń wspomaganych biofeedbackiem jest także możliwość wychwytywania bardzo małych amplitud skurczów, które są spowodowane niewielką siłą mięśni. Jest to szczególnie istotne w tak wrażliwych grupach pacjentów, jak kobiety w okresie poporodowym [181].

Uzyskane wyniki niewątpliwie wykazały użyteczność stosowania EMG-biofeedback w rehabilitacji i treningu mięśni dna miednicy. Skłania to do dyskusji nad możliwością

wykorzystywania aparatury z informacją zwrotną dla ćwiczących, na przykład dostępnej w formie aplikacji mobilnych.

W badaniach przeprowadzonych przez Chu i wsp. [182] dzięki zastosowaniu aplikacji na smartfony uzyskano poprawę aktywacji MDM oraz, co ważne w kontekście wcześniejszych rozważań, ćwiczące z jej wykorzystaniem częściej przestrzegały zaleceń treningowych.

W innych badaniach z wykorzystaniem aplikacji audio wykazano znacząco lepsze rezultaty treningu MDM i jego większą skuteczność w leczeniu NTM, w porównaniu do tradycyjnych metod treningowych [183]. Kolejnym projektem wykorzystującym biofeedback był trening z urządzeniem Perifit, w czasie którego na grupie 6000 kobiet wykazano, że takie narzędzie może być użyteczne w leczeniu NTM [184].

Przeprowadzony projekt własny wykazał skuteczność metod treningowych wspomnianych EMG-biofeedback. Pomimo tego, że w literaturze występują badania dotyczące skuteczności różnych form treningu, to jednak nie istnieje protokół ćwiczeń określający optymalny czas trwania treningu, liczbę skurczów, liczbę serii skurczów, ani pozycji ciała w przypadku ćwiczeń z biofeedbackiem. Bø i Sherburn [185] stwierdzili, że ćwiczenia mogą znacząco usprawnić działanie mięśni dna miednicy u kobiet, jeśli dobrze przemyślany program treningowy jest wsparty odpowiednim monitorowaniem oraz informacją zwrotną. Tworzenie programu treningu oporowego wymaga uwzględnienia rodzaju ćwiczeń, a także częstotliwości, intensywności i czasu trwania treningów. Aby osiągnąć korzystne zmiany adaptacyjne, konieczna jest również periodyzacja objętości, obciążenia i intensywności treningu.

W niniejszej pracy za pomocą sEMG została oceniona aktywacja mięśni skośnych brzucha zewnętrznych i wewnętrznych, prostych brzucha oraz przywodzicieli długich podczas aktywacji mięśni dna miednicy. Badania rozpoczęto od pomiarów spoczynkowego napięcia mięśni. Niewielka zmienność parametrów zarówno w obrębie dużych, jak i małych grup powoduje, że zmierzone napięcie spoczynkowe jest dobrym punktem odniesienia do porównania napięcia mięśni towarzyszących w czasie innych aktywności. Sugeruje to także ograniczenie występowania różnic w amplitudzie związanych z czynnikami zakłócającymi pomiar. Dlatego dane pomiarowe zostały znormalizowane w stosunku do zmierzonego napięcia minimalnego. Wyniki sEMG spoczynkowej aktywności mięśni oceniano u różnych grup kobiet podzielonych według sposobu porodu i rodzaju treningu. Pomiar przeprowadzono przed i po interwencji, co pozwala ocenić wpływ treningu oraz samego porodu na aktywność mięśniową.

Według Neelsa i wsp. [186] prawdopodobnie skurczom MDM towarzyszą skurcze innych mięśni (prostych brzucha, mięśni pośladkowych i przywodzicieli), a także ruchy przodopochylenia miednicy oraz wstrzymywanie oddechu, które są wykonywane zamiast lub w trakcie skurczów MDM, mając na celu kompensacje prawidłowego skurczu. Według opinii innych autorów Bø i Sherburn [185] jednoczesne skurcze mięśni synergistycznych mogą mieć negatywny wpływ na świadomość i siłę skurczu mięśni dna miednicy. Badania własne pokazały różne zachowanie mięśni towarzyszących w czasie kolejnych aktywności. W przypadku mięśni skośnych zewnętrznych brzucha odnotowano istotny statystycznie spadek aktywności podczas maksymalnego skurczu MDM odniesiony do aktywności spoczynkowej, będący efektem upływu czasu. W grupach treningowych był on większy niż w grupach kontrolnych, jednakże w obu przypadkach nieistotny statystycznie. Analizie poddano także aktywność w czasie 1-minutowego skurczu. W tym przypadku również zauważono niewielki spadek aktywności, który nie był istotny statystycznie.

W badaniach Kim i wsp. [187] w czasie próby Valsalvy w żadnej z grup nie zaobserwowano zmiany aktywności OEA, co sugeruje, że doświadczenie związane z ciążą i sposób porodu nie mają wpływu na mięśnie skośne zewnętrzne brzucha.

W przypadku mięśni skośnych wewnętrznych brzucha w odróżnieniu od OEA, w uzyskanych wynikach widać pewien trend, będący efektem upływu czasu. O ile nie ma różnicy pomiędzy kobietami rodzącymi siłami natury, a grupą rodzącą przez cesarskie cięcie, to widać znaczące zwiększenie aktywności mięśni w momencie drugiego badania. Dotyczy to w szczególności grup treningowych kobiet po cesarskim cięciu, gdzie zmiany okazały się istotne statystycznie, także w porównaniu do grup kontrolnych. Może to wynikać ze wzrostu aktywności MDM po treningu, a co za tym idzie lepszej aktywacji mięśni synergistycznych [188].

Aktywacja mięśni brzucha po porodzie odgrywa istotną rolę. W trakcie ciąży napięcie tych mięśni ulega redukcji z powodu rosnącego płodu, dlatego w okresie poporodowym konieczne jest przywrócenie ich napięcia do stanu sprzed ciąży.

Sapsford i wsp. [189] wskazali, że w normalnych warunkach fizjologicznych mięśnie TrA/OIA i MDM współpracują. Zbliżone rezultaty osiągnął Pereira i jego zespół [30] w badaniu sEMG przeprowadzonym na grupie nieródek. Jednak badania przeprowadzone na grupie ciężarnych oraz kobiet po porodzie naturalnym (SN) i cesarskim cięciu (CC) nie wykazały istotnej współaktywacji mięśni TrA/OIA i MDM. Te wyniki mogą sugerować, że ciąża i poród mają wpływ na fizjologię mięśni, osłabiając

współpracę mięśni brzucha i miednicy. Nadal jednak nie wiadomo, czy te zmiany są przejściowe, czy trwałe. Na podstawie badań własnych, wzrost aktywności OIA pomiędzy badaniami jako efekt upływu czasu, może sugerować przejściowość zmian, jednakże szczegółowa analiza wskazuje, że jest on istotny tylko w grupach treningowych.

W innych badaniach Kuciel i wsp. [190] porównali aktywność elektromiograficzną mięśni prostych brzucha oraz mięśni skośnego wewnętrznego/poprzecznego brzucha u kobiet rodzących naturalnie, przez cesarskie cięcie oraz nieródek, podczas napięcia mięśni brzucha w bezruchu oraz podczas tyłopochylenia miednicy. U kobiet po porodzie naturalnym i cesarskim cięciu, będących 6-12 miesięcy po porodzie, nie zaobserwowano statystycznie istotnych różnic w aktywności mięśni brzucha podczas wykonywania obu ćwiczeń. Poziom aktywności mięśni podczas wykonywania zadań był podobny we wszystkich trzech badanych grupach. W badaniach własnych, również nie zaobserwowano różnic w analogicznych grupach w momencie I i II badania. Natomiast w przytoczonych badaniach nieznana jest zmiana aktywności w czasie, która jak wykazał projekt, w grupach treningowych jest znacząca.

Zwiększenie aktywności OIA wiąże się ze wzrostem aktywności TrA jako mięśnia synergistycznego. Junginger i wsp. [191] badali związek między przemieszczeniem szyi pęcherza moczowego, aktywnością elektromiograficzną dna miednicy, mięśniami brzucha oraz ciśnieniem wewnątrzbrzusznym. Odnotowali, że u zdrowych kobiet dolna część mięśnia poprzecznego brzucha współpracuje z mięśniami dna miednicy podczas skurczu. Zaobserwowano, że uniesienie szyi pęcherza miało miejsce wyłącznie podczas jednoczesnych skurczów MDM i TrA. Neumann i Gill [192] zaobserwowali, że u kobiet bez objawów nietrzymania moczu, podczas skurczu mięśni dna miednicy dochodzi do jednoczesnej aktywacji mięśnia poprzecznego brzucha oraz mięśnia skośnego wewnętrznego brzucha. Jest to zbieżne z otrzymanymi wynikami własnymi, ponieważ zwiększenie aktywności tych mięśni dotyczy głównie kobiet, u których zmniejszyło się natężenie NTM.

Kolejnym z analizowanych mięśni towarzyszących był mięsień prosty brzucha. W przypadku badań własnych nie odnotowano znaczących różnic ani trendu zmian we wszystkich grupach w przypadku szybkich skurczów maksymalnych MDM. Natomiast analizując wyniki 1-minutowego skurczu MDM, zauważono spadek aktywności, w szczególności w grupach treningowych. Jest to ciekawe, zestawiając rezultaty z wynikami Ptaszkowski i wsp. [193], którzy zauważyli, że u kobiet z nietrzymaniem moczu występuje większa aktywność bioelektryczna RA w porównaniu

do kobiet, które nie mają tego problemu. Tak samo w badaniach Thompsona i wsp. [194] w grupie z objawami NTM zaobserwowano niższy poziom aktywacji MDM oraz wyższy poziom aktywacji mięśni brzucha i ściany klatki piersiowej w porównaniu do grupy bez objawów. Korelując uzyskane wyniki z danymi dotyczącymi NTM, również zaobserwowano zmniejszenie objawów NTM, przy wzroście aktywności MDM oraz zmniejszeniu aktywności RA i OEA. Również Devreese i wsp. [195] stwierdzili, że wyniki ich badania sugerują, iż nietrzymanie moczu może wynikać z braku współdziałania między mięśniami dolnej części brzucha, a dnem miednicy.

Jednak jak zauważyła Bo i wsp. [196], nie ma wystarczających wyników badań potwierdzających, że trening mięśni poprzecznych brzucha jest skuteczną metodą leczenia nietrzymania moczu.

Ostatnimi mięśniami współtowarzyszącymi poddawanymi analizie były mięśnie przywodziciele długie. Pomiędzy dwoma badaniami zauważono ogólny spadek mierzonego napięcia pomiędzy badaniami w czasie maksymalnego skurczu MDM, jednakże ocena poszczególnych grup nie pozwoliła wykazać istotnych zmian w ich obrębie. W przypadku długiego 1-minutowego skurczu nie zaobserwowano większych różnic w czasie, ani w zależności od sposobu treningu i porodu.

Ogólny spadek może wynikać z faktu, że trening oraz upływ czasu powoduje rozluźnienie mięśni należących do tej taśmy. W przypadku grup EMG-biofeedback, poza rozluźnieniem może być także wynikiem nauki poprawnego, izolowanego skurczu MDM, ponieważ jak wskazały badania, ok 40% kobiet nie potrafi wykonać skurczu MDM, bez aktywacji mięśni z grupy przywodzicieli [197].

Natomiast przedstawiona synergia obu grup mięśniowych nie oznacza, że trening mięśni z grupy przywodzicieli powoduje poprawę funkcjonalności MDM. Badania wykazały, że ćwiczenia mięśni dna miednicy połączone z izometrycznym przywodzeniem lub odwodzeniem w stawach biodrowych nie poprawiają siły i wytrzymałości MDM bardziej, niż same ćwiczenia MDM [198].

Ogólnie, analizując wszystkie grupy, można zauważyć, że w grupach treningowych (I, II, IV i V) występują pewne zmiany, które mogą sugerować wpływ ćwiczeń na wytrzymałość i funkcje mięśni towarzyszących. W grupach kontrolnych (III i VI) zmiany są minimalne, co wskazuje na brak istotnego wpływu na te mięśnie w przypadku braku treningu.

5.2. Wpływ treningu według koncepcji Bebo® oraz treningu według koncepcji Bebo® wspomaganego EMG-biofeedback na siłę i wytrzymałość MDM badanych perineometrem

W pracy własnej odnotowano istotne zmiany w sile maksymalnej i wytrzymałości MDM pomiędzy dwoma badaniami przeprowadzonymi za pomocą perineometru. Dotyczą one w szczególności grup treningowych. O ile w przypadku siły poprawę zaobserwowano także dla kobiet z grupy kontrolnej CC, to wytrzymałość w grupach bez interwencji nie uległa znaczącej zmianie. Może to sugerować, że upływ czasu nie jest wystarczającym czynnikiem do regeneracji MDM. Szczególnie warte odnotowania są rezultaty uzyskiwane przez grupy EMG-biofeedback. W przypadku parametru siły uzyskiwane rezultaty są istotnie lepsze w porównaniu do grup kontrolnych, a dla kobiet CC także w stosunku do drugiej grupy treningowej. Natomiast wytrzymałość jest lepsza w stosunku do wszystkich grup. Takiego efektu nie uzyskano dla kobiet ćwiczących według samej koncepcji BeBo®, ponieważ w ich przypadku tylko wynik uzyskany dla wytrzymałości w grupie CC jest istotnie lepszy niż w grupie kontrolnej.

Śnieżek i wsp. [137] natomiast w swoich badaniach wykazali poprawę parametrów MDM w badaniu perineometrem zarówno w grupie badanej, poddanej treningowi BeBo®, jak i istotna różnica została zaobserwowana w przypadku grupy kontrolnej. Poprawa dotyczyła siły skurczu oraz wytrzymałości MDM, w przypadku wartości spoczynkowej zmiany nie były istotne.

Podobne zdanie ma zespół Colla i wsp. [199], który sprawdzał aktywację dna miednicy u kobiet rodzących siłami natury oraz u kobiet po cesarskim cięciu w pierwszych 48h po porodzie oraz po pierwszym i trzecim miesiącu po porodzie. Warunkiem udziału w badaniu był brak treningu mięśni dna miednicy w ciągu ostatnich dwunastu miesięcy. Odnotował on fizjologiczną regenerację MDM pomiędzy badaniami.

W niniejszym projekcie oceniono różnice w uzyskanych parametrach w zależności od sposobu porodu. Wyniki nie są w pełni jednorodne, ponieważ dla pomiaru maksymalnego skurczu MDM oraz pomiaru wytrzymałości, zauważono istotne różnice, natomiast w przypadku pomiaru w spoczynku różnica nie występuje. Kobiety rodzące siłami natury uzyskiwały niższe rezultaty, co może świadczyć o większym obciążeniu MDM w czasie porodu.

Okada i wsp. [200] ocenili elastyczność mięśnia dźwigacza odbytu u 62 kobiet po porodzie: 47 po porodzie naturalnym (SN) oraz 15 po cesarskim cięciu (CC) za pomocą

elastografii. Badanie to umożliwia pomiar elastyczności tkanek na podstawie prędkości fal poprzecznych generowanych wewnątrz tkanek przez ciśnienie akustyczne. Elastyczność dźwigacza odbytu była istotnie niższa w grupie rodzącej naturalnie niż w grupie po cesarskim cięciu (prawy LAM: 44,2 vs. 72,7 kPa, $p=0,0036$; lewy LAM: 40,4 vs. 82,7 kPa, $p<0,0001$). Wykazano również, że elastyczność prawego mięśnia dźwigacza odbytu jest istotnie niższa u kobiet, u których podczas porodu SN doszło do interwencji chirurgicznej w obrębie krocza, w porównaniu z kobietami bez interwencji ($p=0,0131$).

Blomquist i wsp. [201] przeprowadzili badanie na kobietach od 5 do 10 lat po pierwszym porodzie, oceniając je corocznie pod kątem dysfunkcji dna miednicy przez maksymalnie 9 lat. W pomiarach perineometrycznych zauważyli, że kobiety po przynajmniej jednym porodzie waginalnym częściej wykazywały niskie maksymalne ciśnienie (<20 cmH₂O). W tej grupie siła mięśni dna miednicy <20 cmH₂O była powiązana z krótszym czasem do pojawienia się nietrzymania moczu wysiłkowego, nadreaktywności pęcherza oraz obniżen narządów rodnych. U kobiet, które rodziły wszystkie dzieci przez cesarskie cięcie, nie zaobserwowano podobnego związku.

Inne rezultaty wyniknęły z metaanalizy Driusso i wsp. [202], która nie wskazała różnicy w krótkoterminowej sile MDM, po porodzie pomiędzy pierworódkami, które przeszły cesarskie cięcie lub poród siłami natury, ocenianej za pomocą manometrii dopochwowej, palpacji oraz elektromiografii. Autorzy zaznaczają jednak, że zmniejszona siła MDM występuje u kobiet, które przeszły nacięcie krocza lub poród pochwoy instrumentalny w porównaniu z kobietami, które przeszły cesarskie cięcie.

5.3. Wpływ treningu według koncepcji Bebo® oraz treningu według koncepcji Bebo® wspomaganego EMG-biofeedback na siłę i wytrzymałość MDM oceniane badaniem palpacyjnym

Funkcjonalność MDM w badaniach własnych została także oceniona za pomocą badania palpacyjnego. Oceniając wpływ treningów na wymienione parametry zauważalna jest poprawa w grupach treningowych, natomiast w przypadku grup kontrolnych, poza parametrem opisującym zdolność do wykonywania szybkich skurczów, nie jest ona istotna statystycznie. Szczegółowa analiza pozwoliła także na bezpośrednie porównanie pomiędzy poszczególnymi grupami. W tym przypadku najlepiej prezentują się wyniki uzyskane dla grup kobiet SN ćwiczących ze wspomaganie EMG-biofeedback, które uzyskały lepsze rezultaty w porównaniu do

grup kontrolnych dla wytrzymałości i zdolności do wykonywania zarówno silnych, jak i szybkich skurczów. Co więcej, w przypadku wytrzymałości wyniki te są znacząco lepsze także względem grup trenujących według samej koncepcji BeBo®, również w grupie kobiet CC.

Korelacja metod oceny aktywności i funkcjonalności mięśni dna miednicy zastosowanych w badaniach wskazuje na poprawę większości mierzonych parametrów, jednak szczególną uwagę należy poświęcić ocenie siły MDM. W literaturze istnieje wiele różnych tez dotyczących związku między siłą mięśniową a funkcjonalnością MDM. Na podstawie dostępnej literatury i uzyskanych wyników należy zastanowić się, czy poprawa funkcjonalności jest wprost skutkiem zwiększonej siły, czy ten wzrost jest swego rodzaju skutkiem ubocznym zaangażowania większej liczby jednostek motorycznych, lub poprawy synchronizacji nerwowo-mięśniowej po przeprowadzonym programie treningowym. Takie stwierdzenie wydaje się być potwierdzone przez holistyczną analizę wyników, które wykazały pozytywny wpływ treningów, zwłaszcza z wykorzystaniem EMG-biofeedback, na ogólną poprawę funkcjonalności MDM. Wyniki te sugerują, że trening mięśni dna miednicy, wspierany biofeedbackiem, przede wszystkim wpływa na poprawę funkcjonalności, przy okazji poprawiając siłę MDM.

W przypadku testu sprawdzającego siłę, wykazano istotną różnicę pomiędzy kobietami rodzącymi przez cesarskie cięcie, a rodzącymi siłami natury. Takie same różnice odnotowano dla wytrzymałości, a także zdolności do wykonywania szybkich skurczów i możliwości utrzymania powtarzalnego skurczu.

Badanie Batista i wsp. [203] miało na celu porównanie siły mięśni dna miednicy (MDM) między kobietami po porodzie naturalnym, cesarskim cięciu oraz nieródkami, oraz zbadanie korelacji między oceną siły MDM za pomocą palpacji waginalnej, a użyciem perineometru. W badaniu wzięło udział 31 kobiet po porodzie naturalnym, 30 kobiet po cesarskim cięciu oraz 30 kobiet, które nigdy nie rodziły, a siła MDM była mierzona zarówno za pomocą palpacji waginalnej, jak i perineometru. Średnia siła MDM u kobiet po porodzie naturalnym wynosiła $25,6 \pm 14,5$ cmH₂O, a po cesarskim cięciu $39,6 \pm 22,0$ cmH₂O, przy czym różnice te były statystycznie istotne ($p < 0,01$). Zaobserwowano znaczącą korelację między pomiarami siły MDM uzyskanymi za pomocą palpacji waginalnej i perineometru.

5.4. Wpływ treningu według koncepcji Bebo® oraz treningu według koncepcji Bebo® wspomagane EMG-biofeedback na aktywację mięśnia poprzecznego brzucha

Dokonując przeglądu publikacji nie znaleziono badań oceniających aktywność mięśnia poprzecznego brzucha u kobiet po porodzie za pomocą urządzenia Pressure Bio-Feedback Stabilizer. Ocena aktywności TrA za pomocą tego urządzenia dla ogółu populacji, według przeglądu literatury, nie jest jednoznaczna. Zdaniem niektórych autorów, prawidłowe wykonanie zadania z użyciem Pressure Bio-Feedback Stabilizer nie oznacza wysokiej aktywacji TrA, natomiast nieprawidłowe wykonanie zadania z biofeedbackiem ciśnieniowym może bardziej wskazywać na niską aktywację TrA [204].

W badaniach własnych odnotowano poprawę aktywacji mięśnia poprzecznego brzucha wraz z upływem czasu. Uzyskane wyniki są istotne statystycznie we wszystkich grupach, jednakże wśród kobiet ćwiczących ze wspomaganie EMG-biofeedback, zaobserwowano znaczącą poprawę aktywacji mięśni głębokich w stosunku do grup kontrolnych. Prawdopodobnie wynika to z bardziej świadomej aktywacji mięśni dna miednicy po okresie połogu, co zostało potwierdzone w pomiarach sEMG, perineometrem i testem PERFECT. Pokazuje to, że świadoma aktywacja mięśni dna miednicy zwiększa synergicę mięśni głębokich, w tym mięśnia poprzecznego brzucha.

Badania z wykorzystaniem USG przeprowadzone przez Ehsani i wsp. [205] wykazały, że 8 tygodniowy trening stabilizacyjny u kobiet z poporodowym bólem lędźwiowo-miednicznym spowodował wzrost grubości mięśnia poprzecznego brzucha średnio o 0,96 mm oraz przesunięcie podstawy pęcherza o 0,23 mm. W przypadku ćwiczeń ogólnych zmiany były znacząco niższe. Oba treningi spowodowały znaczący spadek odczuwania bólu według skali VAS, przy czym w przypadku treningu stabilizacyjnego zmiany były większe. Ważnym odkryciem tego badania była poprawa w aktywacji MDM bez ich bezpośredniego treningu, lecz poprzez aktywację mięśnia TrA.

W badaniach własnych nie stwierdzono różnicy w aktywacji TrA w zależności o sposobu porodu. W swojej pracy Kim i wsp. [187] wykazali wpływ porodu na TrA, jednak także nie stwierdzili różnic pomiędzy badanymi w zależności od rodzaju porodu. Autorzy badania dowiedli, że niskie ciśnienie w pochwie po porodzie naturalnym oraz cesarskim cięciu wskazuje na wpływ ciąży i porodu na zdolność kurczenia się mięśnia

poprzecznego brzucha (TrA). W badaniu zaobserwowano, że ciśnienie w pochwie wynosiło $25,52 \pm 4,02$ w grupie nieródek, $16,10 \pm 3,18$ u kobiet rodzących naturalnie oraz $15,33 \pm 1,70$ u kobiet po cesarskim cięciu podczas próby Valsalvy. Wzrost ciśnienia w jamie brzusznej może prowadzić do zwiększenia aktywności TrA podczas intensywnego kaszlu lub silnego wydechu. Niskie ciśnienie w pochwie u kobiet po porodzie naturalnym i cesarskim cięciu sugeruje, że ciąża i poród osłabiają zdolność skurczową TrA, co jest zgodne z wynikami badań.

5.5. Wpływ treningu według koncepcji Bebo® oraz treningu według koncepcji Bebo® wspomaganego EMG-biofeedback na odczuwanie dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa

Ból odcinka lędźwiowego kręgosłupa jest uważany za powszechną konsekwencję ciąży, jednak oczekuje się, że ustąpi on wkrótce po porodzie. Wyniki badań wskazują, że ponad dwie trzecie kobiet w ciąży doświadcza bólu w okolicach dolnej części kręgosłupa [206].

W badaniu własnym niezależnie od analizowanej grupy odnotowano znaczący wzrost dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa w czasie ciąży w stosunku do deklarowanego bólu przed ciążą.

Największe nasilenie deklarowanych dolegliwości bólowych w grupach kobiet po porodzie siłami natury przypadał na okres ciąży i zmniejszał się w okresie połogu. Dla kobiet rodzących przez cesarskie cięcie sytuacja nie jest tak jednoznaczna, ponieważ w dwóch grupach w okresie połogu dolegliwości bólowe nasiliły się, natomiast w jednej grupie spadły. Ogólny poziom dolegliwości bólowych w grupie kobiet po CC był wyższy.

Za pomocą ultrasonografii Fan i wsp. [207] ocenili powięź oraz grubość mięśni brzucha u 13 kobiet po cesarskim cięciu, 10 kobiet po porodzie siłami natury oraz 13 nieródek. U kobiet po porodzie siłami natury zaobserwowano zmiany głównie w obrębie mięśni: cienkie mięśnie proste brzucha, dyssymetria mięśnia prostego brzucha, cieńszy lewy mięsień skośny brzucha zewnętrzny oraz wewnętrzny. Natomiast u kobiet po cesarskim cięciu wykazano istotne zmiany w grubości mięśni, takie jak szersze rozwarstwienie mięśni prostych brzucha, cieńsze mięśnie proste brzucha i/lub asymetryczne mięśnie skośne wewnętrzne, jak również w powięziach brzusznych: grubsza tkanka łączna między podwarstwami powięzi przedniej i tylnej oraz grubsza powięź przyśrodkowa mięśnia prostego brzucha. Autorzy sugerują, że brak poślizgu

w obrębie powięzi może powodować dolegliwości bólowe w obrębie brzucha oraz miednicy.

Ali i wsp. [208] przeprowadzili badania u kobiet w celu oceny i porównania nasilenia podostrego bólu odcinka lędźwiowego kręgosłupa i niepełnosprawności wśród kobiet, które przeszły cesarskie cięcie z różnymi rodzajami znieczulenia. W badaniu wzięło udział 26 kobiet, będących 6-12 tygodni po cesarskim cięciu oraz 12 nieródek, które nie miały nigdy znieczulenia, stanowiących grupę kontrolną. Wyniki badań wskazują, że każdy rodzaj znieczulenia: zewnątrzoponowe, podpajęczynówkowe i ogólne stosowane podczas cesarskiego cięcia wiąże się ze zwiększoną intensywnością podostrego bólu lędźwiowo-miednicznego, ale bez znaczących różnic między tymi rodzajami znieczuleń.

Ciekawe wydają się wyniki oceny wpływu interwencji treningowych na odczuwany poziom bólu w badaniach własnych. We wszystkich ćwiczących grupach odnotowano znaczący spadek dolegliwości, nawet do poziomu niższego niż deklarowany przed ciążą. Zmierzony poziom jest także znacząco niższy w stosunku do grup kontrolnych, w których zaobserwowano wzrost dolegliwości bólowych, w stosunku do okresu porodu. Jest to szczególnie widoczne dla grupy kontrolnej kobiet rodzących siłami natury, dla której po spadku w okresie porodu, znowu zaobserwowano wzrost dolegliwości bólowych.

Rezultaty badań są zbieżne z wynikami dostępnymi w literaturze i wskazują, że ćwiczenia stabilizujące wpływają korzystnie na zmniejszenie dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa u kobiet w ciąży. Zastosowanie ćwiczeń stabilizujących lub ćwiczeń rozciągających u kobiet zgłaszających ból odcinka lędźwiowego w ciąży znacznie redukuje dolegliwości bólowe ($p=0,03$) oraz istotnie poprawia stabilność postawy ciała [209].

W kolejnych badaniach Nayyab i wsp. [210] uczestniczyło 30 kobiet w wieku od 25 do 40 lat, cierpiących na ból dolnego odcinka kręgosłupa przez minimum 2 miesiące po wykonaniu cesarskiego cięcia. Uczestniczki zostały przydzielone do dwóch grup: pierwsza grupa przeszła przez nadzorowany program ćwiczeń wzmacniających mięśnie „core”, podczas gdy druga grupa wykonywała ćwiczenia w ramach programu domowego. Rezultaty wykazały, że w grupie poddanej nadzorowanemu treningowi stabilizacji centralnej odnotowano istotne statystycznie zmniejszenie dolegliwości bólowych i niepełnosprawności oraz poprawę stabilizacji centralnej ciała ($p < 0,05$), w porównaniu z grupą realizującą ćwiczenia w warunkach domowych.

Uzyskane rezultaty mogą także potwierdzać występowanie korelacji pomiędzy dolegliwościami bólowymi, a wynikami uzyskanymi z pomiarów Pressure Bio-Feedback Stabilizer, które wykazały poprawę aktywności mięśnia poprzecznego brzucha. Korelacja nie była silna, jednak istotna statystycznie.

Jak wykazały badania, przyczyną bólu lędźwiowo-miednicznego może być zmiana grubości włókien mięśni brzucha. Whittaker i wsp. [211] zaobserwowali u pacjentów z bólem lędźwiowo-miednicznym cieńszy mięsień prosty brzucha, cieńsze ogólne mięśnie brzucha oraz grubsze tkanki łączne wokół mięśni.

Także w badaniach Kochańskiego i wsp. [212] za pomocą urządzenia Pressure Bio-Feedback Stabilizer, porównano aktywność mięśnia poprzecznego brzucha u osób z bólem w odcinku lędźwiowo-krzyżowym kręgosłupa oraz u osób, które nie zgłaszają takich dolegliwości. Do badania włączono 50 osób: 28 kobiet oraz 22 mężczyzn w wieku 28-36 lat. Wśród osób z dolegliwościami bólowymi, trzy czwarte grupy w nieprawidłowy sposób aktywowało mięsień poprzeczny brzucha, natomiast u 20% zaobserwowano napięcie TrA bez odpowiedniego skrócenia. Aktywność TrA u osób z dolegliwościami bólowymi kręgosłupa wyniosła średnio -0,35 mmHg, natomiast w grupie kontrolnej -4,48 mmHg. Wykazano istotną statystycznie różnicę pomiędzy grupami w aspekcie aktywacji mięśnia poprzecznego brzucha ($p=0,000011$). Osoby z dolegliwościami bólowymi odcinka lędźwiowego wykazały nieprawidłową aktywność mięśnia poprzecznego brzucha w odcinku lędźwiowym.

5.6. Wpływ treningu według koncepcji Bebo® oraz treningu według koncepcji Bebo® wspomaganego EMG-biofeedback na inkontynencję moczu

Jednym z aspektów badanych w niniejszej pracy jest inkontynencja moczu u kobiet po porodzie. Etiologia wysiłkowego nietrzymania moczu jest wieloczynnikowa. Przyrost masy ciała w czasie ciąży oraz nieprawidłowe BMI do roku po porodzie korelują z występowaniem wysiłkowego nietrzymania moczu [213]. Badania wskazują również, że ryzyko wystąpienia wysiłkowego nietrzymania moczu wzrasta wraz z wiekiem. Kobiety w wieku 25–29 lat były ponad 2,5 razy bardziej narażone na zmniejszoną siłę mięśniową po porodzie w porównaniu z kobietami w wieku < 25 lat [214].

Analiza wyników badań własnych wykazała poprawę dolegliwości związanych z NTM u kobiet poddanych interwencjom treningowym. W przypadku kobiet rodzących przez cesarskie cięcie, większość dolegliwości ustąpiła, a jedynie pojedyncze uczestniczki nadal doświadczały NTM. Szczególnie widoczne było to w grupie kobiet

ćwiczących z EMG-biofeedback, gdzie dolegliwości praktycznie ustąpiły i były nawet mniejsze niż przed ciążą. W grupach kobiet rodzących siłami natury również zaobserwowano istotną poprawę w grupach treningowych. Chociaż dolegliwości nie zniknęły całkowicie, to i w tym przypadku nastąpiła poprawa, w szczególności w porównaniu z grupą kontrolną.

W grupie kontrolnej kobiet po cesarskim cięciu, która pierwotnie miała mniejsze dolegliwości NTM w okresie między położeniem a badaniem po kolejnych sześciu tygodniach, zaobserwowano stagnację wyników. Natomiast kobiety z grupy kontrolnej rodzące siłami natury także zanotowały istotną poprawę, jednak była ona istotnie niższa niż w grupach eksperymentalnych.

Systematyczny przegląd Woodley i wsp. [215] obejmował badania dotyczące wpływu treningu MDM u kobiet z nietrzymaniem moczu i bez niego. Oceniono 5 różnych grup interwencji, które różniły się w czasie. Dowiedziono profilaktyczny wpływ ćwiczeń MDM na nietrzymanie moczu zarówno w czasie ciąży, jak i po porodzie.

Hung i wsp. [216] przeprowadzili randomizowane badanie, porównując alternatywne metody leczenia WNTM i NTM u kobiet. Badanie obejmowało trening przepony oddechowej oraz koordynację mięśni dna miednicy z mięśniami brzucha w ramach 8 indywidualnych sesji terapeutycznych (2 razy w miesiącu przez 4 miesiące). Grupa kontrolna (n=35) wykonywała trening MDM samodzielnie w domu. Po interwencji u 90% uczestniczek grupy eksperymentalnej (n=35) potwierdzono zmniejszenie objawów. Autorzy stwierdzili, że ta forma terapii może być skuteczną alternatywą w leczeniu NTM u kobiet. Uzyskane wyniki są zbieżne z własnymi, w których wykazano skuteczność samego treningu BeBo®, wykorzystującego oddychanie torem przeponowym w celu aktywacji mięśni dna miednicy w różnych pozycjach treningowych.

W badaniu Sigurdardottir i wsp. [179] przeprowadzonym na 84 kobietach (41 w grupie eksperymentalnej, 43 w kontrolnej) około 9 tygodni po porodzie, zgłaszających nietrzymanie moczu, interwencja obejmowała 12 cotygodniowych sesji z fizjoterapeutą. Po interwencji nietrzymanie moczu występowało u 57% pacjentek w grupie eksperymentalnej i u 82% w grupie kontrolnej (p=0,03). Dyskomfort związany z pęcherzem zgłaszało 27% uczestniczek w grupie interwencyjnej w porównaniu do 60% w grupie kontrolnej (p=0,005). Trening mięśni dna miednicy nie wpłynął na nietrzymanie stolca ani dyskomfort związany z jelitami.

Szczegółową analizę literatury przeprowadzono także dla treningów z wykorzystaniem EMG-biofeedback. Zespół Dannecker i wsp. [217] wykazał znaczną poprawę u kobiet z wysiłkowym nietrzymaniem moczu, ćwiczących z wykorzystaniem EMG-biofeedback. Deklarowało ją aż 95% badanych. Obiecujący wydaje się również fakt długiego utrzymywania się korzystnych efektów. Średnio 2,8 roku po terapii deklarowało je 71% badanych, co w wielu przypadkach potwierdziło zasadność rezygnacji z zabiegu chirurgicznego na rzecz terapii.

Hirakawa i wsp. [218] analizowali wpływ ćwiczeń MDM i ćwiczeń MDM ze wspomaganym biofeedbackiem, które zalecono pacjentkom przez 12 tygodni. Subiektywne objawy i jakość życia oceniano za pomocą Kwestionariusza Zdrowia Kinga (KHQ), krótkiego formularza The International Consultation on Incontinence Questionnaire–Urinary Incontinence Short Form (ICIQ-SF) oraz dziennika mikcji. Wykonano również 1-godzinny test podkładki i pomiar siły MDM. Wszystkie badane elementy ICIQ-SF oraz wynik całkowity uległy istotnemu obniżeniu w obu grupach po terapii. Liczba epizodów nietrzymania moczu istotnie spadła w grupie PFMT i wykazywała tendencję do zmniejszania się w grupie BF, ale nie było to istotne ($p=0,054$). Objętość wycieku w 1-godzinnym teście podkładki wykazywała tendencję do zmniejszania się w obu grupach, ale nie była znacząca. Maksymalny skurcz MDM znacznie wzrósł w obu grupach. Autorzy zaznaczają, że trening mięśni dna miednicy jest skuteczny w leczeniu WNM, natomiast ich zdaniem trening z biofeedbackiem nie wzmacnia efektu treningowego w krótkoterminowej obserwacji.

Dannecker i wsp. [217] przeprowadzili badania mające na celu określenie krótko- i długoterminowego wpływu ćwiczeń MDM z wykorzystaniem EMG-biofeedback w terapii wysiłkowego nietrzymania moczu lub mieszanego nietrzymania moczu, na grupie kobiet w wieku średnio 52 lat. W krótkoterminowych obserwacjach nastąpił istotny wzrost o 1,2 punktu (2,9-4,1; $p<0,001$) w skali Oxford. Natomiast częstość zgłaszanych przez pacjentów objawów nietrzymania moczu spadła o 95%. Mierzone napięcie EMG wzrosło prawie dwukrotnie (11,3-20,5 mV; $p<0,001$). Efekty te utrzymywały się długoterminowo (2,8 lat), u około 71% badanych, natomiast tylko 13% badanych wymagało leczenia chirurgicznego.

Inne stanowisko dotyczące ćwiczeń MDM z wykorzystaniem EMG-biofeedback prezentuje w badaniach Hagen i wsp. [219]. Zespół przeprowadził badanie wśród osób cierpiących na nietrzymanie moczu. Wyniki badań nie potwierdzają różnicy pomiędzy grupą korzystającą z połączenia treningu mięśni dna miednicy z biofeedback a grupą,

która praktykowała wyłącznie trening MDM. Na podstawie uzyskanych wyników autorzy badania wskazują, że rutynowe łączenie biofeedbacku z treningiem MDM nie jest zalecane. Zdaniem autorów należy poszukać alternatywnych metod zwiększających skuteczność treningu MDM.

Literatura porusza także problem nietrzymania moczu w odniesieniu do rezultatów aktywności MDM mierzonej za pomocą sEMG. Problemy związane z nietrzymaniem moczu (UI) zazwyczaj analizuje się przez pryzmat mechanizmów, które odpowiadają za wytwarzanie siły przez mięśnie dna miednicy (MDM). Z kolei, według Sigurdardottir i wsp. [179] nie zaobserwowano związku między utratą moczu a siłą mięśniową. W związku z tym można przypuszczać, że główna korzyść kliniczna u pacjentek z NTM wynikała z poprawy percepcji skurczów, a niekoniecznie ze wzrostu siły mięśniowej.

Mechanizmy relaksacji, czyli rozkurczu, są często pomijane. Jest to prawdopodobnie spowodowane powszechnym przekonaniem, że relaksacja to jedynie bierny powrót mięśnia do stanu spoczynku po skurczu, a MDM utrzymują moc głównie dzięki silnym, szybkim i odruchowym skurczom. Najnowsze badania jednak pokazują, że relaksacja jest procesem aktywnego sterowania dezaktywacją mięśni i odgrywa kluczową rolę w ich prawidłowym funkcjonowaniu [220]. Pokrywa się to z własną analizą, ponieważ jak wykazano poprawa w zakresie NTM zbiega się ze zmianami w relaksacji MDM.

Analizując relację pomiędzy aktywnością MDM w badaniu sEMG należy zwrócić uwagę nie tylko na wartości amplitudy i częstotliwość sygnału, lecz także na czas aktywacji. Przeprowadzone badania, wykazały znaczącą poprawę szybkości aktywacji mięśni w szczególności w grupach, w których dolegliwości NTM zmniejszyły się w największym stopniu. Również w literaturze badającej kobiety z problemami nietrzymania moczu zauważono podobny trend.

Leitner i wsp. [221] przeprowadzili badania na 50 kobietach (28 kontynentnych i 22 z wysiłkowym nietrzymaniem moczu, WNTM). Porównano aktywację mięśni dna miednicy podczas maksymalnego dobrowolnego skurczu MDM. Badania elektromiograficzne wykazały, że w grupie z WNTM faza relaksacji po skurczu była przedłużona, a spadek aktywności mięśni był znacznie wolniejszy w porównaniu do grupy kontynentnej. W fazie relaksacji 200 ms po osiągnięciu wartości szczytowej zaobserwowano istotne różnice między grupami. Krzywa aktywności kobiet z nietrzymaniem moczu trwała o 339 ms dłużej, aby osiągnąć wartość szczytową.

Te różnice w relaksacji mierzonej za pomocą sEMG nie były wykrywalne podczas badania manualnego, ponieważ prawie wszystkie kobiety były w stanie zrelaksować

swoje mięśnie po skurczu. To odkrycie sugeruje, że metody badania palpacyjnego mogą być mniej czułe niż badania za pomocą sEMG, co skłania do dalszej dyskusji na temat ich efektywności.

Również analizując inne parametry motoryczne mierzone w czasie projektu, można zauważyć, że ich poprawa wiąże się ze zmniejszeniem dolegliwości NTM.

Badania Morin i wsp. [222] przeprowadzone na grupie kobiet z WNTM oraz bez tego problemu miały na celu porównanie funkcji MDM. Wbrew powszechnie spotykanej opinii, siła maksymalnego skurczu nie była czynnikiem różnicującym obie grupy. Znaczące różnice zaobserwowano w napięciu spoczynkowym, wytrzymałości i zdolności do wykonywania szybkich skurczów. W ciągu 15 sekund kobiety cierpiące na WNTM wykonywały średnio 8,5 skurczów, podczas gdy kobiety bez dolegliwości wykonywały średnio prawie dwa skurcze więcej. Pomiar napięcia spoczynkowego był wykonywany dwukrotnie z różnym ustawieniem czujnika pomiarowego, jednak w obu przypadkach badane z WNTM uzyskały niższe wartości.

Wyniki te są częściowo zbieżne z badaniami własnymi. Zarówno w przypadku napięcia spoczynkowego, wytrzymałości i zdolności do wykonywania szybkich skurczów mierzonych różnymi narzędziami uzyskano lepsze rezultaty, szczególnie w grupach, w których nastąpiła poprawa NTM. Badania własne jednoznacznie wskazują także na poprawę aktywności i siły MDM. Jednakże te parametry niekoniecznie muszą być głównymi czynnikami korelującymi z występowaniem NTM.

Dotychczasowe analizy i badania wykazały, że poprawa w zakresie funkcji MDM wiąże się ze zmniejszeniem, lub ustąpieniem dolegliwości nietrzymania moczu. Skuteczny okazał się zarówno trening według koncepcji BeBo® oraz trening według koncepcji BeBo® wspomagany EMG-biofeedback, przy którym uzyskano lepsze rezultaty.

Przegląd literatury wskazuje, że istnieje wiele kontrowersji dotyczących ochronnego wpływu cesarskiego cięcia na występowaniem nietrzymania moczu. W badaniach własnych zarówno na podstawie kwestionariusza własnego autorstwa jak i standaryzowanych kwestionariuszy UDI-6 i IIQ-7 zaobserwowano większy odsetek badanych z NTM wśród kobiet rodzących siłami natury po zakończonym połogu. Natomiast nie oznacza to, że wśród kobiet rodzących przez cesarskie cięcie dolegliwości te nie występują. Co może być związane z przebyciem ciąży, a nie samym sposobem porodu. Na podstawie kwestionariusza oceniającego NTM w czterech momentach, u kobiet po CC, deklarowane nietrzymanie moczu spadło w okresie połogu w stosunku

do okresu ciąży, natomiast u kobiet rodzących siłami natury utrzymało się na podobnym poziomie lub wzrosło.

Mannion i wsp. [223] w badaniach stwierdzili 4-krotnie większe ryzyko wystąpienia umiarkowanego do ciężkiego nietrzymania moczu u kobiet rodzących siłami natury w porównaniu z kobietami po cesarskim cięciu. Badania przeprowadzone przez norweski uniwersytet na grupie 15 tysięcy kobiet oceniają, że ryzyko wysiłkowego nietrzymania moczu dotyczy 12,2% kobiet po porodzie siłami natury, 6,9% kobiet po cesarskim cięciu oraz 4,7% nieródek [224].

Z kolei badania wykonane przez Gyhagen i wsp. [225] przeprowadzone na kobietach po pierwszym porodzie wskazują na ochronny wpływ cesarskiego cięcia na nietrzymanie moczu. Problem dotyczył 43% badanych rodzących siłami natury i 30% po cesarskim cięciu. Jednakże analiza genezy schorzenia wykazała, że znaczny odsetek przypadków jest niezwiązany z samym porodem, co potwierdzałoby tezę o ochronnym wpływie cesarskiego cięcia.

Należy także pochylić się nad wpływem nacięć i pęknięć krocza na występowanie NTM. W związku z tym, że w przypadku badań własnych jedynie niewielki odsetek badanych nie miał obrażeń krocza wynikających z porodu, wyznaczanie korelacji było statystycznie niezasadne. Retrospektywne badanie przeprowadzone dwanaście miesięcy po porodzie nie wykazało istotnych statystycznie różnic w zgłaszanych objawach nietrzymania moczu oraz innych objawach związanych z mięśniami dna miednicy pomiędzy kobietami, które miały nacięcie krocza, a kobietami, które doznały pęknięcia krocza I i II stopnia [226]. Röckner [227] sugeruje, że zarówno nacięcia krocza jak i samoistne pęknięcia stanowią ryzyko NTM, co potwierdzają badania Huber i wsp. [228]. Ich zdaniem pęknięcia II stopnia są czynnikiem ryzyka rozwoju wysiłkowego nietrzymania moczu. Autorzy zauważyli, że pacjentki z pęknięciem krocza III i IV stopnia najczęściej zgłaszały problemy z wystąpieniem nietrzymania moczu z parcia naglącego, obniżeniami narządów rodnych oraz bólu miednicy. Ból podczas stosunku rok po porodzie występował u 38% kobiet, z czego 63% badanych miało pęknięcie krocza III i IV stopnia. W tej grupie kobiety zgłaszały istotny wpływ objawów na codzienne funkcjonowanie.

Analiza dolegliwości związanych z NTM wiązała się także z wypełnianiem przez badane dziennika mikcji. W literaturze istnieje ograniczona liczba badań oceniających częstość korzystania z toalety na podstawie dziennika mikcji w okresie okołoporodowym. Analiza wyników dostępnych badań sugeruje, że w 6-8 tygodni po porodzie następuje

zmniejszenie liczby mikcji w porównaniu do trzeciego trymestru ciąży. Obserwacja ta dotyczy zarówno kobiet, które regularnie wykonywały ćwiczenia mięśni dna miednicy, jak i kobiet z grupy kontrolnej, które nie uczestniczyły w programach ćwiczeń [229]. Praca pęcherza jest kontrolowana przez hormony, co sprawia, że jego funkcje mogą ulegać zmianom hormonalnym w trakcie ciąży oraz po porodzie [230].

Podczas laktacji, objętość oddawanego moczu może być nieco zwiększona w porównaniu do okresu przed ciążą. Dzieje się tak, ponieważ kobiety karmiące piersią potrzebują większej ilości płynów, aby wspierać produkcję mleka. Ogólnie, kobiety w okresie laktacji powinny spożywać około 3 litry płynów dziennie, co może prowadzić do częstszego oddawania moczu. Jednakże, dokładna ilość oddawanego moczu będzie zależała od indywidualnych potrzeb organizmu [231].

Badania własne ze względu na ich charakter nie porównywały zachowań toaletowych w ciąży i po porodzie, natomiast na początku i na końcu projektu badawczego. Nie zauważono znaczących różnic dotyczących objętości przyjmowanych płynów oraz objętości oddawanego moczu. Spadek liczby mikcji w grupach treningowych był niewiele większy niż w grupach kontrolnych, natomiast różnice nie były istotne statystycznie, co różni się od wyników dostępnych w literaturze, gdzie odnotowano istotny spadek liczby mikcji [137].

Nawiązując do pomiarów natężenia bólu odcinka lędźwiowego kręgosłupa skorelowano je z oceną nietrzymania moczu. Uzyskane wyniki wskazują na niewielką, ale istotną statystycznie korelację pomiędzy dolegliwościami.

Podobne wyniki przedstawił Mutaguchi i wsp. [232], którzy włączyli do badania 228 uczestniczek. Wysiłkowe nietrzymanie moczu (WNTM) występowało u 52 z nich. Dolegliwości bólowe dolnej części kręgosłupa były znacząco częstsze w grupie z WNTM – 78,8% (n=41) w porównaniu do grupy bez tego problemu – 57,4% (n=101); (p=0,005). Autorzy wykazali związek pomiędzy występowaniem WNTM u kobiet po pierwszym porodzie, rodzących siłami natury, a zgłaszaniem bólu odcinka lędźwiowego 3 miesiące po porodzie.

Inne wyniki przedstawił zespół Kaptan i wsp. [233]. Analiza ich wyników nie wykazała korelacji pomiędzy bólem w odcinku lędźwiowym a występowaniem ogólnego nietrzymania moczu (p=0,131), parcia naglącego (p=0,103) oraz wysiłkowego nietrzymania moczu (p=0,68).

Mannion i wsp. [223] oceniali wpływ bólu pleców i/lub nietrzymania moczu na zdolność wykonywania codziennych czynności 12 miesięcy po porodzie u zdrowych

kobiet w wieku rozrodczym. Do badania zrekrutowano 1574 kobiety. Upośledzenie codziennych czynności z powodu bólu pleców rok po porodzie zgłosiła ponad połowa badanych (n=821). Spośród nich, 532 opisało dolegliwości jako lekkie, natomiast 90 badanych zgłosiło ból pleców poważnie utrudniający zdolność do wykonywania codziennych czynności. Badania wykazały istotny związek pomiędzy częstością występowania objawów bólu kręgosłupa a upośledzeniem codziennych zadań ($p<0,001$). Wpływ nietrzymania moczu na codzienne funkcjonowanie zgłosiło 267 kobiet. Wśród nich, 80,5% zgłosiło łagodne dolegliwości NTM, natomiast 19,5% doświadczało umiarkowanego lub ciężkiego NTM.

W badaniach własnych do szczegółowego opisu występowania NTM w czasie codziennych czynności posłużył kwestionariusz IIQ-7. Analiza wyników wykazała różnicę pomiędzy kobietami rodzącymi przez CC oraz rodzącymi SN. Terapia w obu przypadkach spowodowała zmniejszenie dolegliwości, co miało miejsce także w przypadku dolegliwości bólowych kręgosłupa.

5.7. Wpływ treningu według koncepcji Bebo® oraz treningu według koncepcji Bebo® wspomaganego EMG-biofeedback na samoocenę, jakość życia oraz odczuwaną satysfakcję seksualną u kobiet po porodzie siłami natury i cesarskim cięciu

Kolejnym ważnym tematem poruszonym w dysertacji jest jakość życia u kobiet po narodzinach dziecka. Ciąża, poród i okres poporodowy stanowią kluczowe etapy w życiu kobiety, podczas których zachodzą istotne zmiany zarówno w zakresie fizycznym, jak i psychicznym. W okresie połogu u kobiet obserwuje się zwiększony poziom odczuwania stresu, niepokoju oraz zmęczenia [234].

Samoocena ma znaczący wpływ na rozwój depresji. Wśród czynników ryzyka, które mogą przyczynić się do jej wystąpienia w okresie okołoporodowym, należą m.in. odczuwanie lęku i przygnębienia podczas ciąży, trudne relacje partnerskie, niski status społeczno-ekonomiczny oraz poczucie samotności [235]. W przypadku badań własnych, samoocena mieści się w zakresie wyników średnich, natomiast grupa badana cechuje się względnie wysokim statusem społeczno-ekonomicznym.

Stres związany z opieką nad dzieckiem i brak akceptacji ciała po porodzie także może być przyczyną depresji u kobiet. Badanie przeprowadzone przez Vargas-Terrones i wsp. [236] wykazało, że regularna aktywność fizyczna w drugim i trzecim trymestrze ciąży znacząco redukuje ryzyko rozwoju depresji zarówno w trakcie ciąży, jak i w okresie

poporodowym. Grupa badana zaangażowana w projekt cechowała się wysoką częstością deklarowanej aktywności fizycznej zarówno przed ciążą, jak i w jej trakcie. Może to uzasadniać względnie wysoki poziom samooceny. Le Cheminant i wsp. [237] wykazali, że trening oporowy istotnie obniża poziom depresji poporodowej, natomiast ćwiczenia rozciągające nie przynoszą takich efektów. Zespół Ko i wsp. [238] dowiódł, że sesja trzytygodniowego nadzorowanego treningu aerobowego, wykonywanego 2 razy w tygodniu istotnie redukuje poziom depresji i zmęczenia u kobiet w okresie połogu.

W przeprowadzonych badaniach własnych we wszystkich grupach odnotowano wzrost średniej samooceny w czasie, jednak był on istotny tylko w grupach treningowych w porównaniu do pierwszego badania, a w przypadku kobiet SN także w stosunku do grupy kontrolnej.

Badanie Kohlera i wsp. [239] wykazało, że kobiety, które rodziły naturalnie, deklarowały wyższą jakość życia po porodzie, nawet jeśli przeszły nacięcie krocza, w porównaniu do kobiet po cesarskim cięciu.

W badaniach własnych różnica w samoocenie pacjentek rodzących SN, a rodzących przez CC jest niejednoznaczna. Widoczny jest wyższy wynik w grupie kobiet rodzących SN, jednak różnica nie jest istotna. Wyniki badania Jorfi i wsp. [240] pokazały, że cesarskie cięcie miało najbardziej negatywny wpływ na zachowania zdrowego stylu życia. Govahi i wsp. [241] nie stwierdzili natomiast różnicy w prozdrowotnym stylu życia pomiędzy kobietami rodzącymi siłami natury a cesarskim cięciem, zarówno 2 jak i 6 tygodni po porodzie. Zaobserwowano natomiast, że w obu grupach wynik prozdrowotnego stylu życia istotnie obniżał się wraz z upływem czasu od terminu porodu ($p < 0,001$). Przyczyną zmniejszenia zachowań prozdrowotnych wśród matek w okresie od dwóch do sześciu tygodni po porodzie jest prawdopodobnie związane z utratą wsparcia ze strony współmałżonka i członków rodziny. W pierwszych tygodniach po porodzie matki często mogą liczyć na pomoc bliskich, co pozwala im skupić się na regeneracji i opiece nad noworodkiem. Jednakże, wraz z upływem czasu, wsparcie to zazwyczaj maleje, co może prowadzić do zwiększonego obciążenia obowiązkami domowymi i opiekuńczymi. W rezultacie, kobiety mogą zaniedbywać swoje własne zdrowie fizyczne i psychiczne. Dodatkowo, wyzwania związane z opieką nad noworodkiem, takie jak brak snu i zmiany hormonalne, mogą przyczyniać się do obniżenia ich ogólnego samopoczucia i motywacji do dbania o siebie.

Systematyczny przegląd i metaanaliza Gallego-Go´mez i wsp. [242] sugerują, że nietrzymanie moczu również może być potencjalnym czynnikiem predykcijnym

depresji poporodowej. W badaniu przeprowadzonym przez Radnia i wsp. [243] nie stwierdzono istotnej różnicy w jakości życia związanej z układem moczowym między kobietami po porodzie naturalnym, a cesarskim cięciem w okresie sześciu tygodni po porodzie. Należy to skonfrontować z badaniami własnymi, gdzie korelacja pomiędzy samooceną, a NTM okazała się istotna statystycznie. Niski, lecz istotny wynik współczynnika korelacji, świadczy, że NTM nie jest głównym czynnikiem rzutującym na samoocenę.

Badania Ptak i wsp. [244] przeprowadzone wśród kobiet z I stopniem wysiłkowego nietrzymania moczu wykazały, że ćwiczenia mięśni dna miednicy (MDM) znacząco poprawiają jakość życia. Podobnie Hirakawa i wsp. [218] stwierdzili, że u kobiet z wysiłkowym nietrzymaniem moczu (WNM) po dwunastotygodniowym programie ćwiczeń MDM, zarówno z biofeedbackiem, jak i bez niego, nastąpiła istotna poprawa w zakresie emocji takich jak przygnębienie, zaniepokojenie, nerwowość oraz negatywne postrzeganie siebie związane z nietrzymaniem moczu. Badania Chmielewska i wsp. [164] przeprowadzone za pomocą kwestionariusza KHQ wśród kobiet z nietrzymaniem moczu wykazały, że ćwiczenia Pilates przynoszą lepsze efekty niż ćwiczenia z biofeedbackiem sEMG.

W badaniach własnych przeprowadzonych przy pomocy kwestionariusza KHQ zaobserwowano istotną poprawę jakości życia w czasie, jednak zmiana w grupach kontrolnych w porównaniu do grup treningowych była niewielka. W przypadku kobiet rodzących SN istotną zmianę zaobserwowano dla badanych trenujących ze wsparciem BeBo® oraz EMG-biofeedback, natomiast w grupie kobiet po porodzie CC, w grupie ćwiczącej według programu wspomaganego EMG. Warto zauważyć, że u badanych w projekcie kobiet, rodzaj porodu nie ma znaczącego wpływu na mierzoną jakość życia.

Zmiany somatyczne oraz fizyczne zachodzące w czasie ciąży i porożu mają znaczny wpływ na sferę seksualną rzutując na odczuwaną satysfakcję. Temat seksualności jest nierozłącznie związany z mięśniami dna miednicy. Pomimo rosnącej świadomości wśród kobiet nadal temat wpływu porodu na aktywność seksualną wydaje się być traktowany jako tabu. Około 55% badanych kobiet wskazało na znaczne pogorszenie satysfakcji ze współżycia po pierwszym porożu. Wiele z nich skarży się na uczucie rozciągnięcia ścian pochwy oraz na zmieniony wygląd sromu i krocza po porodzie siłami natury, a także na zaburzenia w ich funkcjonowaniu. Aż 84% badanych było miernie lub całkowicie niezadowolonych z wyglądu sromu i krocza [245]. Częstość występowania dyspareunii

zwiększa się po porodzie z 12% przed ciążą do 31% w ciągu sześciu miesięcy po porodzie [228].

Analiza uzyskanych wyników również wykazała, że zdecydowana większość odczuwa ból w pierwszych kontaktach seksualnych po porodzie. W przypadku kobiet CC utrzymuje się on u większej liczby badanych, jednak wraz z upływem czasu, odsetek kobiet deklarujących ból, zmniejsza się.

W badaniach własnych, jakość życia seksualnego oceniono kwestionariuszem SQoL-F. Po zakończeniu porodu uczestniczki, które rozpoczęły już aktywność seksualną uzyskały stosunkowo wysoki wynik. Częściej do aktywności wracały kobiety po cesarskim cięciu. Zadowolenie badanych może wynikać z poczucia satysfakcji z szybko rozpoczętego współżycia, ponieważ szczegółowa analiza kwestionariusza wykazała, że dla większości z nich jest to bardzo ważny aspekt życia. Po zakończeniu badań odsetek kobiet aktywnych seksualnie wzrósł. Spośród aktywnych seksualnie kobiet po porodu, pomimo wysokiej deklarowanej jakości seksualnej, ponad 80% doświadczało dolegliwości bólowych.

Kabakian-Khasholian i wsp. [246] wskazują, że 67% kobiet doświadczyło dyspareunii w okresie od 6 tygodni do 6 miesięcy po porodzie, a 72% z nich nie szukało pomocy u specjalisty. Kobiety po cesarskim cięciu, istotnie częściej zgłaszały ból podczas stosunku poporodowego, co jest zbieżne z wynikami własnymi. Może to wynikać z podwyższonego napięcia tkanek w obrębie krocza i powięzi brzucha, co zostało potwierdzone w badaniach i jest zbieżne z literaturą. Bortolami i wsp. [247] przeprowadzili badanie, mające na celu wykazanie związku między dysfunkcją mięśni dna miednicy a problemami seksualnymi u kobiet. W ramach analizy, autorzy zidentyfikowali istnienie korelacji między zaburzeniami funkcji seksualnych, a nadmiernym napięciem mięśni dna miednicy. Dodatkowo zauważono, że wiek pacjentek miał wpływ na występowanie wspomnianych zaburzeń seksualnych.

W badaniach Huber in. [228] kobiety rok po porodzie cesarskim cięciem zgłaszały dyspareunię porównywalnie często do kobiet z nienaruszonym kroczem oraz I stopnia. Według innych badań, kobiety z pęknięciem II stopnia oraz nacięciem krocza są o 80% bardziej narażone na występowanie dyspareunii. Natomiast u kobiet z pęknięciem III i IV stopnia występuje prawie trzykrotnie większe ryzyko wystąpienia dyspareunii. Etiologia dyspareunii jest złożona i obejmuje wiele czynników. Możliwymi przyczynami mogą być blizny powstałe w wyniku uszkodzeń krocza, stany zapalne, infekcje oraz niedostateczne podniecenie seksualne [248].

Analiza własnych wyników kwestionariusza wykazała, że w grupach treningowych jakość życia seksualnego po zakończonym programie wzrosła, a odsetek kobiet odczuwających ból podczas współżycia zmniejszył się. Różnice te były istotne statystycznie, w szczególności wśród kobiet SN, u których poprawa była większa w stosunku do grupy kontrolnej. Prawdopodobnie jest to skutek poprawy elastyczności w obrębie blizn czy rozluźnienia MDM.

Natomiast w grupach kontrolnych jakość życia seksualnego spadła. Jest to szczególnie widoczne w grupie kobiet po porodzie SN. Można domniemywać, że po satysfakcji związanej z rozpoczęciem aktywności seksualnej, kobiety podczas kolejnych stosunków nie zauważały poprawy jakości współżycia.

W randomizowanym badaniu prospektywnym Schütze i wsp. [249] wzięło udział 140 pierwiastek. Badanie wykonane było po 6 i 12 miesiącach po porodzie. Głównym celem badania była ocena wpływu treningu mięśni dna miednicy na ich funkcję oraz sferę seksualną. W grupie eksperymentalnej zastosowano 45-minutowy trening mięśni dna miednicy raz w tygodniu przez 6 tygodni w grupie dziesięcioosobowej pod nadzorem terapeuty. Grupa kontrolna otrzymała instruktaż ćwiczeń do domu. Po 12 miesiącach w grupie z treningiem dna miednicy pod nadzorem terapeuty stwierdzono znacznie większą siłę mięśni dna miednicy, w stosunku do grupy kontrolnej, jednak nie przełożyło się to na różnicę pomiędzy grupami w ocenie funkcji seksualnych. Oceniając wpływ czasu na funkcje dna miednicy i satysfakcję seksualną w obu grupach odnotowano znaczącą poprawę. Publikacja zespołu Martinez i wsp. [250] wskazuje natomiast na korelację pomiędzy siłą mięśni dna miednicy, a lepszymi funkcjami seksualnymi. W badaniach własnych nie badano bezpośredniej korelacji pomiędzy tymi zmiennymi, jednak w grupach treningowych dla obu parametrów uzyskano poprawę.

Badania własne wskazują na wpływ treningu na ogólną poprawę funkcjonalności MDM, co można wiązać z poprawą jakości seksualnej. Małeki i wsp. [251] wykazali, że ośmiotygodniowy trening stabilizacji tułowia wykonywany po porodzie poprawia wytrzymałość mięśni dna miednicy oraz mięśni tułowia, co w konsekwencji wpływa na odczuwanie wyższego popędu seksualnego wśród kobiet. Autorzy tłumaczą wzrost pożądania seksualnego, jako efekt wzmocnienia mięśni dna miednicy, zwiększonego przepływu krwi do tych mięśni oraz obszaru genitaliów, zwiększoną aktywnością układu współczulnego oraz sekrecją katecholaminy.

Prospektywne randomizowane badanie przeprowadzone przez Citaka i wsp. [252] wykazało skuteczność programów treningowych MDM. Program treningu mięśni dna

miednicy rozpoczęto cztery miesiące po porodzie, a jego skuteczność oceniono po siedmiu miesiącach. Kobiety uczestniczące w programie treningowym osiągnęły lepsze ogólne wyniki Female Sexual Function Index (FSFI), a także uzyskały wyższe oceny w obszarach takich jak pobudzenie seksualne, nawilżenie i osiągnięcie orgazmu.

Literatura dostarcza także informacji o wpływie treningu EMG-biofeedback na jakość życia seksualnego. Opisywane wyniki są niejednoznaczne.

Wu i wsp. [253] badali wpływ treningu mięśni dna miednicy wspomaganego przez EMG u pierworódek z pęknięciem krocza drugiego stopnia na funkcje seksualne oraz nietrzymanie moczu. Trening, wprowadzony tydzień po porodzie i trwający 6 tygodni, nie przyniósł dodatkowej poprawy w tych zakresach do 6 miesięcy po porodzie. Autorzy sugerują, że taki trening może nie być wykonalny we wczesnym połogu z powodu trudności pacjentek w regularnych wizytach. Wskazują na potrzebę dalszych badań kontrolnych, aby dokładniej zbadać rolę treningu mięśni dna miednicy w tym okresie.

Natomiast zespół badawczy pod kierunkiem Banhashema i wsp. [254] przeanalizował wpływ terapii EMG-biofeedback na funkcje seksualne u kobiet z zaparciami wynikającymi z dysfunkcji MDM. W badaniu wzięły udział czterdzieści dwie kobiety (średni wiek $44,09 \pm 13,09$ lat), które uczestniczyły w ośmiu sesjach terapii biofeedback przez dwa miesiące. Wyniki wykazały znaczną poprawę w obszarach takich jak pobudzenie seksualne, osiągnięcie orgazmu i dyspareunia ($p=0,001$). Jednak nie odnotowano istotnej poprawy w zakresie pożądania seksualnego ani satysfakcji seksualnej partnera (odpowiednio $p=0,132$, $p=0,341$). Ponadto, analiza nie wykazała negatywnego wpływu porodu naturalnego ani cesarskiego cięcia na różne aspekty funkcji seksualnych.

Niezgodność wyników badań może wynikać ze stosowania różnych protokołów treningowych, które różnią się czasem trwania oraz używanymi kwestionariuszami dotyczącymi funkcji seksualnych. Ponadto aktywność seksualna kobiet jest kwestią wysoce subiektywną, a jej postrzeganie może być kształtowane przez różne tła kulturowe w różnych grupach społecznych.

Niewątpliwe dolegliwości związane z nietrzymaniem moczu mogą rzutować na aktywność seksualną kobiet. W badaniach własnych wykazano średnią, a w niektórych grupach bardzo silną, istotną statystycznie korelację pomiędzy jakością życia seksualnego, a NTM.

W badaniach Jha i Gopinath [255] 53% kobiet deklaruje, że nietrzymanie moczu zakłóca ich aktywność seksualną, a prawie 36% doświadczających gubienia moczu unika współżycia seksualnego.

Zespół Burzyńskiego i wsp. [256] przeprowadził badania wśród 145 kobiet ze zdiagnozowanym nietrzymaniem moczu (NTM), które deklarowały stałą aktywność seksualną. Wykorzystano autorski kwestionariusz oraz walidowane narzędzia: FSDS-R (Skala Niezadowolenia Seksualnego Kobiet - Zrewidowana), IIQ-7 (Kwestionariusz Wpływu Nietrzymania Moczu) i UDI-6. Przed wystąpieniem objawów NTM, 49,1% kobiet zgłaszało częstszą aktywność seksualną. U 39,1% badanych aktywność seksualna została ograniczona z powodu strachu przed mimowolnym wyciekaniem moczu. Badania wykazały również, że kobiety po ciąży i z większą liczbą porodów częściej były niezadowolone ze swojego życia seksualnego.

6. Ograniczenia związane z badaniami

W przytoczonych badaniach zidentyfikowano kilka ograniczeń. Po pierwsze, stosunkowo mała wielkość próby w badaniu mogła zmniejszyć zdolność wykrywania statystycznie istotnych słabych efektów oraz różnic między czynnikami, jednakże oszacowanie wielkości próby w pełni pozwala na przeprowadzenie wnioskowania. Kolejnym ograniczeniem jest znaczna utrata uczestników badań. Może mieć to związek z postawionymi przed uczestniczkami wymaganiami, głównie czasowymi. Młode mamy, które napotykają szereg nowych wyzwań, nie zawsze, bez wsparcia otoczenia mogą uczestniczyć w regularnym treningu, przez 6 tygodni.

Kolejne ograniczenie stanowił brak możliwości przeprowadzenia podwójnie ślepej próby. W badaniach oceniających efekty treningu badacze prowadzący trening zawsze będą świadomi, którzy uczestnicy są poddawani interwencji, a którzy należą do grupy kontrolnej. To samo dotyczy uczestniczek. Jedyną zmienną może być zaangażowanie dodatkowej grupy badaczy do przeprowadzania badań wstępnych i kontrolnych.

Ponadto, pomimo ogólnie przyjętej wiarygodności pomiarów aktywności MDM za pomocą sEMG, głębokie położenie mięśni dna miednicy niesie umiarkowane ryzyko nachodzenia sygnału z pobliskich grup mięśniowych. Na wyniki sygnału elektromiograficznego wpływało kilka czynników, takich jak skład ciała uczestnika, nawodnienie, właściwości tkanki, zmiany w geometrii między mięśniami brzucha, a elektrodą, czy szumy zewnętrzne. Dodatkowo złożoność budowy MDM utrudnia izolowany pomiar poszczególnych mięśni tworzących MDM. Dlatego warto w przyszłości wzbogacić badania o inne, nowoczesne narzędzia pomiarowe np. USG, czy elastografię.

Ciekawym pomysłem wydaje się być rozszerzenie grup badanych o nieródki oraz kobiety ciężarne. Innym zagadnieniem jest wprowadzenie do treningu mobilizacji blizn, zarówno po cesarskim cięciu jak i po porodzie siłami natury. Dodatkowo do narzędzi diagnostycznych oceniających zarówno MDM, jak i ogólną kondycję ciała warto byłoby wprowadzić ocenę równowagi na platformie stabilometrycznej, USG do oceny rozejścia mięśnia prostego brzucha, czy dodatkowo ocena m. pośladkowych przy pomiarach sEMG.

Należy także zastanowić się nad czasem trwania interwencji treningowej. W literaturze [257–259] wyróżnia się różne długości zastosowanych terapii, które wahają

się od tygodnia do nawet 9 miesięcy. Stąd ciekawym pomysłem byłoby porównanie na grupach, analogicznych do własnego programów trwających zarówno krócej, jak i dłużej.

7. Podsumowanie i wnioski

1. Zastosowanie treningów mięśni dna miednicy związane było z poprawą aktywności nerwowo-mięśniowej, wykazanej badaniem sEMG. Trening według koncepcji BeBo® doprowadził do poprawy napięcia spoczynkowego MDM u kobiet po cesarskim cięciu i szybkości wykonywania skurczu w obu grupach badanych. Natomiast trening według koncepcji BeBo® wspomagany EMG-biofeedback, korzystniej od treningu Bebo® wpłynął na wymienione parametry, a także poprawił napięcie spoczynkowe u kobiet rodzących siłami natury, napięcie maksymalne, oraz wytrzymałość podczas 1-minutowego skurczu w obu grupach treningowych.
2. Wykorzystanie programów treningowych skutkowało zwiększeniem siły i wytrzymałości MDM we wszystkich grupach poddanych interwencji. W przypadku treningu Bebo® uzyskane rezultaty były bardziej korzystne w stosunku do grupy kontrolnej jedynie w przypadku parametru siły u kobiet po cesarskim cięciu. Natomiast trening Bebo® wspomagany EMG-biofeedback okazał się bardziej skuteczny, bez względu na sposób porodu, w porównaniu do grup kontrolnych, a także w porównaniu do treningu Bebo®, wyłączając jedynie parametr siły w grupie kobiet rodzących siłami natury.
3. Potwierdzono istotną poprawę wytrzymałości, wykazanej badaniem palpacyjnym, w grupach ćwiczących według koncepcji Bebo® wspomaganej EMG-biofeedback w stosunku do grup kontrolnych. W przypadku treningu Bebo® nie potwierdzono poprawy wytrzymałości, zatem wspomaganie treningu MDM według koncepcji Bebo® przez EMG-biofeedback bardziej korzystnie wpływało na analizowany parametr.
4. Trening według koncepcji Bebo® wspomagany EMG-biofeedback związany był z korzystnymi zmianami zarówno u kobiet po porodzie siłami natury, jak i przez cesarskie cięcie w aktywacji mięśnia poprzecznego brzucha w porównaniu do grup kontrolnych, natomiast interwencja treningiem według koncepcji Bebo® nie różnicowała analizowanych grup.
5. Potwierdzono istotne zmniejszenie dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa pod wpływem zastosowanych treningów według koncepcji Bebo® oraz według koncepcji Bebo® wspomaganego EMG-biofeedback w porównaniu do grup kontrolnych. Na podstawie uzyskanych rezultatów nie ma podstaw do jednoznacznego wyodrębnienia bardziej korzystnego programu treningowego.

6. Stosowane treningi zarówno według koncepcji Bebo®, jak i według koncepcji Bebo® wspomagany EMG-biofeedback korzystniej wpłynęły na poprawę kontynencji w grupie kobiet rodzących siłami natury w porównaniu do grupy kontrolnej. Na podstawie uzyskanych rezultatów nie ma podstaw do wytypowania bardziej korzystnego programu treningowego dla kobiet rodzących siłami natury w tym zakresie.
7. Samoocena oraz jakość życia seksualnego uległy wyraźnej poprawie w przypadku badanych rodzących siłami natury, które były poddane programom treningowym zarówno według koncepcji Bebo®, jak i według koncepcji Bebo® wspomaganej EMG-biofeedback. W przypadku rodzących przez cesarskie cięcie, jakość życia oraz jakość życia seksualnego były na wyższym poziomie w porównaniu do kobiet rodzących siłami natury i nie uległy istotnym zmianom.

Wnioski praktyczne

1. Wspomaganie treningu MDM według koncepcji Bebo® przez EMG-biofeedback korzystniej wpływa na poprawę większości analizowanych parametrów w stosunku do samego treningu MDM, dlatego zasadne wydaje się stałe włączenie ćwiczeń z wykorzystaniem EMG-biofeedback do profilaktyki poporodowej zarówno u kobiet rodzących siłami natury, jak i po cesarskim cięciu.
2. W postępowaniu fizjoterapeutycznym u kobiet po porodzie przez cesarskie cięcie skoncentrować należy się na ćwiczeniach rozluźniających mięśnie dna miednicy, natomiast u kobiet po porodzie siłami natury zaleca się wykonywanie większej liczby ćwiczeń wzmacniających MDM.
3. W przeprowadzonym projekcie wykazano, że samo wykonanie jednokrotnej procedury badania z użyciem sEMG związane było ze zmniejszeniem amplitudy sygnału EMG w czasie spoczynku MDM w grupach kobiet po cesarskim cięciu, co wskazuje na uzyskanie stanu rozluźnienia MDM.

8. Bibliografia

- [1] Bochenek A, Reicher M. Anatomia człowieka. vol. 1. Warszawa: PZWL; 2020.
- [2] Ignasiak Z. Anatomia układu ruchu. vol. 2. Wrocław: Edra Urban & Partner; 2019.
- [3] Walocha J. Miednica: podręcznik dla studentów i lekarzy. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego; 2013.
- [4] Siccardi MA, Bordoni B. Anatomy, Abdomen and Pelvis, Perineal Body. StatPearls 2023.
- [5] Ashton-Miller JA, DeLancey JOL. On the biomechanics of vaginal birth and common sequelae. *Annu Rev Biomed Eng* 2009;11:163. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-BIOENG-061008-124823>.
- [6] Józwik M, Józwik M, Adamkiewicz M, Szymanowski P, Józwik M. An updated overview on the anatomy and function of the female pelvic floor, with emphasis on the effect of vaginal delivery. *Med Wieku Rozwoj* 2013;17:18–30.
- [7] Lawson S, Sacks A. Pelvic floor physical therapy and women's health promotion. *J Midwifery Womens Health* 2018;63:410–7. <https://doi.org/10.1111/JMWH.12736>.
- [8] Baś-Budecka E, Bręborowicz GH. Położnictwo i ginekologia. T. 1, [Położnictwo] / redakcja naukowa Grzegorz H. Bręborowicz; [autorzy Elżbieta Baś-Budecka i 54 pozostałych]. Wyd. 2, 2 dodr. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2016.
- [9] Sokołowska-Pituchowa J, Krechowicki A, Sylwanowicz W. Anatomia człowieka: podręcznik dla studentów medycyny / red. nauk. Janina Sokołowska-Pituchowa; [aut. Adam Krechowicki et al.]; wyd. I-III pod red. Witolda Sylwanowicza. Wyd. 8, 3 dodr. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2014.
- [10] Allen WE. Terminologia anatomica: international anatomical terminology and Terminologia Histologica: International Terms for Human Cytology and Histology. *J Anat* 2009;215:221. https://doi.org/10.1111/J.1469-7580.2009.1093_1.X.
- [11] Barcz E. Uroginekologia. Schorzenia dna miednicy. *Via Medica*; 2017.
- [12] Droszdzol-Cop A, Sajdak D. Podstawy anatomii dna miednicy. In: Chmielewska D, Stania M, editors. *Fizjoterapia w zachowawczym leczeniu nietrzymania moczu u kobiet*. 2nd ed., Katowice: AWF Katowice; 2016, p. 9–30.
- [13] Puppo V. Anatomy and physiology of the clitoris, vestibular bulbs, and labia minora with a review of the female orgasm and the prevention of female sexual dysfunction. *Clinical Anatomy* 2013;26:134–52. <https://doi.org/10.1002/CA.22177>.
- [14] Tanzberger R, Kuhn A, Möbs G, Baumgartner U. DNO MIEDNICY. Fizjologia, patologia, diagnostyka i leczenie. 3rd ed. Wrocław: EDRA URBAN & PARTNER; 2020.
- [15] Schunke M, Schulte E, Schumacher U, Voll K, Wesker K. PROMETEUSZ. Atlas anatomii człowieka. vol. 1. 3rd ed. NMS promotion; 2021.
- [16] Pietrus M, Białoń M, Ludwin I, Banaś T, Pityński K. Etiology and risk factors of pelvic organ prolapse and urinary incontinence. *Current Gynecologic Oncology* 2019;17:69–77. <https://doi.org/10.15557/CGO.2019.0008>.
- [17] Muro S, Akita K. Pelvic floor and perineal muscles: a dynamic coordination between skeletal and smooth muscles on pelvic floor stabilization. *Anat Sci Int* 2023;98:407–25. <https://doi.org/10.1007/S12565-023-00717-7>.
- [18] Kegel AH. Physiologic therapy for urinary stress incontinence. *J Am Med Assoc* 1951;146:915–7. <https://doi.org/10.1001/JAMA.1951.03670100035008>.
- [19] Kegel AH. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *Am J Obstet Gynecol* 1948;56:238–48. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(48\)90266-X](https://doi.org/10.1016/0002-9378(48)90266-X).
- [20] Baessler K, Schüssler B, Burgio KL, Moore KH, Norton PA, Stanton SL. Pelvic floor re-education: Principles and Practice. *Pelvic Floor Re-Education: Principles and Practice* 2008:1–302. <https://doi.org/10.1007/978-1-84628-505-9/COVER>.

- [21] Bø K, Berghmans B, Mørkved S, Van Kampen M. Pelvic floor physiotherapy evidence-based physical therapy for the pelvic floor: bridging science and clinical practice: second edition. Evidence-Based Physical Therapy for the Pelvic Floor: Bridging Science and Clinical Practice: Second Edition 2014:1–432. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-64182-9>.
- [22] Carrière B. Fitness for the pelvic floor. New York: Thieme; 2002.
- [23] Park H, Han D. The effect of the correlation between the contraction of the pelvic floor muscles and diaphragmatic motion during breathing. *J Phys Ther Sci* 2015;27:2113–5. <https://doi.org/10.1589/JPTS.27.2113>.
- [24] Gordon KE, Reed O. The role of the pelvic floor in respiration: a multidisciplinary literature review. *Journal of Voice* 2020;34:243–9. <https://doi.org/10.1016/J.JVOICE.2018.09.024>.
- [25] Myers TW. Taśmy anatomiczne. Meridiany mięśniowo-powięziowe dla terapeutów manualnych i specjalistów leczenia ruchem. 4th ed. DB Publishing; 2023.
- [26] Hodges PW, Sapsford R, Pangel LHM. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *NeuroUrol Urodyn* 2007;26:362–71. <https://doi.org/10.1002/NAU.20232>.
- [27] Neumann PB, Grimmer KA, Grant RE, Gill VA. Physiotherapy for female stress urinary incontinence: a multicentre observational study. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2005;45:226–32. <https://doi.org/10.1111/J.1479-828X.2005.00393.X>.
- [28] Sapsford RR, Hodges PW, Richardson CA, Cooper DH, Markwell SJ, Jull GA. Co-activation of the abdominal and pelvic floor muscles during voluntary exercises. *NeuroUrol Urodyn* 2001;20:31–42. [https://doi.org/10.1002/1520-6777\(2001\)20:1<31::aid-nau5>3.0.co;2-p](https://doi.org/10.1002/1520-6777(2001)20:1<31::aid-nau5>3.0.co;2-p).
- [29] Majchrzycki M, Mrozikiewicz PM, Kocur P, Bartkowiak-Wieczorek J, Hoffmann M, Stryła W, et al. Low back pain in pregnant women. *Ginekol Pol* 2010;81:851–5.
- [30] Pereira LC, Botelho S, Marques J, Amorim CF, Lanza AH, Palma P, et al. Are transversus abdominis/oblique internal and pelvic floor muscles coactivated during pregnancy and postpartum? *NeuroUrol Urodyn* 2013;32:416–9. <https://doi.org/10.1002/NAU.22315>.
- [31] Walocha J, Węgierska D, Skawina A, Gorczyca J, Ceranowicz P, Pasternak A, et al. Brzuch : podręcznik dla studentów i lekarzy / [autorzy Jerzy Walocha, Andrzej Skawina, Janusz Gorczyca, Piotr Ceranowicz, Artur Pasternak, Piotr Bachul, Tomasz Bereza, Wiesława Klimek-Piotrowska, Michał Nowakowski, Robert Pajdo, Zbigniew Śliwowski, Iwona Brzozowska, Mateusz Sporek ; redaktor Dorota Węgierska]. Wydanie I. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego; 2013.
- [32] Ptaszkowski K, Zdrojowy R, Ptaszkowska L, Bartnicki J, Taradaj J, Paprocka-Borowicz M. Electromyographic evaluation of synergist muscles of the pelvic floor muscle depending on the pelvis setting in menopausal women: A prospective observational study. *Gait Posture* 2019;71:170–6. <https://doi.org/10.1016/J.GAITPOST.2019.04.024>.
- [33] Pennick VE, Young G. Interventions for preventing and treating pelvic and back pain in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 2007. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001139.PUB2>.
- [34] Thabrah M, Ravindran V. Musculoskeletal problems in pregnancy. *Rheumatol Int* 2015;35:581–7. <https://doi.org/10.1007/S00296-014-3135-7>.
- [35] Franklin ME, Conner-Kerr T. An analysis of posture and back pain in the first and third trimesters of pregnancy. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28:133–8. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.1998.28.3.133>.
- [36] Sobieszńska E, Krawczyk-Wasielewska A, Samborski W. Wpływ ćwiczeń mięśni dna miednicy na dysfunkcję stawów krzyżowo-biodrowych. *Rheumatology Forum* 2021;7:123–30. <https://doi.org/10.5603/FR.2021.0016>.
- [37] LoMauro A, Aliverti A. Respiratory physiology of pregnancy: Physiology masterclass. *Breathe (Sheff)* 2015;11:297–301. <https://doi.org/10.1183/20734735.008615>.

- [38] Słomko W, Zamojska P, Dzierżanowski M. Physiotherapy in the postpartum problems. *Journal of Education, Health and Sport* 2017;7:323–33. <https://doi.org/10.5281/zenodo.494984>.
- [39] Tylec-Osóbka E, LastNameWojtuń S, Gil J. Podstawowe zasady postępowania w przebiegu chorób układu pokarmowego u kobiet w ciąży 2012.
- [40] Van Veelen GA, Schweitzer KJ, Van Der Vaart CH. Ultrasound imaging of the pelvic floor: changes in anatomy during and after first pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014;44:476–80. <https://doi.org/10.1002/UOG.13301>.
- [41] Soave I, Scarani S, Mallozzi M, Nobili F, Marci R, Caserta D. Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of urinary incontinence during pregnancy and after childbirth and its effect on urinary system and supportive structures assessed by objective measurement techniques. *Arch Gynecol Obstet* 2019;299:609–23. <https://doi.org/10.1007/S00404-018-5036-6>.
- [42] Dietz HP. Pelvic floor trauma following vaginal delivery. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2006;18:528–37. <https://doi.org/10.1097/01.GCO.0000242956.40491.1E>.
- [43] Bozkurt M, Yumru AE, Şahin L. Pelvic floor dysfunction, and effects of pregnancy and mode of delivery on pelvic floor. *Taiwan J Obstet Gynecol* 2014;53:452–8. <https://doi.org/10.1016/J.TJOG.2014.08.001>.
- [44] Milsom I, Altman D, Cartwright R, Lapitan MC, Nelson R, Sillén U, et al. Epidemiology of urinary incontinence (UI) and other lower urinary tract symptoms (LUTS), pelvic organ prolapse (POP) and anal incontinence (AI) 2013:15–107.
- [45] Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Spong CY, Dashe JS, Hoffman BL, et al. *Williams Obstetrics*. 24th ed. New York: McGraw-Hill; 2014.
- [46] Berghella V, Baxter JK, Chauhan SP. Evidence-based surgery for cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol* 2005;193:1607–17. <https://doi.org/10.1016/J.AJOG.2005.03.063>.
- [47] Szukiewicz D. Fizjoterapia w ginekologii i położnictwie / redakcja naukowa prof. dr hab. n. med. Dariusz Szukiewicz. Wydanie I. Warszawa: PZWL; 2022.
- [48] Enkin M, Keirse M, Neilson J, Crowther C, Duley L, Hodnett E, et al. A guide to effective care in pregnancy and childbirth. *Guide to Effective Care in Pregnancy and Childbirth* 2000. <https://doi.org/10.1093/MED/9780192631732.001.0001>.
- [49] Wagner M. *Pursuing the birth machine: the search for appropriate birth technology*. Camperdown: ACE Graphics; 1994.
- [50] Doroszevska A. Opieka okołoporodowa podczas pandemii COVID-19 w świetle doświadczeń kobiet i personelu medycznego. Warszawa: 2021.
- [51] Kubicka-Kraszyńska U, Otffinowska A, Siemińska A, Witkiewicz M. Nacięcie krocza-konieczność czy rutyna? Warszawa: Fundacja Rodzić Po Ludzku; 2010.
- [52] Jiang H, Qian X, Carroli G, Garner P. Selective versus routine use of episiotomy for vaginal birth. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017;2017. https://doi.org/10.1002/14651858.CD000081.PUB3/MEDIA/CDSR/CD000081/IMAGE_N/NCD000081-CMP-004-06.PNG.
- [53] Bortolini MAT, Drutz HP, Lovatsis D, Alarab M. Vaginal delivery and pelvic floor dysfunction: current evidence and implications for future research. *Int Urogynecol J* 2010;21:1025–30. <https://doi.org/10.1007/S00192-010-1146-9>.
- [54] Lien KC, Mooney B, DeLancey JOL, Ashton-Miller JA. Levator Ani Muscle Stretch Induced by Simulated Vaginal Birth. *Obstetrics and Gynecology* 2004;103:31. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000109207.22354.65>.
- [55] Lien KC, Delancey JOL, Ashton-Miller JA. Biomechanical analyses of the efficacy of patterns of maternal effort on second-stage progress. *Obstetrics and Gynecology* 2009;113:873. <https://doi.org/10.1097/AOG.0B013E31819C82E1>.

- [56] Stadnicka G, Iwanowicz-Palus GJ. Etiologia wysiłkowego nietrzymania moczu w aspekcie porodu drogami natury. *European Journal of Medical Technologies* 2015;4:8–15.
- [57] Shek KL, Chantarasorn V, Langer S, Dietz HP. Does levator trauma “heal”? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012;40:570–5. <https://doi.org/10.1002/UOG.11203>.
- [58] Bortolini MAT, Drutz HP, Lovatsis D, Alarab M. Vaginal delivery and pelvic floor dysfunction: current evidence and implications for future research. *Int Urogynecol J* 2010;21:1025–30. <https://doi.org/10.1007/S00192-010-1146-9>.
- [59] Sung S, Mahdy H. Cesarean section. *Veterinary Techniques in Llamas and Alpacas, Second Edition* 2023:243–6. <https://doi.org/10.1002/9781119860792.ch57>.
- [60] Wielgoś M, Bomba-Opoń D, Bręborowicz GH, Czajkowski K, Dębski R, Leszczyńska-Gorzelał B, et al. Rekomendacje Polskiego Towarzystwa Ginekologów i Położników dotyczące cięcia cesarskiego. *Ginekologia i Perinatologia Praktyczna* 2018;3:159–74. <https://doi.org/10.5603/GP.a2018.0110>.
- [61] Wawryków A, Korabiusz K, Torbé D, Torbé A, Lubkowska A, Wawryków P. Scar after caesarean section - possibilities of physiotherapy. *Journal of Education, Health and Sport* 2017;7:629–39. <https://doi.org/10.5281/zenodo.839036>.
- [62] Abuelghar WM, El-Bishry G, Emam LH. Cesarean deliveries by Pfannenstiel versus Joel-Cohen incision: A randomised controlled trial. *J Turk Ger Gynecol Assoc* 2013;14:194. <https://doi.org/10.5152/JTGA.2013.75725>.
- [63] Korniluk A, Kosiński P, Wielgos M. Intraoperative damage to the urinary bladder during cesarean section — literature review. *Ginekol Pol* 2017;88:161–5. <https://doi.org/10.5603/GP.A2017.0031>.
- [64] European perinatal health report. Core indicators of the health and care of pregnant women and babies in Europe in 2015. *Euro-Peristat* 2018.
- [65] Porody i opieka okołoporodowa - ezdrowie.gov.pl n.d. <https://ezdrowie.gov.pl/portal/home/badania-i-dane/zdrowe-dane/monitorowanie/porody-opieka-okoloporodowa> (accessed November 5, 2023).
- [66] Dietz HP. Levator function before and after childbirth. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2004;44:19–23. <https://doi.org/10.1111/J.1479-828X.2004.00140.X>.
- [67] Weidner AC, Jamison MG, Branham V, South MM, Borawski KM, Romero AA. Neuropathic injury to the levator ani occurs in 1 in 4 primiparous women. *Am J Obstet Gynecol* 2006;195:1851–6. <https://doi.org/10.1016/J.AJOG.2006.06.062>.
- [68] Moreira SF da S, Girão MJBC, Sartori MGF, Baracat EC, Lima GR de. Bladder neck mobility and functional pelvic floor evaluation in women with and without stress urinary incontinence, according to hormonal status. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia* 2002;24:365–70. <https://doi.org/10.1590/S0100-72032002000600002>.
- [69] Amir B, Allen VM, Kirkland S, MacPherson K, Farrell S. The long-term pelvic floor health outcomes of women after childbirth: the influence of labour in the first pregnancy. *J Obstet Gynaecol Can* 2016;38:827–38. <https://doi.org/10.1016/J.JOGC.2016.03.015>.
- [70] Ślizień-Kuczapska E, Młyńska S, Rabijewski M, Specjalistyczny S, Zofii W Warszawie Ś. Seksualność kobiet karmiących piersią w pierwszym roku po narodzinach na podstawie wstępnej analizy klinicznej. *Journal of Sexual and Mental Health* 2019;17:28–34. <https://doi.org/10.5603/JSMH.65434>.
- [71] Sigurdardottir T, Steingrimsdottir T, Arnason A, Bø K. Pelvic floor muscle function before and after first childbirth. *Int Urogynecol J* 2011;22:1497–503. <https://doi.org/10.1007/S00192-011-1518-9>.
- [72] Landau R, Kraft JC, Flint LY, Carvalho B, Richebé P, Cardoso M, et al. An experimental paradigm for the prediction of Post-Operative Pain (PPOP). *J Vis Exp* 2010. <https://doi.org/10.3791/1671>.

- [73] Stupak A, Kondracka A, Fronczek A, Kwaśniewska A. Scar tissue after a cesarean section- the management of different complications in pregnant women. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18. <https://doi.org/10.3390/IJERPH182211998>.
- [74] Augustyniuk K. Edukacja poporodowa. Szczecin: Wydawnictwo Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego; 2015.
- [75] Torbé D, Stolarek AS, Lubkowska A, Torbé A. Aktywność fizyczna zalecana we wczesnym połogu. *Pomeranian J Life Sci* 2017;62. <https://doi.org/10.21164/POMJLIFESCI.182>.
- [76] Turawa EB, Musekiwa A, Rohwer AC. Interventions for preventing postpartum constipation. *Cochrane Database Syst Rev* 2020;8. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011625.PUB3>.
- [77] Kuronen M, Hantunen S, Alanne L, Kokki H, Saukko C, Sjövall S, et al. Pregnancy, puerperium and perinatal constipation - an observational hybrid survey on pregnant and postpartum women and their age-matched non-pregnant controls. *BJOG* 2021;128:1057–64. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.16559>.
- [78] Kulesza-Brończyk Bożena, Piekut Krystyna. Od poczęcia do starości. Problemy zdrowotne kobiet. vol. 2. Białystok: Uniwersytet Medyczny Białystok; 2021.
- [79] Hamar BD, Saber SB, Cackovic M, Magloire LK, Pettker CM, Abdel-Razeq SS, et al. Ultrasound evaluation of the uterine scar after cesarean delivery: a randomized controlled trial of one- and two-layer closure. *Obstetrics and Gynecology* 2007;110:808–13. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000284628.29796.80>.
- [80] Ceydeli A, Rucinski J, Wise L. Finding the best abdominal closure: an evidence-based review of the literature. *Curr Surg* 2005;62:220–5. <https://doi.org/10.1016/J.CURSUR.2004.08.014>.
- [81] Pan PH. Post cesarean delivery pain management: multimodal approach. *Int J Obstet Anesth* 2006;15:185–8. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2006.04.004>.
- [82] Carroli G, Mignini L. Episiotomy for vaginal birth. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000081.PUB2/INFORMATION/EN>.
- [83] Romeikienė KE, Bartkevičienė D. Pelvic-floor dysfunction prevention in prepartum and postpartum periods. *Medicina (Kaunas)* 2021;57. <https://doi.org/10.3390/MEDICINA57040387>.
- [84] Brown SJ, Gartland D, Donath S, MacArthur C. Effects of prolonged second stage, method of birth, timing of caesarean section and other obstetric risk factors on postnatal urinary incontinence: an Australian nulliparous cohort study. *BJOG* 2011;118:991–1000. <https://doi.org/10.1111/J.1471-0528.2011.02928.X>.
- [85] Bo K, Frawley HC, Haylen BT, Abramov Y, Almeida FG, Berghmans B, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for the conservative and nonpharmacological management of female pelvic floor dysfunction. *Neurourol Urodyn* 2017;36:221–44. <https://doi.org/10.1002/NAU.23107>.
- [86] van Brummen HJ, Bruinse HW, van de Pol G, Heintz APM, van der Vaart CH. The effect of vaginal and cesarean delivery on lower urinary tract symptoms: what makes the difference? *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2007;18:133–9. <https://doi.org/10.1007/S00192-006-0119-5>.
- [87] Hunskaar S, Burgio K, Clark A, Lapitan M, Nelson R, Sillen U. Epidemiology of Urinary (UI) and Faecal (FI) Incontinence and Pelvic Organ Prolapse (POP). *Incontinence 3rd Edition*. In: Abrams P, Cardozo L, Khoury S, Wein A, editors., Bristol: International Continence Society; 2005, p. 255–312.

- [88] Nygaard I, Barber MD, Burgio KL, Kenton K, Meikle S, Schaffer J, et al. Prevalence of symptomatic pelvic floor disorders in US women. *JAMA* 2008;300:1311–6. <https://doi.org/10.1001/JAMA.300.11.1311>.
- [89] Haylen BT, De Ridder D, Freeman RM, Swift SE, Berghmans B, Lee J, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Int Urogynecol J* 2010;21:5–26. <https://doi.org/10.1007/S00192-009-0976-9>.
- [90] Jabłoński M. Choroba hemoroidalna u kobiet w ciąży. *Lek w Polsce* 2022;32 (372):23–8.
- [91] Poskus T, Sabonyte-Balsaitiene Z, Jakubauskiene L, Jakubauskas M, Stundiene I, Barkauskaite G, et al. Preventing hemorrhoids during pregnancy: a multicenter, randomized clinical trial. *BMC Pregnancy Childbirth* 2022;22:1–7. <https://doi.org/10.1186/S12884-022-04688-X/TABLES/5>.
- [92] Novo R, Perez-Rios M, Santiago-Pérez MI, Butler H, Malvar A, Hervada X. Prevalence and associated risk factors of urinary incontinence and dyspareunia during pregnancy and after delivery. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2020;245:45–50. <https://doi.org/10.1016/J.EJOGRB.2019.10.020>.
- [93] Golmakani N, Zare Z, Khadem N, Shareh H, Shakeri MT. The effect of pelvic floor muscle exercises program on sexual self-efficacy in primiparous women after delivery. *Iran J Nurs Midwifery Res* 2015;20:347.
- [94] Opara J, Socha T, Praisner A, Poświata A. Fizjoterapia w wysiłkowym nietrzymaniu moczu u kobiet Część I. Aktualne rekomendacje dotyczące ćwiczeń według Kegla / Physiotherapy in stress urinary incontinence in females. Part I. Contemporary recommendations for Kegel exercises (PFME). *Physiotherapy* 2011;19:41–9. <https://doi.org/10.2478/V10109-011-0022-6>.
- [95] Bęgarska-Świeżak M, Ciepela K, Michalczyk K, Michałek T, Wójcik A. Pacjent z NTM w Systemie Opieki Zdrowotnej 2021. Warszawa: 2021.
- [96] Stadnicka G, Janik M, Łepecka-Klusek C, Kozak AP-. Psychospołeczne następstwa nietrzymania moczu. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 2014;20:136–40. <https://doi.org/10.5604/20834543.1112226>.
- [97] Handzlik-Waszkiewicz P, Duszka K. Analysis of selected risk factors and the level of awareness of urinary incontinence in women. *Fizjoterapia Polska* 2022;22:70–80.
- [98] Klimaszewska K. The social aspects of urinary incontinence of women. *Pielęgniarstwo XXI Wieku / Nursing in the 21st Century* 2018;16. <https://doi.org/10.1515/pielxxiw-2017-0028>.
- [99] Derewiecki T, Mroczek M, Majcher P, Chruściel P. Znaczenie problemu nietrzymania moczu wśród kobiet po 40 roku życia. *Hygeia Public Health* 2015;50:219–25.
- [100] James ML, Moore IS, Donnelly GM, Brockwell E, Perkins J, Coltman CE. Running during pregnancy and postpartum. Part A: Why do women stop running during pregnancy and not return to running in the postpartum period? *J Womens Health Phys Therap* 2022;46:111–23. <https://doi.org/10.1097/JWH.0000000000000228>.
- [101] Hjorth S, Axelsen SM, Gommessen D, Kjeldsen ACM, Taastrøm KA, Nohr EA. Body mass index, waist circumference, and urinary incontinence in midlife: A follow-up of mothers in the Danish National Birth Cohort. *Neurourol Urodyn* 2023;42:1111–21. <https://doi.org/10.1002/NAU.25175>.
- [102] Hannestad YS, Lie RT, Rortveit G, Hunskaar S. Familial risk of urinary incontinence in women: population based cross sectional study. *BMJ* 2004;329:889–91. <https://doi.org/10.1136/BMJ.329.7471.889>.
- [103] Hilde G, Stær-Jensen J, Siafarikas F, Ellström Engh M, Bø K. Postpartum pelvic floor muscle training and urinary incontinence: a randomized controlled trial. *Obstetrics and Gynecology* 2013;122:1231–8. <https://doi.org/10.1097/AOG.000000000000012>.

- [104] Shafik A. The role of the levator ani muscle in evacuation, sexual performance and pelvic floor disorders. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2000;11:361–76. <https://doi.org/10.1007/PL00004028>.
- [105] Walentowicz M, Krzemiński D, Kopański Z, Liniarski M, Tabak J, Dyl S, et al. Selected aspects of the urinary system anatomy and physiology. *Journal of Clinical Healthcare* 2017;89:01–5. <https://doi.org/10.1/JQUERY-UIJS>.
- [106] Keane DP, O’Sullivan S. Urinary incontinence: anatomy, physiology and pathophysiology. *Baillieres Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2000;14:207–26. <https://doi.org/10.1053/BEOG.1999.0072>.
- [107] Gołąbek T, Chłosta P. Nietrzymanie moczu u kobiet i mężczyzn. Termedia Wydawnictwa Medyczne; 2016.
- [108] Makara-Studzińska M, Podstawka D, Doroszuk B, Niewiadomska I, Kwiatkowska G. Wsparcie emocjonalne w opiniach położnic po cięciu cesarskim. *Hygeia Public Health* 2013;48:346–51.
- [109] Dennis CL, Brown HK, Brennenstuhl S. The postpartum partner support scale: Development, psychometric assessment, and predictive validity in a Canadian prospective cohort. *Midwifery* 2017;54:18–24. <https://doi.org/10.1016/J.MIDW.2017.07.018>.
- [110] Agrawal I, Mehendale AM, Malhotra R. Risk Factors of Postpartum Depression. *Cureus* 2022;14. <https://doi.org/10.7759/CUREUS.30898>.
- [111] Jankowska K, Woźniak PA. Hormonal conditions of postpartum depression. *Wiedza Medyczna* 2020;2:43–51. <https://doi.org/10.36553/WM.62>.
- [112] Sichel D, Driscoll JW. Women’s moods : what every woman must know about hormones, the brain, and emotional health. William Morrow; 2000.
- [113] Garthus-Niegel S, Horsch A, Handtke E, von Soest T, Ayers S, Weidner K, et al. The impact of postpartum posttraumatic stress and depression symptoms on couples’ relationship satisfaction: A population-based prospective study. *Front Psychol* 2018;9. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2018.01728>.
- [114] Ayers S, Bond R, Bertullies S, Wijma K. The aetiology of post-traumatic stress following childbirth: a meta-analysis and theoretical framework. *Psychol Med* 2016;46:1121–34. <https://doi.org/10.1017/S0033291715002706>.
- [115] Ilska M, Banaś E, Gregor K, Brandt-Salmeri A, Ilski A, Cnota W. Vaginal delivery or caesarean section – Severity of early symptoms of postpartum depression and assessment of pain in Polish women in the early puerperium. *Midwifery* 2020;87:102731. <https://doi.org/10.1016/J.MIDW.2020.102731>.
- [116] Orovou E, Dagla M, Iatrakis G, Lykeridou A, Tzavara C, Antoniou E. Correlation between kind of cesarean section and posttraumatic stress disorder in Greek women. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17051592>.
- [117] Herguner S, Cicek E, Annagur A, Herguner A, Ors R. Association of delivery type with postpartum depression, perceived social support and maternal attachment. *Dusunen Adam - The Journal of Psychiatry and Neurological Sciences* 2014;27:15–20. <https://doi.org/10.5350/DAJPN2014270102>.
- [118] Bączek G, Golubińska H, Dmoch-Gajzlerska E. Wybrane problemy okresu połogowego - rola położnej środowiskowo-rodzinnej. *European Journal of Clinical and Experimental Medicine* 2012;10.
- [119] Thompson JF, Roberts CL, Currie M, Ellwood DA. Prevalence and persistence of health problems after childbirth: associations with parity and method of birth. *Birth* 2002;29:83–94. <https://doi.org/10.1046/J.1523-536X.2002.00167.X>.
- [120] Milne SJ, Corbett GA, Hehir MP, Lindow SW, Mohan S, Reagu S, et al. Effects of isolation on mood and relationships in pregnant women during the covid-19 pandemic. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2020;252:610. <https://doi.org/10.1016/J.EJOGRB.2020.06.009>.

- [121] Corbett GA, Milne SJ, Hehir MP, Lindow SW, O'connell MP. Health anxiety and behavioural changes of pregnant women during the COVID-19 pandemic. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2020;249:96. <https://doi.org/10.1016/J.EJOGRB.2020.04.022>.
- [122] Fathi Najafi T, Latifnejad Roudsari R, Ebrahimipour H. The best encouraging persons in labor: A content analysis of Iranian mothers' experiences of labor support. *PLoS One* 2017;12. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0179702>.
- [123] Studniczek A, Kossakowska K. Cięża i poród w czasach pandemii COVID-19: wybrane aspekty psychologiczne. *Kwartalnik Naukowy Fides et Ratio* 2020;43:274–84. <https://doi.org/10.34766/FETR.V43I3.417>.
- [124] Stadnicka G, Łepecka-Klusek C, Pilewska-Kozak AB, Pawłowska-Muc AK. Satisfakcja seksualna kobiet po porodzie — część I. *Problemy Pielęgniarstwa* 2016;23:357–61. <https://doi.org/10.5603/PP.2015.0058>.
- [125] Dąbkowska M. Obraz własnego ciała u kobiet a satysfakcja seksualna. *Przegląd Badań Edukacyjnych* 2016;2:107. <https://doi.org/10.12775/PBE.2015.050>.
- [126] Szeligowska J, Skorupska S, Wełnicki M, Mamcarz A. Seksualność kobiet z zespołem metabolicznym. *Folia Cardiologica* 2015;10:251–6. <https://doi.org/10.5603/FC.2015.0046>.
- [127] Ogórek-Tęcza B, Pulit A. Nietrzymanie moczu u kobiet a zaburzenia depresyjne. *Pielęgniarstwo XXI Wieku* 2012;25–9.
- [128] Biskupek-Wanot A, Wanot B, Kasprowska-Nowak K. Aktywność fizyczna i problematyka stresu. Częstochowa: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego im. Jana Długosza w Częstochowie; 2020.
- [129] Kołomańska D, Zarawski M, Mazur-Biały A. Physical activity and depressive disorders in pregnant women—A systematic review. *Medicina (B Aires)* 2019;55. <https://doi.org/10.3390/MEDICINA55050212>.
- [130] Golmakani N, Zare Z, Khadem N, Shareh H, Shakeri MT. The effect of pelvic floor muscle exercises program on sexual self-efficacy in primiparous women after delivery. *Iran J Nurs Midwifery Res* 2015;20:347.
- [131] Opara J, Socha T, Prajsner A, Poświata A. Fizjoterapia w wysiłkowym nietrzymaniu moczu u kobiet Część I. Aktualne rekomendacje dotyczące ćwiczeń według Kegla / Physiotherapy in stress urinary incontinence in females. Part I. Contemporary recommendations for Kegel exercises (PFME). *Physiotherapy* 2011;19:41–9. <https://doi.org/10.2478/V10109-011-0022-6>.
- [132] Cantieni B. Trening mięśni dna miednicy . Warszawa: KDC; 2005.
- [133] Żak I, Saulicz E, Linek P, Saulicz M. The principle of system Corefit in rehabilitation of pelvic floor disorders for women in menopause period. *Physiotherapy and Health Activity* 2015;23:11–6. <https://doi.org/10.1515/PHA-2015-0009>.
- [134] Pilates JH, Miller JWilliam. Pilates' return to life through controllogy. Pilates Method Alliance, Inc; 2014.
- [135] BeBo Trening ▷ Ćwiczenia mięśni dna miednicy BeBo® Polska n.d. <https://bebotrening.pl/> (accessed November 5, 2023).
- [136] Kucab-Klich K. Wykorzystanie koncepcji BeBo® Trening Dna Miednicy w profilaktyce i terapii uroginologicznej - . *Praktyczna Fizjoterapia i Rehabilitacja* 2015;18–22.
- [137] Śnieżek A, Czechowska D, Curyło M, Głodzik J, Szymanowski P, Rojek A, et al. Physiotherapy according to the BeBo Concept as prophylaxis and treatment of urinary incontinence in women after natural childbirth. *Sci Rep* 2021;11. <https://doi.org/10.1038/S41598-021-96550-X>.
- [138] Keller Y, Krucker J, Seleger M. W drodze do istoty kobiecości. Trening dna miednicy. AEM; 2019.
- [139] Giggins OM, Persson UMC, Caulfield B. Biofeedback in rehabilitation. *J Neuroeng Rehabil* 2013;10:60. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-10-60>.

- [140] Chmielewska D. Elektromiografia powierzchniowa (sEMG) w ocenie funkcji mięśni dna miednicy. In: Chmielewska D, Stania M, editors. Fizjoterapia w zachowawczym leczeniu nietrzymania moczu u kobiet, (2016), 9-30. 2nd ed., Katowice: Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach; 2016, p. 77–93.
- [141] Peper E, Shaffer F. Biofeedback history: An alternative view. *Biofeedback* 2010;38:142–7. <https://doi.org/10.5298/1081-5937-38.4.03>.
- [142] Kopańska M, Torices S, Czech J, Koziara W, Toborek M, Dobrek Ł. Urinary incontinence in women: biofeedback as an innovative treatment method. *Ther Adv Urol* 2020;12. <https://doi.org/10.1177/1756287220934359>.
- [143] Mørkved S, Bø K. Effect of pelvic floor muscle training during pregnancy and after childbirth on prevention and treatment of urinary incontinence: a systematic review. *Br J Sports Med* 2014;48:299–310. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2012-091758>.
- [144] Narayanan SP, Bharucha AE. A practical guide to biofeedback therapy for pelvic floor disorders. *Curr Gastroenterol Rep* 2019;21:1–8. <https://doi.org/10.1007/S11894-019-0688-3/METRICS>.
- [145] Halski T, Ptazkowski K, Słupska L, Dymarek R. The evaluation of bioelectrical activity of pelvic floor muscles depending on probe location: a pilot study. *Biomed Res Int* 2013;2013. <https://doi.org/10.1155/2013/238312>.
- [146] Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for sEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol* 2000;10:361–74. [https://doi.org/10.1016/S1050-6411\(00\)00027-4](https://doi.org/10.1016/S1050-6411(00)00027-4).
- [147] Oleksy Ł, Mika A, Sulowska-Daszyk I, Rosłonec E, Kielnar R, Stolarczyk A. The reliability of pelvic floor muscle bioelectrical activity (sEMG) assessment using a multi-activity measurement protocol in young women. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18:1–13. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18020765>.
- [148] Thompson JA, O’Sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. Assessment of voluntary pelvic floor muscle contraction in continent and incontinent women using transperineal ultrasound, manual muscle testing and vaginal squeeze pressure measurements. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2006;17:624–30. <https://doi.org/10.1007/S00192-006-0081-2>.
- [149] Barbosa PB, Franco MM, Souza F de O, Antônio FI, Montezuma T, Ferreira CHJ. Comparison between measurements obtained with three different perineometers. *Clinics (Sao Paulo)* 2009;64:527–33. <https://doi.org/10.1590/S1807-59322009000600007>.
- [150] Ferreira CHJ, Barbosa PB, Souza F de O, Antônio FI, Franco MM, Bø K. Inter-rater reliability study of the modified Oxford Grading Scale and the Peritron manometer. *Physiotherapy* 2011;97:132–8. <https://doi.org/10.1016/J.PHYSIO.2010.06.007>.
- [151] De Caroci AS, Riesco MLG, Rocha BMC, De Jesus Ventura L, Oliveira SG. Evaluation of perineal muscle strength in the first trimester of pregnancy. *Rev Lat Am Enfermagem* 2014;22:893–901. <https://doi.org/10.1590/0104-1169.3600.2492>.
- [152] Ribeiro JDS, Guirro ECDO, Franco MDM, Duarte TB, Pomini JM, Ferreira CHJ. Inter-rater reliability study of the Peritron™ perineometer in pregnant women. *Physiother Theory Pract* 2016;32:209–17. <https://doi.org/10.3109/09593985.2015.1129654>.
- [153] Laycock J, Jerwood D. Pelvic floor muscle assessment: The PERFECT scheme. *Physiotherapy* 2001;87:631–42. [https://doi.org/10.1016/S0031-9406\(05\)61108-X](https://doi.org/10.1016/S0031-9406(05)61108-X).
- [154] Bø K, Finckenhagen HB. Vaginal palpation of pelvic floor muscle strength: inter-test reproducibility and comparison between palpation and vaginal squeeze pressure. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2001;80:883. <https://doi.org/10.1034/J.1600-0412.2001.801003.X>.
- [155] Kochański B, Kałużny K, Plaskiewicz A, Ratuszek-Sadowska D, Hagner W, Zukow W. Metody oceny aktywności mięśnia poprzecznego brzucha stosowane w rehabilitacji = Methods of assessing the activity of the transversus abdominis muscle used in rehabilitation. *Journal of Education, Health and Sport* 2015;5:81–9.

- [156] Laitinen J. Acupuncture and transcutaneous electric stimulation in the treatment of chronic sacrolumbalgia and ischialgia. *Am J Chin Med (Gard City N Y)* 1976;4:169–75. <https://doi.org/10.1142/S0192415X76000214>.
- [157] Utomo E, Korfage IJ, Wildhagen MF, Steensma AB, Bangma CH, Blok BFM. Validation of the Urogenital Distress Inventory (UDI-6) and Incontinence Impact Questionnaire (IIQ-7) in a Dutch population. *Neurourol Urodyn* 2015;34:24–31. <https://doi.org/10.1002/NAU.22496>.
- [158] Salet-Lizee D, Villet R, Zafiropuolo M. *Wysiłkowe nietrzymanie moczu u kobiet*. 1st ed. Warszawa: PZWL Wydawnictwo Lekarskie; 2003.
- [159] Dzwonkowska I, Lachowicz-Tabaczek K, Łaguna M. Skala samooceny SES Morrissa Rosenberga – polska adaptacja metody. *Psychologia Społeczna* 2007;2:164–76.
- [160] Kelleher CJ, Cardozo LD, Khullar V, Salvatore S. A new questionnaire to assess the quality of life of urinary incontinent women. *Br J Obstet Gynaecol* 1997;104:1374–9. <https://doi.org/10.1111/J.1471-0528.1997.TB11006.X>.
- [161] Symonds T, Boolell M, Quirk F. Development of a questionnaire on sexual quality of life in women. *J Sex Marital Ther* 2005;31:385–97. <https://doi.org/10.1080/00926230591006502>.
- [162] Kwiatkowska E, Kajdy A, Sikora-Szubert A, Karowicz-Bilinska A, Zembron-Lacny A, Ciechanowski K, et al. Polish Society of Gynecologists and Obstetricians (PTGiP) and Polish Society of Sports Medicine (PTMS) recommendations on physical activity during pregnancy and the postpartum period. *Ginekol Pol* 2024;95:218–31. <https://doi.org/10.5603/GP.A2023.0080>.
- [163] Chmielewska D, Stania M, Smykla A, Kwaśna K, Błaszczak E, Sobota G, et al. Bioelectrical activity of the pelvic floor muscles after 6-week biofeedback training in nulliparous continent women. *Acta Bioeng Biomech* 2016;Vol. 18:105–13. <https://doi.org/10.5277/ABB-00396-2015-03>.
- [164] Chmielewska D, Stania M, Kucab-Klich K, Błaszczak E, Kwaśna K, Smykla A, et al. Electromyographic characteristics of pelvic floor muscles in women with stress urinary incontinence following sEMG-assisted biofeedback training and Pilates exercises. *PLoS One* 2019;14. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0225647>.
- [165] Glazer HI, Hacad CR. The Glazer Protocol: Evidence-based medicine pelvic floor muscle (PFM) surface electromyography (sEMG). *Biofeedback* 2012;40:75–9. <https://doi.org/10.5298/1081-5937-40.2.4>.
- [166] Naess I, Bø K. Can maximal voluntary pelvic floor muscle contraction reduce vaginal resting pressure and resting EMG activity? *Int Urogynecol J* 2018;29:1623–7. <https://doi.org/10.1007/S00192-018-3599-1>.
- [167] Yang Y, Yang H, Ji J, Zhao Y, He Y, Wu J. Predictive value of abdominal wall scar score for pelvic floor function rehabilitation, vaginal microecology and complications after cesarean section. *PeerJ* 2023;11. <https://doi.org/10.7717/PEERJ.16012>.
- [168] Jiang J, Li C, Liu HY, Zhu ZY. Relationship between abnormal pelvic floor electromyography and obstetric factors in postpartum women: a cross-sectional study. *BMC Womens Health* 2024;24:1–9. <https://doi.org/10.1186/S12905-024-03045-8/FIGURES/4>.
- [169] Szumilewicz A, Dornowski M, Piernicka M, Worska A, Kuchta A, Kortas J, et al. High-low impact exercise program including pelvic floor muscle exercises improves pelvic floor muscle function in healthy pregnant women - A randomized control trial. *Front Physiol* 2019;9. <https://doi.org/10.3389/FPHYS.2018.01867>.
- [170] Wu X, Zheng X, Yi X, Lai P, Lan Y. Electromyographic biofeedback for stress urinary incontinence or pelvic floor dysfunction in women: A systematic review and meta-analysis. *Adv Ther* 2021;38:4163–77. <https://doi.org/10.1007/S12325-021-01831-6>.

- [171] Błudnicka M, Piernicka M, Kortas J, Bojar D, Duda-Biernacka B, Szumilewicz A. The influence of one-time biofeedback electromyography session on the firing order in the pelvic floor muscle contraction in pregnant woman-A randomized controlled trial. *Front Hum Neurosci* 2022;16. <https://doi.org/10.3389/FNHUM.2022.944792>.
- [172] Pereira LC, Botelho S, Marques J, Adami DB, Alves FK, Palma P, et al. Electromyographic pelvic floor activity: Is there impact during the female life cycle? *Neurourol Urodyn* 2016;35:230–4. <https://doi.org/10.1002/NAU.22703>.
- [173] Capson AC, Nashed J, Mclean L. The role of lumbopelvic posture in pelvic floor muscle activation in continent women. *J Electromyogr Kinesiol* 2011;21:166–77. <https://doi.org/10.1016/J.JELEKIN.2010.07.017>.
- [174] Sasaki K, Tomioka Y, Ishii N. Activation of fast-twitch fibers assessed with twitch potentiation. *Muscle Nerve* 2012;46:218–27. <https://doi.org/10.1002/MUS.23290>.
- [175] Heesakkers JPFA, Gerretsen RRR. Urinary incontinence: Sphincter functioning from a urological perspective. *Digestion* 2004;69:93–101. <https://doi.org/10.1159/000077875>.
- [176] Min L, Xudong D, Qiubo L, Pingping L, Yuhan L, Guifang Z, et al. Two year follow-up and comparison of pelvic floor muscle electromyography after first vaginal delivery with and without episiotomy and its correlation with urinary incontinence: A prospective cohort study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2023;102:200–8. <https://doi.org/10.1111/AOGS.14487>.
- [177] Allison GT, Fujiwara T. The relationship between EMG median frequency and low frequency band amplitude changes at different levels of muscle capacity. *Clinical Biomechanics* 2002;17:464–9. [https://doi.org/10.1016/S0268-0033\(02\)00033-5](https://doi.org/10.1016/S0268-0033(02)00033-5).
- [178] Burns PA, Prankoff K, Nochajski TH, Hadley EC, Levy KJ, Ory MG. A comparison of effectiveness of biofeedback and pelvic muscle exercise treatment of stress incontinence in older community-dwelling women. *J Gerontol* 1993;48. <https://doi.org/10.1093/GERONJ/48.4.M167>.
- [179] Sigurdardottir T, Steingrimsdottir T, Geirsson RT, Halldorsson TI, Aspelund T, Bø K. Can postpartum pelvic floor muscle training reduce urinary and anal incontinence?: An assessor-blinded randomized controlled trial. *Am J Obstet Gynecol* 2020;222:247.e1-247.e8. <https://doi.org/10.1016/J.AJOG.2019.09.011>.
- [180] Ong TA, Khong SY, Ng KL, Ting JRS, Kamal N, Yeoh WS, et al. Using the vibrance kegel device with pelvic floor muscle exercise for stress urinary incontinence: A randomized controlled pilot study. *Urology* 2015;86:487–91. <https://doi.org/10.1016/J.UROLOGY.2015.06.022>.
- [181] Matsi AE, Billis E, Lampropoulou S, Xergia SA, Tsekoura M, Fousekis K. The effectiveness of pelvic floor muscle exercise with biofeedback in women with urinary incontinence: A systematic review. *Applied Sciences* 2023, Vol 13, Page 12743 2023;13:12743. <https://doi.org/10.3390/APP132312743>.
- [182] Chu L, Jin X, Wu S, Tong X, Li H, Chen X. Effect of pelvic floor muscle training with smartphone reminders on women in the postpartum period: A randomized controlled trial. *Urogynecology (Philadelphia, Pa)* 2024;30:138–46. <https://doi.org/10.1097/SPV.0000000000001401>.
- [183] Wang X, Xu X, Luo J, Chen Z, Feng S. Effect of app-based audio guidance pelvic floor muscle training on treatment of stress urinary incontinence in primiparas: A randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud* 2020;104. <https://doi.org/10.1016/J.IJNURSTU.2020.103527>.
- [184] Perrier ET, Aumont L. Pelvic floor muscle training using the perifit device for the treatment of urinary incontinence: A pragmatic trial using real-world data. *Womens Health Rep (New Rochelle)* 2024;5:250–8. <https://doi.org/10.1089/WHR.2023.0172>.
- [185] Bø K, Sherburn M. Evaluation of female pelvic-floor muscle function and strength. *Phys Ther* 2005;85:269–82. <https://doi.org/10.1093/PTJ/85.3.269>.

- [186] Neels H, De Wachter S, Wyndaele JJ, Van Aggelpoel T, Vermandel A. Common errors made in attempt to contract the pelvic floor muscles in women early after delivery: A prospective observational study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2018;220:113–7. <https://doi.org/10.1016/J.EJOGRB.2017.11.019>.
- [187] Kim H, Kak HB, Kim B. A comparison of vaginal pressures and abdominal muscle thickness according to childbirth delivery method during the valsalva maneuver. *J Phys Ther Sci* 2014;26:443. <https://doi.org/10.1589/JPTS.26.443>.
- [188] Ferro JK de O, de Moura Filho AG, de Amorim KCS, Lima CRO de P, Martins JVP, Barboza PJM, et al. Electromyographic analysis of pelvic floor muscles during the execution of pelvic patterns of proprioceptive neuromuscular facilitation-concept: An observational study. *Neurorol Urodyn* 2022;41:1458–67. <https://doi.org/10.1002/NAU.24981>.
- [189] Ithamar L, de Moura Filho AG, Benedetti Rodrigues MA, Duque Cortez KC, Machado VG, de Paiva Lima CRO, et al. Abdominal and pelvic floor electromyographic analysis during abdominal hypopressive gymnastics. *J Bodyw Mov Ther* 2018;22:159–65. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.06.011>.
- [190] Kuciel N, Mazurek J, Biernat K, Pawik Ł, Sutkowska E. Abdominal muscles activity during abdominal bracing and posterior pelvic tilt in women after natural birth and after Caesarean delivery. *Acta Bioeng Biomech* 2020;22:167–73. <https://doi.org/10.37190/ABB-01706-2020-05>.
- [191] Junginger B, Baessler K, Sapsford R, Hodges PW. Effect of abdominal and pelvic floor tasks on muscle activity, abdominal pressure and bladder neck. *Int Urogynecol J* 2010;21:69–77. <https://doi.org/10.1007/S00192-009-0981-Z>.
- [192] Neumann P, Gill V. Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra-abdominal pressure. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2002;13:125–32. <https://doi.org/10.1007/S001920200027>.
- [193] Ptaszkowski K, Paprocka-Borowicz M, Słupska L, Bartnicki J, Dymarek R, Rosińczuk J, et al. Assessment of bioelectrical activity of synergistic muscles during pelvic floor muscles activation in postmenopausal women with and without stress urinary incontinence: a preliminary observational study. *Clin Interv Aging* 2015;10:1521–8. <https://doi.org/10.2147/CIA.S89852>.
- [194] Thompson JA, O’Sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. Altered muscle activation patterns in symptomatic women during pelvic floor muscle contraction and Valsalva manoeuvre. *Neurorol Urodyn* 2006;25:268–76. <https://doi.org/10.1002/NAU.20183>.
- [195] Devreese A, Staes F, De Weerd W, Feys H, Van Assche A, Penninckx F, et al. Clinical evaluation of pelvic floor muscle function in continent and incontinent women. *Neurorol Urodyn* 2004;23:190–7. <https://doi.org/10.1002/NAU.20018>.
- [196] Bø K, Mørkved S, Frawley H, Sherburn M. Evidence for benefit of transversus abdominis training alone or in combination with pelvic floor muscle training to treat female urinary incontinence: A systematic review. *Neurorol Urodyn* 2009;28:368–73. <https://doi.org/10.1002/NAU.20700>.
- [197] Peschers UM, Ginkelmaier A, Jundt K, Leib B, Dimpfl T. Evaluation of pelvic floor muscle strength using four different techniques. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2001;12:27–30. <https://doi.org/10.1007/S001920170090>.
- [198] Amorim AC, Cacciari LP, Passaro AC, Silveira SRB, Amorim CF, Loss JF, et al. Effect of combined actions of hip adduction/abduction on the force generation and maintenance of pelvic floor muscles in healthy women. *PLoS One* 2017;12. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0177575>.
- [199] Colla C, Paiva LL, Ferla L, Trento MJB, de Vargas IMP, dos Santos BA, et al. Pelvic floor dysfunction in the immediate puerperium, and 1 and 3 months after vaginal or cesarean delivery. *Int J Gynaecol Obstet* 2018;143:94–100. <https://doi.org/10.1002/IJGO.12561>.

- [200] Okada Y, Nakagawa C, Shigeta M, Nomura Y, Inoue E, Ichizuka K, et al. Evaluation of levator ani muscle elasticity after vaginal delivery and cesarean section using shear wave elastography. *J Med Ultrason* (2001) 2024;51:95–101. <https://doi.org/10.1007/S10396-023-01369-W>.
- [201] Blomquist JL, Muñoz A, Carroll M, Handa VL. Association of delivery mode with pelvic floor disorders after childbirth. *JAMA* 2018;320:2438–47. <https://doi.org/10.1001/JAMA.2018.18315>.
- [202] Driusso P, Beleza ACS, Mira DM, de Oliveira Sato T, de Carvalho Cavalli R, Ferreira CHJ, et al. Are there differences in short-term pelvic floor muscle function after cesarean section or vaginal delivery in primiparous women? A systematic review with meta-analysis. *Int Urogynecol J* 2020;31:1497–506. <https://doi.org/10.1007/S00192-020-04231-6>.
- [203] Batista EM, Conde DM, Do Amaral WN, Martinez EZ. Comparison of pelvic floor muscle strength between women undergoing vaginal delivery, cesarean section, and nulliparae using a perineometer and digital palpation. *Gynecol Endocrinol* 2011;27:910–4. <https://doi.org/10.3109/09513590.2011.569603>.
- [204] Grooms DR, Grindstaff TL, Croy T, Hart JM, Saliba SA. Clinimetric analysis of pressure biofeedback and transversus abdominis function in individuals with stabilization classification low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2013;43:184–93. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.2013.4397>.
- [205] Ehsani F, Sahebi N, Shanbehzadeh S, Arab AM, ShahAli S. Stabilization exercise affects function of transverse abdominis and pelvic floor muscles in women with postpartum lumbo-pelvic pain: a double-blinded randomized clinical trial study. *Int Urogynecol J* 2020;31:197–204. <https://doi.org/10.1007/S00192-019-03877-1>.
- [206] Liddle SD, Pennick V. Interventions for preventing and treating low-back and pelvic pain during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;2015. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001139.PUB4>.
- [207] Fan C, Guidolin D, Ragazzo S, Fede C, Pirri C, Gaudreault N, et al. Effects of cesarean section and vaginal delivery on abdominal muscles and fasciae. *Medicina (Kaunas)* 2020;56. <https://doi.org/10.3390/MEDICINA56060260>.
- [208] Ali M, Okeel F, Yousef A, Soliman M, Sarhan M. Impact of different types of anaesthesia for cesarean delivery on subacute low back pain intensity and disability: a retrospective cohort study. *Fizjoterapia Polska* 2022;22:116–21.
- [209] Fontana Carvalho AP, Dufresne SS, Rogério De Oliveira M, Couto Furlanetto K, Dubois M, Dallaire M, et al. Effects of lumbar stabilization and muscular stretching on pain, disabilities, postural control and muscle activation in pregnant woman with low back pain. *Eur J Phys Rehabil Med* 2020;56:297–306. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.20.06086-4>.
- [210] Nayyab I, Ghous M, Shakil Ur Rehman S, Yaqoob I. The effects of an exercise programme for core muscle strengthening in patients with low back pain after Caesarian-section: A single blind randomized controlled trial. *J Pak Med Assoc* 2021;71:1319–25. <https://doi.org/10.47391/JPMA.596>.
- [211] Whittaker JL, Fcempt, Warner MB, Stokes M. Comparison of the sonographic features of the abdominal wall muscles and connective tissues in individuals with and without lumbopelvic pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2013;43:11–9. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.2013.4450>.
- [212] Kočański B, Fifielska B, Kałużny K, Kałużna A, Zukow W, Hagner-Derengowska M. Ocena aktywności mięśnia poprzecznego brzucha z wykorzystaniem urządzenia Pressure Bio-feedback Stabilizer u osób z dolegliwościami bólowymi kręgosłupa w odcinku lędźwiowo-krzyżowym = Assessment of transverse abdominal muscle activity with the

- use of Pressure Bio-Feedback Stabilizer among people with low back pain. *Journal of Education, Health and Sport* 2016;6:488–97.
- [213] Hernández RR de V, Aranda ER, Aznar CT. Urinary incontinence and weight changes during pregnancy and post partum: a pending challenge. *Midwifery* 2013;29. <https://doi.org/10.1016/J.MIDW.2012.12.004>.
- [214] Quiroz LH, Pickett SD, Peck JD, Rostaminia G, Stone DE, Shobeiri SA. Increasing age is a risk factor for decreased postpartum pelvic floor strength. *Female Pelvic Med Reconstr Surg* 2017;23:136–40. <https://doi.org/10.1097/SPV.0000000000000376>.
- [215] Woodley SJ, Boyle R, Cody JD, Mørkved S, Hay-Smith EJC. Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;12. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007471.PUB3>.
- [216] Hung HC, Hsiao SM, Chih SY, Lin HH, Tsauo JY. An alternative intervention for urinary incontinence: retraining diaphragmatic, deep abdominal and pelvic floor muscle coordinated function. *Man Ther* 2010;15:273–9. <https://doi.org/10.1016/J.MATH.2010.01.008>.
- [217] Dannecker C, Wolf V, Raab R, Hepp H, Anthuber C. EMG-biofeedback assisted pelvic floor muscle training is an effective therapy of stress urinary or mixed incontinence: a 7-year experience with 390 patients. *Arch Gynecol Obstet* 2005;273:93–7. <https://doi.org/10.1007/S00404-005-0011-4>.
- [218] Hirakawa T, Suzuki S, Kato K, Gotoh M, Yoshikawa Y. Randomized controlled trial of pelvic floor muscle training with or without biofeedback for urinary incontinence. *Int Urogynecol J* 2013;24:1347–54. <https://doi.org/10.1007/S00192-012-2012-8>.
- [219] Hagen S, Elders A, Stratton S, Sergenson N, Bugge C, Dean S, et al. Effectiveness of pelvic floor muscle training with and without electromyographic biofeedback for urinary incontinence in women: multicentre randomised controlled trial. *BMJ* 2020;371. <https://doi.org/10.1136/BMJ.M3719>.
- [220] Naess I, Bø K. Can maximal voluntary pelvic floor muscle contraction reduce vaginal resting pressure and resting EMG activity? *Int Urogynecol J* 2018;29:1623–7. <https://doi.org/10.1007/S00192-018-3599-1>.
- [221] Leitner M, Moser H, Eichelberger P, Kuhn A, Radlinger L. Pelvic floor muscle activity during fast voluntary contractions in continent and incontinent women. *Neurourol Urodyn* 2019;38:625–31. <https://doi.org/10.1002/NAU.23911>.
- [222] Morin M, Bourbonnais D, Gravel D, Dumoulin C, Lemieux MC. Pelvic floor muscle function in continent and stress urinary incontinent women using dynamometric measurements. *Neurourol Urodyn* 2004;23:668–74. <https://doi.org/10.1002/NAU.20069>.
- [223] Mannion CA, Vinturache AE, McDonald SW, Tough SC. The influence of back pain and urinary incontinence on daily tasks of mothers at 12 months postpartum. *PLoS One* 2015;10. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0129615>.
- [224] Rortveit G, Hunskaar S. Urinary incontinence and age at the first and last delivery: the Norwegian HUNT/EPINCONT study. *Am J Obstet Gynecol* 2006;195:433–8. <https://doi.org/10.1016/J.AJOG.2006.01.023>.
- [225] Gyhagen M, Åkervall S, Molin M, Milsom I. The effect of childbirth on urinary incontinence: a matched cohort study in women aged 40–64 years. *Am J Obstet Gynecol* 2019;221:322.e1-322.e17. <https://doi.org/10.1016/J.AJOG.2019.05.022>.
- [226] Memon HU, Handa VL. Vaginal childbirth and pelvic floor disorders. *Womens Health (Lond)* 2013;9:265–77. <https://doi.org/10.2217/WHE.13.17>.
- [227] Röckner G. Urinary incontinence after perineal trauma at childbirth. *Scand J Caring Sci* 1990;4:169–71. <https://doi.org/10.1111/J.1471-6712.1990.TB00068.X>.

- [228] Huber M, Malers E, Tunón K. Pelvic floor dysfunction one year after first childbirth in relation to perineal tear severity. *Scientific Reports* 2021 11:1 2021;11:1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-91799-8>.
- [229] Kahyaoglu Sut H, Balkanli Kaplan P. Effect of pelvic floor muscle exercise on pelvic floor muscle activity and voiding functions during pregnancy and the postpartum period. *Neurourol Urodyn* 2016;35:417–22. <https://doi.org/10.1002/NAU.22728>.
- [230] Yip SK, Sahota D, Pang MW, Chang A. Postpartum urinary retention. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2004;83:881–91. <https://doi.org/10.1111/J.0001-6349.2004.00460.X>.
- [231] Zhou Y, Zhu X, Qin Y, Li Y, Zhang M, Liu W, et al. Association between total water intake and dietary intake of pregnant and breastfeeding women in China: a cross-sectional survey. *BMC Pregnancy Childbirth* 2019;19. <https://doi.org/10.1186/S12884-019-2301-Z>.
- [232] Mutaguchi M, Murayama R, Takeishi Y, Kawajiri M, Yoshida A, Nakamura Y, et al. Relationship between low back pain and stress urinary incontinence at 3 months postpartum. *Drug Discov Ther* 2022;16:23–9. <https://doi.org/10.5582/DDT.2022.01015>.
- [233] Kaptan H, Kulaksızoğlu H, Kasımcan Ö, Seçkin B. The association between urinary incontinence and low back pain and radiculopathy in women. *Open Access Maced J Med Sci* 2016;4:665–9. <https://doi.org/10.3889/OAMJMS.2016.129>.
- [234] Ali E. Women’s experiences with postpartum anxiety disorders: a narrative literature review. *Int J Womens Health* 2018;10:237. <https://doi.org/10.2147/IJWH.S158621>.
- [235] Kołomańska-Bogucka D, Mazur-Bialy AI. Physical activity and the occurrence of postnatal depression - A systematic review. *Medicina (Kaunas)* 2019;55. <https://doi.org/10.3390/MEDICINA55090560>.
- [236] Vargas-Terrones M, Barakat R, Santacruz B, Fernandez-Buhigas I, Mottola MF. Physical exercise programme during pregnancy decreases perinatal depression risk: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 2019;53:348–53. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2017-098926>.
- [237] Lecheminant JD, Hinman T, Pratt KB, Earl N, Bailey BW, Thackeray R, et al. Effect of resistance training on body composition, self-efficacy, depression, and activity in postpartum women. *Scand J Med Sci Sports* 2014;24:414–21. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0838.2012.01490.X>.
- [238] Ko YL, Yang CL, Chiang LC. Effects of postpartum exercise program on fatigue and depression during “doing-the-month” period. *J Nurs Res* 2008;16:177–86. <https://doi.org/10.1097/01.JNR.0000387304.88998.0B>.
- [239] Kohler S, Sidney Annerstedt K, Diwan V, Lindholm L, Randive B, Vora K, et al. Postpartum quality of life in Indian women after vaginal birth and cesarean section: A pilot study using the EQ-5D-5L descriptive system. *BMC Pregnancy Childbirth* 2018;18:1–13. <https://doi.org/10.1186/S12884-018-2038-0/TABLES/4>.
- [240] Afshari P. The relationship between health promotion lifestyle and type of delivery in reproductive aged women in Ahvaz, Iran. *Int J Bioassays* 2015.
- [241] Govahi M, Behmanesh F, Gholinia H, Omidvar S, Adib-Rad H. Health-promoting lifestyle in mothers with vaginal childbirth and cesarean section in the postpartum period. *BMC Womens Health* 2024;24. <https://doi.org/10.1186/S12905-024-02984-6>.
- [242] Gallego-Gómez C, Rodríguez-Gutiérrez E, Torres-Costoso A, Martínez-Vizcaíno V, Martínez-Bustelo S, Quezada-Bascuñán CA, et al. Urinary incontinence increases risk of postpartum depression: systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 2024. <https://doi.org/10.1016/J.AJOG.2024.02.307>.
- [243] Radnia N, Otogara M, Shahnavaizian S, Jafarian F, Khaled Noori M, Yoosefi Z, et al. Comparison of quality of life between mothers with cesarean or vaginal delivery. *Health Research Journal* 2017;2:177–84. <https://doi.org/10.18869/ACADPUB.HRJBAQ.2.3.177>.

- [244] Ptak M, Mosiejczuk H, Szylińska A, Rotter I. Wpływ wysiłkowego nietrzymania moczu stopnia I na aktywność ruchową kobiet w zależności od stanu odżywienia określonego za pomocą wskaźnika masy ciała. *Pomeranian J Life Sci* 2017;62. <https://doi.org/10.21164/POMJLIFESCI.203>.
- [245] Filipek K, Marcyniak ME, Kuran J. Resuming sexual activity after puerperium. *Journal of Sexual and Mental Health* 2014;12:8–14. <https://doi.org/10.5603/8-14>.
- [246] Kabakian-Khasholian T, Ataya A, Shayboub R, El-Kak F. Mode of delivery and pain during intercourse in the postpartum period: findings from a developing country. *Sex Reprod Healthc* 2015;6:44–7. <https://doi.org/10.1016/J.SRHC.2014.09.007>.
- [247] Bortolami A, Vanti C, Banchelli F, Guccione AA, Pillastrini P. Relationship between female pelvic floor dysfunction and sexual dysfunction: an observational study. *J Sex Med* 2015;12:1233–41. <https://doi.org/10.1111/JSM.12882>.
- [248] Signorello LB, Harlow BL, Chekos AK, Repke JT. Postpartum sexual functioning and its relationship to perineal trauma: a retrospective cohort study of primiparous women. *Am J Obstet Gynecol* 2001;184:881–90. <https://doi.org/10.1067/MOB.2001.113855>.
- [249] Schütze S, Heinloth M, Uhde M, Schütze J, Hüner B, Janni W, et al. The effect of pelvic floor muscle training on pelvic floor function and sexuality postpartum. A randomized study including 300 primiparous. *Arch Gynecol Obstet* 2022;306:785–93. <https://doi.org/10.1007/S00404-022-06542-Z>.
- [250] Martinez CS, Ferreira F V., Castro AAM, Gomide LB. Women with greater pelvic floor muscle strength have better sexual function. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2014;93:497–502. <https://doi.org/10.1111/AOGS.12379>.
- [251] Maleki M, Bahadoran P, Shekarchizadeh P. Effect of core stability training on postpartum mother's sexual desire. *Iran J Nurs Midwifery Res* 2023;28:105–9. <https://doi.org/10.4103/1735-9066.368498>.
- [252] Citak N, Cam C, Arslan H, Karateke A, Tug N, Ayaz R, et al. Postpartum sexual function of women and the effects of early pelvic floor muscle exercises. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2010;89:817–22. <https://doi.org/10.3109/00016341003801623>.
- [253] Wu TF, Huang LH, Lai YF, Chen G Den, Ng SC. Early postpartum biofeedback assisted pelvic floor muscle training in primiparous women with second degree perineal laceration: Effect on sexual function and lower urinary tract symptoms. *Taiwan J Obstet Gynecol* 2021;60:78–83. <https://doi.org/10.1016/J.TJOG.2020.11.011>.
- [254] Banihashem S, Chalakinia N, Eslami P, Roshan M, Kheradmand A, Abdi S, et al. Impact of biofeedback therapy for pelvic floor-related constipation to improve sexual function. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench* 2020;13:S75.
- [255] Jha S, Gopinath D. Prolapse or incontinence: what affects sexual function the most? *Int Urogynecol J* 2016;27:607. <https://doi.org/10.1007/S00192-015-2887-2>.
- [256] Burzynski B, Gibala P, Soltysiak-Gibala Z, Jurys T, Przymuszala P, Rzymiski P, et al. How urinary incontinence affects sexual activity in polish women: Results from a cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health* 2022;19. <https://doi.org/10.3390/IJERPH192113818>.
- [257] Wilson P, Bø K, Bourcier A, Hay-Smith J, Staskin D, Nygaard I. Conservative management in women. In: Abrams P, Khoury S, Wein A, editors. *Incontinence*. 1st ed., Plymouth: Health Publication Ltd; 1999, p. 579–636.
- [258] Elser D, Wyman J, McClish D, Robinson D, Fantl JA, Bump RC. 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. Neurorol Urodyn* 1999;18:427–36. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6777\(1999\)18:5<427::AID-NAU3>3.0.CO;2-0](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6777(1999)18:5<427::AID-NAU3>3.0.CO;2-0).

- [259] Cammu H, Van Nylen M. Pelvic floor exercises versus vaginal weight cones in genuine stress incontinence. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology* 1998;77:89–93. [https://doi.org/10.1016/S0301-2115\(97\)00237-6](https://doi.org/10.1016/S0301-2115(97)00237-6).

Wpływ treningu Bebo® oraz wspomaganego EMG-biofeedback u kobiet po porodzie siłami natury oraz po cesarskim cięciu na funkcje mięśni dna miednicy

Streszczenie

Mięśnie dna miednicy (MDM) pełnią ważną rolę w ciele kobiety. Ćwiczenia MDM są rekomendowane zarówno w czasie ciąży, jak i po porodzie, jako środek profilaktyczny oraz leczniczy w przypadku ich dysfunkcji. Zastosowanie wspomaganego programów treningowych metodami np. EMG-biofeedback może prowadzić do uzyskania znacząco lepszych rezultatów, przy niewiele większym wzroście nakładów pracy.

Cel pracy

Celem pracy jest ocena skuteczności i porównanie efektów osiągniętych w czasie 6-tygodniowego treningu według koncepcji BeBo® oraz treningu według koncepcji BeBo® wspomaganym 10-minutowym treningiem EMG-biofeedback na funkcje mięśni dna miednicy (MDM) u kobiet po porodzie siłami natury oraz po cesarskim cięciu w porównaniu do grup kontrolnych.

Material i metody

Badanie przeprowadzono na grupie 120 pierworódek (wiek $29,01 \pm 1,93$ lat), będących 6-8 tygodni po porodzie siłami natury (SN) (n=60) lub po cesarskim cięciu (CC) (n=60). Badane zostały losowo podzielone do sześciu grup: czterech grup treningowych ćwiczących według koncepcji BeBo® i według koncepcji BeBo® wspomaganym EMG-biofeedback oraz dwóch grup kontrolnych. Badania przeprowadzono przed i po zakończeniu interwencji treningowych. Oceniono aktywność nerwowo-mięśniową mięśni: dna miednicy, przywodzicieli długich, prostych brzucha, skośnych wewnętrznych oraz zewnętrznych brzucha, przy pomocy elektromiografii powierzchniowej (sEMG) z użyciem Noraxon G2 TeleMyo 2400 i sondy waginalnej. MDM zbadano za pomocą perineometru oraz testem PERFECT. Wykonano badanie korzystając z dzienniczka mikiacji oraz standaryzowanych kwestionariuszy: UDI-6, IIQ-7, SES, SQoL-F, The King's Health. Dolegliwości bólowe odcinka lędźwiowego zostały oszacowane przy pomocy skali Leitinen.

Wyniki

Przeprowadzone badania wykazały różnice w aktywności mięśni dna miednicy w porównaniu do grup kontrolnych w zależności od zastosowanego programu treningowego. U kobiet ćwiczących ze wspomaganie EMG-biofeedback zaobserwowano bardziej korzystne rezultaty wytrzymałości ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,423$) w zarówno u rodzących siłami natury i przez cesarskie cięcie w porównaniu do grup kontrolnych oraz ćwiczących według treningu Bebo®. W przypadku zdolności do szybszego wykonywania skurczu ($p = 0,042$, $\eta^2 = 0,097$) poprawa dotyczyła zarówno kobiet rodzących SN, jak i CC ćwiczących ze wsparciem EMG-biofeedback, a w przypadku treningu Bebo® tylko kobiet rodzących SN. Oba programy redukują dolegliwości bólowe kręgosłupa lędźwiowego ($p = 0,002$, $\eta^2 = 0,110$) bez względu na rodzaj porodu i poprawiają kontrolę kontynencji moczu u kobiet po porodzie siłami natury ($p < 0,001$, $\eta^2 = 0,209$). Natomiast poprawa jakości życia, samooceny i jakości życia seksualnego w porównaniu do grup kontrolnych dotyczy przede wszystkim kobiet po porodzie siłami natury, bez względu na zastosowany program treningowy.

Podsumowanie i wnioski

Zastosowanie treningu mięśni dna miednicy (MDM) według koncepcji BeBo®, szczególnie wspomaganego EMG-biofeedback, skutecznie poprawia aktywność nerwowo-mięśniową oraz parametry takie jak napięcie spoczynkowe, szybkość skurczu, siłę i wytrzymałość mięśni, zwłaszcza u kobiet rodzących siłami natury. Treningi te pozytywnie wpływają również na aktywację mięśnia poprzecznego brzucha oraz zmniejszenie dolegliwości bólowych kręgosłupa. W związku z tym, zaleca się włączenie EMG-biofeedback do standardowej profilaktyki poporodowej, przy jednoczesnym dostosowaniu rodzaju ćwiczeń do specyfiki porodu: rozluźniające dla kobiet po cesarskim cięciu oraz wzmacniające dla kobiet po porodzie naturalnym.

The Effect of BeBo® Training and EMG-Biofeedback Assistance on Pelvic Floor Muscle Function in Women After Vaginal Delivery and Cesarean Section

Abstract

Pelvic floor muscles (PFM) play a crucial role in women's health. PFM exercises are recommended both during pregnancy and postpartum as a preventive and therapeutic measure against dysfunction. The use of training programs supported by methods such as EMG-biofeedback can lead to significantly better results with only a slight increase in effort.

Objective

The aim of this study is to evaluate the effectiveness and compare the outcomes of a 6 week training program based on the BeBo® concept with and without an additional 10-minute EMG-biofeedback session on pelvic floor muscles (PFM) in women after vaginal delivery and cesarean section, compared to control groups.

Materials and Methods

The study involved 120 primiparas (aged 29.01 ± 1.93 years) who were 6-8 weeks postpartum after vaginal delivery (VD) (n=60) or cesarean section (CS) (n=60). Participants were randomly assigned to six groups: four training groups following the BeBo® concept and the BeBo® concept with EMG-biofeedback, and two control groups. Assessments were conducted before and after the training interventions. Neuromuscular activity of the pelvic floor muscles, adductors, rectus abdominis, and internal and external obliques was evaluated using surface electromyography (sEMG) with Noraxon G2 TeleMyo 2400 and a vaginal probe. PFM was also assessed using a perineometer and the PERFECT test. Additional evaluations included a voiding diary and standardized questionnaires: UDI-6, IIQ-7, SES, SQoL-F, The King's Health. Lumbar spine pain was measured using the Lehtinen scale.

Results

The conducted research revealed differences in pelvic floor muscle activity compared to control groups, depending on the applied training program. Women who exercised with EMG-biofeedback assistance showed more favorable endurance results ($p < 0.001$,

$\eta^2=0,423$) among both those who delivered naturally and via cesarean section compared to control groups and those following the Bebo® training program. In terms of the ability to perform faster contractions ($p=0,042$, $\eta^2=0,097$), improvements were observed in women who delivered both vaginally and by cesarean section with EMG-biofeedback assistance, while in the Bebo® training group, the improvement was only seen in women who delivered vaginally. Both programs reduced lumbar spine pain ($p=0.002$, $\eta^2=0,110$), regardless of the type of delivery, and improved urinary continence control in women after vaginal delivery ($p<0,001$, $\eta^2=0,209$). However, improvements in quality of life, self-esteem, and sexual quality of life compared to control groups were primarily seen in women after vaginal delivery, regardless of the applied training program.

Conclusions

The use of pelvic floor muscle (PFM) training according to the BeBo® concept, especially when supported by EMG-biofeedback, effectively improves neuromuscular activity and parameters such as resting tension, contraction speed, muscle strength, and endurance, particularly in women who delivered vaginally. These trainings also positively impact the activation of the transverse abdominal muscle and reduce back pain. Therefore, it is recommended to include EMG-biofeedback in standard postpartum care, while adjusting the type of exercises to the specifics of the delivery: relaxing exercises for women after cesarean sections and strengthening exercises for those after vaginal delivery.

Spis tabel

Tabela 1. Charakterystyka uczestniczek badania.....	37
Tabela 2. Aktywność fizyczna przed ciążą.....	38
Tabela 3. Aktywność fizyczna w ciąży z uwzględnieniem ćwiczeń MDM	38
Tabela 4. Aktywność fizyczna w okresie połogu	39
Tabela 5. Średnia masa urodzeniowa oraz średni obwód głowy noworodków w różnych grupach badanych.....	39
Tabela 6. Karmienie piersią w różnych grupach badanych	40
Tabela 7. Praktyki masażu krocza przed narodzinami według grup	40
Tabela 8. Dane dotyczące nacięć i pęknięć krocza w grupach badanych.	41
Tabela 9. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla średniego minimalnego napięcia MDM (MinMDM) w czasie 1-minutowego spoczynku	57
Tabela 10. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla parametrów zmierzonych w czasie 2-sekundowych skurczów fazowych.....	59
Tabela 11. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla parametrów zmierzonych w czasie 10-sekundowych skurczów tonicznych.....	62
Tabela 12. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla parametrów zmierzonych w czasie 60-sekundowego skurczu wytrzymałościowego	65
Tabela 13. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla średniego minimalnego napięcia MDM (MinMDM [μ V]) w czasie 1-minutowego spoczynku	67
Tabela 14. Analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami dla porównania średniego minimalnego napięcia MDM (MinMDM [μ V]) w czasie 1-minutowego spoczynku przed i po rozpoczęciu badania sEMG (MinMDM [μ V]).....	67
Tabela 15. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla średniego minimalnego napięcia mięśni towarzyszących w czasie 1-minutowego spoczynku ..	69
Tabela 16. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla parametrów mierzonych perineometrem	80
Tabela 17. Statystyki opisowe i wyniki analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla parametrów mierzonych w czasie badania palpacyjnego	83
Tabela 18. Statystyki opisowe i analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami dla pomiarów Pressure Bio-Feedback Stabilizer [mm Hg]	85
Tabela 19. Statystyki opisowe poziomu bólu mierzonego według skali Leitinena, w czterech momentach: przed ciążą (I), w czasie ciąży (II), w okresie połogu (III) oraz po zakończeniu programu treningowego dla grup eksperymentalnych lub podczas badań kontrolnych dla grup kontrolnych (IV)	87
Tabela 20. Statystyki opisowe oraz analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami dla poziomu bólu mierzonego według skali Leitinena w okresie połogu (T3) oraz po zakończeniu programu treningowego dla grup eksperymentalnych lub podczas badań kontrolnych dla grup kontrolnych (T4)	88
Tabela 21. Korelacje pomiędzy wzorcem aktywności mięśnia poprzecznego brzucha (TrA), a natężeniem bólu odcinka lędźwiowego kręgosłupa	90
Tabela 22. Statystyki opisowe nietrzymania moczu w czterech momentach: przed ciążą (I), w czasie ciąży (II), w okresie połogu (III) oraz po zakończeniu programu treningowego dla grup eksperymentalnych lub podczas badań kontrolnych dla grup kontrolnych (IV)	91
Tabela 23. Rozkład odpowiedzi na poszczególne pytania kwestionariusza UDI-6	93
Tabela 24. Statystyki opisowe oraz analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami dla wyników kwestionariusza UDI-6.....	94
Tabela 25. Statystyki opisowe oraz analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami dla wyników kwestionariusza IIQ-7	96

Tabela 26. Wyniki analizy objętości przyjętych płynów [ml] z dzienniczka mikcji przed i po interwencji w sześciu grupach, z podziałem na grupy poddane treningowi (I, II, IV, V) oraz grupy kontrolne (III, VI)	97
Tabela 27. Wyniki analizy objętość oddanego moczu [ml] z dzienniczka mikcji przed i po interwencji w sześciu grupach, z podziałem na grupy poddane treningowi (I, II, IV, V) oraz grupy kontrolne (III, VI)	98
Tabela 28. Wyniki analizy częstości oddawanego moczu [n] z dzienniczka mikcji przed i po interwencji w sześciu grupach, z podziałem na grupy poddane treningowi (I, II, IV, V) oraz grupy kontrolne (III, VI)	99
Tabela 29. Korelacje pomiędzy natężeniem bólu odcinka lędźwiowego a nietrzymaniem moczu	99
Tabela 30. Statystyki opisowe oraz analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami dla wyników kwestionariusza SES	101
Tabela 31. Korelacje pomiędzy wynikami skali samooceny SES a nietrzymaniem moczu	102
Tabela 32. Statystyki opisowe oraz analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami dla wyników kwestionariusza The King's Health.....	104
Tabela 33. Statystyki opisowe oraz analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami dla wyników kwestionariusza SQoL-F.....	107
Tabela 34. Korelacje pomiędzy wynikami kwestionariusza SQoL-F a nietrzymaniem moczu.....	108

Spis rycin

Rycina 1. Mięśnie dna miednicy po usunięciu powięzi – widok od dołu [15].....	9
Rycina 2. Mięśnie dna miednicy po usunięciu mięśni zwierających – widok od dołu [15]	10
Rycina 3. Mięśnie dna miednicy po usunięciu mięśni przepony moczowo-płciowej – widok od dołu [15].....	11
Rycina 4. Mięśnie przedniej ściany brzucha – widok od przodu [15].....	13
Rycina 5. Mięśnie przywodziciele (mięsień zasłaniacz zewnętrzny, mięsień grzebieniowy, mięsień przywodziciel długi, krótki, wielki i najmniejszy oraz mięsień smukły) [15]	15
Rycina 6. Schemat przeprowadzonych badań.....	36
Rycina 7. Elektrody powierzchniowe Sorimex oraz sonda waginalna Lifecare PR-02, Everyway Medical Instruments Co., Ltd., Tajwan).....	43
Rycina 8. Położenie elektrod powierzchniowych w czasie badania.....	44
Rycina 9. Urządzenie Pressure Bio-Feedback Stabilizer	48
Rycina 10. Umieszczenie urządzenia Pressure Bio-Feedback Stabilizer.....	49
Rycina 11. Stosunek średniej amplitudy napięcia (% MinS) mięśnia skośnego zewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OEA LT i OEA RT) w czasie maksymalnego skurczu MDM do napięcia spoczynkowego mięśnia skośnego zewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OEA LT i OEA RT).....	71
Rycina 12. Stosunek średniej amplitudy napięcia (% MinS) mięśnia skośnego wewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OIA LT i OIA RT) w czasie maksymalnego skurczu MDM do napięcia spoczynkowego mięśnia skośnego wewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OIA LT i OIA RT).....	72
Rycina 13. Stosunek średniej amplitudy napięcia (%MinS) w czasie skurczu maksymalnego MDM do napięcia spoczynkowego mięśnia prostego brzucha lewego oraz prawego (RA LT i RA RT).....	73
Rycina 14. Stosunek średniej amplitudy napięcia (% MinS) spoczynkowego mięśnia przywodziciela długiego lewego oraz prawego (AL LT i AL RT) w czasie skurczu maksymalnego MDM do napięcia spoczynkowego mięśnia przywodziciela długiego lewego oraz prawego (AL LT i AL RT).....	74
Rycina 15. Stosunek średniej amplitudy napięcia (% MinS) mięśnia skośnego zewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OEA LT i OEA RT) w czasie 1-minutowego skurczu MDM do napięcia spoczynkowego mięśnia skośnego zewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OEA LT i OEA RT).....	75
Rycina 16. Stosunek średniej amplitudy napięcia (% MinS) spoczynkowego mięśnia skośnego wewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OIA LT i OIA RT) w czasie 1-minutowego skurczu MDM do napięcia spoczynkowego mięśnia skośnego wewnętrznego brzucha lewego oraz prawego (OIA LT i OIA RT)	76
Rycina 17. Stosunek średniej amplitudy napięcia (% MinS) mięśnia prostego brzucha lewego oraz prawego (RA LT i RA RT) w czasie 1-minutowego skurczu do napięcia spoczynkowego mięśnia prostego brzucha lewego oraz prawego (RA LT i RA RT)	77
Rycina 18. Stosunek średniej amplitudy napięcia (% MinS) mięśnia przywodziciela długiego lewego oraz prawego (AL LT i AL RT) w czasie 1-minutowego skurczu MDM do napięcia spoczynkowego mięśnia przywodziciela długiego lewego oraz prawego (AL LT i AL RT)	78
Rycina 19. Poziom bólu mierzony według skali Leitinena w czterech momentach: przed ciążą (I), w czasie ciąży (II), w okresie połogu (III) oraz po zakończeniu programu treningowego dla grup eksperymentalnych lub podczas badań kontrolnych dla grup kontrolnych (IV).	89
Rycina 20. Poziom inkontynencji moczu w czterech momentach: przed ciążą (I), w czasie ciąży (II), w okresie połogu (III) oraz po zakończeniu programu treningowego dla grup eksperymentalnych lub podczas badań kontrolnych dla grup kontrolnych (IV).	92

Rycina 21. Odsetek kobiet aktywnych seksualnie spośród wszystkich badanych z podziałem na kobiety po porodzie SN i po porodzie CC a) pomiar I, b) pomiar II	105
Rycina 22. Odsetek kobiet odczuwających ból w czasie stosunku, spośród aktywnych seksualnie w momencie badania I i II	106

Spis załączników

Załącznik 1 – Zgoda Komisji Bioetycznej przy Okręgowej Izbie Lekarskiej.

Załącznik 2 – Informacja dla pacjenta dotycząca przebiegu badań.

Załącznik 3 – Formularz świadomej zgody pacjenta na uczestnictwo w projekcie.

Załącznik 4 – Kwestionariusz ankiety dotyczący ciąży, porodu i położu.

Załącznik 5 – Kwestionariusz ankiety dotyczący stanu zdrowia po 6 tygodniach od przeprowadzenia badania.

Załącznik 6 – Urogenital Distress Inventory Short Form (UDI-6).

Załącznik 7 – Incontinence Impact Questionnaire (IIQ-7).

Załącznik 8 – Dziennik mikcji.

Załącznik 9 – Skala Samooceny SES M. Rosenberga.

Załącznik 10 – King's Health Questionnaire-KHQ.

Załącznik 11 – Sexual Quality of Life Questionnaire Female (SQoL-F).

Załącznik 12 – Licencja uzyskana na prowadzenie badań według koncepcji BeBo® Trening dna miednicy.

Załącznik 13 – Konspekty spotkań w ramach projektu „*Wpływ treningu Bebo® oraz wspomaganego EMG-biofeedback u kobiet po porodzie siłami natury oraz po cesarskim cięciu na funkcje mięśni dna miednicy*”.

Załącznik 14 – Konspekt ćwiczeń do wykonywania w domu pomiędzy treningami

Zgoda Komisji Bioetycznej przy Okręgowej Izbie Lekarskiej



Komisja Bioetyczna
przy Okręgowej Izbie Lekarskiej
w Krakowie

Nr 69/KBL/OIL/2021 z dnia 19 marca 2021 r.

Na posiedzeniu w dniu 19 marca 2021 r. Komisja zapoznała się z wnioskiem (dokumentacja w załączeniu) złożonym przez :

Koordinator badania: dr hab. Agnieszka Suder
Akademia Wychowania Fizycznego, Szkoła Doktorska, Al. Jana
Pawła II 78 w Krakowie

Tytuł badania: Ocena efektów 6-tygodniowego treningu według koncepcji
BEBO® oraz koncepcji treningu wspomaganego EMG-biofeedback u
kobiet po porodzie siłami natury oraz po cesarskim cięciu.

Do wniosku dołączono:

Protokół badania
Streszczenie protokołu
Życiorys Głównego Badacza
Informacja dla Pacjenta
Formularz Świadomej Zgody Pacjenta
Formularz Ochrony Danych Osobowych
Deklaracja Lekarza Nadzorującego Badanie
Polisa Ubezpieczenia OC Ośrodka
Polisa Ubezpieczenia Lekarza

Komisja wyraża zgodę na przeprowadzenia badania na warunkach
przedstawionych we wniosku.

Zgoda Komisji dla Ośrodka jest ważna do dnia ważności Polisy Ubezpieczeniowej Skład i działanie Komisji zgodne z zasadami Dobrej Praktyki Klinicznej (GCP) oraz wymogami lokalnymi

Lista członków Komisji biorących udział w posiedzeniu stanowi załącznik do niniejszego dokumentu.

Pouczenie: W ciągu 14 dni od otrzymania niniejszej opinii Wnioskodawcy przysługuje prawo odwołania do Komisji Odwoławczej za pośrednictwem Komisji Bioetycznej przy OIL w Krakowie

Kraków, dnia 31.03.2021 r.

Przewodniczący Komisji Bioetycznej
przy OIL w Krakowie

Dr Mariusz Janikowski

ul. Krupnicza 11 a, 31-123 Kraków
tel. 12 619 17 12
e-mail: a.krawczyk@hipokrates.org

Konto Komisji Bioetycznej
Bank PKO S.A.
65 1240 4650 1111 0000 5149 3957



Komisja Bioetyczna
przy Okręgowej Izbie Lekarskiej
w Krakowie

**Lista obecności członków Komisji Bioetycznej
przy Okręgowej Izbie Lekarskiej w Krakowie
na posiedzeniu w dniu 19 marca 2021r.**

dr Mariusz Janikowski
lekarz– specjalista chorób wewnętrznych,
diagnosta laboratoryjny
Zakład Diagnostyki Katedry Biochemii Klinicznej
Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie

dr med. Stefan Bednarz
dr medycyny – specjalista chorób wewnętrznych
I Klinika Chorób Wewnętrznych i Gerontologii
Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie

mgr Jerzy Bilek
mgr farmacji
prywatna apteka
ks. dr hab. Jerzy Brusilo
Uniwersytet Papieski Jana Pawła II
duchowny, etyk

dr hab. med. Grażyna Czerniawska – Mysik

dr hab. medycyny
specjalista alergolog, choroby wewnętrzne

dr Mirosława Dzikowska
Przełożona Pielęgniarek
Szpital Specjalistyczny im. J. Dietla w Krakowie

dr med. Jerzy Friediger
dr medycyny – specjalista chirurgii ogólnej
Szpital Specjalistyczny im. S. Żeromskiego w Krakowie

dr Irena Gawrońska
lekarz– pediatra, neonatolog
SPZOZ im. Śniadeckiego w Nowym Sączu

mgr Zbigniew Grochowski
mgr psychologii
Szpital Specjalistyczny im. Dietla w Krakowie

prof. dr hab. med. Zbigniew Kojs
specjalista ginekologii i położnictwa
Szpital Specjalistyczny im. L. Rydygiera Krakowie

dr Lech Kucharski
lekarz - specjalista chorób wewnętrznych
Szpital Specjalistyczny im. S. Żeromskiego w Krakowie

dr med. Janusz Legutko
doktor medycyny –specjalista chirurgii ogólnej
I Katedra Chirurgii Ogólnej
i Kliniki Chirurgii Gastroenterologicznej
CM UJ w Krakowie

prof. dr hab. Janusz Raglewski
Katedra Prawa Karnego
Uniwersytetu Jagiellońskiego

Lek. dent. Dariusz Kościelniak
Specjalista stomatologii ogólnej i ortodoncji
Gabinet ortodontyczny – dentystyczny
„Pod Kasztanem”

INFORMACJA DLA PACJENTA DOTYCZĄCA PRZEBIEGU BADAŃ

Tytuł projektu: *Wpływ treningu Bebo® oraz wspomaganego EMG-biofeedback u kobiet po porodzie siłami natury oraz po cesarskim cięciu na funkcje mięśni dna miednicy*

Kierownik projektu: mgr Paulina Handzlik- Waszkiewicz (AWF Kraków)

Procedury: Przed rozpoczęciem terapii zostaną Państwo poproszeni o wypełnienie kwestionariuszy dotyczących nietrzymania moczu (kwestionariusz UDI-6 oraz IIQ-7), dzienniczka mikcji, Skali Samooceny SES, Kwestionariusza KHQ dotyczącego zmiany wskaźników jakości życia, Kwestionariusza Jakości Życia Seksualnego Kobiet. Następnie zostanie wykonane badanie dopochwowe z użyciem obiektywnych narzędzi badawczych EMG, perineometru oraz zostanie oceniona aktywności mięśnia poprzecznego brzucha za pomocą urządzenia Pressure Bio-Feedback Stabilizer. Po zakończeniu 6-tygodniowej terapii zostaną Państwo ponownie poproszeni o uzupełnienie kwestionariuszy oraz zostanie wykonane badanie za pomocą urządzeń: EMG, perineometru oraz Pressure Bio-Feedback Stabilizer.

Korzyści: Nie ma żadnych innych bezpośrednich korzyści dla Państwa niż uczestniczenie w terapii, dotyczącej treningu mięśni dna miednicy oraz możliwość przedyskutowania ze specjalistą doświadczeń związanych z przebiegiem terapii. Informacje, które uzyskamy pomogą naukowcom zrozumieć problem związany z dysfunkcjami dna miednicy oraz opracować nowe standardy w zakresie fizjoterapii uroginekologicznej.

Ryzyko: Nie ma fizycznych zagrożeń dla Państwa podczas prowadzenia tych badań. Wszystkie informacje uzyskane od Państwa będą anonimowe. Imię i nazwisko oraz wizerunek nie będą używane zarówno w tym badaniu jak i w raportach.

Poufność: Wszystkie zapisy z badań będą poufne i odpowiednio zabezpieczone. Żadna publikacja wynikająca z tego badania nie będzie używać informacji identyfikacyjnych, takich jak Państwa imię i nazwisko bądź wizerunek.

Wolność rezygnacji: Udział w badaniu jest całkowicie dobrowolny i bezpłatny. Można wycofać się z tego badania w dowolnym momencie bez żadnych konsekwencji. Jeśli mają Państwo jakiegokolwiek pytania lub wątpliwości dotyczące tego badania, można kontaktować się z kierownikiem projektu: mgr Pauliną Handzlik- Waszkiewicz.

tel.*****,

email: *****

Formularz świadomej zgody pacjenta na uczestnictwo w projekcie

Tytuł projektu: „*Wpływ treningu Bebo® oraz wspomaganego EMG-biofeedback u kobiet po porodzie siłami natury oraz po cesarskim cięciu na funkcje mięśni dna miednicy*”.

Kierownik projektu: mgr Paulina Handzlik- Waszkiewicz

Oświadczam, że:

- zapoznałem się z projektem badawczym zawartym w Informacji dla pacjenta
- uzyskałem odpowiedź na wszystkie pytania dotyczące projektu,
- zostałam/em powiadomiona/y o swoich prawach (prawach pacjenta),
- zrozumiałam/em, że moje uczestnictwo jest dobrowolne i mogę w każdej chwili z niego
- zrezygnować bez podania przyczyny bez wpływu na moje prawa i opiekę medyczną i chcę uczestniczyć w tym projekcie badawczym.

podpis pacjenta

data

Ochrona danych osobowych

Oświadczam, że dane osobowe pacjentów będą chronione zgodnie z Ustawą z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. 2018 poz. 1000), a wyniki badań będą przechowywane anonimowo i nie będą udostępniane osobom trzecim.

-----podpis pacjenta

data

Paulina Handzlik- Waszkiewicz
Szkoła Doktorska
Akademia Wychowania Fizycznego
im. Bronisława Czecha w Krakowie

Kwestionariusz ankiety dotyczący ciąży, porodu i pòłogu.

Szanowna Pani,

Poniższa ankieta ma charakter poufny i jest częścią projektu badawczego pt. „Wpływ treningu Bebo® oraz wspomaganego EMG-biofeedback u kobiet po porodzie siłami natury oraz po cesarskim cięciu na funkcje mięśni dna miednicy”

Proszę o rzetelne wypełnienie kwestionariusza. Zapewniam, że podane informacje posłużą wyłącznie celom naukowym.

I Dane osobowe

1. Imię i nazwisko:

2. Data urodzenia:

3. Miejsce zamieszkania:

- a) wieś,
- b) małe miasteczko,
- c) miasto do 200 tys. mieszkańców,
- d) miasto powyżej 200 tys. mieszkańców.

4. Wykształcenie:

- a) podstawowe,
- b) zawodowe,
- c) średnie,
- d) wyższe.

Pytania dotyczące porodu

1. Rodzaj porodu:

- a) cesarskie cięcie
- b) poród siłami natury

2. Proszę podać masę urodzeniową dziecka:

3. Proszę podać obwód głowy niemowlęcia:

4. Czy podczas porodu odbyła się epizjotomia (nacięcie krocza):

- a) tak
- b) nie

Jeżeli „tak” to jaka:

- a) środkowa
- b) środkowo-boczna

5. Czy w trakcie porodu doszło do pęknięcia krocza:

- a) tak
- b) nie

Jeżeli „tak” to który to był stopień:

- I - niewielkie przerwanie ciągłości skóry krocza lub obtarcie wewnątrz pochwy,
- II - dotyka nie tylko skóry, ale także mięśni
- III - dotyka skóry i mięśni i sięga, aż do odbytu
- IV - uszkodzeniu ulega także odbytnica, pęknięcie to sięga więc jeszcze głębiej.

Pytania dotyczące ogólnego stanu zdrowia

1. Czy cierpi Pani na zaparcia?

- a) tak
- b) nie

2. Czy cierpi Pani na hemoroidy?

- a) tak
- b) nie

Jeżeli „tak” to proszę o podkreślenie stopni nasilenia: duży/ niewielki

3. Czy karmi Pani naturalnie piersią?

- a) tak
- b) nie

4. Czy występuje u Pani nietrzymanie moczu?

- a) tak
- b) nie

5. Czy wróciła Pani do aktywności seksualnej po porodzie?

- a) tak
- b) nie

Jeśli tak, to czy współzycie było do Pani bolesne?

- a) tak
- b) nie

Pytania dotyczące aktywności fizycznej praktykowanej przed ciążą, w ciąży oraz w porożu

Czy podejmowała Pani aktywność ruchową przed ciążą?

- a) tak, regularnie, jak często?.....
- b) tak, nieregularnie,
- c) nie

Jaki rodzaj aktywności fizycznej był przez Panią praktykowany:

- a. pływanie,
- b. spacery,
- c. fitness,
- d. bieganie,
- e. joga,
- f. jazda na rowerze
- g. inne:

Czy w czasie ciąży ćwiczyła Pani mięśnie dna miednicy?

- a) tak, regularnie
- b) tak, nieregularnie
- c) nie

Czy podejmowała Pani aktywność ruchową w okresie ciąży?

- a) tak, regularnie, jak często?
- b) tak, nieregularnie
- c) nie

Jaki rodzaj aktywności fizycznej był przez Panią praktykowany:

- a. pływanie,
- b. spacery,
- c. fitness,
- d. bieganie,
- e. joga,
- f. jazda na rowerze
- g. inne

Czy podejmowała Pani aktywność ruchową w porożu?

- a) tak, regularnie, jak często?.....
- b) tak, nieregularnie,
- c) nie

Jaki rodzaj aktywności fizycznej był przez Panią praktykowany:

- a. pływanie,
- b. spacery,
- c. fitness,
- d. bieganie,
- e. joga,
- f. jazda na rowerze
- g. inne:

Pytania dotyczące dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego

Czy miała Pani dolegliwości bólowe odcinka lędźwiowego przed ciążą?

a) tak

b) nie

Jeżeli „tak” to proszę o uzupełnienie poniższej skali Laitinena

Nasilenie bólu	Bez bólu
	Łagodny
	Silny
	Bardzo silny
	Nie do wytrzymania
Częstotliwość występowania bólu	Nie występuje
	Okresowo
	Często
	Bardzo często
	Ból ciągły
Częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych	Brak środków przeciwbólowych
	Doraźnie
	Ciągle - małe dawki
	Ciągle - duże dawki
	Ciągle bardzo duże dawki
Ograniczenie aktywność ruchowej	Żadne
	Częściowe
	Utrudniające pracę
	Uniemożliwiające prace
	Uniemożliwiające samodzielne funkcjonowanie

Czy miała Pani dolegliwości bólowe odcinka lędźwiowego w czasie ciąży?

a) tak

b) nie

Jeżeli „tak” to proszę o uzupełnienie poniższej skali Laitinena

Nasilenie bólu	Bez bólu
	łagodny
	silny
	Bardzo silny
	Nie do wytrzymania
Częstotliwość występowania bólu	Nie występuje
	okresowo
	Często
	Bardzo często
	Ból ciągły

Częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych	Brak środków przeciwbólowych
	Doraźnie
	Ciągle- małe dawki
	Ciągle- duże dawki
Ograniczenie aktywność ruchowej	Ciągle bardzo duże dawki
	Żadne
	Częściowe
	Utrudniające pracę
	Uniemożliwiające prace
	Uniemożliwiające samodzielne funkcjonowanie

Czy miała Pani dolegliwości bólowe odcinka lędźwiowego w okresie porodu?

a) tak

b) nie

Jeżeli „tak” to proszę o uzupełnienie poniższej skali Laitinena

Nasilenie bólu	Bez bólu
	Łagodny
	Silny
	Bardzo silny
	Nie do wytrzymania
Częstotliwość występowania bólu	Nie występuje
	Okresowo
	Często
	Bardzo często
	Ból ciągły
Częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych	Brak środków przeciwbólowych
	Doraźnie
	Ciągle- małe dawki
	Ciągle- duże dawki
Ograniczenie aktywność ruchowej	Ciągle - bardzo duże dawki
	Żadne
	Częściowe
	Utrudniające pracę
	Uniemożliwiające prace
	Uniemożliwiające samodzielne funkcjonowanie

Bardzo dziękuję i proszę o wypełnienie dalszej części.

Kwestionariusz ankiety dotyczący stanu zdrowia po 6 tygodniach od przeprowadzenia badania

Szanowna Pani,

Poniższa ankieta ma charakter poufny i jest częścią projektu badawczego pt. „Wpływ treningu Bebo® oraz wspomaganego EMG-biofeedback u kobiet po porodzie siłami natury oraz po cesarskim cięciu na funkcje mięśni dna miednicy”

Proszę o rzetelne wypełnienie kwestionariusza. Zapewniam, że podane informacje posłużą celom naukowym.

I Dane osobowe

Imię i nazwisko:

1. Czy po 6-tygodniowej terapii występują u Pani zaparcia?

- a) tak
- b) nie

2. Czy po 6-tygodniowej terapii występują u Pani hemoroidy?

- a) tak
- b) nie

3. Czy występuje u Pani nietrzymanie moczu?

- a) tak
- b) nie

4. Czy wróciła Pani do aktywności seksualnej po porodzie?

Jeśli tak, to czy współżycie było do Pani bolesne?

- a) tak
- b) nie

5. Czy podejmowała Pani inną aktywność ruchową poza projektem?

- a) tak
- b) nie

6. Czy odczuwa Pani ból odcinka lędźwiowego?

- a) tak
- b) nie

Jeżeli „tak” to proszę o uzupełnienie poniższej skali Laitinena

Nasilenie bólu	Bez bólu
	Łagodny
	Silny
	Bardzo silny
	Nie do wytrzymania

Częstotliwość występowania bólu	Nie występuje
	Okresowo
	Często
	Bardzo często
	Ból ciągły
Częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych	Brak środków przeciwbólowych
	Doraźnie
	Ciągle - małe dawki
	Ciągle - duże dawki
	Ciągle - bardzo duże dawki
Ograniczenie aktywność ruchowej	Żadne
	Częściowe
	Utrudniające pracę
	Uniemożliwiające prace
	Uniemożliwiające samodzielne funkcjonowanie

Urogenital Distress Inventory Short Form (UDI-6)

1. Czy często oddaje Pani mocz?

- tak
 nie (proszę przejść do pytania 2)

Jeżeli tak, to proszę zaznaczyć jak bardzo to Pani przeszkadza:

- wcale trochę Średnio bardzo

2. Czy stwierdza Pani popuszczanie moczu związane z uczuciem parcia na pęcherz moczowy?

- tak
 nie (proszę przejść do pytania 3)

Jeżeli tak, to proszę zaznaczyć jak bardzo to Pani przeszkadza:

- wcale trochę średnio bardzo

3. Czy dochodzi u Pani do popuszczania moczu w związku z fizyczną aktywnością, kaszlem lub kichaniem?

- tak
 nie (proszę przejść do pytania 4)

Jeżeli tak, to proszę zaznaczyć jak bardzo to Pani przeszkadza:

- wcale trochę średnio bardzo

4. Czy stwierdza Pani popuszczanie niewielkich ilości moczu (kropelek)?

- tak
 nie (proszę przejść do pytania 5)

Jeżeli tak, to proszę zaznaczyć jak bardzo to Pani przeszkadza:

- wcale trochę średnio bardzo

5. Czy występują u Pani problemy z opróżnianiem pęcherza moczowego?

- tak
 nie (proszę przejść do pytania 6)

Jeżeli tak, to proszę zaznaczyć jak bardzo to Pani przeszkadza:

- wcale trochę średnio bardzo

6. Czy odczuwa Pani ból w podbrzuszu (na dole brzucha) lub w okolicy sromu?

- tak
 nie

Jeżeli tak, to proszę zaznaczyć jak bardzo to Pani przeszkadza:

- wcale trochę średnio bardzo

Incontinence Impact Questionnaire (IIQ-7)

- 1. Czy gubienie moczu wpływa na wykonywanie prac domowych (gotowanie, sprząatanie, pranie)?**
 - a. nie
 - b. trochę
 - c. umiarkowanie
 - d. bardzo
- 2. Czy gubienie moczu wpływa na rekreacja fizycznej, takie jak chodzenie, pływanie lub inne ćwiczenia?**
 - a. nie
 - b. trochę
 - c. umiarkowanie
 - d. bardzo
- 3. Czy gubienie moczu wpływa na korzystanie z rozrywek w postaci wyjść (do kina, teatru koncerty itp.)?**
 - a. nie
 - b. trochę
 - c. umiarkowanie
 - d. bardzo
- 4. Czy gubienie moczu wpływa na możliwość podróżowania samochodem lub autobusem więcej niż 30 minut od domu?**
 - a. nie
 - b. trochę
 - c. umiarkowanie
 - d. bardzo
- 5. Czy gubienie moczu wpływa na udział w działaniach społecznych poza domem?**
 - a. nie
 - b. trochę
 - c. umiarkowanie
 - d. bardzo
- 6. Czy gubienie moczu wpływa na Twoje zdrowie emocjonalne (nerwowość, depresja itp.)?**
 - a. nie
 - b. trochę
 - c. umiarkowanie
 - d. bardzo
- 7. Czujesz się sfrustrowana mimowolnym gubieniem moczu?**
 - a. nie
 - b. trochę
 - c. umiarkowanie
 - d. bardzo

Skala Samooceny SES M. Rosenberga

w polskiej adaptacji I. Dzwonkowskiej, K. Lachowicz-Tabaczek i M. Łaguny

Instrukcja

Poniżej znajdują się różne stwierdzenia, które odnoszą się do twoich przekonań o sobie. Wskaż, w jakim stopniu zgadzasz się bądź nie zgadzasz się z każdym z tych twierdzeń, otaczając kółkiem jedną z czterech możliwych odpowiedzi. Postaraj się określić to, co naprawdę sądzisz. Liczą się tylko szczerze odpowiedzi.

1. Uważam, że jestem osobą wartościową przynajmniej w takim samym stopniu, co inni.

1	2	3	4
Zdecydowanie zgadzam się	Zgadzam się	Nie zgadzam się	Zdecydowanie nie zgadzam się

2. Uważam, że posiadam wiele pozytywnych cech.

1	2	3	4
Zdecydowanie zgadzam się	Zgadzam się	Nie zgadzam się	Zdecydowanie nie zgadzam się

3. Ogólnie biorąc jestem skłonny(a) sądzić, że nie wiecie mi się.

1	2	3	4
Zdecydowanie zgadzam się	Zgadzam się	Nie zgadzam się	Zdecydowanie nie zgadzam się

4. Potrafię robić różne rzeczy tak dobrze, jak większość innych ludzi.

1	2	3	4
Zdecydowanie zgadzam się	Zgadzam się	Nie zgadzam się	Zdecydowanie nie zgadzam się

5. Uważam, że nie mam wielu powodów, aby być z siebie dumny(ą)m.

1	2	3	4
Zdecydowanie zgadzam się	Zgadzam się	Nie zgadzam się	Zdecydowanie nie zgadzam się

6. Lubię siebie.

1	2	3	4
Zdecydowanie zgadzam się	Zgadzam się	Nie zgadzam się	Zdecydowanie nie zgadzam się

7. Ogólnie rzecz biorąc, jestem z siebie zadowolony(a)y.

1	2	3	4
Zdecydowanie zgadzam się	Zgadzam się	Nie zgadzam się	Zdecydowanie nie zgadzam się

8. Chciał(a)bym mieć więcej szacunku dla samego siebie.

1	2	3	4
Zdecydowanie zgadzam się	Zgadzam się	Nie zgadzam się	Zdecydowanie nie zgadzam się

9. Czasami czuję się bezużyteczny(a)y.

1	2	3	4
Zdecydowanie zgadzam się	Zgadzam się	Nie zgadzam się	Zdecydowanie nie zgadzam się

10. Niekiedy uważam, że jestem do niczego.

1	2	3	4
Zdecydowanie zgadzam się	Zgadzam się	Nie zgadzam się	Zdecydowanie nie zgadzam się

King's Health Questionnaire-KHQ

Imię i Nazwisko:

1. Jak opisałabyś swój obecny stan zdrowia

Bardzo dobrze Dobrze Dostatecznie Słabo Bardzo słabo

2. Jak myślisz, w jakim stopniu problem z pęcherzem wpływa na Twoje życie?

Zupełnie nie Trochę Umiarkowanie Bardzo

Poniżej znajdują się niektóre codzienne czynności, na które mogą mieć wpływ problemy z pęcherzem. Jak bardzo wpływa na ciebie problem z pęcherzem?

Prosimy o odpowiedź na każde pytanie.

3. Ograniczenia w życiu codziennym**a. Czy twój problem z pęcherzem wpływa na twoje zadania domowe? (sprzątanie, zakupy itp.)**

Zupełnie nie Trochę Umiarkowanie Bardzo

b. Czy Twój problem z pęcherzem wpływa na Twoją pracę lub codzienne czynności poza domem?

Zupełnie nie Trochę Umiarkowanie Bardzo

4. Ograniczenia fizyczne/społeczne**a. Czy Twój problem z pęcherzem wpływa na Twoją aktywność fizyczną (np. chodzenie na spacer, bieganie, sport, siłownię itp.)?**

Zupełnie nie Trochę Umiarkowanie Bardzo

b. Czy Twój problem z pęcherzem wpływa na Twoją zdolność do podróżowania?

Zupełnie nie Trochę Umiarkowanie Bardzo

c. Czy Twój problem z pęcherzem ogranicza Twoje życie towarzyskie?

Zupełnie nie Trochę Umiarkowanie Bardzo

d. Czy Twój problem z pęcherzem ogranicza Twoją zdolność do spotykania się i odwiedzania przyjaciół?

Zupełnie nie Trochę Umiarkowanie Bardzo

5. Relacje osobiste

a. Czy twój problem z pęcherzem wpływa na twoją relację z partnerem?

Zupełnie nie Trochę Umiarkowanie Bardzo

b. Czy Twój problem z pęcherzem wpływa na Twoje życie seksualne?

Zupełnie nie Trochę Umiarkowanie Bardzo

c. Czy Twój problem z pęcherzem wpływa na Twoje życie rodzinne?

Zupełnie nie Trochę Umiarkowanie Bardzo

6. Emocje

a. Czy twój problem z pęcherzem sprawia, że czujesz się przygnębiona?

Zupełnie nie Trochę Umiarkowanie Bardzo

b. Czy problem z pęcherzem sprawia, że czujesz się niespokojna lub zdenerwowana?

Zupełnie nie Trochę Umiarkowanie Bardzo

c. Czy problem z pęcherzem sprawia, że źle się ze sobą czujesz?

Zupełnie nie Trochę Umiarkowanie Bardzo

7. Sen/energia

a. Czy Twój problem z pęcherzem wpływa na Twój sen?

Nigdy Czasami Często Cały czas

b. Czy problem z pęcherzem sprawia, że czujesz się wyczerpana i zmęczona?

Nigdy Czasami Często Cały czas

8. Czy wykonujesz któreś z poniższych czynności? Jeśli tak to jak często?

a. Nosisz podpaski aby zachować suchość?

Nigdy Czasami Często Cały czas

b. Uważasz ile płynów pijesz?

Nigdy Czasami Często Cały czas

c. Zmieniasz bieliznę, bo jest mokra?

Nigdy Czasami Często Cały czas

d. Martwisz się o swój zapach?

Nigdy Czasami Często Cały czas

Chcielibyśmy wiedzieć, jakie są Twoje problemy z pęcherzem i jak bardzo na Ciebie wpływają? Z poniższej listy wybierz tylko te problemy, które masz obecnie. Pomiń te, które Cię nie dotyczą. Jak bardzo na Ciebie wpływają?

CZĘSTOTLIWOŚĆ: bardzo częste chodzenie do toalety

Odrobinę Umiarkowanie Bardzo

NOCTURIA: wstawanie w nocy w celu oddania moczu

Odrobinę Umiarkowanie Bardzo

PILNOŚĆ: silna i trudna do opanowania chęć oddania moczu

Odrobinę Umiarkowanie Bardzo

NIETRZYMANIE MOCZU: wyciek moczu związany z silnym pragnieniem oddania moczu

Odrobinę Umiarkowanie Bardzo

WYSIŁKOWE NIETRZYMANIE MOCZU: wyciek moczu przy aktywności fizycznej np. kaszel, bieganie

Odrobinę

Umiarkowanie

Bardzo

ENUREZA NOCNA: moczenie łóżka w nocy

Odrobinę

Umiarkowanie

Bardzo

WYCIEK MOCZU PODCZAS STOSUNKU PŁCIOWEGO

Odrobinę

Umiarkowanie

Bardzo

ZAKAŻENIA DRÓG MOCZOWYCH

Odrobinę

Umiarkowanie

Bardzo

BÓL PĘCHERZA

Odrobinę

Umiarkowanie

Bardzo

DZIĘKUJEMY ZA POŚWIĘCONY CZAS!

Sexual Quality of Life Questionnaire Female (SQoL-F)

1. Myślę, że moje życie seksualnie jest przyjemną częścią mojego życia w ogóle

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

2. Kiedy myślę o swoim życiu seksualnym, czuję się sfrustrowana

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

3. Kiedy myślę o swoim życiu seksualnym, czuję się przygnębiona

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

4. Kiedy myślę o swoim życiu seksualnym, czuję się mniej wartościowa jako kobieta

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

5. Kiedy myślę o swoim życiu seksualnym, jestem z siebie zadowolona

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

6. Straciłam pewność siebie w roli partnerki seksualnej

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

7. Kiedy myślę o swoim życiu seksualnym, czuję niepokój

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

8. Kiedy myślę o swoim życiu seksualnym, odczuwam złość

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

9. Kiedy myślę o swoim życiu seksualnym, czuję się blisko związana ze swoim partnerem

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

10. Martwię się o swoje życie seksualne w przyszłości

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

11. Aktywność seksualna przestała mi sprawiać przyjemność

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

12. Kiedy myślę o swoim życiu seksualnym, czuję się zawstydzona

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

13. Kiedy myślę o swoim życiu seksualnym, wiem, że mogę porozmawiać z partnerem o sprawach dotyczących seksu

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

14. Staram się unikać aktywności seksualnej

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

15. Kiedy myślę o swoim życiu seksualnym, czuję się winna

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

16. Kiedy myślę o swoim życiu seksualnym, obawiam się, że mój partner czuje się zraniony lub odrzucony

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

17. Kiedy myślę o swoim życiu seksualnym, czuję się, jakbym coś straciła

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

18. Kiedy myślę o swoim życiu seksualnym, jestem zadowolona z tego, jak często angażuję się w aktywność seksualną

W pełni się zgadzam	Raczej się zgadzam	Zgadzam się w niewielkim stopniu	Nie zgadzam się w niewielkim stopniu	Raczej się nie zgadzam	Zupełnie się nie zgadzam
---------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------------------

Licencja uzyskana na prowadzenie badań według koncepcji BeBo® Trening dna miednicy

Magdalena Soszyńska
Dyrektor BeBo® Polska
Ul. Gęsia 22A
31-535 Kraków

Kraków 14.09.2021

Szanowna Pani,

Z największą przyjemnością udzielam licencji na korzystanie z metody BeBo® w ramach projektu naukowego pt. „ Wpływ treningu wg koncepcji BeBo® oraz treningu wspomaganego EMG – biofeedback u kobiet po porodzie siłami natury oraz po cesarskim cięciu na funkcję mięśni dna miednicy”, realizowanego w Szkole Doktorskiej Nauk o Kulturze Fizycznej Akademii Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie pod opieką dr hab. Agnieszki Suder prof. AWF.


Magdalena Soszyńska

Konspekty spotkań w ramach projektu:

„Wpływ treningu Bebo® oraz wspomaganego EMG-biofeedback u kobiet po porodzie siłami natury oraz po cesarskim cięciu na funkcje mięśni dna miednicy”

Spotkanie 1	
Temat:	Poznaj swoją miednicę- anatomia dna miednicy
Część teoretyczna: 10min	Omówienie 5 naczelnych zasad koncepcji BeBo®: <ol style="list-style-type: none"> 1. Podczas kaszlu i kichania należy zachować wyprostowaną sylwetkę. 2. Na toalecie należy unikać parcia. 3. Po wizycie w toalecie należy podciągnąć dno miednicy w górę. 4. Podczas codziennych aktywności należy zadbać o prawidłową postawę ciała. 5. Należy unikać ubrań uciskających talię
Ćwiczenia: 40 min	Palpacja kostnych elementów miednicy w pozycji siedzącej na krześle. Ruchy miednica w różnych kierunkach w siadzie na krześle. Ćwiczenia wizualizacyjne trzech warstwy mięśni dna miednicy (obraz „zatrzymaj strumień moczu, obraz „zatrzymaj wiatry”, obraz „pociągnij za tampon”) w pozycji: stojącej, siadu na krześle, klęku, pozycji kolankowo-łokciowej, leżeniu na boku, plecach, przodem.
Odniesienie do dnia codziennego: 5 min	Przyjmowanie prawidłowej postawy w czynnościach dnia codziennego- ćwiczenie z wydłużaniem kręgosłupa, poprzez zwieszony na czubku głowy sznureczek.
Ćwiczenia relaksacyjne: 5 min	Masaż całego ciała piłką softball w leżeniu przodem.
Spotkanie 2	
Temat:	Poznaj swój pęcherz- fizjologia pracy pęcherza oraz prawidłowe nawyki toaletowe
Część teoretyczna: 10min	Omówienie prawidłowych nawyków toaletowych oraz dzienniczka mikcji.
Ćwiczenia: 40 min	Budowanie prawidłowej postawy ciała w pozycji stojącej. Mobilizacja miednicy w pozycji stojącej. Pozycja siadu na krześle, woreczek z pestkami wiśni umieszczony pod tkankami krocza- ćwiczenia wizualizacyjne: „Ping-pong”, „Winda”, „Zbieranie mięśniami dna miednicy ziarenek ryżu” Ćwiczenia A-B-C w różnych pozycjach: leżenie na plecach z kolanami wyprostowanymi, z kolanami zgiętymi, na brzuchu, pozycja klęku podpartego, kolankowo-łokciowa A- Ruszaj miednicą, B- Rytmicznie napinaj i rozluźniaj dno miednicy

	C- Utrzymaj napięcie dna miednicy dłuższy czas Ćwiczenia otwierające klatkę piersiową w leżeniu na boku.
Odniesienie do dnia codziennego: 5 min	Prawidłowa technika kaszlu oraz kichania
Ćwiczenia relaksacyjne: 5 min	Fale morza
Spotkanie 3	
Temat:	Rola oddechu w aktywacji dna miednicy
Część teoretyczna : 10min	Omówienie współdziałania przepony z dnem miednicy
Ćwiczenia: 40 min	<p>Pozycja stojąca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - balans na dysku sensomotorycznym mobilizacja -miednicy w różnych kierunkach, - aktywacja dna miednicy z wypowiedaniem „hop”, - specjalne oddychanie- ssanie/wzdychanie, - ćwiczenie <i>ping-pong</i>, - ćwiczenie z wypowiedaniem <i>lek, lak, lok</i> - stanie jednonog KDP i LDL (kolano uniesione na wysokość kolca biodrowego przedniego górnego z wydechem) <p>Kłęk podparty:</p> <ul style="list-style-type: none"> - program A-B-C, - napięcia MDM z utrzymaniem na 1 cykl oddechowy
Odniesienie do dnia codziennego: 5 min	Nauka prawidłowej zmiany pozycji ze stania, przez kłęk, do leżenia na boku, na plecach i powrót z zachowaniem prawidłowej postawy i oddechu
Ćwiczenia relaksacyjne: 5 min	Głębokie oddychanie przy muzyce
Spotkanie 4	
Temat:	„Rośnij- kilka słów o prawidłowej postawie
Część teoretyczna: 10min	Omówienie wyprostowanej postawy oraz ustawienie kończyn dolnych na mięśnie dna miednicy. Zwrócenie uwagi na prawidłowe ustawienie stóp i kolan i ich połączenie z dnem miednicy.
Ćwiczenia: 40 min	<p>Ćwiczenie na prawidłową postawę „krawat”, z taśmą Tera Band w pozycji stojącej</p> <p>Pozycja stojąca na dysku sensomotorycznym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aktywacja dna miednicy z wydechem - mobilizacja miednicy w różnych kierunkach <p>Pozycja siedząca na krześle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenie „złota kula” <p>Pozycja leżenia tyłem z KKD zgiętymi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mobilizacja miednicy w różnych kierunkach - obserwacja przepływającego oddechu do mostka, klaki piersiowej, brzucha - aktywacja dna miednicy w czasie wymawiania głoski „chiii”

	<ul style="list-style-type: none"> - aktywacja mięśnia poprzecznego brzucha w czasie wymawiania głosek „brr” - ćwiczenie „miednica wędruje w górę” - nauka aktywacji mięśnia poprzecznego brzucha - aktywacja mięśnia poprzecznego brzucha z ruchem 1KD do 90 stopni, P i L strona - rozciąganie pośladków - masaż pośladka i stopy na piłeczce tenisowej
Odniesienie do dnia codziennego: 5 min	Prawidłowa postawa w czasie spaceru z wózkiem.
Ćwiczenia relaksacyjne: 5 min	Relaks z wizualizacją piasku, morza, plaży.
Spotkanie 5	
Temat:	Relaksacja ciała
Część teoretyczna : 10min	Omówienie powiązania mięśni dna miednicy z innymi obszarami ciała – przestrzenią między oczami, między łopatkami oraz szczęką.
Ćwiczenia: 40 min	<p>Pozycja stojąca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenia rozciągające mięśnie obręczy barkowej - w pozycji stojącej. <p>Pozycja siadu na krześle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenie „podróż z oddechem” <p>Ćwiczenia w klęku podpartym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mobilizacja kręgosłupa „koci grzbiet” – wydech zaokrąglenie kręgosłupa, wdech - wyprost, - ukłon japoński – odpoczynek, - naprzemienny wyprost PKD i LKG oraz LKD i PKG, - ta samo ćwiczenie z dyskiem pod P kolaniem następnie L, - aktywacja MDM z utrzymaniem przez kilka sekund napięcia, szybkie skurcze, - aktywacja dna miednicy „słonecznik” <p>Klęk podparty na przedramionach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mobilizacja miednicy- pędzel ustawiony na kości ogonowej maluje obraz <p>Pozycja leżenia na plecach z wałkiem ustawiony wzdłuż kręgosłupa, KD zgięte w stawach kolanowych, KG ustawione wzdłuż tułowia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rolowanie miednicy z wydechem, - aktywacja dna miednicy z jednoczesnym oderwaniem 1 piety od podłoża,

	<ul style="list-style-type: none"> - aktywacja dna miednicy z jednoczesnym uniesieniem 1KD zgiętej w kolanie 90 stopni, do wysokości kolca biodrowego, raz P raz L strona
Odniesienie do dnia codziennego: 5 min	Omówienie prawidłowej pozycji do karmienia
Ćwiczenia relaksacyjne: 5 min	Nauka rozciągania mięśni całego ciała, relaksacja ze zwróceniem uwagi na rozluźnienie twarzy, okolicy między brwiami i żuchwy
Spotkanie 6	
Temat:	Jak wzmocnić brzuch po porodzie?
Część teoretyczna : 10min	<p>Dlaczego nie wykonujemy brzuszaków po porodzie? Zwrócenie uwagi na ćwiczenia, których unikamy po porodzie. Wpływ postawy na mięśnie brzucha, zwrócenie uwagi na możliwości pracy z dnem miednicy w kontekście wzmacniania mięśni brzucha.</p>
Ćwiczenia: 40 min	<p>Pozycja stojąca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - balans na dysku sensomotorycznym - rolowanie miednicy - aktywacja dna miednicy z wizualizacją „windy” - wchodzenia i schodzenie z beretu sensomotorycznego - utrzymanie równowagi – stanie na 1Kdolnej, zmiana druga KD - unoszenie LKD do wysokości kolca biodrowego przedniego górnego z wypowiedaniem „chiiiiii” <p>Pozycja kolankowo-łokciowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - „kołysanie kolanami” - pozycja jak wyżej z dyskiem sensomotoryczny pod przedramionami <p>Leżenie przodem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aktywizacja mięśni brzucha – kierowanie kości łonowej w podłoże - wydech, wdech – rozluźnienie, - aktywizacja MDM – napięcia z utrzymaniem przez kilka sekund, - aktywizacja MDM - szybkie skurcze - aktywizacja MDM z wypowiedaniem <i>lek, lak, lok</i> <p>Leżenie przodem z dyskiem sensomotorycznym pod brzuchem: ćwiczenie „szybujące nogi” wariant A, B, C</p>
Odniesienie do dnia codziennego: 5 min	Nauka prawidłowej postawy i oddechu podczas schylania się, podnoszenia
Ćwiczenia relaksacyjne: 5 min	Relaks we dwoje
Spotkanie 7	
Temat:	Obniżenie narządów- czym są, jak zapobiegać?

Część teoretyczna: 10min	Omówienie czynników wpływających na obniżenie narządów oraz ich profilaktyki
Ćwiczenia: 40 min	<p>Pozycja stojąca:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ćwiczenie: <i>złota kula, morela, ściąganie do siebie guzów kulszowych</i> <p>Kłęk podparty na przedramionach:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wariant A-B-C <p>Leżenie tyłem z KKD zgiętymi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ćwiczenie „miednica wędruje w górę”, naprzemienne odrywanie pięt od podłoża raz PKD, LKD – mobilizacja miednicy, – aktywacja mięśni dna miednicy – ćwiczenie „wrywanie rzodkiewki <p>Leżenie na boku P/L strona:</p> <ul style="list-style-type: none"> – aktywacja dna miednicy z wypowiedaniem „<i>chii</i>” <p>Leżenie tyłem z piłką softball pod kością krzyżową:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rolowanie miednicy z wydechem, – ruchy miednica w różnych kierunkach – wznos KD zgiętej w stawie kolanowym z wydechem w górę do kąta 90 stopni, opuszczenie z wdechem w dół – zmiana druga noga
Odniesienie do dnia codziennego: 5 min	Wchodzenie i schodzenie po schodach z aktywacją mięśni dna miednicy
Ćwiczenia relaksacyjne: 5 min	Relaks przy muzyce w wygodnej pozycji leżącej
Spotkanie 8	
Temat:	Orgazm a mięśnie dna miednicy
Część teoretyczna: 10min	Omówienie tematu dotyczącego dolegliwości bólowych w czasie stosunku oraz stosowania kulek gejszy, stożków waginalnych w celu aktywacja mięśni dna miednicy
Ćwiczenia: 40 min	<p>Siad kłęczny z piłką softball umieszczona pod pośladkami:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oddychanie przeponowe z świadomym rozluźnianiem dna miednicy – mobilizacja miednicy w różnych kierunkach – aktywacja dna miednicy „słonecznik” – przejście z pozycji siadu kłęcznego do kłęk z aktywacją dna miednicy, wypowiadając „<i>chii</i>” <p>Siad prosty na piłce softball- utrzymywaniem balansu ciała, warianty A, B, C</p> <ul style="list-style-type: none"> – do pozycji wyżej, dodatkowo ruch wiosłowania- <i>wyobraź sobie, że siedzisz w kajaku</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – do pozycji wyżej, różne kombinacje ruchów kończynami górnymi, w celu utrudniania utrzymania balansu – zadanie jak wyżej z zamkniętymi oczami, <p>Siad klęczcy z rolerem pod tkankami krocza – automasaż tkanek krocza – przesuwanie miednicy w różnych kierunkach</p> <p>Siad na podłodze z wyprostowanymi kończynami dolnymi – ćwiczenie „<i>maszerujące guzy kulszowe</i>”, to samo w wersji ze zgiętymi stawami kolanowym</p> <p>Pozycja leżenia na brzuchu:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ćwiczenie „<i>podróż z oddechem</i>”
Odniesienie do dnia codziennego: 5 min	Jak rodzic sobie z zapaleniami pęcherza?
Ćwiczenia relaksacyjne: 5 min	Rolowanie ciała na rolerze
Spotkanie 9	
Temat:	Zginacze bioder
Część teoretyczna: 10min	Omówienie prawidłowego ustawienie miednicy- co sieje się gdy skrócone są zginacze bioder
Ćwiczenia: 40 min	<p>Siad na krześle:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ćwiczenie „<i>maszerujące guzy kulszowe</i>”, – oddychanie przeponowe <p>Pozycja klęku jednoonóż- podwinięcie miednicy z wydechem P/L strona</p> <p>Klęk podparty na przedramionach:</p> <ul style="list-style-type: none"> – aktywizacja mięśni dna miednicy wariant A-B-C – aktywizacja mięśni dna miednicy- <i>lek, lak, lok</i> <p>Leżenie tyłem z beretem sensomotorycznym pod miednicą:</p> <ul style="list-style-type: none"> – mobilizacja miednicy, – ćwiczenia „<i>morela</i>” – ćwiczenie „<i>huśtawka</i>” – aktywizacja mięśnia biodrowo-łędźwiowego, – wznos KKD i KKG w górę – utrzymanie balansu <p>Leżenie tyłem:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przybliżenie kolana 1KD do klatki piersiowej P i L strona - rozciąganie mm. biodrowo-łędźwiowego w pozycji leżenia na plecach

	<p>Leżenie na boku: <i>„otwarcie klatki piersiowej”</i> staw kolanowy oraz biodrowy zgięty pod kątem 90 stopni) pozycja utrzymywana przez 1 minutę na P/L stronę</p>
Odniesienie do dnia codziennego: 5 min	Prawidłowa postawa podczas noszenia dziecka
Ćwiczenia relaksacyjne: 5 min	Ćwiczenia relaksacyjne z głębokim oddechem
Spotkanie 10	
Temat:	Wpływ mięśni dna miednicy na równowagę ciała
Część teoretyczna: 10min	Omówienie sposobów na wyciszenie pęcherza
Ćwiczenia: 40 min	<p>Ćwiczenia w siadzie na dużej piłce rehabilitacyjnej:</p> <ul style="list-style-type: none"> – „lek”, „lak”, „lok”, „pik, pik”, „brrr, brrr”, „ft, ft ft” – wyczuwanie reakcji MDM, – aktywacja dna miednicy „ćwiczenie widna” – utrzymanie prawidłowej pozycji siedzącej przy oczach otwartych i zamkniętych – wytrącanie z równowagi przez ruchy kończynami górnymi w różnych kierunkach – podnoszenie na zmianę pięt PKD, LKD nad podłogę, – podnoszenie na zmianę zgiętych w stawach kolanowych kończyn dolnych P/L strona z kontrolną ustawienia miednicy i tułowia. <p>Pozycja leżenia na plecach KD zgięte w stawach dysku sensomotoryczny pod odcinkiem lędźwiowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> – uniesienie obu KD zgiętych w stawach kolanowych na wysokość kolców biodrowych, – KG uniesione w górę – utrzymanie balansu, – KD zgięte w stawach kolanowych ustawione w rozkroku – wdech, złączenie KD – wydech aktywacją mięśni dna miednicy
Odniesienie do dnia codziennego: 5 min	Omówienie ergonomii ciała podczas czynności dnia codziennego takich jak przewijanie i kąpiel dziecka, odkurzanie, jazda samochodem.
Ćwiczenia relaksacyjne: 5 min	Pozycja leżenia tyłem: delikatne kołysanie kończynami dolnymi ustawionymi na piłce
Spotkanie 11	
Temat:	Rola mięśni dna miednicy- posumowanie
Część teoretyczna: 10min	Hormony w życiu kobiety- główne działanie progesteronu i estrogenu. Jak wpływają na funkcjonowanie organizmu.
Ćwiczenia: 40 min	<p>Siad na krześle z małą piłką BeBo® ustawioną pod tkankami krocza- wymawianie „brrr”, przez 1 minutę – zwrócenie uwagi jak pracują mięśnie krocza.</p> <ul style="list-style-type: none"> – aktywacja dna miednicy „morela” <p>Leżenie tyłem KD zgięte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ćwiczenie „miednica wędruje w górę”

	<ul style="list-style-type: none"> – ćwiczenie „morela” kontynuacja <p>Leżenie na boku z KD zgiętymi pod kątem 90 stopni - program A-B-C P/ L strona</p> <p>Pozycja klęku:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wytracanie z równowagi przez prowadzącego, – jednoczesny wznos przeciwnej KD i KG z wydechem – to samo ćwiczenie z dyskiem sensomotorycznym pod kolaniem – „koci grzbiet” <p>Leżenie przodem: aktywizacja MDM- „winda”</p>
Odniesienie do dnia codziennego: 5 min	Omówienie zasad prawidłowego odżywiania
Ćwiczenia relaksacyjne: 5 min	Relaksacja z wizualizacją „Części ciała stają się ciężkie”
Spotkanie 12	
Temat:	Powtórzenie wiadomości na temat profilaktyki okołoporodowej
Część teoretyczna: 10min	Podsumowanie najważniejszych zasad Trening dna miednicy BeBo®
Ćwiczenia: 40 min	Powtórzenie wybranych ćwiczeń z zajęć 2-5
Odniesienie do dnia codziennego: 5 min	Przypomnienie wykonania wszystkich czynności dnia codziennego
Ćwiczenia relaksacyjne: 5 min	Opukiwanie ciała piłeczkami do tenisa w pozycji leżącej na brzuchu

Konspekt ćwiczeń do wykonywania w domu pomiędzy treningami

Kolejność spotkań	Ćwiczenia do wykonywania w domu pomiędzy treningami
Tydzień I- spotkanie 1 i 2	<ul style="list-style-type: none"> - Przyjmowanie prawidłowej postawy w czynnościach dnia codziennego- ćwiczenie z wydłużaniem kręgosłupa, poprzez zwieszony na czubku głowy sznureczek - Aktywacja MDM z wydechem (delikatne skurcze do pierwszych odczuć pacjentki), wdech- rozluźnienie, w pozycji leżenia na plecach z KKD zgiętymi – 10x,
Tydzień II- spotkanie 3 i 4	<ul style="list-style-type: none"> - Zalecono wykonywanie wcześniejszych ćwiczeń - Wprowadzono ćwiczenia otwierające klatkę piersiową w leżeniu na boku <ul style="list-style-type: none"> • Pozycja wyjściowa: (staw kolanowy oraz biodrowy zgięty pod kątem 90 stopni). • Ruch: Kończyna górna po stronie ustawionej w stronę sufitu, kierowana jest po skosie do góry, łokieć wyprostowany, ręka zgięta grzbietowo, dłoń otwarta. Należy utrzymać pozycję 1 minutę na każdą rozciągniętą stronę ciała. - Zalecono mobilizację miednicy w pozycji stojącej – przód, tył, krążenia w prawo i w lewo po 10x
Tydzień III spotkanie 5 i 6	<ul style="list-style-type: none"> - Zalecono wykonywanie wcześniejszych ćwiczeń - Dodatkowo zalecono rolowanie stopy, pośladka oraz przestrzeni między łopatką a kręgosłupem na piłeczce tenisowej
Tydzień IV- spotkanie 7 i 8	<ul style="list-style-type: none"> - Zalecono wykonywanie wcześniejszych ćwiczeń - Dodatkowo wprowadzono aktywację MDM do 50% maksymalnej siły i utrzymanie napięcia przez 5 sekund - 5x, przerwy między kolejnymi powtórzeniami
Tydzień V- spotkanie 9 i 10	<ul style="list-style-type: none"> - Zalecono wykonywanie wcześniejszych ćwiczeń - Zalecono rozciąganie mięśni zginaczy bioder. <ul style="list-style-type: none"> • Pozycja wyjściowa: leżenie na plechach, kończyny górne ustawione wzdłuż tułowia, kończyny dolne wyprostowane w stawach kolanowych. • Ruch: Przyciągnięcie stawu kolanowego prawego do klatki piersiowej, kończyny górne obejmują kolano od przodu, kończyna dolna lewa wyprostowana w stawie kolanowym, pozostaje na podłożu. Utrzymanie pozycji 1 min, następnie zmiana strony.
Tydzień VI - spotkanie 11 i 12	<ul style="list-style-type: none"> - Zalecono wykonywanie wcześniejszych ćwiczeń - Zalecono aktywację mięśni dna miednicy do 50% maksymalnej siły i utrzymanie napięcia przez 10s lub 2 cykle oddechowe – 5x, pomiędzy powtórzeniami kilka swobodnych oddechów.