

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
WE WROCŁAWIU
WYDZIAŁ FIZJOTERAPII

Julia Roshko

**WPLYW TRENINGU FIZYCZNEGO NA STAN
FUNKCJONALNY KOBIET W CIAZY I POŁOGU**

Rozprawa doktorska wykonana w
Katedrze Fizjoterapii w Dysfunkcjach Narządu Ruchu
Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

Promotor:
Prof. dr hab. Anna Skrzek

WROCŁAW 2021

Spis treści

I WSTĘP	4
II CEL PRACY	15
III HIPOTEZY BADAWCZE	15
IV MATERIAŁ I METODY BADAWCZE	16
IV. 1. Materiał badany	16
IV 2. Metody badawcze.....	18
IV 2.1. Protokół programu treningowego	18
IV. 2.2. Protokół badań.....	21
IV. 2.3. Metody badań.....	23
IV. 3. Metody statystyczne	31
V WYNIKI	33
V.1. Analiza zmian masy ciała	33
V.2. Analiza wartości rozstępu mięśni prostych brzucha.....	38
V.3. Analiza codziennej aktywności fizycznej.....	41
V.4. Analiza parametrów stabilności posturalnej.....	44
V.4.1 Średni promień wychyleń	44
V.4.2. Wielkość pola powierzchni wychyleń rzutu COP	46
V.4.3. Współczynnik Romberga	48
V.4.4. Koordynacja.....	49
V.5 Analiza parametrów kinematyki chodu	50
V.5.1. Prędkość chodu [m/s]	50
V.5.2. Kadencja - częstotliwość chodu	52
V.6. Analiza parametrów biochemicznych	54

V.6.1. Cholesterol całkowity (CHOL)	54
V.6.2. Frakcja HDL	56
V.6.3. Frakcja NHDL	57
V.6.4. Frakcja LDL	59
V.6.5. Trójglicerydy (TG)	61
V.7. Przypadki występowania nadciśnienia tętniczego indukowanego ciążą NT....	63
V.8. Występowanie cukrzycy ciążowej GDM	63
V.9. Analiza dolegliwości bólowych.....	64
V.10. Analiza powikłań okołoporodowych.....	68
VII DYSKUSJA	70
VIII PIŚMIENNICTWO.....	83
STRESZCZENIE.....	93
ABSTRACT.....	93
SPIS RYCIN	99
SPIS TABEL.....	99
ZALĄCZNIKI	103
Wywiad poporodowy	103

I WSTĘP

Ważnym zagadnieniem, budzącym wiele wątpliwości i kontrowersji, jest temat standardów opieki okołoporodowej nad kobietami ciężarnymi. Dotyczą one między innymi możliwości realizacji treningu fizycznego w ciąży, a także współpracy lekarza ginekologa prowadzącego ciążę oraz położnej z innymi specjalistami, takimi jak fizjoterapeuta, trener, ergoterapeuta. Specjaliści, którzy uczestniczą w prowadzeniu ciąży, zastanawiają się nad zasadnością regularnego treningu fizycznego przez cały okres ciąży, jego wpływem na przebieg okresu okołoporodowego oraz stanem psychofizycznym i funkcjonalnym kobiety ciężarnej.

Wraz z poszerzeniem wiedzy medycznej w oparciu o doniesienia naukowe zwiększa się ilość zaleceń i wytycznych dotyczących bezpiecznego postępowania w zakresie realizacji treningu fizycznego u kobiet w ciąży. Wielokrotnie potwierdzony w badaniach naukowych pozytywny wpływ aktywności fizycznej w przebiegu ciąży sukcesywnie eliminuje podejście asekuracyjne w praktyce ginekologiczno-położniczej, mające na celu ograniczenie wysiłku fizycznego (Torbè i wsp., 2014).

W ostatnich latach prenatalna aktywność fizyczna jest coraz częściej rekomendowana przez organizacje krajowe i międzynarodowe, między innymi w Australii, Kanadzie, Danii, Wielkiej Brytanii, Norwegii czy USA, jako podstawowy warunek fizjologicznego przebiegu ciąży i porodu (Worska i Szumilewicz, 2014). W polskim położnictwie przełomem było wydanie przez Ministerstwo Zdrowia rozporządzenia dotyczącego nowego standardu opieki okołoporodowej w sierpniu 2018 roku (Dz. U. z 2018, poz. 1756), obowiązującego od 1 stycznia 2019 roku. Brakuje w nim jednak szczegółowych wytycznych dotyczących programów aktywności fizycznej, propozycji realizacji zadań prozdrowotnych i prewencyjnych, możliwości interdyscyplinarnej współpracy personelu medycznego. W paragrafie VI rozporządzenia jest wzmianka o zachęcaniu do aktywności fizycznej oraz przyjmowania odpowiednich pozycji podczas porodu. Paragraf VII zawiera punkt dotyczący niefarmakologicznych sposobów łagodzenia bólu porodowego, co należy do zadań fizjoterapeuty. W rozporządzeniu brakuje jednak dokładnych wytycznych dotyczących organizacji pracy fizjoterapeutów w ramach opieki

okołoporodowej ukierunkowanych na matkę oraz potomstwo, zarówno w przebiegu ciąży, jak również po jej rozwiązaniu.

W wyniku ciąży organizm kobiety przechodzi przez szereg tak zwanych zmian patofizjologicznych, które powodują dolegliwości ze strony pracy wszystkich układów organizmu, takich jak: żylaki kończyn dolnych, obrzęki kończyn, nadciśnienie indukowane ciążą, cukrzyca ciążowa, niestrawność, zaparcia, hemoroidy, dolegliwości bólowe (głównie w obrębie kręgosłupa) oraz zaburzenia psychiczno-emocjonalne. Odpowiednio dobrany program treningowy może przyczynić się do likwidacji lub minimalizacji przykrych dolegliwości (Sadłowska i Serwatka, 2013).

Ćwiczenia fizyczne w ciąży nadal opierają się na aktualnych wytycznych Amerykańskiego Towarzystwa Położników i Ginekologów oraz innych tego typu zagranicznych organizacji dotyczących ćwiczeń aerobowych o umiarkowanej intensywności co najmniej trzy razy w tygodniu, z wyłączeniem treningów o dużej intensywności (Nascimento i wsp., 2012). Sass i wsp. (2015), powołując się na Amerykańskie Stowarzyszenie Medycyny Sportowej oraz Centrum Zapobiegania i Kontroli Chorób, publikuje informacje, w których zalecane są ćwiczenia o umiarkowanej intensywności przez 7 dni w tygodniu również dla kobiet w ciąży. Czas ćwiczeń powinien wynosić minimum 30 minut dziennie. Dostępna wiedza na temat sposobu i form aktywności fizycznej w ciąży jest niewystarczająca w opinii zarówno specjalistów, jak i przyszłych matek. Poza tym świadomość dotycząca celowości podejmowania aktywności w ciąży w trybie regularnym, jak podają statystyki, jest znikoma. Natomiast dobroczynny wpływ aktywności fizycznej na przebieg okresu okołoporodowego oraz parametrów biomechanicznych, metabolicznych, biochemicznych oraz psychofizycznych został wielokrotnie potwierdzony w pracach naukowych. Wiele form aktywności ruchowej w ciąży wpływa zarówno na proces przygotowania do ciąży i porodu, jak również minimalizuje lub całkowicie zapobiega powstaniu dolegliwości bólowych występujących w tym okresie życia (Fuerst i Adamczewska, 2017).

Aktualna dostępna literatura nie potwierdza związku aktywności fizycznej w ciąży z ewentualnymi niepożądanymi skutkami położniczymi i noworodkowymi. Natomiast sporo doniesień naukowych przemawia za regularną aktywnością fizyczną w przebiegu fizjologicznej ciąży, która niesie ze sobą szereg pozytywnych zmian w stanie ogólnym

i funkcjonowaniu matki i dziecka, a także nie wpływa na zwiększenie częstości występowania spontanicznych poronień, porodów przedwczesnych lub niespodziewanych komplikacji okołoporodowych (Gaston i Vamos, 2013; Torbè i wsp., 2014). Regularna aktywność prowadzona w sposób umiarkowany, z wyłączeniem sportów wysokiego ryzyka, zakłada ograniczony zasięg chorób sercowo-naczyniowych oraz cukrzycy ciążowej i jest zalecana kobietom zdrowym, a szczególnie kobietom z grupy ryzyka, u których pierwotnie występuje nadwaga lub otyłość (Kader i Naim-Shuchana, 2014). Niektóre badania sugerują następujący podział zaleceń treningowych: ćwiczenia aerobowe o intensywności lekkiej do umiarkowanej dla kobiet nie ćwiczących przed ciążą, natomiast dla kobiet ćwiczących wcześniej zalecane są treningi aerobowe o intensywności umiarkowanej do wysokiej, a także lekki trening siłowy. Zalecenia te są poparte wynikami badań, które wiążą ćwiczenia z optymalną sprawnością, lepszą pracą układu krążenia i oddechowego, zapobieganiem nietrzymaniu moczu, niekontrolowanemu przyrostowi masy ciała, stanom depresyjnym a także z niefarmakologiczną profilaktyką przeciwbólową (Nascimento i wsp., 2012).

Jak więc wygląda sytuacja kobiet, które nie uprawiały aktywności treningowej przed ciążą i decydują się na nią dopiero z początkiem ciąży? Mają one szereg obaw i wątpliwości w sprawach dotyczących doboru odpowiedniej formy treningu i jej intensywności. Inaczej wygląda świadomość kobiet trenujących regularnie przed ciążą, ponieważ będą one jedynie kontynuować opanowane i odpowiednio zaadaptowane wcześniej formy aktywności, zmniejszając stopniowo intensywność lub ewentualne obciążenie wraz z zaawansowaniem ciąży (Brzozowska, 2013). Oceniając predyspozycje i bariery w stosunku do regularnej aktywności fizycznej w ciąży, zaobserwowano różnice w wyniku. Kobiety aktywne przed ciążą są bardziej zainteresowane kontynuacją ćwiczeń również w czasie ciąży oraz podejmowaniem nowych wyzwań treningowych. Kobiety mniej aktywne przed ciążą niechętnie podejmują regularną aktywność z powodu obaw przed reakcją organizmu na ćwiczenia, z powodu trudności organizacyjnych oraz braku akceptacji ze strony bliskich (Da Costa, Ireland, 2013). Podobne wyniki uzyskano w badaniach amerykańskich, podczas których w grupie 386 kobiet monitorowano dobrowolnie realizowaną samodzielną aktywność fizyczną w pierwszych 20 tygodniach ciąży. Najczęściej deklarowaną formą aktywności w przypadku ponad 60% kobiet rasy

białej były spacer, pływanie, jogging i prace w ogrodzie. Czynnikiem determinującym podejmowaną regularnie aktywność u tych kobiet była wcześniej stosowana oraz utrzymana aktywność sprzed ciąży. Co więcej, badacze zaobserwowali specyficzną dietę kobiet ćwiczących, była to dieta bogata w białko. Kobiety nie podejmujące w ciąży aktywności fizycznej nie zgłaszały również takich nawyków wcześniej. Deklaracje dotyczące diety w tej grupie kobiet, świadczyły o wysokim spożyciu węglowodanów (Ning Y. i wsp., 2009). Inne badania australijskich naukowców informują o gwałtownym spadku aktywności fizycznej po porodzie w ciągu 3 następnych lat, co prawdopodobnie wynika z obowiązków związanych z opieką nad potomstwem (Brown W., 2009).

W swoich badaniach Brown i wsp. (2002) poszukują dowodów dotyczących zagrożeń i korzyści dla kobiet i dzieci w okresie płodowym, wynikających z podejmowanej aktywności w ciąży. Przytaczając najnowsze doniesienia naukowe, badacze nie potwierdzają obaw dotyczących potencjalnych niekorzystnych skutków aktywności kobiet w czasie ciąży, takich jak hipertermia, skrócony wiek ciążowy i zmniejszona masa urodzeniowa.

Decyzja o regularnej aktywności fizycznej i kontrola stanu zdrowia kobiety ciężarnej, najczęściej podejmowana jest wspólnie z lekarzem prowadzącym i z pozostałym personelem medycznym. Stąd bardzo istotna jest znajomość standardów, jak również świadomość ich braku w Polsce, przez personel medyczny będący w regularnym kontakcie z osobą ciężarną. O podejściu asekuracyjnym i braku szczegółowych zaleceń dla tej grupy pisze w swojej pracy Banyś i wsp. (2016). Badaniami objęto 201 kobiet w okresie okołoporodowym, wśród których 90% było przekonanych o korzyściach z aktywności fizycznej. Pomimo tego połowa z nich zredukowała lub zrezygnowała z tej aktywności. Powodem takiej decyzji był brak dostępu do szczegółowych zaleceń treningowych oraz brak zaleceń ze strony lekarza prowadzącego ciążę. Badacze sugerują konieczność uaktualnienia zaleceń Polskiego Towarzystwa Ginekologicznego. Również w badaniach ankietowych przeprowadzonych wśród 57 kobiet w pierwszej ciąży w Olkuszu w 2017 roku uzyskano wyniki potwierdzające stan świadomości ciężarnych na temat zaleceń treningowych. Prawie połowa (47%) badanych kobiet miała przekonanie o ważności treningu w ciąży, natomiast znikoma była wiedza na temat szczegółowych zaleceń związanych z częstotliwością oraz intensywnością ćwiczeń (Kubańska i wsp., 2017).

Przeciwwskazania do podjęcia aktywności fizycznej w większości przypadków mają miejsce w I trymestrze ciąży. Niejednokrotnie jednak mimo normalizacji objawów oraz braku przeciwwskazań do podjęcia aktywności fizycznej w kolejnych trymestrach kobieta nie dostaje pozwolenia na poszerzenie aktywności od lekarza prowadzącego. Ciąża jest stanem fizjologicznym i charakteryzuje się dynamicznym rozwojem. Stąd zmiana decyzji na temat możliwości ćwiczeń w ciąży powinna być podejmowana przez ginekologa na podstawie indywidualnej sytuacji pacjentki. Pomimo wielokrotnie wykazywanych korzyści z treningu i regularnej aktywności podejmowanej w ciąży, lekarze nie podejmują dyskusji na ten temat. Być może dlatego aż 85% kobiet rezygnuje lub nie podejmuje wcale aktywności w okresie ciąży (Kryśka i Podyma, 2019).

Pierwszą osobą będącą w bezpośrednim kontakcie z pacjentką ciężarną oraz decydującą wielokrotnie o poszczególnych zaleceniach tego okresu jest lekarz, ginekolog-położnik. Konieczna więc wydaje się popularyzacja badań naukowych na temat roli aktywności fizycznej u kobiet ciężarnych oraz szczegółowych wytycznych, wskazań i przeciwwskazań. W swojej pracy z 2017 roku Sass i Mączka prześledziły popularne bazy danych w poszukiwaniu wyników, które okazały się zaskakujące. Po ponad 15 latach zróżnicowanych badań wśród populacji ciężarnych nie osiągnięto jednolitych spójnych wyników. Dlatego zaleca się zaprojektowanie i wykonanie badań w oparciu o obiektywne techniki i metody badawcze oraz szeroką analizą statystyczną.

Pomimo wielu wątpliwości prowadzone są obiektywne badania naukowe, dzięki którym wzrasta świadomość zarówno kobiet, jak i personelu medycznego. Obserwuje się w ostatnich latach wzrost zaufania kobiet w ciąży do trenerów, instruktorów rekreacji ruchowej, fizjoterapeutów, a także popyt na korzystanie z ofert klubów fitness i siłowni, skierowanych bezpośrednio do tej grupy (Popławska, 2012). System edukacji w Polsce dobrze przygotowuje specjalistów posiadających odpowiednią wiedzę, umiejętności i kompetencje niezbędne do samodzielnej organizacji i prowadzenia zajęć grupowych lub indywidualnych dla ciężarnych. Standardy kształcenia w Polsce są wyznaczone, regulowane i prowadzone przez następujące instytucje: akademie wychowania fizycznego – na poziomie szkolnictwa wyższego, ośrodki metodyczno-szkoleniowe – na poziomie kształcenia i szkolenia zawodowego (studia podyplomowe, kursy, szkolenia). Rozwój branży fitness w Polsce wymaga jednak weryfikowania kompetencji i kwalifikacji

zawodowych oraz determinuje potrzebę ujednoczenia poziomów kształcenia do uniwersalnych standardów europejskich, wprowadzając np. punkty kwalifikacyjne. Kwalifikacje w prenatalnej i postnatalnej aktywności fizycznej (PPAF) dają możliwość zintegrowanej współpracy interdyscyplinarnej ze specjalistami zaangażowanymi w prowadzenie ciąży: lekarze, położne, psychologowie, doradcy laktacyjni, logopedzi i inni (Szumilewicz, 2015)

Najczęściej zalecaną i niejednokrotnie jedyną zalecaną formą aktywności w ciąży przez ginekologów i położników w Polsce są spacery. Cechują się prostotą wykonania oraz łatwością organizacji. Niemniej jednak nie zapobiegają one występowaniu dolegliwości bólowych oraz następstw zmian patofizjologicznych wynikających z ciąży, nie przyczyniają się również do kontrolowanego przyrostu masy ciała. Spacer można określić jako rekreacyjną formą aktywności (Szukiewicz i Truszczyńska, 2012). W dyskusjach pojawiają się pojedyncze sugestie ginekologów, aby skorygować zalecenia dotyczące aktywności fizycznej w ciąży, argumentując występowanie komplikacji okresu okołoporodowego zbyt niską aktywnością w przebiegu ciąży (Jarosz, 2012). Spacer jako jedna z alternatywnych metod treningu w ciąży są ujęte w wytycznych dotyczących zaleceń treningowych Australii i Wielkiej Brytanii, co wynika z meta analizy (Evenson, 2014).

Inną formą aktywności zalecaną w ciąży jest pływanie lub aqua aerobik. Woda poprzez zmniejszoną siłę grawitacji zapewnia nowe warunki pracy dla organizmu, dzięki czemu cały aparat mięśniowo-więzadłowy doświadcza rozluźnienia, a kręgosłup jest odciążony. Odpowiednio dobrane ćwiczenia w środowisku wodnym umożliwiają zwiększenie zakresów ruchomości ograniczonych struktur, poprawiają krążenie krwi i pracę układu oddechowego (Giedl-Pieprzyca i Kisielewska, 2010). Uczestnictwo w zajęciach w środowisku wodnych nie wymaga umiejętności pływania. W treningu często używane jest indywidualne wyposażenie zwiększające wyporność, co ułatwia dodatkowo wykonywanie ćwiczeń. Badania Seyed (2018) przedstawiają korzystny wpływ ćwiczeń w wodzie, już bowiem sześciotygodniowy trening z częstotliwością trzy razy w tygodniu poprawia tolerancję glukozy u kobiet ze stwierdzoną cukrzycą ciążową. Potwierdzono, jako efekt ćwiczeń w wodzie w okresie ciąży, poprawę jakości snu na podstawie kwestionariusza jakości snu (PSQI). Wyniki uzyskano w ramach realizacji

badania w grupie 140 kobiet w wieku 21-43 lat, spośród których połowa badanych była poddana regularnym ćwiczeniom w środowisku wodnym między 20. a 37. tygodniem (Rodriguez-Blancque i wsp., 2018). Niemniej jednak, wybierając tę formę aktywności, szczególną ostrożność powinny zachować kobiety podatne na infekcje intymne w dotychczasowym wywiadzie ginekologicznym.

Kolejną zalecaną formą treningu jest jazda na rowerze, jednak z powodu ryzyka upadku wszystkie zalecenia na ten temat propagują wersję jazdy na rowerze stacjonarnym (Szumilewicz, Santos-Rocha, 2018). Temat ćwiczeń na rowerze niestacjonarnym jest w dalszym ciągu kontrowersyjny na forum specjalistów, jak również bezpośrednio zainteresowanych ciężarnych. Ćwiczenia z wykorzystaniem roweru przynoszą efekty w postaci zmniejszenia ryzyka cukrzycy ciążowej oraz niekontrolowanego przyrostu masy ciała. Najczęściej spotykane zalecenia tej formy aktywności na przestrzeni lat pochodzą z amerykańskich wytycznych (Zavorsky i Longo, 2011). Ruchy kończyn dolnych ułatwiają powrót żylny krwi, co wpływa na redukcję obrzęków. Podczas pedałowania można zmieniać zarówno prędkość, jak i obciążenie, dostosowując je do indywidualnych potrzeb. Nie tylko kończyny dolne biorą czynny udział w treningu, ale również w znacznym stopniu aktywizowane jest dno miednicy i mięśnie brzucha.

Następna forma treningu zalecana w wytycznych międzynarodowych i często wybierana przez kobiety to fitness, czyli ćwiczenia aerobowe. W licznych publikacjach badacze informują o wynikach badań na temat wpływu ćwiczeń aerobowych na parametry ciążowe. W wyniku systematycznych ćwiczeń aerobowych i oporowych u zdrowych ciężarnych kobiet poprawia się wydolność krążeniowo-oddechowa, a treningi te zapobiegają również powikłaniom związanym z nietrzymaniem moczu (Peralas, 2016). Inne badania realizowane w Kairze wykazują zmniejszenie objawów depresyjnych w grupie pięćdziesięciu kobiet ciężarnych poddanych dwunastotygodniowej interwencji treningowej w porównaniu z grupą kontrolną nie stosującą regularnych ćwiczeń (El-Rafie i wsp., 2016).

Pilates jest formą treningu, zalecaną do stosowania w ciąży, która łączy elementy rozciągania, jogi, baletu oraz ćwiczeń izometrycznych. W metodzie tej podstawowym celem jest utrzymanie prawidłowej postawy poprzez aktywizację mięśni brzucha, pośladków i kręgosłupa, co zmniejsza napięcie mięśni i poprawia przepływ krwi a także

redukuje napięcia w obrębie miednicy. Z opracowań naukowych można wnioskować, iż skuteczność metody Pilates w ciąży, poza poprawą ogólnej kondycji i samopoczucia, dotyczy głównie wpływu ćwiczeń na funkcje mięśni dna miednicy (Mazzarino, 2018). Podobne zadania wzmacniania mięśni dna miednicy i poprawy ich funkcji mają ćwiczenia Kegla. Dokonano porównania wpływu obydwu technik u kobiet w drugim trymestrze ciąży, w wieku 21-25 lat z nietrzymaniem moczu, wykazując, że techniki Pilates okazały się być skuteczniejsze niż techniki Kegla (Pavithralochani i wsp., 2019).

Za jedną z korzystnych form aktywności w ciąży uznawana jest joga. Ćwiczenia i techniki jogi poza zaangażowaniem do pracy wszystkich grup mięśni, uelastyczniają ciało i zwiększają jego siłę, eliminują napięcia fizyczne i emocjonalne a także redukują stres. Techniki jogi są znane i stosowane na całym świecie. Badania potwierdzają wpływ jogi prenatalnej na ogólne samopoczucie, redukcje stresu, stanów lękowych i depresyjnych, poprawę jakości snu, a także działanie przeciwbólowe. Jogę uznano za metodę skuteczną i bezpieczną w ciąży zarówno dla kobiety, jak i płodu (Barrar i Shyken, 2016). W innych badaniach oceniano wpływ jogi na przebieg porodu, oceniano w nich intensywność dolegliwości bólowych. Zaobserwowano mniejsze odczuwanie bólu, skrócenie czasu porodu naturalnego oraz mniejszą liczbę rozwiązań drogą instrumentalną (Jahdi i wsp., 2017).

Rodzaje i formy aktywności fizycznej w ciąży podczas treningów indywidualnych i grupowych często są ze sobą łączone. W zależności od stanu zdrowia i samopoczucia kobiety w ciąży, a także szeregu zmian ogólnoustrojowych, ćwiczenia stosowane w poszczególnych trymestrach mają swoje określone założenia. Niemniej jednak łączy je wspólny cel, czyli utrzymanie dobrego samopoczucia oraz optymalnego stanu sprawności. Stąd zalecenia treningowe powinny być przede wszystkim bezpieczne i adekwatne do etapu zaawansowania ciąży. Wykluczone są sporty ekstremalne oraz takie, które wiążą się z ryzykiem upadku lub urazu, a także zbyt intensywne (Fraś i wsp., 2012).

Względne oraz bezwzględne przeciwwskazania do podjęcia treningowego wysiłku fizycznego są wyszczególnione oraz argumentowane w wielu pracach naukowych. Literatura przedstawia również formy aktywności, które nie są zalecane ze względu na ryzyko urazów czy upadków, a także forsowne i takie, w których zbyt mocno angażuje się tłocznię brzuszną (Iwanowicz-Palus i wsp., 2017). Ćwiczenia należy bezwzględnie

przerwać, jeżeli pojawi się: ból w obrębie miednicy, kręgosłupa, jamy brzusznej lub klatce piersiowej oraz w przypadku pojawienia się krwawienia z dróg rodnych, pojawienia się skurczy, a także osłabienia ruchu płodu. Przy wystąpieniu duszności i nadmiernym zmęczeniu również należy przerwać trening.

Potoczek (2010) określa I trymestr ciąży jako najmniej stabilny okres do podejmowania aktywności fizycznej, argumentując to nasileniem objawów ciążowych, takich jak nudności, wymioty i inne. W artykule opisano również szereg bezwzględnych przeciwwskazań do ćwiczeń w I trymestrze ciąży, które to przeciwwskazania są umotywowane koniecznością monitorowania ciąży z powodu jej zagrożenia. W pierwszym trymestrze wprowadza się ćwiczenia ogólnorozwojowe oraz przygotowujące organizm do zmian, które wkrótce pojawią się i będą narastać wraz z zaawansowaniem ciąży. Jeżeli kobieta ciężarna prowadziła aktywny treningowo tryb życia do ciąży, bardzo często nie przerywa ani nie modyfikuje treningów.

W drugim trymestrze zakres ćwiczeń poszerza się o ćwiczenia ruchowe, które uelastyczniają poszczególne partie mięśni, cechujące się wzmożonym napięciem ograniczającym ruchomość stawów. Inna grupa ćwiczeń ma na celu wzmocnienie tych grup mięśniowych, które rozciągnięte w wyniku zmian patofizjologicznych cechują się obniżeniem napięcia. Drugi trymestr jest odpowiedni do wprowadzenia ćwiczeń oddechowych, angażujących przeponę biorącą pośredni udział w akcji porodowej. Przepona wraz z zaawansowaniem zmian ciążowych przemieszcza się do góry na wysokość ok. 4 centymetrów, tym samym zmniejszając całkowitą pojemność płuc o około 5 % przy wzrastającym zapotrzebowaniu płodu na tlen (Kempiak, 2013). Bardzo ważną funkcję podczas porodu pełnią mięśnie dna miednicy, które w ciąży ulegają obniżeniu i rozciągnięciu. Celem ćwiczeń w tym trymestrze jest również profilaktyka i zapobieganie dolegliwościom bólowym kręgosłupa najczęściej występującym w odcinku lędźwiowo-krzyżowym.

Trzeci trymestr cechuje się propozycją najbardziej spokojnych, mało intensywnych ćwiczeń z powodu maksymalnego przyrostu masy ciała i ograniczeń ruchowych. Często proponowane są techniki relaksacyjne lub stretching, dzięki którym kobieta może się rozluźnić i wyciszyć przed porodem. Niektóre ćwiczenia wymagają pomocy lub asekuracji osoby towarzyszącej.

Zmiana postrzegania znaczenia ćwiczeń zarówno przez bezpośrednio zainteresowane kobiety w ciąży, jak i personel medyczny, może przyczynić się do zwiększenia powszechnej aprobaty w stosunku do regularnej aktywności okołoporodowej. Badacze w efekcie poszukiwań szeregu korzyści wynikających z treningu kobiety w ciąży sugerują przeorganizowanie sal porodowych oraz wyposażenie ich w sprzęt niezbędny do ćwiczeń: drabinki, piłki, krzesła porodowe. Ma to służyć możliwości przyjęcia pozycji wertykalnej oraz aktywnego dynamicznego porodu (Wawryków i wsp., 2017). Podobne słuszne propozycje zawiera praca Ćwiek i wsp. (2017), w której przedstawione są /alternatywne sposoby i metody opieki okołoporodowej promujące poród aktywny w pozycjach wertykalnych, poród w wodzie, a także bardzo popularny w ostatnich latach poród domowy. Ponadto publikacja jest wzbogacona o zestawy ćwiczeń, które należy wykonywać w celu przygotowania do porodu, jak również powrotu do formy i sprawności po porodzie.

Najnowsze zalecenia kanadyjskich specjalistów przemawiają za zwiększaniem aktywności fizycznej w ciąży, mają oni na myśli czas ćwiczeń oraz ilość jednostek treningowych w tygodniu. Po wnikliwym przeanalizowaniu wyników dotychczasowych badań i zaleceń potwierdzają pozytywny wpływ ćwiczeń na różne strefy zdrowia fizycznego i psychicznego matki i dziecka, między innymi: mniejsze ryzyko stanu przedrzucawkowego, cukrzycy ciążowej, nadciśnienia indukowanego ciążą, cięć cesarskich i zabiegów operacyjnych, nietrzymania moczu, nadmiernego przyrostu masy ciała oraz depresji. Nie potwierdzono negatywnych skutków treningu na zdrowie ciężarnej, płodu i noworodka. Regularna aktywność fizyczna nie jest związana z poronieniem, porodem przedwczesnym, śmiercią noworodka, jego niską masą urodzeniową czy wadami rozwojowymi, jak również nie powoduje komplikacji okołoporodowych. Nie zachęcano do zbyt forsownych ćwiczeń o wysokiej częstotliwości lub intensywności, proponując regularną aktywność fizyczną, trzy lub więcej jednostek treningowych w tygodniu o intensywności umiarkowanej. Zalecenia obejmują konkretne rodzaje aktywności: ćwiczenia aerobowe, ćwiczenia oporowe, rozciąganie oraz jogę (Mottola i wsp. 2018).

Wzrost aktywności fizycznej kobiet w okresie ciąży i w okresie połogu ma również swoje wymierne korzyści ekonomiczne. Zdrowy styl życia implikuje długoterminowe korzyści dla kobiety, rodziny, pracodawcy, a także państwa. Korzyści te mogą być

związane ze zmniejszeniem ilości i czasu trwania ciążowych zwolnień chorobowych oraz zmniejszeniem państwowych wydatków finansowych. Rozwój fizjoterapii ginekologiczno-położniczej powinien mieć na celu poszerzenie interwencji profilaktycznych ukierunkowanych na promocję zdrowia (kształtowanie odpowiedzialności za własne zdrowie i zdrowie potomstwa).

Wobec wielu wątpliwości dotyczących dotychczasowej metodologii prowadzonych badań i braku jednoznacznych dowodów naukowych, proponuje się w pracy zastosowanie szerokiego procesu badawczego. Dotyczyć on będzie zastosowania wielu obiektywnych metod badawczych w celu analizy parametrów i funkcji organizmu w okresie ciąży, porodu i porożu. Badania te wpisują się w nurt dyskusji dotyczącej wątpliwości lub potwierdzenia zasadności prowadzenia sterowanej aktywności fizycznej w okresie ciąży. Na podstawie uzyskanych wyników badań własnych możliwe będzie opracowanie standardów prowadzenia regularnych treningów dla kobiet w ciąży w miejscach spełniających odpowiednie warunki, przez specjalnie przygotowanych trenerów. Przedstawione wyniki służyć będą poszerzeniu wiedzy na temat możliwości realizacji treningu fizycznego kobiet ciężarnych w szerokich kręgach zainteresowanych.

II CEL PRACY

Celem pracy było poszukiwanie zależności między regularnym treningiem fizycznym kobiet w ciąży, realizowanym w II i III trymestrze ciąży, a przebiegiem okresu okołoporodowego: ciąży, porodu i porożu. Szczegółowe analizy wyników badań pozwolą na aktualizację i poszerzenie wiedzy na temat możliwości realizacji treningu fizycznego u kobiet w pierwszej ciąży przebiegającej fizjologicznie.

III HIPOTEZY BADAWCZE

1. Regularne treningi fizyczne w II i III trymestrze ciąży mają wpływ na przebieg ciąży.
2. Regularne treningi fizyczne w II i III trymestrze ciąży mają wpływ na przebieg porożu.
3. Regularne treningi fizyczne w II i III trymestrze ciąży mają wpływ na okres porożu.

IV MATERIAŁ I METODY BADAWCZE

Projekt eksperymentu poznawczego otrzymał pozytywną opinię Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu dnia 08.03.2018.

IV. 1. Materiał badany

Zaproszenie do udziału w projekcie badawczym skierowane zostało do odbiorców poprzez przygotowaną ofertę za pośrednictwem reklamy oraz mediów społecznościowych. Na potrzeby poszerzenia informacji stworzono i wykorzystano plakaty oraz ulotki, które umieszczono w odpowiednich miejscach we Wrocławiu, głównie w dzielnicy Krzyki: osiedlowe sklepy, kawiarnie, kluby fitness (Rys. 1; rys. 2).

W trakcie trwania projektu kobiety zostaną zaproszone na nieinwazyjne badania do pracowni diagnostycznej przy Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. (2 krotnie w okresie ciąży oraz 1 raz po porodzie wraz z maluszką).

1. Pomiary u kobiet, które będą wykonywane na przełomie I/II trymestru ciąży - (badania wstępne), koniec III trymestru ciąży - przed porodem (badania kontrolne) oraz 1 miesiąc po porodzie (badania pokontrolne):

- ✓ Pomiar masy ciała,
- ✓ Ocena codziennego poziomu aktywności fizycznej za pomocą krokomierza przez min. 7 kolejnych dni w każdym etapie badań,
- ✓ Ocena równowagi i położenia środka ciężkości na platformie posturograficznej ProMed,
- ✓ Badanie dynamiki chodu z wykorzystaniem urządzenia BTS G-SENSOR,
- ✓ Wynik parametrów lipidogramu z krwi kobiet w wyniku badania laboratoryjnego.

2. Pomiary/ocena jednoetapowa:

- ✓ Badanie manualne stopnia rozęścia się mięśnia prostego brzucha,
- ✓ Badanie ankietowe uwzględniające subiektywną ocenę kobiety na temat samopoczucia w ciąży oraz przebiegu porodu.

3. Pomiary/ocena stanu noworodka:

- ✓ Badanie ankietowe uwzględniające pytania dotyczące oceny neonatologicznej dziecka, wynikającej z dokumentacji medycznej,
- ✓ Ocena rozwoju psychomotorycznego dziecka na podstawie obserwacji motoryki spontanicznej oraz prezentowanych wzorców globalnych wg zasad diagnostyki metodą neurorozwojową,
- ✓ Ocena symetrii ciała dziecka oraz obecnych punktów podparcia na podstawie zdjęć wykonanych na komputerowym podoskopie PodoBaby.

Kryteria włączenia do projektu:

- + stwierdzona w badaniu lekarskim pierwsza, pojedyncza, żywa ciąża wewnątrzmaciczna,
- + planowany poród fizjologiczny,
- + wiek pomiędzy 20 a 35 r.ż.

Kryteria wyłączenia z projektu:

- stwierdzone w badaniu lekarskim wewnątrzmaciczne obumarcie ciąży do 12 t.ż,
- stwierdzona prenatalnie wada rozwojowa płodu,
- stany po przebytych operacjach kręgosłupa oraz w obrębie jamy brzusznej i dna miednicy,
- stanach po przebytych złamaniach w obrębie miednicy,
- kobiety z zaburzeniami psychicznymi,
- kolejna ciąża,
- planowany poród CC,
- kobiety z cukrzycą,
- zespół pozakrzepowy, artroza,
- kobiety stosujące regularnie środki p/bólowe.

Rysunek 1. Ulotka reklamowa promująca projekt badawczy (zewnętrzna).

W ramach udziału w projekcie naukowym kobiety w ciąży oraz po porodzie zostaną objęte specjalistyczną opieką okołoporodową, która zawierać będzie następujące elementy:

- ✓ Konsultacja fizjoterapeutyczna noworodka z dokładną nieinwazyjną diagnostyką stanu psychoruchowego noworodka metodą neurorozwojową,
- ✓ W razie potrzeby/konieczności na podstawie diagnostyki - regularna opieka fizjoterapeutyczna dla dziecka,
- ✓ Nauka prawidłowej pielęgnacji dziecka oraz czynności zapewniających profilaktykę prawidłowego rozwoju psychomotorycznego dziecka, w tym zaburzeń pracy układu pokarmowego,
- ✓ Nauka masażu Shantala,
- ✓ Nauka chustowania przez doradcę noszenia w chustach (w sytuacji braku przeciwskazań),
- ✓ Zniżka na zakup chusty w sklepie internetowym,
- ✓ Udział w warsztatach laktacyjnych,
- ✓ Udział w warsztatach dotyczących nauki pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia u dziecka,
- ✓ Konsultacja fizjoterapeutyczna kobiety po porodzie w aspekcie ewentualnych obecnych komplikacji okołoporodowych z zaleceniem postępowania usprawniającego.
- ✓ i inne.



It's a baby

Wpływ treningu fizycznego na przebieg ciąży, porodu, połogu oraz stan pourodzeniowy noworodków.





It's a baby

W RAZIE ZAINTERESOWANIA
PROJEKTEM ORAZ PYTAŃ
PROSZĘ O KONTAKT:

Julia Roshko
tel: 880 445 389

Rysunek 2. Ulotka reklamowa promująca projekt badawczy (wewnętrzna).

Największe zainteresowanie zaobserwowano jednak w drodze przekazu przez media społecznościowe (Facebook). Grupa funkcjonująca pod nazwą „Hallo, gdzie rodzić Wrocław”, liczy obecnie ponad tysiący kobiet. Do udziału w badaniach po zapoznaniu się z warunkami uczestnictwa zgłosiły się 64 kobiety w pierwszej ciąży.

W celu wyselekcjonowania grupy badanej, zapobiegając niepożądanym zdarzeniom, opracowano kryteria włączenia do badań:

- stwierdzona w badaniu lekarskim pierwsza, pojedyncza, żywa ciąża wewnątrzmaciczna,
- zaświadczenie od lekarza prowadzącego ciążę o braku przeciwwskazań do ćwiczeń w treningu aerobowym,
- planowany poród fizjologiczny,
- wiek pomiędzy 20. a 35. r.ż.,
- kobiety uprawiające umiarkowaną aktywność fizyczną przed ciążą,
- kobiety wyrażające dobrowolną zgodę na udział w eksperymencie badawczym.

Opracowano również kryteria wyłączenia z badań:

- stwierdzona prenatalnie wada rozwojowa płodu,
- stany po przebytych operacjach kręgosłupa oraz w obrębie jamy brzusznej i dna miednicy,
- stany po przebytych złamaniach w obrębie miednicy,
- kobiety z zaburzeniami psychicznymi,
- kolejna ciąża,
- planowany poród poprzez cesarskie cięcie,
- kobiety z cukrzycą,
- kobiety z nadciśnieniem tętniczym,
- kobiety uprawiające kwalifikowany sport przed ciążą.

Każda kobieta po zapoznaniu się z warunkami projektu badawczego oraz kryteriami włączenia i wyłączenia, na pierwszym spotkaniu organizacyjnym proszona była o deklarację przynależności do grupy. Chęć udziału w regularnych zajęciach ruchowych wyraziły 34 kobiety, pozostałe 30 kobiet nie wyraziło zgody na udział w ćwiczeniach. W trakcie realizacji badań weryfikowano liczebność obu grup. Z powodu samodzielnych, indywidualnych decyzji, kilka osób zrezygnowało z udziału w badaniach. Ostatecznie w grupie badanej zakończyło badania 29 osób oraz w grupie kontrolnej 29 osób. Łącznie w projekcie uczestniczyło 58 kobiet w dwóch grupach:

- Grupa badana (N 29) - kobiety realizujące program treningu fizycznego „Aktywna w ciąży”, trzy razy w tygodniu, w czasie II i III trymestru ciąży,
- Grupa kontrolna (N 29) - kobiety nie biorące udziału w programie treningu fizycznego.

IV 2. Metody badawcze

IV 2.1. Protokół programu treningowego

Warunkiem uczestnictwa w zajęciach ruchowych kobiet z grupy badanej było przedstawienie zaświadczenia lekarza prowadzącego ciążę o wyrażeniu zgody na czynny udział w zajęciach.

Zajęcia realizowano w sali gimnastycznej Klubu Fitness „Fitness Latte” we Wrocławiu oraz lokalnych klubach fitness wyposażonych w niezbędny sprzęt. Treningi prowadzone były przez wykwalifikowanych instruktorów i trenerów posiadających uprawnienia do pracy z kobietą w ciąży w trybie zajęć ruchowych. Instruktor to osoba, która posiada kwalifikacje głównie do prowadzenia zajęć grupowych, natomiast trener przeprowadza treningi personalne indywidualne. Wszyscy instruktorzy prowadzący zajęcia posiadali również uprawnienia trenerskie do pracy z klientem. Plakaty informacyjne, promujące zajęcia w konkretnych dniach i godzinach, były prezentowane medialnie oraz stacjonarnie w celu dotarcia do jak największej grupy odbiorców (Rys. 3).



Aktywna
W CIĄŻY I PO

**ZAJĘCIA
DLA WSZYSTKICH KOBIEC**
BĘDĄCYCH W CIĄŻY JAK I RÓWNIEŻ DLA TYCH, KTÓRE JUŻ
SĄ SZCZĘŚLIWYMI MAMAMI.

Dbaj o swoje samopoczucie również podczas ciąży!
Te zajęcia są dla Ciebie!

ZAJĘCIA PROWADZONE PRZEZ
DOSWIADCZONYCH INSTRUKTORÓW
I TRENERÓW FITNESS.

Chętnie zapraszamy w każdy:
- poniedziałek o 11:00
- środa o 11:00
- piątek o 11:00

fitness
Latte
...poczuj smak dobrej sylwetki

FITNESS LATTE
Przyjaźni 6/U5, 50-001 Wrocław

Rysunek 2. Plakat promujący regularne zajęcia ruchowe dla kobiet w ciąży.

Prowadzący zajęcia trener dodatkowo na pierwszych zajęciach przeprowadził z każdą uczestniczką wywiad na temat samopoczucia oraz stanu zdrowia, uzupełniający dokumentację. Ponadto przeprowadzona została instrukcja na temat sposobu realizacji zajęć, w których mogło uczestniczyć od 14 do 20 osób.

Każda sesja treningowa trwała 45-50 minut i obejmowała 3 części:

- rozgrzewka trwała około 10 minut, zawierała w sobie elementy tańca i jogi, bez wykorzystania dodatkowego sprzętu,
- część główna - zasadnicza trwała około 30 minut, głównie obejmowała techniki fitness, pilates, joga, ćwiczenia aerobowe, oporowe, z obciążeniem i z wykorzystaniem niezbędnego sprzętu (duże i małe piłki, taśmy thera-band, gumy, trenażery równowagi, lekkie hantle i inne),
- relaksacja z elementami stretchingu, mieściła się w 5-10 ostatnich minutach, często z wykorzystaniem poduszek do relaksacji i rollerów.

Pozycje stosowane podczas zajęć to: stojąca, leżenie na boku, klęk podparty, siad na piłę, siad skrzyżny oraz leżenie na plecach. Ilość powtórzeń każdego ćwiczenia 8-16 razy, przerwy między seriami ćwiczeń były równe i wynosiły 30 sekund. Podczas treningów przestrzegano najważniejszych zasad treningu dla kobiet ciężarnych, a mianowicie: krótki czas ćwiczeń w pozycji na plecach z powodu ucisku macicy na żyłę główną dolną (Bociek, 2017), rzadkie zmiany pozycji, spokojna zmiana pozycji ćwiczeń, minimalizując ryzyko rozstępu mięśnia prostego brzucha ponad normę (Słomko i wsp., 2017). Prowadzący regularnie przypominał o prawidłowym oddechu, a także uzupełnianiu płynów.

Ćwiczenia realizowane w trakcie zajęć:

- ćwiczenia oddechowe (oddech przeponowy, oddech z uwalnianiem głosu, oddychanie ze zdmuchiwanym świeczki),
- ćwiczenia korygujące postawę ciała,
- instruktaż prawidłowego wykonywania czynności dnia codziennego,
- ćwiczenia czynne oraz rozluźniające przy bólach kręgosłupa szyjnego, piersiowego i odcinka lędźwiowego,
- ćwiczenia równoważne z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu,
- ćwiczenia mięśni dna miednicy (aktywacja oraz rozluźnianie mięśni),

- ćwiczenia oparte na ruchach funkcjonalnych,
- ćwiczenia wzmacniające i rozciągające mięśnie kończyn górnych oraz kończyn dolnych (pomocne taśmy Thera Band),
- ćwiczenia relaksacyjne (m.in. trening autogenny, automasaż relaksacyjny, wizualizacja).

Ćwiczenia z wykorzystaniem pozycji przygotowujących do aktywnego porodu (stanie, siad, klęk prosty oraz podparty), takie jak:

- ruchy miednicą - w pozycji stojącej, siedzącej na piłce, tańcząc, w klęku podpartym,
- wypady w klęku,
- chód na ugiętych nogach,
- przysiady,
- powolny taniec,
- nauka przyjmowania pozycji kolankowo – łokciowej, klęku podpartego, kołysania na piłce, leżenia na boku.

Stosowane były ćwiczenia aerobowe o umiarkowanej intensywności na poziomie 60-70% tętna maksymalnego. Poziom intensywności ćwiczeń był ustalony indywidualnie dla każdej kobiety uczestniczącej w zajęciach. Poziom ten określano na podstawie obliczenia 60-70% tętna maksymalnego, w oparciu o wytyczne międzynarodowe (Worska i Szumilewicz, 2014). W trakcie ćwiczeń prowadzono monitoring częstości akcji serca u każdej kobiety za pomocą pulsometru, czyli przenośnego urządzenia w postaci opaski na nadgarstek.

Przedstawiony program ćwiczeń dla każdej kobiety trwał 30 tygodni w czasie II i III trymestru ciąży, ćwiczenia wykonywane były 3 razy w tygodniu, natomiast jednostka treningowa trwała 45-50 minut.

IV. 2.2. Protokół badań

Wszystkie badania realizowane były w Pracowni diagnostyczno-badawczej AWF we Wrocławiu, zgodnie z wcześniej stworzonym terminarzem i grafiką badań. Badania miały charakter indywidualny, czyli każda kobieta umawiana była na konkretny dzień

i godzinę, a czas badań nie przekraczał 1 godziny. Wszystkie kobiety, zarówno w grupie badanej, jak i kontrolnej, poddane były takiej samej procedurze badawczej.

W celu weryfikacji hipotez badawczych kolejne badania w projekcie naukowym wykonane były w odpowiednim etapie okresu okołoporodowego:

- **Badanie I** – przełom I i II trymestru ciąży, czyli 12 tydzień ciąży (± 1 tydzień),
- **Badanie II** – III trymestr ciąży, czyli 2 tygodnie przed planowanym terminem porodu,
- **Badanie III** – skończony okres połogu – 6 tygodni po porodzie (Tab.1).

Tabela 1. Procedura badań.

Rodzaj badania	Badanie I	Badanie II	Badanie III
Masa ciała	+	+	+
Stopień rozejścia mięśni prostych brzucha	+	+	+
Codzienna aktywność fizyczna	+	+	+
Stabilność postawy ciała	+	+	+
Kinematyka chodu	+	+	+
Badania biochemiczne (lipidogram)	+	+	+
Badania biochemiczne (test obciążania glukozą)		+	
Badania ciśnienia tętniczego krwi	+	+	+
Intensywność dolegliwości bólowych kręgosłupa	+	+	+
Wywiad poporodowy			+

Każdej osobie przed przystąpieniem do badań przedstawiono protokół badań, zasady oraz planowany przebieg postępowania. Zapewniono wszystkim uczestniczki o przestrzeganiu przez organizatora badań przepisów dotyczących ochrony danych osobowych oraz o planowanym wykorzystaniu uzyskanych danych tylko w celu realizacji projektu badawczego. Uczestniczki poinformowano również o możliwości odstąpienia od badań na każdym jego etapie bez obowiązku podawania przyczyny.

IV. 2.3. Metody badań

IV. 2.3.1. Pomiar masy ciała

Pomiar masy ciała kobiet został wykonany z dokładnością do 0,1 kg oraz maksymalnym obciążeniu do 200 kg, przy użyciu wagi lekarskiej ze wzrostomierzem RADWAG WPT 100/200, z miernikiem wagowym PUE C/31 oraz z podświetlanym wyświetlaczem LCD. Sprzęt zasilany był napięciem sieciowym lub akumulatorowym.

Waga wykorzystywana podczas badań nie posiada funkcji analizy składu ciała. Nie posługiwano się również żadnym innym analizatorem składu ciała, ponieważ istnieją przeciwwskazania do wykonania tego typu badań w ciąży. Analizator składu ciała BIA (bioimpedancja elektryczna) w procesie pomiaru emituje sygnał elektryczny o niskiej częstotliwości, który przepływa przez płyny ustrojowe ciała, co może mieć wpływ na zarodek lub płód w okresie rozwoju prenatalnego.

W celu dokonania analizy zmian w zakresie masy ciała w przebiegu ciąży informacje dotyczące jej wartości sprzed ciąży pobrane zostały z dokumentacji pacjenta. Pomiarów masy ciała w każdym etapie badań dokonywano w tych samych warunkach, a uzyskane wyniki odnotowywano w karcie oceny każdej kobiety.

Korzystając z opcji wzrostomierza urządzenia, jednorazowo, w pierwszym etapie badań, dokonano pomiaru wysokości ciała z dokładnością do 0,1 cm, co pozwoliło na obliczenie wskaźnika masy ciała BMI (*ang.* Body Mass Index).

IV 2.3.2. Analiza codziennej aktywności fizycznej

Codzienna aktywność fizyczna była monitorowana za pomocą krokomierza. Dla potrzeb niniejszego projektu analizowany był tygodniowy okres aktywności fizycznej (od

poniedziałku do niedzieli – 7 dni) w każdym etapie badań. Wykorzystany na potrzeby badań krokomierz SILVA EX30 jest przenośnym urządzeniem pomiarowym, które zapisuje każdego dnia liczbę kroków wykonanych przez daną osobę w ustalonym czasie, dystans, jaki został przebyty oraz liczbę spalonych kalorii (Celebańska i wsp., 2013).

Krokomierz posiada pamięć siedmiodniową z możliwością powrotu do wyniku uzyskanego z poprzednich dni. Wykrywa przyspieszenie w każdej z trzech osi i dlatego jego położenie nie jest istotne. Sprzęt z łatwością mieści się w kieszeni ubrania lub noszony jest na szyi, ale nie jest wodoodporny. Zabezpieczeniem dla uniknięcia nieprawidłowości wyników jest funkcja filtra, w którą urządzenie jest wyposażone. Filtr polega na blokadzie długości 10 sekund, po których dopiero w momencie kontynuacji aktywności na ekranie wyświetla się liczba kroków, co zabezpiecza przed przypadkowym naliczaniem kroków nie wynikających z chodzenia.

Każda uczestniczka projektu była poinstruowana na temat obsługi urządzenia. W grupie badanej występował obowiązek zdejmowania krokomierza i pozostawiania w stanie spoczynku na czas treningu, ponieważ krokomierz miał za zadanie pomiar codziennej spontanicznej, a nie treningowej, aktywności fizycznej. Przed rozpoczęciem tygodniowego monitorowania aktywności u każdej badanej osoby dokonano indywidualnego ustawienia danych w urządzeniu. Identyfikowane i rejestrowane jednostki pomiarowe to:

- pokonany dystans [km],
- długość kroku [cm],
- masa ciała [kg].

Domyślne ustawienia długości kroku w urządzeniu to 75 cm, a domyślne ustawienie wagi to 45 kg. Jeden i drugi parametr korygowany był manualnie do parametrów indywidualnych osoby badanej. Obliczono długość kroku poprzez wyliczenie średniej z 10 powtórzeń.

IV. 2.3.3. Ocena stabilności postawy ciała

Oceny stabilności postawy ciała dokonano na podstawie rejestracji przemieszczania wypadkowego punktu nacisku stóp na podłoże (*ang. centre of foot pressure COP*). Wykorzystana została w tym celu platforma posturograficzna FreeMed Posture.

Posturografia jest obiektywną oceną stopnia wychyleń środka nacisku stóp (COP) w pozycji stojącej, który w warunkach statycznych jest rzutem ogólnego ośrodka ciężkości ciała (*ang. center off mass COM*) na płaszczyznę podparcia (Szczeppek i wsp., 2008). Badanie posturograficzne jest nieinwazyjne, bezpieczne, dostosowane dla wszystkich osób potrafiących utrzymać pozycję pionową ciała. Badanie nie wymaga żadnego przygotowania, jedynym warunkiem jest możliwość utrzymania samodzielnej pozycji stojącej przez osobę badaną. Dodatkową pomocą są punkty orientacyjne na platformie do ustawienia na nich bosych stóp ułatwiające przyjęcie odpowiedniej fizjologicznej pozycji lub tak zwanej pozycji cichej ze swobodnym układem kończyn górnych wzdłuż ciała.

Przemieszczenia COP mierzone były w pozycji stojącej, w trakcie trzech testów trwających po 30 sek.: przy oczach otwartych (test 1), przy oczach zamkniętych (test 2) oraz w warunkach sprężenia zwrotnego (test 3). Każdorazowo przy próbie „oczy zamknięte” osoba badana była asekurowana w celu wyeliminowania najmniejszego ryzyka upadku. Wynik każdego badania rejestrowany był dopiero po 4 sekundach w celu eliminacji spontanicznych wychyleń w wyniku przyjmowania pozycji wyjściowej.

Platforma rejestruje przemieszczenia w kierunku przód tył (płaszczyzna strzałkowa -oś Y) oraz w kierunku bocznym (płaszczyzna czołowa oś X). Analizie poddano następujące parametry:

- R - średni promień wychyleń COP od środka układu współrzędnych [mm],
- P - wielkość pola powierzchni rozwiniętej [mm²],
- L - średnia długość drogi przebytej przez COP [mm],
- V - średnia prędkość przemieszczania COP w ruchu złożonym, w osi X,Y[mm/s],
- K - parametr koordynacja, wyznaczony przez procent czasu całego testu z utrzymaniem COP w obrębie nieruchomego, centralnie umieszczonego kwadratu na ekranie komputera [%].

IV. 2.3.4. Ocena kinematyki chodu

W przeciwieństwie do posturografii, która jest badaniem wykonywanym w warunkach statycznych, ocena parametrów kinematycznych chodu odbywa się w trybie dynamicznym. Proste nieinwazyjne badanie przy użyciu małego przenośnego urządzenia

BTS G-Sensor, które mocowane jest na ciele pacjenta w okolicy kości krzyżowej za pomocą pasa. Testy przeprowadzane są szybko, bez konieczności specjalnego przygotowania pacjenta, co w połączeniu z automatycznym generatorem raportów, czynią z BTS G-SENSOR system o wielu zastosowaniach, w tym diagnostyczno-badawczym (Pau i wsp., 2014).

Wykorzystywane urządzenie zapewnia liniowe przyspieszenia na trzech osiach: przednio-tylnej, środkowo-bocznej i pionowej. Przenośny czujnik G-Sensor składa się z bezprzewodowej sieci czujników bezwładnościowych do analizy ruchu człowieka. Czujniki są kontrolowane przez jednostkę rejestrującą dane (do 16 elementów) za pośrednictwem komunikacji radiowej ZigBee. Uzyskane dane dotyczące oceny przestrzenno-czasowych zmiennych chodu i przyspieszenia zostały przekazane przez Bluetooth do komputera przenośnego w celu ich przetwarzania przy użyciu dedykowanego pakietu oprogramowania (BTS®G- Studio, BTS Bioengineering, Włochy) (El-Shamy i wsp., 2016).

Urządzenie BTS G-Sensor analizujące ruch zapewnia dokładne pomiary kinematyczne, wykrywając prędkość i przyspieszenie całego ciała lub pojedynczych segmentów. Czujnik posiada następujące elementy: trójosiowy akcelerometr 16 bitów / osi (zakres czujnika, ± 2 g), trójosiowego magnetometru 13 bitów ($\pm 1200 \mu\text{T}$) i trójosiowego żyroskopu 16 bitów / osi (zakres czujnika, $\pm 2000^\circ / \text{s}$). Pobieranie sygnału odbywało się z częstotliwością 100 Hz. Waga czujnika wynosiła 37 g, a wymiary 70 x 40 x 18 mm. (Mangano GRA, 2020).

Podczas testu chodzenia każda uczestniczka została poinstruowana, aby chodziła w swoim zindywidualizowanym normalnym tempie na wcześniej ustalonym torze. W tym czasie urządzenie pozyskuje dokładne, obiektywne i ilościowe dane kinematyczne. Dla potrzeb niniejszego projektu analizowane były parametry czasowo-przestrzenne podczas chodu na dystansie 10 metrów. Były to średnie wartości z dwóch wykonanych prób następujących parametrów:

- prędkość chodu [m/s],
- częstotliwość chodu [kroki/min],
- długość cyklu (czas pomiędzy kontaktem pięty z podłożem oraz ponownym jej zetknięciem z podłożem) [m],

- długość kroku (czas od postawienia pięty na podłożu do oderwania palców danej kończyny) [m],
- szerokość kroku [m],
- czas trwania jednego cyklu chodu [s],
- czas fazy podporu [s],
- czas fazy przenoszenia [s].

IV. 2.3.5. Badania biochemiczne - lipidogram

Badania biochemiczne były wykonane trzykrotnie w wyniku oznaczenia stężenia cholesterolu, jego frakcji oraz trójglicerydów z krwi żyłnej w zgięciu łokciowym każdej kobiety. Procedura badań należy do zabiegów podstawowych i profilaktycznych oraz została przygotowana i wykonywana w sieci laboratoriów Diagnostyka każdorazowo na zlecenie lekarza prowadzącego.

Każda osoba, w pierwszym etapie projektu otrzymała instrukcje sposobu przygotowania do badania profilu lipidowego. Instrukcja informowała o zakazie spożywania alkoholu przez trzy tygodnie przed badaniem, codziennej niezmodyfikowanej diecie, nie stosowaniu leków obniżających cholesterol. W dniu badania należało być na czczo, czyli czas po spożyciu ostatniego posiłku powinien wynosić minimum 12 godzin. Uczestniczki projektu zostały również uprzedzone o spodziewanych wynikach, ponieważ uzyskane parametry mogły istotnie odbiegać od normy.

Badana była aktywność całkowita parametrów profilu lipidowego. Odczyt i interpretacja wyników przeprowadzone zostały przez certyfikowanego analityka medycznego. Badane parametry lipidogramu z krwi kobiet poddane dalszej analizie to:

- cholesterol całkowity (CHOL) [mg/dl],
- frakcja LDL (LDL-C) [mg/dl],
- frakcja HDL (HDL-C) [mg/dl],
- frakcja nie - HDL (NHDL-C) [mg/dl],
- trójglicerydy (TG) [mg/dl].

IV. 2.3.6. Badania biochemiczne - doustny test obciążania glukozą

Zgodnie ze standardem Polskiego Towarzystwa Ginekologicznego wykrywanie cukrzycy ciążowej odbywa się w wyniku wykonania testu doustnego obciążenia glukozą – OGTT (*ang. Oral Glucose Tolerance Test*). Według procedury badania, na zlecenie lekarza prowadzącego, pobierano krew żylną ze zgięcia łokciowego badanych kobiet. Kilka dni przed badaniem należało unikać aktywności fizycznej, stresu oraz skonsultować stosowaną farmakoterapię z lekarzem prowadzącym. Badanie odbywało się na czczo, w punkcie pobrań, w celu oznaczenia wyjściowego poziomu glukozy we krwi. Po tym pobraniu krwi kobiety przyjmowały drogą doustną 75 g glukozy rozpuszczonej w ok. 300 ml wody w czasie nie dłuższym niż 5 min. Następnym pobraniem krwi żyłnej dokonywało się po godzinie oraz po dwóch godzinach od przyjęcia roztworu glukozy. Wynik był odczytywany i interpretowany przez lekarza prowadzącego ciążę i uznany za prawidłowy, gdy poziom glukozy w 120 minucie po wypiciu roztworu wynosił poniżej 140 mg/dl. Cukrzycę rozpoznaje się, jeżeli stężenie glukozy w 120 minucie jest równe lub wyższe niż 200 mg/dl. OGTT wykonuje się pomiędzy 24. a 28. tygodniem ciąży lub w jak najkrótszym czasie po wstępnym oznaczeniu stężenia glukozy we krwi podczas standardowej wizyty ginekologicznej, z wynikiem pomiędzy 100mg/dl a 125mg/dl. (Wender-Orzegowska i wsp., 2011).

Przed rozpoczęciem badań poinstruowano wszystkie uczestniczki o procedurze OGTT, przygotowaniu do badania oraz ewentualnych skutkach ubocznych. Z powodu inwazyjności badania - trzykrotne pobieranie krwi, senność, osłabienie, test nie był wykonywany u wszystkich badanych na potrzeby projektu badawczego. Wyniki doustnego testu obciążania glukozą pozyskano z dokumentacji medycznej ciężarnych prowadzonej w przebiegu ciąży.

IV 2.3.7. Badania ciśnienia tętniczego krwi

Pomiar wartości ciśnienia tętniczego krwi (*ang. blood pressure - BP*) odbywał się kilkukrotnie, w odstępach nie krótszych niż 6 godzin lub za pomocą 24-godzinnego pomiaru ciśnienia tętniczego u kobiet w zagrożonej ciąży. Rozpoznanie nadciśnienia ciążowego dokonuje się po uzyskaniu wartości ciśnienia tętniczego $\geq 140/90$ mm Hg w warunkach gabinetowych. Opiekę nad pacjentką z podwyższonymi parametrami, do 20.

tygodnia ciąży sprawuje lekarz kardiolog, natomiast po zakończonym 20. tygodniu konieczna jest stała kontrola na oddziale patologii ciąży. Skierowania do szpitala w trybie pilnym udziela się kobietom z ciśnieniem tętniczym $\geq 160/110$ mm Hg (Brown, 2018), lub nawet z wartościami niższymi (Brown, 2014).

Pomiarów ciśnienia tętniczego dokonywano na wizytach planowych i pozaplanowych u lekarza prowadzącego ciążę, po czym rejestrowano wyniki w dokumentacji medycznej. Informacja o wartościach ciśnienia tętniczego krwi oraz ewentualnym rozpoznaniu nadciśnienia indukowanego ciążą (*ang. pregnancy induced hypertension - PIH*) była dostępna z dokumentacji medycznej w celu wykorzystania na potrzeby badań własnych.

IV. 2.3.8. Ocena stopnia rozejścia mięśni prostych brzucha

Stopień rozejścia mięśni prostych brzucha oceniony został w wyniku badania manualnego z wykorzystaniem suwmiarki antropometrycznej. Wartości odnotowywane były z dokładnością 1 mm, a pomiar wykonywany 3-krotnie i uśredniony. Przeprowadzono dwa testy.

Test A - bez aktywacji mięśnia prostego brzucha. Pozycja na plecach, swobodna w całkowitym rozluźnieniu z ugiętymi kończynami dolnymi w stawach biodrowych i kolanowych. Osoba badająca przykładła palce jednej dłoni prostopadle do kresy białej, druga dłoń przykładła do okolicy badanej sztywną miarkę centymetrową oceniając zagłębienie między brzegami obydwu części mięśnia prostego.

Test B - z aktywacją mięśnia prostego brzucha. Pozycja na plecach swobodna z ugiętymi kończynami dolnymi, na komendę osoba badana unosi górną część tułowia od podłoża do momentu oderwania łopatek. Obserwuje się w tym momencie pojawianie się charakterystycznego stożka na przebiegu kresy białej. Świadczy to o obecności rozstępu mięśnia prostego brzucha.

Wyniki każdorazowo odnotowane były w karcie oceny badanej osoby.

IV 2.3.9. Ocena dolegliwości bólowych kręgosłupa

Dolegliwości bólowe kręgosłupa były oceniane za pomocą Skali wzrokowo-analogowej (*ang. Visual Analogue Scale - VAS*), która jest wiarygodnym narzędziem umożliwiającym ocenę intensywności dolegliwości bólowych. Jest ona powszechnie stosowana i akceptowana, w celu określenia intensywności bólu (Pilewska -Kozak i wsp., 2017).

Skala ma postać odcinka o długości 10 centymetrów, gdzie 0 oznacza zupełny brak bólu, a 10 maksymalny ból. Badane kobiety proszone były o wskazanie lub zaznaczenie miejsca na przedstawionym odcinku, w którym ich zdaniem oscylują najsilniejsze dolegliwości bólowe. Punkty początkowy i końcowy są dokładnie sprecyzowane jako skrajne odczucia bólu. Przed zastosowaniem narzędzia badawczego badane zostały szczegółowo poinstruowane o przebiegu badania oraz poproszone o słowną deklarację wyrażającą zrozumienie procedury badania (Sybilski, 2018).

Badanie było uzupełnione o pytania w wywiadzie poporodowym:

- lokalizacja ewentualnych dolegliwości bólowych kręgosłupa w przebiegu ciąży,
- okres występowania ewentualnych dolegliwości bólowych (trymestr ciąży),
- częstotliwość występowania ewentualnych dolegliwości bólowych.

IV. 2.3.10. Wywiad poporodowy

Badania uzupełnione zostały o wywiad z matką na podstawie wypełnionego formularza oraz przeglądu dokumentacji medycznej w III etapie badań, czyli 6 tygodni po porodzie (ZAŁĄCZNIK 1). Formularz wywiadu wg własnego autorstwa zawierał następujące pytania:

- typ porodu (fizjologiczny / cesarskie cięcie),
- czas trwania porodu,
- jakość porodu (ocena subiektywna),
- ilość występujących powikłań okołoporodowych (pęknięcie krocza, pęknięcie szyjki macicy, rozejście się spojenia łonowego, nietrzymanie moczu).

Organizator badań był dostępny w kontakcie telefonicznym oraz mailowym dla każdej osoby uczestniczącej w badaniach przez cały okres ich trwania. W sytuacji

wystąpienia jakichkolwiek pytań dotyczących organizacji badań oraz realizacji treningów osoba taka miała możliwość natychmiastowego kontaktu.

IV. 3. Metody statystyczne

Zmienne jakościowe opisano za pomocą liczebności i odsetków. Charakterystyka cech ciągłych dokonana została po ocenie normalności rozkładu testem Shapiro-Wilka. Podstawowe charakterystyki obejmowały średnie arytmetyczne, medianę, odchylenia standardowe oraz wartości minimalną i maksymalną.

Z uwagi na fakt, iż zdecydowana większość rozpatrywanych zmiennych nie charakteryzowała się rozkładem normalnym, a także liczebność grup była stosunkowo niewielka, do weryfikacji hipotez statystycznych wykorzystano metody nieparametryczne. Porównania pomiędzy dwiema grupami wykonywano testem U Manna-Whitneya lub testem chi-kwadrat (w przypadku niewielkich liczebności stosowano poprawkę Yatesa). Istotność różnic pomiędzy pomiarami w planie zależnym (w różnych punktach czasowych) badano testem ANOVA Friedmana wraz z testem post-hoc Dunn-Bonferroni. Analizę związków pomiędzy zmiennymi wykonywano przy użyciu współczynnika korelacji rangowej rho Spearmana. Za istotne statystycznie uznawano wyniki, gdy wyliczone prawdopodobieństwo testowe spełniało założenie: $p < 0,05$. Do obliczeń użyto programu Statistica 10.0 (Statsoft, 2011).

Lista skrótów i symboli użytych w opracowaniu:

- M - średnia arytmetyczna
- Me - mediana
- Min - wartość minimalna
- Max - wartość maksymalna
- SD - odchylenie standardowe
- N - liczebność
- % - odsetek
- rho - wartość siły związku pomiędzy zmiennymi (korelacje rang Spearmana)
- χ^2 - wartość statystyki testu chi-kwadrat
- Z - wartość statystyki testu U Manna-Whitneya

- Chi-kw. ANOVA - wartość statystyki testu ANOVA Friedmana
- $t(N-2)$ - wartość statystyki testu istotności współczynnika rho Spearmana
- df - liczba stopni swobody
- p - prawdopodobieństwo testowe.

V WYNIKI

V.1. Analiza zmian masy ciała

Zdecydowaną większość przypadków w obu grupach stanowiły kobiety z wagą prawidłową: odpowiednio 89,66% w grupie badanej i 79,31% w grupie kontrolnej. Wyniki ponad normę występowały rzadko, jedynie u 3,45% osób mających zrealizować trening fizyczny i u 10,34% niećwiczących z wyboru. Niedowagę odnotowano u 6,90% przypadków z grupy badanej oraz 10,34% z grupy kontrolnej. Analiza wykonana testem chi-kwadrat nie wykazała różnic pomiędzy grupami w ocenie wartości BMI wyliczonej dla okresu sprzed ciąży $p=0,223$ (Tab.2).

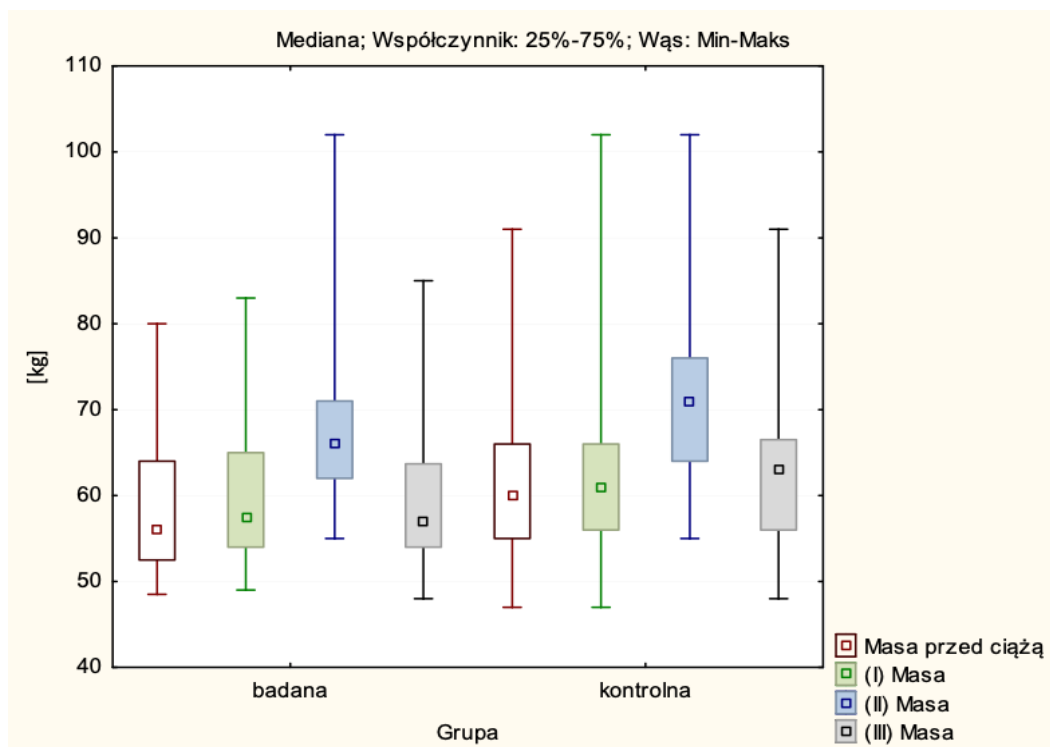
Tabela 2. Porównania BMI przed okresem ciąży.

Ocena BMI	Grupa badana		Grupa kontrolna	
	N	%	N	%
Niedowaga	2	6,90%	3	10,34%
Prawidłowa	26	89,66%	23	79,31%
Nadwaga	0	0,00%	3	10,34%
Otyłość	1	3,45%	0	0,00%
Ogółem	29	100,00%	29	100,00%
Wynik testu chi-kwadrat	$\chi^2=4,38$; $df=3$; $p=0,223$			

Analizy przeprowadzone przy użyciu testu U Manna-Whitneya nie wykazały występowania istotnych statystycznie różnic w masie ciała pomiędzy grupą badaną i kontrolną, zarówno w odniesieniu do deklarowanej wartości sprzed okresu ciąży, jak i w trakcie jej trwania oraz w okresie po położu. Zauważono, iż nieznacznie wyższe wartości średnich i median cechowały grupę kontrolną, jednak uzyskane wyniki nie uprawniają do odrzucenia hipotez zerowych na rzecz alternatywnych wobec wszystkich czterech porównań (Tab. 3, Rys. 4).

Tabela 3. Porównania parametrów masy ciała pomiędzy grupami.

Zmienna	Grupa	M	Me	Min	Max	SD	Z	p
Masa przed ciążą [kg]	Badana	58,81	56	48,5	80	8,51	-0,99	0,323
	Kontrolna	61,22	60	47	91	10,17		
(I) Masa [kg]	Badana	60,79	57,5	49	83	8,87	-0,79	0,432
	Kontrolna	62,57	61	47	102	11,20		
(II) Masa [kg]	Badana	68,89	66	55	102	10,80	-1,23	0,219
	Kontrolna	71,53	71	55	102	11,29		
(III) Masa [kg]	Badana	59,97	57	48	85	9,01	-1,40	0,161
	Kontrolna	63,36	63	48	91	9,68		

**Rysunek 3. Porównania parametrów masy ciała pomiędzy grupami.**

Uzyskano istotny statystycznie ($p < 0,001$) wynik w teście ANOVA Friedmana, co oznacza, że dla grupy badanej zachodzą istotne statystycznie różnice w masie ciała przynajmniej pomiędzy dwoma pomiarami. Jak się można było spodziewać najniższą wartość średniej i mediany zanotowano w okresie przed ciążą, następnie w trakcie jej trwania masa rosła, a po porodzie spadła do wartości niewiele wyższej niż przed ciążą (Tab. 4).

Tabela 4. Porównanie przyrostu masy ciała dla grupy badanej.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
Masa przed ciążą [kg]	58,81	56	48,5	80	8,51	64,01	<0,001
(I) Masa [kg]	60,79	57,5	49	83	8,87		
(II) Masa [kg]	68,89	66	55	102	10,80		
(III) Masa [kg]	59,97	57	48	85	9,01		

W celu szczegółowego określenia pomiędzy którymi pomiarami występują istotne różnice, wykonano serię testów porównań wielokrotnych (post hoc). Posłużono się testem Dunn-Bonferroni. Wyniki w postaci macierzy wartości prawdopodobieństwa testowego zaprezentowano poniżej (Tab. 5).

Tabela 5. Macierz testów post hoc.

Zmienna	Masa przed ciążą [kg]	(I) Masa [kg]	(II) Masa [kg]	(III) Masa [kg]
Masa przed ciążą [kg]	---	0,088	<0,001	0,284
(I) Masa [kg]	0,088	---	<0,001	1
(II) Masa [kg]	<0,001	<0,001	---	<0,001
(III) Masa [kg]	0,284	1	<0,001	---

Przeprowadzona analiza post hoc wskazuje na występowanie istotnych statystycznie różnic pomiędzy następującymi parami pomiarów dla obydwu grup badanych:

- masą przed ciążą a masą II ($p < 0,001$);
- masą I a masą II ($p < 0,001$);
- masą II a masą III ($p < 0,001$);

Natomiast analiza nie wykazała różnic pomiędzy:

- przed ciążą i I pomiarem ($p = 0,088$ – wynik na poziomie tendencji statystycznej);
- przed ciążą i pomiarem po ciąży ($p = 0,284$) – co oznacza, że wartości uzyskane wróciły do stanu sprzed ciąży;
- pomiarem I a pomiarem III ($p = 1$).

Analogiczne wnioski można wyciągnąć z obliczeń w grupie kontrolnej (Tab. 6, 7).

Tabela 6. Porównanie przyrostu masy ciała dla grupy kontrolnej.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
Masa przed ciążą [kg]	61,22	60	47	91	10,17	54,28	<0,001
(I) Masa [kg]	62,57	61	47	102	11,20		
(II) Masa [kg]	71,53	71	55	102	11,29		
(III) Masa [kg]	63,36	63	48	91	9,68		

Tabela 7. Macierz testów post hoc.

Zmienna	Masa przed ciążą [kg]	(I) Masa [kg]	(II) Masa [kg]	(III) Masa [kg]
Masa przed ciążą [kg]	---	1	<0,001	0,133
(I) Masa [kg]	1	---	<0,001	1
(II) Masa [kg]	<0,001	<0,001	---	<0,001
(III) Masa [kg]	0,133	1	<0,001	---

Analiza przeprowadzona przy wykorzystaniu testu U Manna-Whitneya nie wykazała istnienia istotnych statystycznie różnic w wartości przyrostu masy ciała w trakcie ciąży ($p=0,907$). Wyliczone wartości średnich arytmetycznych oraz median były podobne w obu grupach. Nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej i przyjęcia alternatywnej (Tab. 8).

Tabela 8. Porównanie przyrostu masy ciała w czasie ciąży.

Grupa	M	Me	Min	Max	SD	Z	p
Badana	10,08	10,5	4	22	4,10	-0,12	0,907
Kontrolna	10,31	9,5	1,5	23	4,98		

Analiza przeprowadzona testem chi-kwadrat nie wykazała istnienia istotnych statystycznie różnic w częstości występowania ponadnormatywnego przyrostu masy ciała w trakcie ciąży pomiędzy porównywanymi grupami ($p=0,315$). Wprawdzie zauważono, iż liczebności i odsetek wyników ponad normę okazały się wyższe w grupie kontrolnej, to różnice te są zbyt małe, by uzyskany rezultat uprawniał do odrzucenia hipotezy zerowej na rzecz alternatywnej (Tab. 9).

Tabela 9. Ocena przyrostu masy ciała w trakcie ciąży.

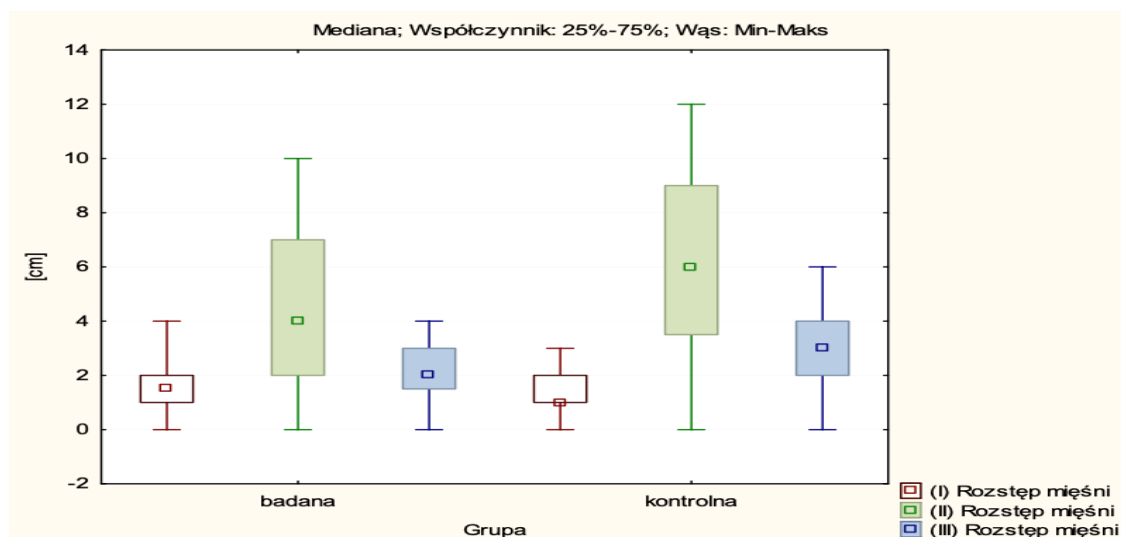
Ocena przyrostu masy ciała	Grupa badana		Grupa kontrolna	
	N	%	N	%
W normie	25	86,21%	22	75,86%
Ponad normę	4	13,79%	7	24,14%
Ogółem	29	100,00%	29	100,00%
Wynik testu chi-kwadrat	$\chi^2=1,01$; $df=1$; $p=0,315$			

V.2. Analiza wartości rozstępu mięśni prostych brzucha

Analiza przeprowadzona przy wykorzystaniu testu U Manna-Whitneya wykazała istotne statystycznie różnice w zakresie zmian dotyczących rozstępu mięśni prostych w przebiegu okresu okołoporodowego między grupami, a mianowicie w trzecim etapie pomiarów po położu, z różnicą wartości średniej ponad 1 cm, co w postępowaniu specjalistycznym determinuje o kwalifikacji lub jej braku do podjęcia terapii (Tab. 10, Rys. 5).

Tabela 10. Porównania wartości rozstępu mięśni prostych brzucha pomiędzy grupami.

Zmienna	Grupa	M	Me	Min	Max	SD	Z	p
(I) Rozstęp mięśni (cm)	Badana	1,38	1,5	0	4	0,87	0,02	0,987
	Kontrolna	1,38	1	0	3	0,78		
(II) Rozstęp mięśni (cm)	Badana	4,57	4	0	10	3,08	-1,78	0,075
	Kontrolna	6,05	6	0	12	3,08		
(III) Rozstęp mięśni (cm)	Badana	2,00	2	0	4	1,11	-3,12	0,002
	Kontrolna	3,16	3	0	6	1,41		



Rysunek 4. Porównania wartości rozstępu mięśni prostych brzucha pomiędzy grupami.

Do porównań wewnątrzgrupowych zastosowano test ANOVA Friedmana, uzyskano istotne statystycznie różnice w zmianach danego parametru zarówno w grupie badanej, jak i grupie kontrolnej. Przeprowadzone dodatkowe analizy post hoc wskazują na występowanie różnic między pomiarami I a II oraz II a III, natomiast brak różnic między pomiarami I a III (Tab. 11).

Tabela 11. Porównanie wartości rozstępu mięśni prostych dla grupy badanej.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
(I) Rozstęp mięśni (cm)	1,38	1,5	0	4	0,87	31,94	<0,001
(II) Rozstęp mięśni (cm)	4,57	4	0	10	3,08		
(III) Rozstęp mięśni (cm)	2,00	2	0	4	1,11		

Seria testów porównań wielokrotnych dodatkowo określa, pomiędzy którymi pomiarami występują istotne różnice (Tab. 12).

Tabela 12. Macierz testów post hoc.

Zmienna	(I) Rozstęp mięśni (cm)	(II) Rozstęp mięśni (cm)	(III) Rozstęp mięśni (cm)
(I) Rozstęp mięśni (cm)	---	<0,001	0,057
(II) Rozstęp mięśni (cm)	<0,001	---	0,002
(III) Rozstęp mięśni (cm)	0,057	0,002	---

Dokładnie w ten sam sposób dokonano analizy w grupie kontrolnej za pomocą testu ANOVA Friedmana. Przedstawiono również wyniki w postaci macierzy wartości prawdopodobieństwa testowego z udziałem post hoc (Tab. 13, 14).

Tabela 13. Porównanie wartości rozstępu mięśni prostych dla grupy kontrolnej.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	P
(I) Rozstęp mięśni (cm)	1,38	1	0	3	0,78	40,91	<0,001
(II) Rozstęp mięśni (cm)	6,05	6	0	12	3,08		
(III) Rozstęp mięśni (cm)	3,16	3	0	6	1,41		

Tabela 14. Macierz testów post hoc.

Zmienna	(I) Rozstęp mięśni (cm)	(II) Rozstęp mięśni (cm)	(III) Rozstęp mięśni (cm)
(I) Rozstęp mięśni (cm)	--	<0,001	0,004
(II) Rozstęp mięśni (cm)	<0,001	--	0,004
(III) Rozstęp mięśni (cm)	0,004	0,004	--

Analiza przeprowadzona testem chi-kwadrat wykazała istnienie istotnej statystycznie różnicy ($p=0,018$) w częstości występowania ponadnormatywnej wartości stopnia rozejścia mięśni prostych brzucha. Zaobserwowano, iż w grupie badanej odsetek wyników świadczących o nadmiernym rozejściu mięśni wyniósł 31,03%, podczas gdy w grupie kontrolnej był on wyraźnie większy: 62,07% (Tab. 15).

Tabela 15. Ocena zakresu rozstępu mięśni prostych brzucha.

Ocena rozstępu	Grupa badana		Grupa kontrolna	
	N	%	N	%
W normie	20	68,97%	11	37,93%
Ponad normę	9	31,03%	18	62,07%
Ogółem	29	100,00%	29	100,00%
Wynik testu chi-kwadrat	$\chi^2=5,61$; $df=1$; $p=0,018$			

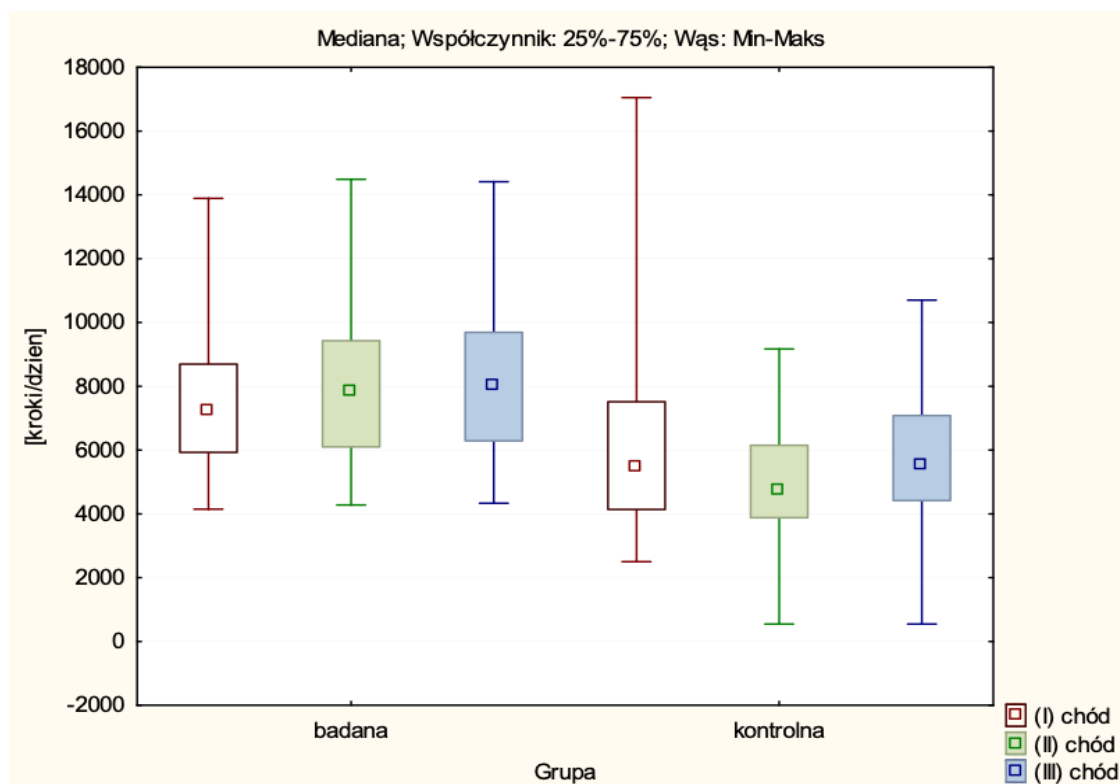
V.3. Analiza codziennej aktywności fizycznej

Analizy w zakresie codziennej nietreningowej aktywności fizycznej przeprowadzone były przy użyciu testu U Manna-Whitneya. Wykazały one istnienie istotnych statystycznie różnic w ocenie ilości codziennie wykonanych kroków pomiędzy grupą badaną i kontrolną i to zarówno w odniesieniu do zarejestrowanej wartości na początku okresu ciąży, jak i przed jej rozwiązaniem oraz w okresie po porożu. Zauważono, iż wyższe wartości średnich i median cechowały grupę interwencyjną, co było podstawą do odrzucenia hipotez zerowych na rzecz alternatywnych wobec wszystkich trzech porównań.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że grupa badana charakteryzowała się większą aktywnością w spontanicznym życiu codziennym przez długi okres czasu od początku ciąży aż po zakończony poróg (Tab. 16, rys.6).

Tabela 16. Porównanie parametrów zarejestrowanych krokomierzem pomiędzy grupami.

Zmienna	Grupa	M	Me	Min	Max	SD	Z	p
(I) Chód (kroki/dzień)	Badana	7657,41	7275,0	4150,0	13891,0	2382,73	2,69	0,007
	Kontrolna	6054,00	5481,0	2504,0	17052,0	3062,52		
(II) Chód (kroki/dzień)	Badana	8094,79	7860,0	4279,0	14490,0	2684,96	4,34	<0,001
	Kontrolna	4921,10	4728,0	547,0	9170,0	1826,95		
(III) Chód (kroki/dzień)	Badana	8345,00	8039,0	4337,0	14414,0	2605,98	3,53	<0,001
	Kontrolna	5913,14	5541,0	547,0	10704,0	2140,94		



Rysunek 5. Porównanie parametrów zarejestrowanych krokomierzem pomiędzy grupami.

Porównania wewnątrzgrupowe nie wykazują różnic istotnych statystycznie. Warto zwrócić uwagę na wartości średnich i median w grupach. W każdym etapie badań w grupie badanej są one wyższe niż w grupie kontrolnej. Wartości te w II etapie przed porodem w grupie badanej nie uległy minimalizacji, przeciwnie, kobiety były aktywniejsze tuż przed porodem. W III etapie wartości uzyskane cechują grupę badaną wyższym poziomem aktywności codziennej po porożu niż w czasie ciąży, co przemawia za szybkim powrotem do formy i warunków niezakłóconego funkcjonowania codziennego (Tab. 17,18).

Tabela 17. Porównania parametrów krokomierza w grupie badanej.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
(I) Chód (kroki/dzień)	7657,41	7275,00	4150,00	13891,0	2382,73	0,33	0,848
(II) Chód (kroki/dzień)	8094,79	7860,00	4279,00	14490,0	2684,96		
(III) Chód (kroki/dzień)	8345,00	8039,00	4337,00	14414,0	2605,98		

Tabela 18. Porównania parametrów krokomierza w grupie kontrolnej.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
(I) Chód (kroki/dzień)	6054,00	5481,00	2504,00	17052,0	3062,52	3,91	0,141
(II) Chód (kroki/dzień)	4921,10	4728,00	547,00	9170,0	1826,95		
(III) Chód (kroki/dzień)	5913,14	5541,00	547,00	10704,0	2140,94		

V.4. Analiza parametrów stabilności posturalnej

Ocena zmian stabilności posturalnej polegała na trzykrotnym pomiarze średniego promienia wychyleń rzutu środka ciężkości [mm], pola wychyleń rzutu COP [mm²], ocenie próby Romberga i koordynacji przy oczach otwartych, zamkniętych i w warunkach sprzężenia zwrotnego w obu grupach badanych.

Większości parametrów nie charakteryzował rozkład zbliżony do normalnego, dlatego w dalszych analizach jako miarę tendencji centralnej zastosowano medianę, a do badania istotności różnic pomiędzy grupami badanych i wewnątrzgrupowych - testy nieparametryczne.

Analiza wykazała brak istotnych statystycznie różnic dotyczących parametrów opisujących stabilność posturalną pomiędzy grupą ćwiczącą a niećwiczącą.

V.4.1 Średni promień wychyleń

Mimo braku istotnych różnic pomiędzy grupą badaną i kontrolną w badaniu III przy oczach otwartych zaobserwowano niższe wartości mediany promienia wychyleń rejestrowane w grupie ćwiczącej (Tab. 19).

Tabela 19. Promień wychyleń rzutu COP rejestrowany przy oczach otwartych (OO) w kolejnych badaniach (I, II, III).

Zmienna	Grupa badana			Grupa kontrolna		
	M	Me	SD	M	Me	SD
(I) OO promień (mm)	2,97	2,70	1,02	3,03	2,80	0,98
(II) OO promień (mm)	3,91	3,30	1,83	3,63	3,30	1,12
(III) OO promień (mm)	3,16	2,90	1,23	3,57	3,20	1,61

Analiza wariancji wykazała istotne statystycznie zróżnicowanie wyników pomiędzy kolejnymi pomiarami zarówno w grupie badanej, jak i kontrolnej. W grupie badanej zaobserwowano zwiększenie promienia wychyleń w drugim badaniu i jego zmniejszenie niemal do wartości wyjściowych w badaniu trzecim. W grupie kontrolnej odnotowano zwiększenie promienia wychyleń w badaniu drugim i trzecim. W obu grupach badanych jedynie różnice pomiędzy badaniem pierwszym i drugim wykazały istotność statystyczną (Tab. 20).

Tabela 20. Istotności różnic w długości promienia rzutu COP rejestrowanego przy oczach otwartych w kolejnych próbach (I, II, III).

	p ANOVA Friedmana	Post Hoc dla ANOVA Friedmana		
		I vs II	I vs III	II vs III
Grupa badana	0,010	0,014	1	0,1711
Grupa kontrolna	0,013	0,012	0,302	0,637

W badaniu przy oczach zamkniętych zaobserwowano zwiększenie wartości promienia wychyleń COP w badaniu II, a następnie w badaniu III jego zmniejszenie do wartości zbliżonych do tych z badania I (Tab. 21).

Tabela 21. Promień wychyleń rzutu COP rejestrowany przy oczach zamkniętych (OZ) w kolejnych badaniach (I, II, III).

Zmienna	Grupa badana			Grupa kontrolna		
	M	Me	SD	M	Me	SD
(I) OZ promień (mm)	3,48	3,30	1,28	3,72	3,50	1,49
(II) OZ promień (mm)	4,08	3,50	1,70	3,89	3,70	1,33
(III) OZ promień (mm)	3,37	3,10	1,39	3,58	3,40	1,12
p ANOVA Friedmana (I vs II vs III)	0,061			0,218		

W warunkach sprzężenia zwrotnego w obu grupach badanych najniższe wartości uzyskano w pomiarze II. Zaobserwowane różnice w długości promienia wychyleń rzutu COP wykazały istotność statystyczną pomiędzy badaniem I i III oraz pomiędzy badaniem II i III w grupie badanej oraz pomiędzy I i III w grupie kontrolnej (Tab. 22 i 23).

Tabela 22. Promień wychyleń rzutu COP rejestrowany w warunkach sprzężenia zwrotnego (SZ) w kolejnych badaniach (I, II, III).

Zmienna	Grupa badana			Grupa kontrolna		
	M	Me	SD	M	Me	SD
(I) SZ promień (mm)	3,56	3,10	1,64	3,62	3,40	1,58
(II) SZ promień (mm)	3,46	3,20	1,34	3,18	3,00	0,96
(III) SZ promień (mm)	2,71	2,30	1,46	2,83	2,80	0,77

Tabela 23. Istotności różnic w długości promienia rzutu COP rejestrowanego w warunkach sprzężenia zwrotnego w kolejnych próbach (I, II, III).

	p ANOVA Friedmana	Post Hoc dla ANOVA Friedmana		
		I vs II	I vs III	II vs III
Grupa badana	<0,001	1	<0,001	<0,001
Grupa kontrolna	0,015	1	0,021	0,125

V.4.2. Wielkość pola powierzchni wychyleń rzutu COP

Nie wykazano istotnej zmienności pomiędzy pomiarami rejestrującymi wielkość pola powierzchni wychyleń rzutu COP zarówno przy oczach otwartych, jak i zamkniętych. W obu grupach badanych, przy oczach otwartych, największą medianę pola powierzchni uzyskano w badaniu II, a najmniejszą w badaniu początkowym. Przy oczach zamkniętych

w grupie badanej najmniejszą medianę pola powierzchni zaobserwowano w badaniu III, w grupie kontrolnej przeciwnie w badaniu III obserwowano wartości największe (Tab. 24 i 25).

Tabela 24. Pole powierzchni wychyleń rzutu COP rejestrowane przy oczach otwartych (OO) w kolejnych badaniach (I, II, III).

Zmienna	Grupa badana			Grupa kontrolna		
	M	Me	SD	M	Me	SD
(I) OO pole pow. (mm ²)	268,00	232,00	134,61	273,76	257,00	133,83
(II) OO pole pow. (mm ²)	385,34	347,00	227,51	329,10	298,00	162,67
(III) OO pole pow. (mm ²)	315,76	263,00	182,78	504,28	260,00	977,52
p ANOVA Friedmana (I vs II vs III)	0,073			0,114		

Tabela 25. Pole powierzchni wychyleń rzutu COP rejestrowane przy oczach zamkniętych (OZ) w kolejnych badaniach (I, II, III).

Zmienna	Grupa badana			Grupa kontrolna		
	M	Me	SD	M	Me	SD
(I) OZ pole pow. (mm ²)	365,34	310,00	258,01	395,97	327,00	259,31
(II) OZ pole pow. (mm ²)	470,07	393,00	322,17	417,55	341,00	243,92
(III) OZ pole pow. (mm ²)	384,41	259,00	306,92	359,97	362,00	166,11
p ANOVA Friedmana (I vs II vs III)	0,099			0,408		

W warunkach sprzężenia zwrotnego w obu grupach badanych w każdym kolejnym pomiarze rejestrowano mniejszą medianę pola powierzchni w stosunku do poprzedzającego (I > II > III). W grupie badanej istotna okazała się różnica pomiędzy pomiarem I i III oraz II i III. W grupie kontrolnej istotność różnic wykazano pomiędzy badaniem I i II oraz I i III (Tab. 26 i 27).

Tabela 26. Pole powierzchni wychyleń rzutu COP rejestrowane w warunkach sprzężenia zwrotnego (SZ) w kolejnych badaniach (I, II, III).

Zmienna	Grupa badana			Grupa kontrolna		
	M	Me	SD	M	Me	SD
(I) SZ pole pow. (mm ²)	498,55	418,00	371,97	554,52	419,00	644,26
(II) SZ pole pow. (mm ²)	439,31	373,00	248,11	338,10	293,00	199,24
(III) SZ pole pow. (mm ²)	316,28	205,00	369,65	287,00	261,00	149,30

Tabela 27. Istotności różnic w wielkości pola powierzchni rzutu COP rejestrowanego w warunkach sprzężenia zwrotnego w kolejnych próbach (I, II, III).

	p ANOVA Friedmana	Post Hoc dla ANOVA Friedmana		
		I vs II	I vs III	II vs III
Grupa badana	<0,001	1	<0,001	0,002*
Grupa kontrolna	<0,001	0,026	0,001	0,881

V.4.3. Współczynnik Romberga

W obu grupach badanych nie wykazano istotnych różnic w wartościach współczynnika Romberga obliczonych pomiędzy kolejnymi próbami (Tab. 28).

Tabela 28. Współczynnik Romberga w kolejnych badaniach (I, II, III).

Zmienna	Grupa badana			Grupa kontrolna		
	M	Me	SD	M	Me	SD
(I) wsp. Romberga	1,42	1,22	0,48	1,44	1,41	0,50
(II) wsp. Romberga	1,34	1,19	0,64	1,29	1,19	0,45
(III) wsp. Romberga	1,21	1,15	0,41	1,15	1,14	0,42
p ANOVA Friedmana (I vs II vs III)	0,485			0,110		

V.4.4. Koordynacja

Ocena koordynacji polegała na rejestracji czasu utrzymania rzutu COP w nieruchomym czworokącie wyświetlanym na ekranie w zasięgu wzroku badanego, przedstawiana jako wartość procentowa całkowitego czasu badania [%].

W grupie badanej, w pomiarze III, zaobserwowano istotne statystycznie wydłużenie czasu utrzymania rzutu COP w zadanym czworoboku. Istotność różnic potwierdzono pomiędzy badaniem I i III oraz II i III. W grupie kontrolnej nie odnotowano istotności różnic pomiędzy kolejnymi pomiarami (Tab. 29 i 30).

Tabela 29. Koordynacja w kolejnych badaniach (I, II, III).

Zmienna	Grupa badana			Grupa kontrolna		
	M	Me	SD	M	Me	SD
(I) koordynacja (%)	61,97	62,90	19,39	59,20	58,10	21,30
(II) koordynacja (%)	58,40	59,50	18,36	63,49	66,90	17,54
(III) koordynacja (%)	73,56	78,90	19,74	69,08	67,90	15,35

Tabela 30. Koordynacja - istotności różnic w pomiędzy kolejnymi próbami (I, II, III).

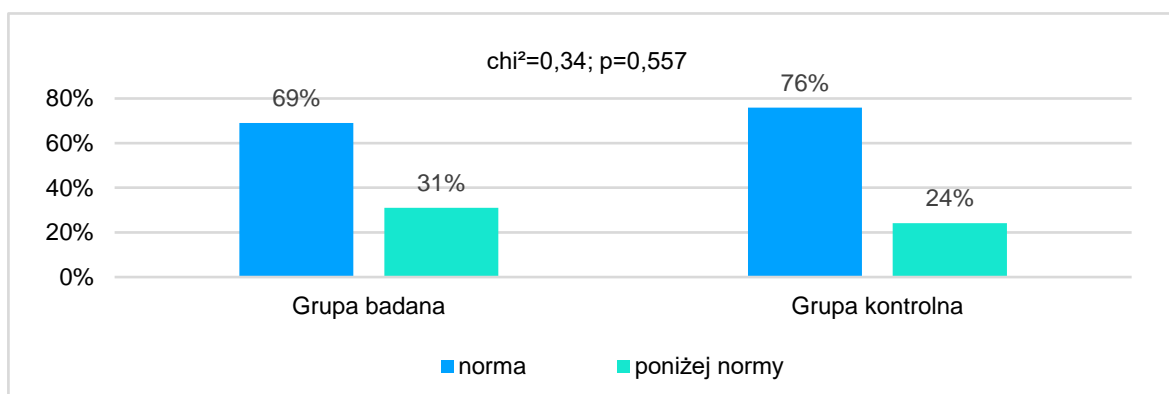
	p ANOVA Friedmana	Post Hoc dla ANOVA Friedmana		
		I vs II	I vs III	II vs III
Grupa badana	<0,001	0,263	0,003	<0,001
Grupa kontrolna	0,099	-	-	-

V.5 Analiza parametrów kinematyki chodu

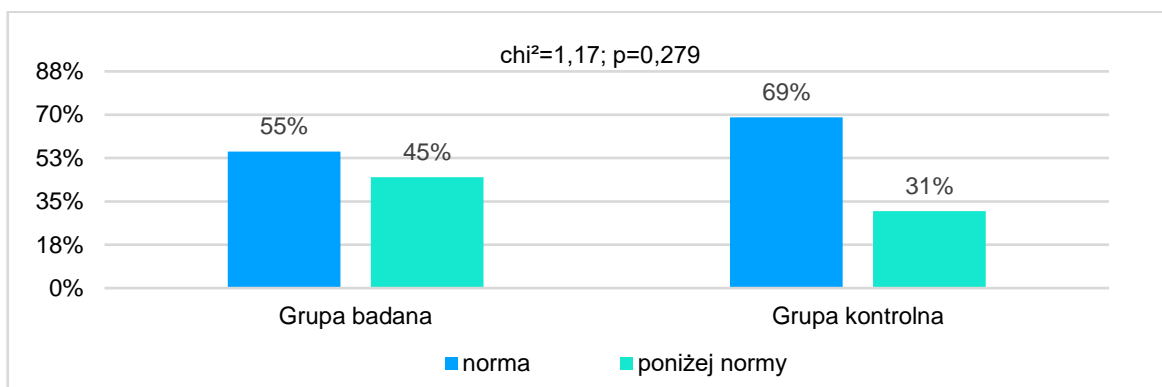
W analizie uwzględniono prędkość chodu [m/s] i kadencję (ilość kroków/minutę). Rozkład mierzonych parametrów nie wykazał cech rozkładu normalnego dlatego w analizach zastosowano testy nieparametryczne, a do opisu miary tendencji centralnej wykorzystano medianę.

V.5.1. Prędkość chodu [m/s]

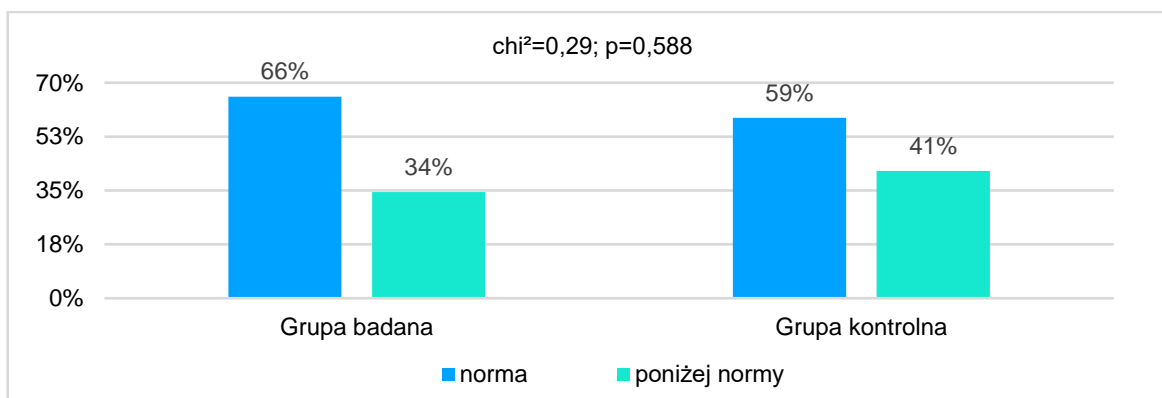
Analiza przeprowadzona testem chi-kwadrat nie wykazała istnienia istotnych statystycznie różnic w częstości występowania nienormatywnej prędkości chodu w trakcie ciąży i po położu pomiędzy porównywanymi grupami. Odnotowane różnice są zbyt małe, by uzyskany rezultat uprawniał do odrzucenia hipotezy zerowej na rzecz alternatywnej (Rys. 7, 8, 9).



Rysunek 6. Prędkość chodu w odniesieniu do norm – badanie I.



Rysunek 7. Prędkość chodu w odniesieniu do norm – badanie II.



Rysunek 8. Prędkość chodu w odniesieniu do norm – badanie III.

W grupie badanej zauważono istotne zwiększenie prędkości chodu zarejestrowane w badaniu III w porównaniu z badaniem I i II. Istotność różnic odnotowana została pomiędzy pomiarem I i III oraz II i III. W grupie kontrolnej nie wykazano istotności różnic (Tab. 31 i 32).

Tabela 31. Prędkość chodu w kolejnych badaniach (I, II, III).

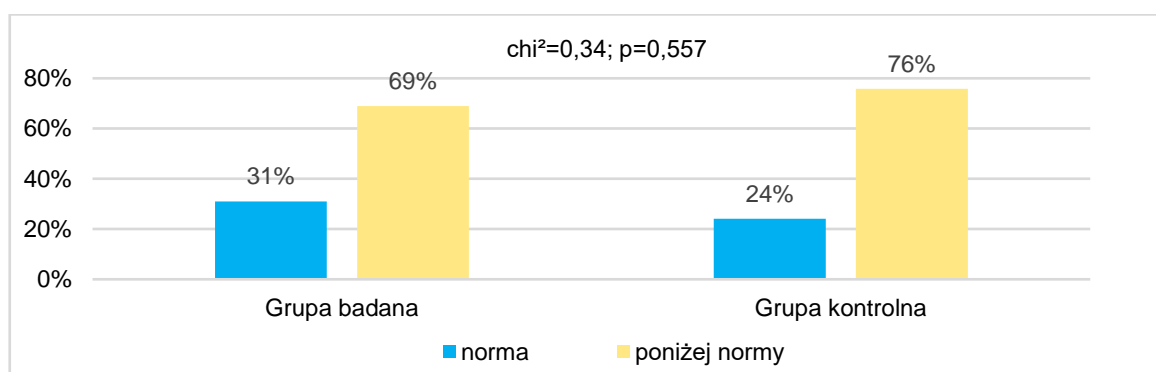
Zmienna	Grupa badana			Grupa kontrolna		
	M	Me	SD	M	Me	SD
(I) prędkość (m/s)	1,25	1,20	0,17	1,19	1,21	0,22
(II) prędkość (m/s)	1,20	1,18	0,19	1,20	1,27	0,26
(III) prędkość (m/s)	1,29	1,26	0,19	1,23	1,25	0,26

Tabela 32. Istotności różnic w prędkości chodu rejestrowanej w kolejnych próbach (I, II, III).

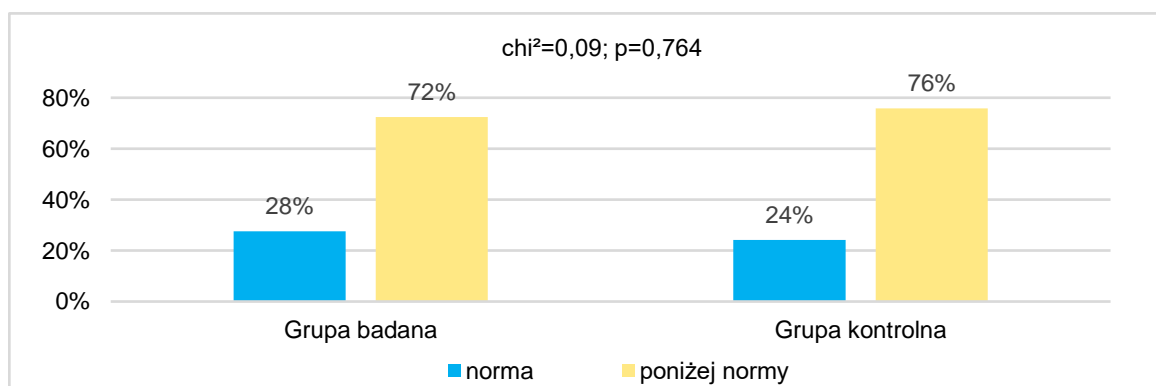
	p ANOVA Friedmana	Post Hoc dla ANOVA Friedmana		
		I vs II	I vs III	II vs III
Grupa badana	0,030	0,567	0,567	0,026
Grupa kontrolna	0,111	-	-	-

V.5.2. Kadencja - częstotliwość chodu

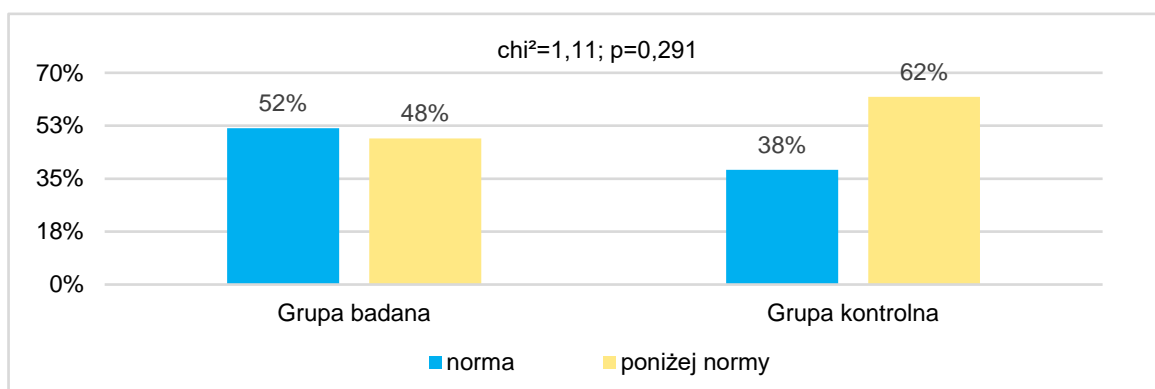
Porównanie częstotliwości kroków z wartościami normatywnymi nie wykazało istotnych różnic pomiędzy grupami badanych. Największą różnicę zaobserwowano w badaniu III, w którym u 62% badanych z grupy kontrolnej zaobserwowano kadencję niższą od norm, w porównaniu do 48% w grupie badanej (Rys. 10, 11, 12).



Rysunek 9. Kadencja w odniesieniu do norm – badanie I.



Rysunek 10. Kadencja w odniesieniu do norm – badanie II.



Rysunek 11. Kadencja w odniesieniu do norm – badanie III.

Najwyższą kadencję zaobserwowano w grupie badanej w badaniu III. Wykazano istotne zwiększenie ilości kroków rejestrowanych na minutę pomiędzy II i III pomiarem. W grupie kontrolnej nie wykazano istotnych statystycznie różnic pomiędzy kolejnymi testami (Tab. 33 i 34).

Tabela 33. Kadencja w kolejnych badaniach (I, II, III).

Zmienna	Grupa badana			Grupa kontrolna		
	M	Me	SD	M	Me	SD
(I) kadencja (krok/min	113,24	113,40	7,25	109,87	108,40	8,28
(II) kadencja (krok/min	111,80	110,70	7,51	111,67	110,80	8,67
(III) kadencja (krok/min	114,99	117,00	7,70	113,34	113,80	8,45

Tabela 34. Istotności różnic w ilości kroków na minutę rejestrowanej w kolejnych próbach (I, II, III).

	p ANOVA Friedmana	Post Hoc dla ANOVA Friedmana		
		I vs II	I vs III	II vs III
Grupa badana	<0,001	0,125	0,125	0,000
Grupa kontrolna	0,166	-	-	-

V.6. Analiza parametrów biochemicznych

V.6.1. Cholesterol całkowity (CHOL)

Do przeprowadzenia analizy poszczególnych parametrów biochemicznych pomiędzy grupami zastosowano test U Manna-Whitneya.

Porównania pierwszego parametru - cholesterolu całkowitego nie wykazały istnienia istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupą badaną i kontrolną i to zarówno w odniesieniu do deklarowanej wartości sprzed okresu ciąży, jak i w trakcie jej trwania oraz w okresie po porożu. Zauważono, iż wartości średnich i median były zbliżone dla obydwu grup. Uzyskano wyniki nieuprawniające do odrzucenia hipotez zerowych na rzecz alternatywnych wobec wszystkich trzech porównań (Tab. 35).

Tabela 35. Porównania parametru cholesterol całkowity pomiędzy grupami.

Zmienna	Grupa	M	Me	Min	Max	SD	Z	p
(I) CHOL (mg/dl)	Badana	220,52	221,00	149,00	320,00	42,39	-0,54	0,586
	Kontrolna	223,76	230,00	159,00	295,00	36,32		
(II) CHOL (mg/dl)	Badana	276,93	275,00	171,00	427,00	51,50	0,35	0,726
	Kontrolna	276,14	275,00	223,00	379,00	39,57		
(II) CHOL (mg/dl)	Badana	196,00	195,00	116,00	250,00	30,54	-1,30	0,194
	Kontrolna	208,10	204,00	159,00	283,00	28,90		

Uzyskano istotny statystycznie ($p < 0,001$) wynik w teście ANOVA Friedmana, co oznacza, że dla grupy badanej zachodzą istotne statystycznie różnice w wartościach cholesterolu całkowitego przynajmniej pomiędzy dwoma pomiarami. Najniższe wartości średniej i mediany odnotowano w okresie po porożu, kiedy parametry wracają do normy fizjologicznej - poniżej 190 mg/dl.

W celu szczegółowego określenia pomiędzy którymi pomiarami występują istotne różnice, wykonano serię testów porównań wielokrotnych (post hoc). Posłużono się testem

Dunn-Bonferroni. Wyniki w postaci macierzy wartości prawdopodobieństwa testowego zaprezentowano w tabelach poniżej (Tab. 36-39):

Tabela 36. Porównania parametru cholesterol całkowity pomiędzy grupami.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
(I) CHOL (mg/dl)	220,52	221,00	149,00	320,00	42,39	37,09	<0,001
(II) CHOL (mg/dl)	276,93	275,00	171,00	427,00	51,50		
(III) CHOL (mg/dl)	196,00	195,00	116,00	250,00	30,54		

Tabela 37. Porównania parametrów dla grupy badanej CHOL testem post hoc.

	(I) CHOL (mg/dl)	(II) CHOL (mg/dl)	(III) CHOL (mg/dl)
(I) CHOL (mg/dl)	--	<0,001	0,229
(II) CHOL (mg/dl)	<0,001	--	<0,001
(III) CHOL (mg/dl)	0,229	<0,001	--

Tabela 38. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej CHOL.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
(I) CHOL (mg/dl)	223,76	230,00	159,00	295,00	36,32	40,49	<0,001
(II) CHOL (mg/dl)	276,14	275,00	223,00	379,00	39,57		
(III) CHOL (mg/dl)	208,10	204,00	159,00	283,00	28,90		

Tabela 39. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej CHOL testem post hoc.

	(I) CHOL (mg/dl)	(II) CHOL (mg/dl)	(III) CHOL (mg/dl)
(I) CHOL (mg/dl)	--	<0,001	0,446
(II) CHOL (mg/dl)	<0,001	--	<0,001
(III) CHOL (mg/dl)	0,446	<0,001	--

V.6.2. Frakcja HDL

Analiza przeprowadzona przy wykorzystaniu testu U Manna-Whitneya w przypadku tego parametru wykazała istnienie istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami w pierwszym etapie pomiarów ($p = 0,049$). Wyliczone wartości średnich arytmetycznych oraz median tutaj różniły się w obu grupach, co daje podstawę do odrzucenia hipotezy zerowej i przyjęcia alternatywnej (Tab. 40).

Tabela 40. Porównania parametru HDL pomiędzy grupami.

Zmienna	Grupa	M	Me	Min	Max	SD	Z	p
(I) HDL (mg/dl)	Badana	91,62	88,00	56,00	132,00	21,17	1,99	0,046
	Kontrolna	79,52	77,00	49,00	114,00	15,16		
(II) HDL (mg/dl)	Badana	86,00	86,00	47,00	133,00	21,53	0,74	0,460
	Kontrolna	82,45	82,00	56,00	125,00	15,53		
(II) HDL (mg/dl)	Badana	78,66	74,00	44,00	131,00	20,35	1,50	0,133
	Kontrolna	70,10	68,00	44,00	103,00	14,49		

Do porównań wewnątrzgrupowych zastosowano test ANOVA Friedmana, uzyskano istotne statystycznie różnice w zmianach danego parametru zarówno w grupie badanej jak i grupie kontrolnej. Dodatkowo przeprowadzono analizy post hoc (Tab. 41-44).

Tabela 41. Porównania parametrów dla grupy badanej HDL.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
(I) HDL (mg/dl)	91,62	88,00	56,00	132,00	21,17	16,07	<0,001
(II) HDL (mg/dl)	86,00	86,00	47,00	133,00	21,53		
(III) HDL (mg/dl)	78,66	74,00	44,00	131,00	20,35		

Tabela 42. Porównania parametrów dla grupy badanej HDL testem post hoc.

	(I) HDL (mg/dl)	(II) HDL (mg/dl)	(III) HDL (mg/dl)
(I) HDL (mg/dl)	--	0,147	<0,001
(II) HDL (mg/dl)	0,147	--	0,147
(III) HDL (mg/dl)	<0,001	0,147	--

Tabela 43. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej HDL.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
(I) HDL (mg/dl)	79,52	77,00	49,00	114,00	15,16	12,57	0,002
(II) HDL (mg/dl)	82,45	82,00	56,00	125,00	15,53		
(III) HDL (mg/dl)	70,10	68,00	44,00	103,00	14,49		

Tabela 44. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej HDL testem post hoc.

	(I) HDL (mg/dl)	(II) HDL (mg/dl)	(III) HDL (mg/dl)
(I) HDL (mg/dl)	x	1	0,014
(II) HDL (mg/dl)	1	x	0,006
(III) HDL (mg/dl)	0,014	0,006	x

V.6.3. Frakcja NHDL

W porównaniach pomiędzy grupami uzyskano różnice istotne w pierwszym etapie badań (Tab. 45).

Tabela 45. Porównania parametru NHDL pomiędzy grupami.

Zmienna	Grupa	M	Me	Min	Max	SD	Z	p
(I) NHDL	Badana	126,00	125,00	65,00	224,00	36,22	-2,08	0,037
	Kontrolna	144,24	146,00	85,00	206,00	33,86		
(II) NHDL	Badana	187,34	179,00	88,00	337,00	50,69	0,13	0,895
	Kontrolna	189,83	192,00	136,00	284,00	39,98		
(III) NHDL	Badana	125,97	124,00	56,00	273,00	42,68	-1,57	0,116
	Kontrolna	138,00	130,00	83,00	211,00	31,82		

Porównania wewnątrzgrupowe za pomocą testu ANOVA Friedmana, z dodatkową analizą post hoc przeprowadzono dla grupy badanej i kontrolnej. Uzyskano istotne statystycznie różnice w zmianach danego parametru w obydwóch grupach (Tab. 46-49).

Tabela 46. Porównania parametru NHDL pomiędzy grupami.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
(I) NHDL (mg/dl)	126,00	125,00	65,00	224,00	36,22	25,03	<0,001
(II) NHDL (mg/dl)	187,34	179,00	88,00	337,00	50,69		
(III) NHDL (mg/dl)	125,97	124,00	56,00	273,00	42,68		

Tabela 47. Porównania parametrów dla grupy badanej NHDL testem post hoc.

	(I) NHDL (mg/dl)	(II) NHDL (mg/dl)	(III) NHDL (mg/dl)
(I) NHDL (mg/dl)	--	<0,001	1
(II) NHDL (mg/dl)	<0,001	--	<0,001
(III) NHDL (mg/dl)	1	<0,001	--

Tabela 48. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej NHDL.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
(I) NHDL (mg/dl)	144,24	146,00	85,00	206,00	33,86	35,43	<0,001
(II) NHDL (mg/dl)	189,83	192,00	136,00	284,00	39,98		
(III) NHDL (mg/dl)	138,00	130,00	83,00	211,00	31,82		

Tabela 49. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej NHDL testem post hoc.

	(I) NHDL (mg/dl)	(II) NHDL (mg/dl)	(III) NHDL (mg/dl)
(I) NHDL (mg/dl)	--	<0,001	1
(II) NHDL (mg/dl)	<0,001	--	<0,001
(III) NHDL (mg/dl)	1	<0,001	--

V.6.4. Frakcja LDL

W wyniku zastosowania testu do porównań pomiędzy grupami (U Manna-Whitneya) w stosunku do parametru LDL nie odnaleziono różnic istotnych statystycznie (Tab. 50).

Tabela 50. Porównania parametru LDL pomiędzy grupami.

Zmienna	Grupa	M	Me	Min	Max	SD	Z	p
(I) LDL (mg/dl)	Badana	106,90	103,00	50,00	180,00	35,18	-1,22	0,222
	Kontrolna	115,97	115,00	62,00	157,00	24,90		
(II) LDL (mg/dl)	Badana	158,10	157,00	73,00	273,00	49,36	0,17	0,864
	Kontrolna	155,17	154,00	90,00	256,00	41,21		
(III) LDL (mg/dl)	Badana	107,17	111,00	47,00	171,00	32,62	-1,14	0,256
	Kontrolna	116,90	115,00	70,00	171,00	27,05		

Porównania dla każdej z grup badanych cechują się wystąpieniem różnic istotnych statystycznie. Wartości średnich i mediany są zbliżone w wykonanych porównaniach (Tab. 51-54).

Tabela 51. Porównania parametrów dla grupy badanej LDL.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
(I) LDL (mg/dl)	106,90	103,00	50,00	180,00	35,18	26,75	<0,001
(II) LDL (mg/dl)	158,10	157,00	73,00	273,00	49,36		
(III) LDL (mg/dl)	107,17	111,00	47,00	171,00	32,62		

Tabela 52. Porównania parametrów dla grupy badanej LDL testem post hoc.

	(I) LDL (mg/dl)	(II) LDL (mg/dl)	(III) LDL (mg/dl)
(I) LDL (mg/dl)	--	<0,001	1
(II) LDL (mg/dl)	<0,001	--	<0,001
(III) LDL (mg/dl)	1	<0,001	--

Tabela 53. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej LDL.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
(I) LDL (mg/dl)	115,97	115,00	62,00	157,00	24,90	16,19	<0,001
(II) LDL (mg/dl)	155,17	154,00	90,00	256,00	41,21		
(III) LDL (mg/dl)	116,90	115,00	70,00	171,00	27,05		

Tabela 54. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej LDL testem post hoc.

	(I) LDL (mg/dl)	(II) LDL (mg/dl)	(III) LDL (mg/dl)
(I) LDL (mg/dl)	--	<0,001	0,881
(II) LDL (mg/dl)	<0,001	--	0,014
(III) LDL (mg/dl)	0,881	0,014	--

V.6.5. Trójglicerydy (TG)

W obliczeniach dla parametru - trójglicerydy różnice istotne statystycznie pomiędzy grupą badana i kontrolną odnotowano w II i III etapach pomiarów.

Spośród dotychczas omawianych parametrów lipidogramu największe różnice można przypisać porównaniom TG (Tab. 55).

Tabela 55. Porównania parametru TG pomiędzy grupami.

Zmienna	Grupa	M	Me	Min	Max	SD	Z	p
(I) TG (mg/dl)	Badana	117,66	109,00	49,00	220,00	40,77	-0,71	0,479
	Kontrolna	141,48	123,00	56,00	348,00	75,65		
(II) TG (mg/dl)	Badana	199,93	205,00	45,00	353,00	78,97	-2,26	0,024
	Kontrolna	247,21	245,00	84,00	453,00	70,95		
(III) TG (mg/dl)	Badana	71,79	59,00	34,00	182,00	33,41	-3,13	0,002
	Kontrolna	108,00	84,00	46,00	318,00	61,19		

W porównaniach niezależnych w grupie badanej poziom TG był najwyższy przed porodem i najniższy po połogu z tendencją spadkową. Analogiczną tendencję zachowuje grupa kontrolna. Testy post hoc wykazują różnice między wszystkimi pomiarami w grupie badanej. W grupie kontrolnej różnice występują pomiędzy parametrami I a II oraz II a III, przy tym brak różnic pomiędzy pomiarem I a III (Tab. 56-59).

Tabela 56. Porównania parametrów dla grupy badanej TG.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
(I) TG (mg/dl)	117,66	109,00	49,00	220,00	40,77	41,02	<0,001
(II) TG (mg/dl)	199,93	205,00	45,00	353,00	78,97		
(III) TG (mg/dl)	71,79	59,00	34,00	182,00	33,41		

Tabela 57. Porównania parametrów dla grupy badanej TG testem post hoc.

	(I) TG (mg/dl)	(II) TG (mg/dl)	(III) TG (mg/dl)
(I) TG (mg/dl)	x	0,002	0,012
(II) TG (mg/dl)	0,002	x	<0,001
(III) TG (mg/dl)	0,012	<0,001	x

Tabela 58. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej TG.

Zmienna	M	Me	Min	Max	SD	Chi-kw. ANOVA	p
(I) TG (mg/dl)	141,48	123,00	56,00	348,00	75,65	32,99	<0,001
(II) TG (mg/dl)	247,21	245,00	84,00	453,00	70,95		
(III) TG (mg/dl)	108,00	84,00	46,00	318,00	61,19		

Tabela 59. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej TG testem post hoc.

	(I) TG (mg/dl)	(II) TG (mg/dl)	(III) TG (mg/dl)
(I) TG (mg/dl)	x	<0,001	0,263
(II) TG (mg/dl)	<0,001	x	<0,001
(III) TG (mg/dl)	0,263	<0,001	x

V.7. Przypadki występowania nadciśnienia tętniczego indukowanego ciążą NT

Dla zaprezentowania wyników wykorzystano analizę na podstawie testu chi-kwadrat, która w przypadku porównań występowania nadciśnienia indukowanego ciążą nie wykazała istnienia istotnej statystycznie różnicy pomiędzy grupami ($p=0,446$). Nadciśnienie wystąpiło u trzech kobiet z grupy badanej (10,34%) oraz u pięciu kobiet z grupy kontrolnej (17,24%) (Tab. 60).

Tabela 60. Porównania pomiędzy grupami NT.

Nadciśnienie indukowane ciążą	Grupa badana		Grupa kontrolna	
	N	%	N	%
Występuje	3	10,34%	5	17,24%
Nie występuje	26	89,66%	24	82,76%
Ogółem	29	100,00%	29	100,00%
Wynik testu chi-kwadrat	$\chi^2=0,58$; $df=1$; $p=0,446$			

V.8. Występowanie cukrzycy ciążowej GDM

Analogicznie w wykorzystaniu testu chi-kwadrat dokonano analizy w zakresie wystąpienia cukrzycy ciążowej pomiędzy grupami. Wystąpiła w 4 przypadkach w grupie kontrolnej, odsetek cukrzycy w grupie (13,79%), przy tym nie stwierdzono żadnego przypadku cukrzycy w grupie badanej. Wynik zatem nie jest statystycznie istotny w zestawieniu międzygrupowym (Tab. 61).

Tabela 61. Porównanie pomiędzy grupami GDM.

Cukrzyca ciążowa	Grupa badana		Grupa kontrolna	
	N	%	N	%
Występuje	0	0,00%	4	13,79%
Nie występuje	29	100,00%	25	86,21%
Ogółem	29	100,00%	29	100,00%
Wynik testu chi-kwadrat	$\chi^2=2,42$; $df=1$; $p=0,120$			

V.9. Analiza dolegliwości bólowych

W wyniku testu chi-kwadrat stwierdzono, że występowanie dolegliwości bólowych kręgosłupa w ciąży dotyczyło 100% kobiet z grupy kontrolnej oraz 79,31 % z grupy badanej. Wynik mówi o różnicach istotnych statystycznie (Tab. 62).

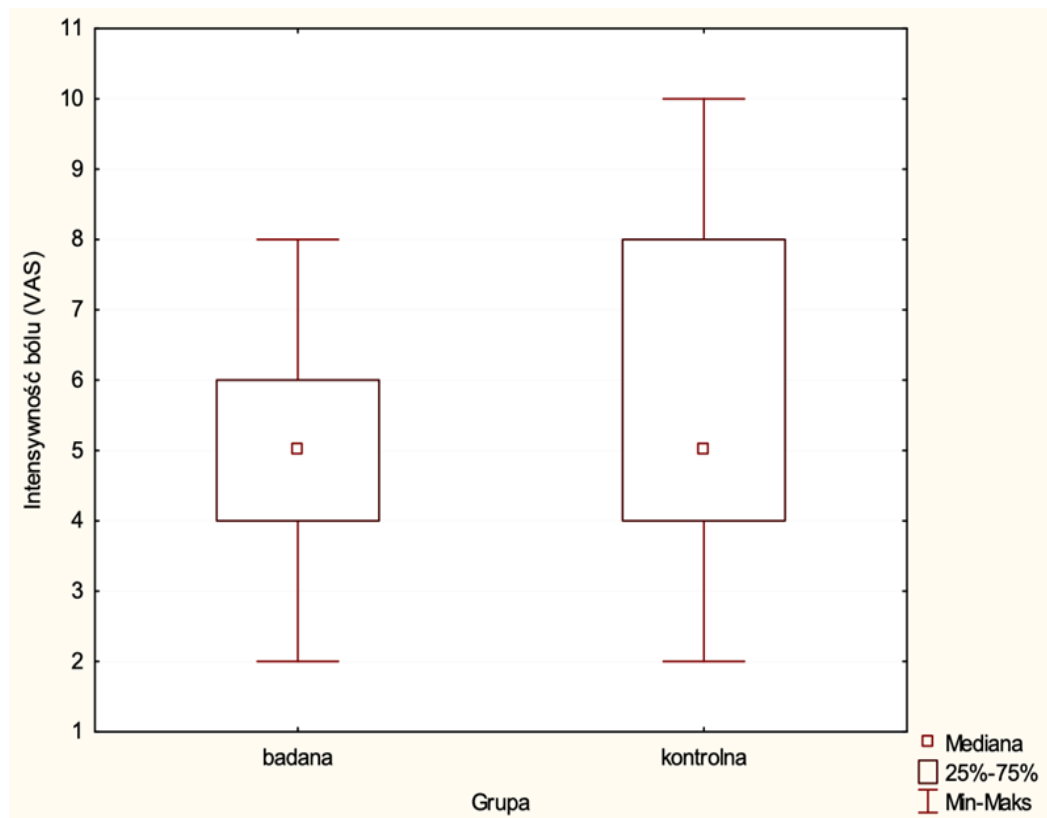
Tabela 62. Porównanie dotyczące występowania dolegliwości bólowych pomiędzy grupami.

Dolegliwości bólowe	Grupa badana		Grupa kontrolna	
	N	%	N	%
Występują	23	79,31%	29	100,00%
Nie występują	6	20,69%	0	0,00%
Ogółem	29	100,00%	29	100,00%
Wynik testu chi-kwadrat	$\chi^2=4,64$; $df=1$; $p=0,031$			

Natomiast intensywność bólu deklarowana przez uczestników projektu w obydwu grupach oceniana za pomocą skali wzrokowo-analogowej nie prezentuje się jako różnica istotna statystycznie. Obliczeń dokonano za pomocą testu U Manna-Whitneya (Tab. 63, rys. 13).

Tabela 63. Porównanie pomiędzy grupami VAS.

Grupa	M	Me	Min	Max	SD	Z	p
Badana	4,83	5	2	8	1,53	-1,52	0,130
Kontrolna	5,72	5	2	10	2,17		



Rysunek 12. Porównanie pomiędzy grupami VAS.

Następnych obliczeń dokonano za pomocą testu chi-kwadrat. Dotyczyły one lokalizacji bólu, okresu występowania oraz częstotliwości.

Większość kobiet zarówno z grupy badanej, jak i grupy kontrolnej wskazywała na odcinek lędźwiowy kręgosłupa lub lędźwiowo-krzyżowy jako główne miejsce lokalizacji bólu. W grupie badanej ból odcinka lędźwiowego wystąpił w 56,52% przypadków, ból w okolicy kości krzyżowej w 26,09%. Grupa kontrolna podaje odcinek lędźwiowy jako najczęstsze miejsce bólowe w 55,17%, oraz okolicę kości krzyżowej w 51,72%. Nie znaleziono różnic istotnych statystycznie (Tab. 64).

Tabela 64. Porównanie pomiędzy grupami- lokalizacja bólu.

Lokalizacja bólu (odcinek kręgosłupa)	Grupa badana (N=23)		Grupa kontrolna (N=29)		χ^2	p
	N	%	N	%		
lędźwiowy (L)	13	56,52%	16	55,17%	0,01	0,922
krzyżowy (S)	6	26,09%	15	51,72%	3,50	0,061
piersiowy (Th)	3	13,04%	5	17,24%	0,00	0,976
szyjny (C)	3	13,04%	2	6,90%	0,07	0,785
obręcz miednicy	2	8,70%	5	17,24%	0,24	0,626

Ból występował porównywalnie często u kobiet z grupy badanej, jak również z grupy kontrolnej w III trymestrze, natomiast zdecydowanie rzadziej (4,35 %) w grupie badanej w I i II trymestrze w stosunku do grupy kontrolnej, gdzie w I trymestrze był to wynik 24,14 % oraz 44,83 % w II trymestrze. Wynik jest statystycznie istotny w analizach dotyczących porównań pomiędzy grupami z II trymestru (Tab. 65).

Tabela 65. Porównanie pomiędzy grupami - okres występowania bólu.

Okres występ. bólu	Grupa badana (N=23)		Grupa kontrolna (N=29)		χ^2	p
	N	%	N	%		
I trymestr	1	4,35%	7	24,14%	2,49	0,115
II trymestr	1	4,35%	13	44,83%	8,72	0,003
III trymestr	23	100,00%	29	100,00%	0,00	1,000

Częstotliwość dolegliwości bólowych w czasie ciąży była niższa w grupę badanej, wyższa w kontrolnej; po dokonaniu analizy porównawczej nie stwierdzono istotności statystycznej (Tab. 66).

Tabela 66. Porównanie pomiędzy grupami - częstotliwość dolegliwości bólowych.

Częstotliwość dolegl. bólowych	Grupa badana		Grupa kontrolna	
	N	%	N	%
Rzadziej niż 1x w tyg.	5	21,74%	2	6,90%
1x tyg	1	4,35%	1	3,45%
2-3x tyg	7	30,43%	9	31,03%
Codziennie	10	43,48%	17	58,62%
Ogółem	23	100,00%	29	100,00%
Wynik testu chi-kwadrat	$\chi^2=2,69$; $df=3$; $p=0,441$			

V.10. Analiza powikłań okołoporodowych

Ilość powikłań okołoporodowych jest wyższa w grupie kontrolnej w porównaniu z badaną, stosunek wynosi 37,93 % do 68,97%. Uzyskany wynik jest istotny statystycznie. Analiza dotyczyła następujących powikłań okołoporodowych: pęknięcie krocza, pęknięcie szyjki macicy, rozejście się spojenia łonowego, nietrzymanie moczu (Tab. 67).

Tabela 67. Porównanie pomiędzy grupami - powikłania okołoporodowe.

Powikłania okołoporodowe	Grupa badana		Grupa kontrolna	
	N	%	N	%
Występują	11	37,93%	20	68,97%
Nie występują	18	62,07%	9	31,03%
Ogółem	29	100,00%	29	100,00%
Wynik testu chi-kwadrat	$\chi^2=5,61$; $df=1$; $p=0,018$			

Kryteria włączenia do projektu, jak również założenia personalne ciężarnych stanowiły poród siłami natury. Z różnych powodów zakończenie ciąży porodem naturalnym odbyło się u 65,52 % kobiet z grupy badanej oraz u 41,38 % kobiet z grupy kontrolnej. Poród drogą cięcia cesarskiego (CC) wystąpił u 1/3 kobiet z grupy badanej (34,48 %) oraz u niemal 2/3 kobiet z grupy kontrolnej (58,62 %). Wynik nie jest jednak istotny statystycznie (Tab. 68).

Tabela 68. Typ porodu.

Typ porodu	Grupa badana		Grupa kontrolna	
	N	%	N	%
Fizjologiczny	19	65,52%	12	41,38%
Cesarskie cięcie (CC)	10	34,48%	17	58,62%
Ogółem	29	100,00%	29	100,00%
Wynik testu chi-kwadrat	$\chi^2=3,39$; $df=1$; $p=0,065$			

Czas trwania porodu był zależny od sposobu rozwiązania ciąży. Czas trwania porodu liczył się od momentu pierwszych skurczy partych do całkowitego rozwiązania w przypadku porodu siłami natury. Wszystkie porody zakończone drogą CC trwały krócej niż 0,5 h. W związku z powyższym w grupie kontrolnej dana sytuacja występowała częściej, aż u 65,52%, natomiast w grupie badanej u 44,83% kobiet. Wynik więc jest istotny statystycznie. (Tab. 69).

Tabela 69. Czas trwania porodu (II okres) .

Czas trwania porodu	Grupa badana		Grupa kontrolna	
	N	%	N	%
< 0,5h	13	44,83%	19	65,52%
0,5-1h	3	10,34%	7	24,14%
1-1,5h	5	17,24%	1	3,45%
1,5-2h	5	17,24%	2	6,90%
> 2h	3	10,34%	0	0,00%
Ogółem	23	100,00%	29	100,00%
Wynik testu chi-kwadrat	$\chi^2=9,68$; $df=4$; $p=0,046$			

Subiektywna ocena rodzących w obydwu grupach jest bardzo zbliżona, ok 2/3 kobiet w każdej z ocenianych grup potrafiła określić swój poród jako „łatwy” (Tab. 70)

Tabela 70. Subiektywna ocena porodu.

Subiektywna ocena porodu	Grupa badana		Grupa kontrolna	
	N	%	N	%
Łatwy	22	75,86%	19	65,52%
Trudny	7	24,14%	10	34,48%
Ogółem	29	100,00%	29	100,00%
Wynik testu chi-kwadrat	$\chi^2=0,75$; $df=1$; $p=0,387$			

VII DYSKUSJA

Badania ankietowe, przeprowadzone w 373 szpitalach w Polsce, w których wzięło udział około trzech tysięcy położnic, wykazały, że ponad połowa ankietowanych kobiet nie była informowana o znaczeniu aktywności fizycznej przez lekarza prowadzącego (Wojtyła i wsp., 2014). Podobne spostrzeżenia opublikowane zostały przez kanadyjskich naukowców w 2015 roku. Do badań ankietowych zrekrutowano 1279 kobiet w ciągu 72 godzin po porodzie, ankietowane były między innymi pytane o różne formy aktywności fizycznej w czasie ciąży. Wykazano w okresie ciąży niższą częstość wykonywania ćwiczeń u większości kobiet. Aktywnością deklarowaną przez kobiety badane były najczęściej spacery i aerobik w wodzie. Połowa kobiet przerwała ćwiczenia fizyczne z powodu ciąży. Najniższą aktywność fizyczną obserwowano w I i III trymestrze ciąży (Nascimento i wsp., 2015).

Dotychczasowe doniesienia naukowe dotyczące aktywności fizycznej w ciąży są oparte w znacznym stopniu na ankietowaniu i sondażu diagnostycznym, jak również na stosowaniu pomiarów i metod subiektywnych podatnych na błędy. Takie metody badawcze mogą być jedynie uzupełnieniem badań opartych o narzędzia obiektywne analizujące wzorce zachowań kobiet w okresie ciąży oraz badań z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu pomiarowego (Kasawara i wsp., 2012). Na podstawie badań ankietowych lub wywiadu określa się poziom codziennej aktywności fizycznej, najczęściej w drodze przeliczania wydatku energetycznego (kcal) lub określenia równoważnika energetycznego (MET) (Kuryło i wsp., 2014). Szerokie zastosowanie na całym świecie ma Międzynarodowy Kwestionariusz Aktywności Fizycznej (*ang. Pregnancy Physical Activity Questionnaire - PPAQ*), opracowany przez Chasan-Taber i wsp. (Chasan-Tabar i wsp., 2004). W Polsce wykorzystuje się polską wersję tego kwestionariusza (PPAQ-PL) (Krzepota i Sadowska, 2017).

Nie istnieją również wystandaryzowane programy treningu fizycznego stworzone dla potrzeb kobiet w ciąży. Nie ma opisanych rekomendacji w zakresie regularnej aktywności fizycznej i najbardziej skutecznych interwencji w przypadku ciężarnych kobiet z nadwagą lub z otyłością. Brak jest w dotychczasowych publikacjach wyników badań analizujących efekty dłużej trwających programów ćwiczeń, zwłaszcza kontynuowanych

w trzecim trymestrze ciąży. Dyskusyjna też pozostaje kwestia doboru intensywności ćwiczeń w ciąży. Obszerna metaanaliza na ten temat powstała w wyniku pracy przeglądowej Evenson i wsp. (2012), w której dokonano analizy 11 wytycznych z 9 krajów na podstawie przeglądu literatury do roku 2012. Praca uzupełniona została w roku 2014 o publikację Worskiej i Szumilewicz (2014) zawierającą przegląd 17 najnowszych dokumentów z 9 krajów, opublikowanych w wiarygodnych anglojęzycznych czasopismach. W 11 z 17 dokumentów zalecana jest umiarkowana intensywność wysiłku fizycznego w ciąży. Metody oceny i doboru intensywności treningu najczęściej proponowane w przeglądanych dokumentach to skala odczuwalnego zmęczenia - RPE (*ang. Rating of perceived exertion*), test mowy oraz wyznaczanie tętna na podstawie tabel z zakresami tętna wysiłkowego dla kobiet ciężarnych. Jedynie amerykańskie wytyczne proponują wyznaczenie intensywności wysiłku fizycznego w drodze oceny maksymalnego minutowego poboru tlenu (VO₂ max) lub ekwiwalentach metabolicznych (MET). Zgodnie z wytycznymi USA i Wielkiej Brytanii intensywność ćwiczeń na poziomie 60-70 % HRmax jest odpowiednia dla kobiet nie ćwiczących przed ciążą, natomiast dla kobiet uprawiających regularną aktywność fizyczną zalecanym progiem intensywności jest 60-90 % HRmax.

Zmiany submaksymalnego poboru tlenu (VO₂) w kontekście doboru regularności i intensywności wysiłku fizycznego opisane są w artykule Melzer i wsp. (2012). Według tych danych wartość VO₂ u kobiety ciężarnej jest znacznie wyższa niż u kobiety nie będącej w ciąży, a jego wartość wzrasta proporcjonalnie do przyrostu masy ciała ciężarnej. Nie zaleca się więc aktywności trwającej powyżej 30 minut i powinna być ona realizowana codziennie na poziomie umiarkowanym. Korzystny wpływ ćwiczeń odnotowano u kobiet regularnie ćwiczących przed ciążą i w czasie jej trwania, zarówno dla matki jak i dziecka. U ciężarnej wiąże się on z poprawą pracy układu krążenia, redukcją obrzęków kończyn dolnych, zmniejszeniem przypadków wystąpienia cukrzycy i nadciśnienia indukowanego ciążą, ograniczeniem przyrostu masy ciała, eliminacją niestabilności nastroju (Melzer i wsp., 2012).

Badacze Oxford Academic udowodnili zmniejszenie sprawności mięśniowej oraz sercowo-naczyniowej utrzymujące się do sześciu miesięcy po porodzie u kobiet należących do Marynarki wojennej, u których priorytetem zawodowym jest szybki powrót

do formy i sprawności fizycznej po porodzie. Przeprowadzono badania w grupie 142 kobiet, gdzie zastosowano znormalizowany test sprawności fizycznej oceniający siłę mięśni (pompki w ciągu 2 minut oraz przysiady w ciągu 2 minut) a także wydolność krążeniowo-oddechową (bieg na ok 2,5 km, rower stacjonarny lub eliptyczny), porównując wyniki z grupą kontrolną 99 kobiet, które nie przeszły testu po porodzie. Testy sprawnościowe wykonano przed ciążą, a także w dwóch odstępach czasowych po porodzie. Większość kobiet osiągała gorsze wyniki testów po porodzie, ale osoby ćwiczące we własnym zakresie osiągnęły wyniki tylko o 20 % gorsze (Miller i wsp., 2017) .

Na podstawie przeglądu dotychczasowego fachowego piśmiennictwa znaleziono dowody empiryczne i teoretyczne na poparcie promowania aktywności fizycznej w zakresie umiarkowanego do intensywnego poziomu intensywności (Downs i wsp., 2013). Na podstawie tych doniesień naukowych w badaniach własnych zaplanowano i zorganizowano treningi na poziomie umiarkowanej aktywności fizycznej, 3 razy w tygodniu, trwające przez cały II i III trymestr ciąży.

Jednym z ważnych elementów wynikających z regularnej kontynuowanej przez całą ciążę aktywności ruchowej powinien być prawidłowy przyrost masy ciała. Ta naturalna cecha zapewniająca stopniowy rozwój płodu jest spowodowana wzrostem płodu, powiększeniem się macicy, łożyska oraz płynu owodniowego. Za normę uznany jest przyrost masy ciała w ciąży od 9 do 14 kg (Silva i wsp., 2017). W grupie kobiet z nadwagą i otyłością przyrost masy ciała w przebiegu całej ciąży nie powinien przekraczać 7 kg (Wender-Orzegowska i wsp., 2012). Ciąża jest czasem podwyższonego zapotrzebowania energetycznego oraz magazynowania zapasów w ciele przyszłej matki, gdyż organizm kobiety musi być przygotowany na dostarczanie niezbędnych elementów odżywczych dla rozwijającego się płodu. Masa ciała sprzed ciąży przewyższająca 90 kg lub BMI powyżej 29 kg/m² lub wzrost masy ciała powyżej 20% wagi sprzed ciąży diagnozuje się jako otyłość ciążową.

U ciężarnych z nadwagą i otyłością odnotowywane były problemy kardiologiczne oraz wahania ciśnienia tętniczego (Wąsowska i wsp., 2015). Down i wsp. (2013), wymieniają szereg powikłań wewnątrzmacicznego rozwoju płodu, które mogą występować na skutek otyłości matki w ciąży, a mianowicie: poronienie samoistne, wady rozwojowe, makrosomia, mała ilość punktów w skali Apgar, zgon wewnątrzmaciczny

płodu, niewydolność oddechowa noworodka, a także stan przedrzucawkowy i padaczka. Makrosomia płodu w drodze porodu naturalnego niesie za sobą powikłania wtórne występujące u matki, a mianowicie uszkodzenia dróg rodnych, pęcherza moczowego, krwotok, rozejście spojenia łonowego, lub występujące u dziecka, najczęściej - porażenie splotu barkowego (Urbaniak i wsp., 2012). Dzieci matek z otyłością lub dzieci z makrosomią częściej wymagają wsparcia pracy układu oddechowego i kwalifikują się do hospitalizacji poporodowej na oddziałach intensywnej terapii noworodków (Wierzejska, i Jarosz, 2012).

W piśmiennictwie pojawiają się prace sugerujące zależność wad układu nerwowego, w tym rozszczep kręgosłupa od nadwagi i otyłości matki. Przyczyny dostrzega się w zwiększeniu stężenia insuliny, trójglicerydów, kwasu moczowego oraz estrogenów endogennych. Dawkowanie kwasu foliowego w ramach profilaktyki wad układu nerwowego z zalecaną dawką 400 mg jest prawdopodobnie niewystarczające dla kobiet z otyłością (Wąsowska i wsp., 2015, Sommer i wsp., 2014).

Nadwaga i otyłość w ciąży generują zwiększenie odsetka cięć cesarskich z powodu dużego ryzyka powikłań porodowych. Z kolei zabieg operacyjny w przypadku cięcia cesarskiego jest zabiegiem trudnym z powodu preparowania i zaopatrzenia dużej ilości tkanek. Zakłócenia przebiegu porodu towarzyszą również podczas porodu siłami natury, gdyż otluszczenie miednicy jest przeszkodą w realizacji prawidłowej funkcji kanału rodowego, co przyczynia się do braku postępu akcji porodowej (Mądra i wsp., 2013). Zależności pomiędzy wystąpieniem nadwagi i otyłości a sposobem rozwiązania ciąży metodą zabiegową dowodzi również Mazur i wsp. (2019). Badania wykazują większą liczbę powikłań i komplikacji okołoporodowych w grupie kobiet z nadwagą i otyłością w porównaniu z grupą o normalnej wadze. Przebieg porodu w obydwu grupach znacząco nie różni się.

Polskie Towarzystwo Ginekologii opracowało nowe wytyczne dotyczące opieki okołoporodowej u kobiet ciężarnych z nadwagą i otyłością, w których aktywność fizyczna zalecana jest w trybie co 2. dzień o czasie trwania początkowo 15 min, następnie sukcesywnie zwiększając czas ćwiczeń do 40 min. (Wender-Orzegowska i wsp., 2012).

Badania własne nie wykazują istotnych statystycznie różnic w wynikach dotyczących przyrostu masy ciała w ciąży u kobiet realizujących regularny trening

fizyczny oraz kobiet niećwiczących. W obydwu grupach liczących po 29 osób odnotowano przyrost masy ciała w granicach normy (ok. 75-85%). Uzyskane wyniki mogą sugerować wpływ również innych czynników na przyrost masy ciała w ciąży. Żeby dokładniej przeanalizować zależności między przyrostem masy ciała w ciąży a regularnym treningiem fizycznym, należy powtórzyć badania w większych grupach kobiet w ciąży.

Kolejne zmiany w okresie ciąży są wynikiem uwarunkowań anatomicznych oraz biomechanicznych. Miednica ustawia się w pozycji przodopochylenia, przez co dochodzi do pogłębienia krzywizn przednio-tylnych kręgosłupa. Wraz z zaawansowaniem ciąży ciężarna doświadcza zmian kompresyjnych narządu osiowego oraz zmian destabilizujących w obrębie miednicy. Zmniejsza się stabilizacja aparatu kostno-stawowego ze względu na rozluźnienie więzadeł i innych struktur stawowych. Zmiany te wynikają również z osłabienia mięśni pośladków i brzucha oraz rozciągania powłok brzusznych. Obserwuje się przewagę pracy mięśni biodrowo-łędźwiowych i wzmożone napięcie mięśni prostowników grzbietu części lędźwiowej, powodujące w konsekwencji zmiany mięśniowo-powięziowe kompleksu lędźwiowo-miednicowego (Thangaratinam, 2012). Fizjologiczne zmiany w układzie mięśniowo-szkieletowym w przebiegu ciąży wynikają z reguły ze zmian hormonalnych, przyrostu masy ciała, zwiększenia obwodu jamy brzusznej oraz przesunięcia środka ciężkości ciała. W konsekwencji zaistniałe zmiany biomechaniczne w ciele kobiety mogą przyczyniać się do występowania dolegliwości bólowych o różnym charakterze, intensywności oraz lokalizacji (Casagrande i wsp., 2017). Bóle w odcinku lędźwiowo-krzyżowym kręgosłupa oraz w obrębie miednicy dotyczą 45-56% kobiet w ciąży (Majchrzycki i wsp., 2010). Pilewska-Kozak i wsp. (2017), w swoich badaniach oceniających częstość występowania i intensywność bólu kręgosłupa w ciąży, zastosowali kwestionariusz ankiety i wizualną analogową skalę bólu VAS. Większość kobiet wskazywała na ból kręgosłupa w odcinku lędźwiowym, nasilający się podczas utrzymywania pozycji statycznych.

Poszukując zależności pomiędzy występowaniem dolegliwości bólowych w ciąży a treningiem fizycznym, w badaniach własnych odnotowano istotne różnice między badanymi grupami, gdzie w grupie ćwiczącej ból występował rzadziej (80%) niż w grupie kontrolnej (100%). Dolegliwości bólowe pojawiały się wcześniej w grupie kontrolnej, a mianowicie w I trymestrze. W II trymestrze bóle występowały już w połowie tej grupy,

a w III trymestrze występowały w całej grupie. Natomiast w grupie kobiet ćwiczących przypadki występowania bólu do III trymestru były sporadyczne. Wspólną okazała się lokalizacja dolegliwości bólowych w okresie zaawansowanej ciąży, kiedy w obydwu grupach wskazywany był odcinek lędźwiowo-krzyżowy kręgosłupa.

Opala-Berdzik A. i wsp. (2009) badali problem rozstępu mięśni prostych brzucha u kobiet w ciąży i po porodzie. Według badaczy trzeci trymestr ciąży należy do okresu krytycznego, w którym najczęściej dochodzi do rozstępu mięśni prostych brzucha. Osłabienie tych mięśni powoduje przewlekłe bóle krzyża oraz zaburzenia postawy ciała.

W badaniach własnych rozstęp mięśni prostych brzucha ponad normę odnotowano u 31% osób z grupy badanej oraz 62% osób w grupie kontrolnej. Wyniki różniły się istotnie w badaniu III po porożu. Wartości parametrów rozstępu mięśni prostych były większe w grupie kontrolnej niż w grupie badanej również w II badaniu, wskazujące zróżnicowanie zbliżone do istotnego. Jednak największe różnice istotne statystycznie, w analizach tego pomiaru, odnotowano w pomiarach po porożu (badanie III), stwierdzono wówczas, że wartości rozstępu mięśni prostych istotnie wykaczały poza granice normy, co było podstawą do podjęcia terapii w grupie kontrolnej.

Obniżenie poziomu aktywności fizycznej wydaje się częstym zjawiskiem w okresie ciąży i po jej zakończeniu, o czym wspomina w swoim artykule Mączka i wsp.(2017). Praca ta przedstawia wyniki badań przeprowadzonych w grupie 353 kobiet w 26 tygodniu ciąży przebiegającej fizjologicznie. W badaniach oceniano codzienną aktywność fizyczną kobiet za pomocą krokomierza (Yamax SW700), rejestrującą dane przez kolejne 7 dni. W całej badanej grupie 156 kobiet dobrowolnie uczestniczyło w zajęciach gimnastycznych Pilates 2 razy w tygodniu. Wyniki wykazały jedynie, że deklarowana aktywność fizyczna związana z chodzeniem wpływała pozytywnie na optymalny przyrost masy ciała w ciąży (Mączka i wsp., 2017).

Krokomierz lub akcelerometr jako narzędzia do badań obiektywnych, optymalnie oceniających codzienną aktywność fizyczną badanych kobiet, wydaje się narzędziem wiarygodnym. W swoich badaniach Harrison i wsp. (2011) wykorzystali krokomierze Yamax stosowane przez 5-7 dni oraz Międzynarodowy Kwestionariusz Aktywności Fizycznej (*ang.* International Physical Activity Questionnaire - IPAQ). W badaniach Santos i wsp. (2014) w grupie 133 kobiet w ciąży dokonano pomiarów akcelerometrem

codziennej aktywności fizycznej w dwóch określonych etapach ciąży, w 10.-12. oraz 20.-22. tygodniu. Nie stwierdzono różnic w codziennej aktywności fizycznej w dwóch etapach badań. Lene i wsp. (2010) również porównywali w swoich badaniach wiarygodność przenośnego urządzenia pomiarowego (ActiReg®) do monitorowania codziennej aktywności fizycznej w stosunku do IPAQ.CW grupie 77 kobiet w ciąży monitorowano codzienną oraz treningową aktywność fizyczną, a także czas czuwania. Wykazano zgodność wyników uzyskanych z wykorzystaniem obydwu metod badawczych. Zaproponowano w przyszłych planowanych badaniach wykorzystywanie obu uzupełniających się metod. Loprinzi i wsp., (2012) w celu poszukiwania zależności pomiędzy aktywnością fizyczną w ciąży a stanem zmęczenia zastosowali w swoich badaniach akcelerometr ActiGraph, którym mierzono aktywność przez co najmniej 10 godzin w każdym z 4 dni pomiaru. W wyniku obserwacji wykazano mniejsze objawy zmęczenia u kobiet aktywnych fizycznie. Jiang i wsp. (2012) przeprowadzili badania w grupie 862 kobiet ciężarnych, podczas których analizowali związek codziennej aktywności fizycznej (monitorowanej za pomocą krokomierzy) z przyrostem masy ciała.

W badaniach własnych oceniano codzienną aktywność fizyczną w grupie badanej i kontrolnej. Krokomierz zbierał dane dotyczące ilości wykonanych kroków w okresie siedmiu dni w 3 etapach badań. Do aktywności codziennej nie wliczano aktywności treningowej. Wyniki uzyskane w obydwu grupach istotnie różniły się między sobą, wskazując na wyższy poziom aktywności fizycznej w grupie ćwiczących kobiet. Zebrane wyniki nie różniły się istotnie wewnątrz grup, potwierdzając jednocześnie, że kobiety w grupie trenującej były bardziej aktywne w przebiegu całej ciąży oraz po jej zakończeniu. Liczba kroków wykonywanych w ciągu dnia w tej grupie nie zmniejszyła się przed porodem ani tuż po zakończonym porożu w porównaniu do parametrów startowych na początku ciąży, a średnia oscylowała w granicach 7,5-8,5 tysięcy kroków dziennie. W grupie kontrolnej natomiast zaobserwowano tendencję spadkową. Z 6,5 tysięcy kroków dziennie w badaniu I grupa ograniczyła swoją aktywność codzienną do około 5 tysięcy przed porodem, a po porożu ilość kroków wzrosła do 6 tysięcy kroków dziennie. W analizach dotyczących chodu ocenie poddano parametry prędkości chodu oraz częstotliwości kroków. W żadnej grupie nie odnotowano parametrów ponadnormatywnych

prędkości chodu. Częstotliwość kroków była bliższa parametrom normatywnym w badaniu III po położu w grupie badanej, grupa kontrolna nie wykazała istotnych zmian.

Ważnym elementem badań prowadzonych wśród kobiet ciężarnych jest analiza stabilności postawy ciała. W wyniku badań Vardi i wsp. (2017) zmiany stabilności postawy, potwierdzone większym przemieszczeniem środka ciężkości w kierunku przednio-tylnym na platformie posturograficznej w warunkach statycznych, zaobserwowano u kobiet w III trymestrze ciąży w porównaniu do kobiet nie będących w ciąży. Wykazane zmiany utrzymywały się przez kilka miesięcy po skończonym okresie położu. Podobną tendencję zaobserwowano również w trybie dynamicznym, tu w wyniku modyfikacji chodu odnotowano znaczne poszerzenie płaszczyzny podparcia (Anselmo i wsp., 2017). Odmienne wyniki wykazują w swojej pracy Krkeljas (2018). Kinematyka chodu według nich nie różni się w kolejnych etapach ciąży, a kołysanie posturalne przednio-tylne nie występuje podczas chodu. Wykazano natomiast powiązania pomiędzy szerokością kroku podczas chodu a bocznym wychyleniem miednicy. Wyniki badań potwierdziły, że przyrost masy ciała miał istotny wpływ na zmianę postawy ciała i chód. Według badaczy ćwiczenia w ciąży powinny być ukierunkowane na wzmacnianie siły mięśni posturalnych oraz stabilizację miednicy (Krkeljas, 2018).

W badaniach własnych nie wykazano istotnych statystycznie różnic dotyczących parametrów stabilności posturalnej pomiędzy grupą podejmującą regularną aktywność fizyczną w ciąży oraz grupą niećwiczącą. Zauważono charakterystyczne dla zmian generowanych ciążą zwiększenie promienia wychyleń przednio-tylnych przed porodem oraz zmniejszenie tych wychyleń po zakończonym położu w obydwu grupach, w grupie badanej niemal do wartości zerowych. Natomiast istotnie statystycznie różniły się wyniki analizowanego parametru koordynacji w obu grupach kobiet. Grupa wykonująca regularny trening fizyczny w odróżnieniu od grupy kontrolnej charakteryzowała się lepszą zdolnością koordynacji przez cały okres okołoporodowy, nawet na etapie zaawansowanej ciąży.

Badania biochemiczne prowadzone u kobiet w ciąży pozwalają na ważną analizę profilu lipidowego. Karmowski i wsp. (2005) w wynikach badań nad wpływem ćwiczeń fizycznych wykonywanych w ramach szkoły rodzenia zarejestrowali obniżenie izoenzymatycznych wskaźników LDH (dehydrogenaza mleczanowa) w porównaniu

z niećwiczącymi ciężarnymi. Badacze zlecają kontynuację dalszych badań indeksu izoenzymatycznego LDH. Wyniki prac innych autorów są porównywalne w obserwacjach fizjologicznego wzrostu cholesterolu całkowitego -CHOL, frakcji LDL (tak zwana zła frakcja) i trójglicerydów -TG (lipidy) w ciąży, oraz obniżenia stężenia frakcji HDL (tak zwana dobra frakcja). Feitosa i wsp. (2017) nie znajdują związku przyczynowo-skutkowego między dyslipidemią a chorobami współistniejącymi. W pracy Herrera-Martínez i wsp. (2018) badano profil lipidowy u kobiet obciążonych cukrzycą ciążową. W wyniku badań udowodniono domniemane spostrzeżenia w kwestii zależności wysokiego poziomu TG w czasie ciąży a makrosomią płodu, a także zwiększonym ryzykiem wystąpienia zespołu metabolicznego u matki po porodzie. Dobroczynny wpływ ćwiczeń na parametry cholesterolu, a mianowicie obniżenie poziomu LDL oraz trójglicerydów i wzrost poziomu HDL zaprezentowano na podstawie badań w pracy Jagier i wsp. (2013).

Cholesterol, który jest niezbędny do produkcji i przyswajania witaminy D, dodatkowo w ciąży ma wpływ na zwiększoną syntezę hormonalną, co przekłada się na prawidłowy rozwój płodu. U zdrowych kobiet bez zaburzeń cholesterolowych przed ciążą, można w drugim i trzecim trymestrze ciąży spodziewać się wzrostu poziomu poszczególnych frakcji cholesterolu, co jest zjawiskiem fizjologicznym. Inaczej wygląda sytuacja ciężarnych, u których przed ciążą zdiagnozowano hypercholesterolemię lub podwyższony poziom trójglicerydów, ponieważ u nich wysokie wartości cholesterolu mają miejsce tuż po zapłodnieniu, a pod koniec trzeciego trymestru poziom cholesterolu całkowitego może wynosić nawet 500 mg/dl. Grupę ryzyka stanowią kobiety z nadwagą i otyłością, chorobą niedokrwienną serca oraz nadciśnieniem tętniczym.

W badaniach autorskich profil lipidowy grup badanych poddany był ocenie przez pryzmat ewentualnego wpływu treningu fizycznego na poszczególne parametry. Charakterystyczne dla ciąży zmiany parametrów lipodogramu towarzyszyły obydwu grupom badanych. Zarówno grupa kontrolna, jak i grupa badana cechowały się wysokimi wartościami parametrów lipodogramu. Zaobserwowano istotne statystycznie różnice pomiędzy grupami w analizach frakcji HDL i frakcji NHDL w badaniu I oraz trójglicerydów (TG) w badaniu II i III, w których grupa badana wykazywała parametry bardziej normatywne niż grupa kontrolna. Nie zaobserwowano różnic w porównaniach

parametrów cholesterolu całkowitego CHOL oraz frakcji LDL w żadnym etapie badań porównań międzygrupowych, przy czym wartości w grupie badanej oraz kontrolnej były ponadnormatywne w każdym etapie badań.

Podwyższony poziom cholesterolu oraz wystąpienie cukrzycy w przebiegu ciąży są istotnymi czynnikami ryzyka, które aż w 50% korelują z wystąpieniem nadciśnienia indukowanego ciążą. Powyższe korelacje tworzą zagrożenie predysponujące do zatrucia ciążowego. Cukrzyca ciążowa - GDM (*ang. Gestational Diabetes Mellitus*) jest najczęstszym powikłaniem metabolicznym, wywołującym powikłania ciążowe (Heimarth i wsp., 2007). Łagoda K. i wsp. (2008) na podstawie przeglądu literatury podają informacje na temat ilości przypadków występowania cukrzycy w ciąży, wynoszącej 90% najczęstszych powikłań w okresie perinatalnym. Wyniki badań włoskich naukowców w grupie liczącej ponad 14 000 kobiet w ciąży podobnie wskazują na cukrzycę ciążową jako niezależny czynnik ryzyka makrosomii płodu (Alberico i wsp., 2014). Rafah (2015) badał stan łożyska po porodzie w grupie 50 zdrowych położnic oraz grupie 50 kobiet ze stwierdzoną cukrzycą ciążową, nieleczoną farmakologicznie w ciąży. Oceniano histologiczny wygląd pępowiny i mierzono różne parametry histomorfometryczne. W wyniku eksperymentu udowodniono wpływ ciąży powikłanej niekontrolowaną cukrzycą na stan zdrowia matki oraz różnorodne zmiany strukturalne i funkcjonalne łożyska. Autor zaleca wprowadzenie systematycznych badań ze skanowaniem liczby tętnic pępowinowych w 20. tygodniu ciąży jako dobrą metodę badawczą (Rafah, 2015). Zbliżone wyniki opublikowano ostatnio w pracach innych badaczy. Patologiczne zmiany w łożysku matki z cukrzycą są główną przyczyną zmniejszonych funkcji łożyska oraz mogą spowodować zwiększenie powikłań płodowych (Nagi, 2011). Cukrzyca ciążowa może powodować przyrost masy ciała po zakończeniu ciąży, a także rozwój cukrzycy w postaci przewlekłej (Wojtyła i Biliński, 2011).

W badaniach własnych nie odnotowano przypadków wystąpienia cukrzycy ciążowej w grupie badanej, w której regularnie był wykonywany trening fizyczny, natomiast w grupie kontrolnej odnotowano przypadki wystąpienia cukrzycy ciążowej w ok 14%. Niemniej jednak warto poszerzyć zakres badań na grupy bardziej liczne w celu poszukiwania zależności pomiędzy prenatalną aktywnością fizyczną a występowaniem cukrzycy ciążowej.

Nadciśnienie ciążowe - HIP (*ang. Pregnancy Induced Hypertension*) oraz stan przedrzucawkowy - PE (preeclampsia) w dalszym ciągu stanowią jedną z głównych przyczyn śmiertelności wśród ciężarnych (Poprawski i wsp., 2015). Nadciśnienie indukowane ciążą diagnozuje się przy parametrach RR $\geq 140/90$ mm Hg, rozwija się po upływie 20 tygodni ciąży i ustępuje do 12 tygodni od porodu. Nadciśnienie wywołane ciążą z białkomoczem lub bez białkomoczu (> 300 mg/l lub > 500 mg/24h), z towarzyszącymi temu obrzękami określa się jako stan przedrzucawkowy; wówczas wprowadza się leczenie farmakologiczne (Tykarski i wsp., 2015). W obrazie klinicznym ciężarnych rozróżnia się dwa stany nadciśnienia tętniczego, przewlekłe, występujące przed ciążą oraz wywołane ciążą (PE). Stanem fizjologicznym w ciąży jest obniżenie ciśnienia tętniczego krwi u kobiet z prawidłowym ciśnieniem krwi, a także u kobiet z nadciśnieniem przewlekłym (Brown MA, 2018).

W badaniach własnych nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy liczbą odnotowanych przypadków nadciśnienia tętniczego w zależności od prowadzonej aktywności fizycznej. W grupie badanej odnotowano 10% kobiet z nadciśnieniem ciążowym, a w grupie kontrolnej 17% takich przypadków.

Szereg doniesień naukowych przemawia za pozytywną rolą aktywności fizycznej ułatwiającej rozwiązanie ciąży siłami natury. Urtnowska i wsp. (2016) analizowali zależności pomiędzy aktywnością fizyczną w ciąży a przebiegiem porodu i położu. Opisano w tych badaniach zmniejszenie dolegliwości bólowych kręgosłupa, poprawę samopoczucia, ograniczenia nadmiernego przyrostu masy ciała, łatwiejszy przebieg porodu siłami natury i skrócenie czasu jego przebiegu oraz przyspieszenie powrotu do formy sprzed ciąży w położu.

W badaniach Melzer i wsp. (2010) poszukiwano zależności między przebiegiem zaawansowanej ciąży a jej rozwiązaniem w grupie 44 zdrowych kobiet. Zaobserwowano lepszą wydolność tlenową oraz niższe tętno podczas snu u kobiet aktywnych fizycznie, jeśli dzienny czas ćwiczeń wynosił >30 min. W grupie ćwiczących kobiet odnotowano istotnie statystycznie wyższy poziom porodów siłami natury oraz znikomy poprzez cesarskie cięcie. Zalecenia dotyczące stosowania ćwiczeń w ciąży o umiarkowanej intensywności u kobiet zdrowych przedstawia również Peleaz i wsp. (2012). Na podstawie tych badań (w których losowo podzielono 290 kobiet ciężarnych na dwie grupy, a w jednej

z nich zastosowano program treningowy wykonywany przez cały okres ciąży), wykazano zmniejszenie liczby cięć cesarskich oraz zabiegów operacyjnych na rzecz porodów drogą naturalną w grupie z kontrolowanym programem ćwiczeń.

Na podstawie przeglądu literatury sporządzono metaanalizę, w której wzięto pod uwagę prace oceniające wpływ programów treningowych na przebieg porodu i porożu. Systematyczny przegląd pozwolił na kwalifikacje do oceny 16 prac badawczych z udziałem 3359 kobiet w ciąży. Wykazano istotne statystycznie różnice częstości wystąpienia porodów drogą cesarskiego cięcia, odnotowując niekorzystne wyniki w grupach kobiet nieaktywnych. W 11 z 16 badań przeprowadzono kolejne analizy wśród 1668 kobiet, które wykazały znacznie mniejszy przyrost masy ciała w grupie kobiet ćwiczących w porównaniu z grupami kontrolnymi (Domenjoz i wsp., 2014). Kolejna obszerna metaanaliza 36 randomizowanych badań z udziałem 12526 kobiet przedstawia wyniki dotyczące prawidłowego przyrostu masy ciała w ciąży oraz zmniejszenia ilości cesarskich cięć w grupie kobiet, u których zastosowano interwencje treningowe i dietetyczne (Rogozinska i wsp., 2017).

Wyniki badań własnych potwierdzają wnioski z przytoczonych analiz. Powikłania okołoporodowe dotyczyły około 40 % kobiet z grupy badanej oraz około 70% z grupy kontrolnej. Kryterium włączenia do badań własnych była wola kobiet rozwiązania porodu siłami natury. Okazało się, że w 1/3 grupy badanej poród zakończony został poprzez cięcie cesarskie, natomiast w grupie kontrolnej ta sama droga rozwiązania porodu odnotowana została w 2/3 grupy. Większość kobiet (75%) z grupy kobiet ćwiczących, rodzących naturalnie, oceniła swój poród jako łatwy. W grupie kontrolnej natomiast, wśród kobiet które rodziły siłami natury, tylko 66 % oceniło poród jako łatwy.

VIII WNIOSKI

1. Regularne treningi fizyczne w II i III trymestrze ciąży mają korzystny wpływ na przebieg ciąży, o czym świadczą poniższe analizy wyników badań:
 - a) w grupie badanej dolegliwości bólowe w odcinku lędźwiowo-krzyżowym występowały rzadko w I i II trymestrze oraz często w III trymestrze, natomiast w grupie kontrolnej bóle występowały częściej od początku ciąży do jej rozwiązania,
 - b) poziom codziennej aktywności fizycznej w grupie badanej był istotnie wyższy niż w grupie kontrolnej przez cały okres ciąży, dodatkowo w grupie kontrolnej zaobserwowano obniżenie poziomu aktywności fizycznej przed porodem,
 - c) spośród parametrów stabilności postawy ciała wykazano istotne różnice jedynie w zakresie koordynacji ciała na korzyść grupy aktywnej,
 - d) wartości cholesterolowe HDL oraz NHDL były korzystniejsze w grupie badanej niż w grupie kontrolnej.
2. Regularne treningi fizyczne w II i III trymestrze ciąży mają korzystny wpływ na przebieg porodu:
 - a) wykazano mniejszą liczbę powikłań okołoporodowych (cukrzyca ciążowa i nadciśnienie indukowane ciążą) w grupie badanej (40 %) w stosunku do grupy kontrolnej (70%),
 - b) stwierdzono więcej porodów siłami natury w grupie badanej oraz korzystniejszą ocenę subiektywną porodów przez kobiety z tej grupy.
3. Regularne treningi fizyczne w II i III trymestrze ciąży mają korzystny wpływ na okres połogu, o czym świadczą:
 - a) stopień rozejścia mięśnia prostego brzucha w trzecim etapie pomiarów był istotnie większy w grupie kobiet niećwiczących,
 - b) poziom codziennej aktywności fizycznej, najwyższe parametry odnotowano po połogu na rzecz grupy badanej.
4. W pozostałych analizowanych parametrach nie wykazano istotnych zmian pomiędzy grupami, co sugeruje powtórzenie badań na większej liczbie kobiet.

VIII PIŚMIENICTWO

1. Alberico S, Montico M, Barresi V, Monasta L, Businelli C, Soini V, Erenbourg A, Ronfani L, Maso G. The role of gestational diabetes, prepregnancy body mass index and gestational weight gain on the risk of newborn macrosomia: results from a prospective multicentre study. *BMC Pregnancy and Childbirth* 2014, 14:23.
2. Anselmo D, Love E, Tango D, Robinson L. Musculoskeletal Effects of Pregnancy on the Lower Extremity A Literature Review. *Journal of the American Pediatric Medical Association* 2017, 107 (1): 60-64.
3. Babbar S, Shyken J. Yoga in pregnancy. *Clinical Obstetrics and Gynecology* 2016, 59 (3): 600-612.
4. Banyś JM, Bukowska B, Dziwulska M, Gojny Ł, Grzęda M, Florjański J. Physical Activity in Physiological Pregnancy, *Nursing and Public Health* 2016, 6 (2):143-147.
5. Bociek A. Negatywny wpływ pozycji leżącej na plecach w zaawansowanej ciąży na zdrowie matki oraz płodu. *Ginekologia i położnictwo* 2017, 4 (46): 52-57.
6. Boguszewki D, Sałata D, Adamczyk JG, Białoszewski D. Ocena skuteczności ćwiczeń relaksacyjnych i stabilizacyjnych w minimalizacji bólu lędźwiowo-krzyżowego odcinka kręgosłupa u kobiet ciężarnych. *Medical Review* 2014, 2: 152-161.
7. Brown MA, Magee LA, Kenny LC, et al. The hypertensive disorders of pregnancy: ISSHP classification, diagnosis & management recommendations for international practice. *Pregnancy Hypertens* 2018, 13 (1): 291-310.
8. Brown W. The benefits of physical activity during pregnancy. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2002, 5: 37-45.
9. Brown W, Heesch K, Miller Y. Life-events and changing physical activity patterns in women at different life-stages. *Ann Beh Med* 2009, 37: 294-305.
10. Brown MA, Magee LA, Kenny LC, et al. The hypertensive disorders of pregnancy: ISSHP classification, diagnosis & management recommendations for international practice. *Pregnancy Hypertens* 2018, 13 (1): 291-310.
11. Brown MA. Is there a role for ambulatory blood pressure monitoring in pregnancy? *Clin Exp Pharmacol Physiol* 2014, 41(1): 16-21.

12. Brzozowska E. Sport wyczynowy a ciąża. *Magazyn Trenera* 2013, 27: 76-79.
13. Casagrande D MD, Gugala Z MD, Clark, Shannon M MD, Lindsey RW MD. Low Back Pain and Pelvic Girdle Pain in Pregnancy. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2015, 23 (9): 539-549.
14. Celebańska D, Gawlik K. Level of physical activity in intellectually disabled adults. *Physiotherapy The Journal of University of Physical Education in Wrocław* 2013, 21 (3): 27-35.
15. Chasan-Taber L, Schmidt MD, Roberts DE, Hosmer D, Markenson G, Freedson PS. Development and validation of a Pregnancy Physical Activity Questionnaire. *Med Sci Sports Exerc* 2004, 36 (10): 1750-1760.
16. Chitryńiewicz-Rostek J, Kulis A, Kreska-Korus A. Wpływ aktywności fizycznej na stan psychofizyczny kobiet w ciąży. *Rehabilitacja Medyczna* 2015, 19: 9-14.
17. Curyło M, Forczek W, Forczek B. Subiektywne metody oceny aktywności fizycznej kobiet w ciąży. *Med Rehabil* 2014, 18 (3): 25-30.
18. Ćwiek D, Iwanowicz-Palus G, Stobnicka D. Szkoła Rodzenia. W: Iwanowicz-Palus G. (red.). *Alternatywne metody opieki okołoporodowej*. PZWL, Warszawa, 2012, ss. 109- 163.
19. Da Costa D, Ireland K. Perceived Benefits and Barriers to Leisure-Time Physical Activity During Pregnancy in Previously Inactive and Active Women. *Women & Health* 2013, 53 (2): 185-202.
20. Domenjoz I, Kayser B, Boulvain M. Effect of physical activity during pregnancy on mode of delivery. *American Journal of Obstetrics Gynecology*. 2014, 211:(4), 1-11.
21. Downs DS, Chasan-Taber L, Evenson KR, Leiferman J and SaonAe Yeo. Physical Activity and Pregnancy. Past and Present Evidence and Future Recommendations 2013, 26: 485-502.
22. Giedl-Pieprzyc A, Kisielewska I, Ciąża i połóg: ćwiczenia w wodzie. *JET*, Kraków 2010, ss. 136-147.
23. El-Rafie MM, Khafagy GM, Gamal MG. Effect of aerobic exercise during pregnancy on antenatal depression. *International Journal of Women's Health* 2016, 8: 53-57.

24. El-Shamy F.F, Ghait A.S, Morsy M. Evaluation of Postural Stability in Pregnant Women. *British Journal of Medicine & Medical Research* 2016, 11(10): 1-5.
25. Evenson KR, Barakat R, Brown WJ. Guidelines for physical activity during pregnancy: comparisons from around the world. *Am J Lifestyle Med* 2014, 8(2): 102-121.
26. Evenson KR, Mottola MF, Owe KM, Rousham EK, Brown WJ. Summary of International Guidelines for Physical Activity Following Pregnancy. *Obstetrical & Gynecological Survey* 2014, 69(7): 407-414
27. Feitosa ACR, Barreto LT, Silva da IM, Filho GSF. Impact of the Use of Different Diagnostic Criteria in the Prevalence of Dyslipidemia in Pregnant Women. *Arq Bras Cardiol* 2017, 109 (1).
28. Fras M, Gniadek A, Poznańska-Skrzypiec J, Kadłubowska M. Styl życia kobiet w ciąży. *Hygeia Public Health* 2012, 47(4): 412-417.
29. Fuerst N, Adamczewska K. Znaczenie aktywności fizycznej i zalecane formy ćwiczeń ruchowych u kobiet w ciąży. *Kultura Fizyczna* 2017, ss. 139-151.
30. Gaston A, Vamos CA. Leisure-Time Physical Activity Patterns and Correlates Among Pregnant Women in Ontario, Canada. *Maternal and Child Health Journal* 2013, 17 (3): 477-484.
31. Harrison CL, Thompson R, Teede HJ, Lombard CB. Measuring physical activity during pregnancy. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2011, 8 (19).
32. Herrera-Martínez AD, Ortega RP, Opazo RB, Moreno-Moreno P, Gálvez-Moreno MA. Hyperlipidemia during gestational diabetes and its relation with maternal and offspring complications 2018, 35 (3).
33. Heimarth J, Czekański A, Krawczyński A, Duś D. The role of endothelium in the pathogenesis of pregnancy-induced hypertension. *Postepy Hig Med Dosw*, 2007, 61: 48-57.
34. Iwanowicz-Palus G, Krysa J, Kipa M, Dziaduszek K, Żółkiewska B. Physical activity in the perinatal period. *Journal of Education, Health and Sport* 2017, 7(8): 1272-1289.

35. Jahdi F, Sheikhan F, Haghani H, Sharifi B, Ghaseminejad A, Khodarahmian M, Rouhana N. Yoga during pregnancy: The effects on labor pain and delivery outcomes (A randomized controlled trial). *Complementary Therapies in Clinical Practice* 2017, 27: 1- 4.
36. Jagier A. Aktywność fizyczna dorosłych osób - korzyści zdrowotne i obowiązujące zalecenia. W: Jagier A, Nazar K, Dziak A. (red.). *Medycyna sportowa*. PZWL, Warszawa 2013: 242-267.
37. Jarosz M. The need of prenatal public health initiatives in Poland. *Ginekologia Polska* 2012, 83 (11).
38. Jaskólski A. *Podstawy fizjologii wysiłku fizycznego*, Wyd. AWF Wrocław, 2002. ss. 360-375.
39. Jiang H, Qian X, Li M, Lynn H, Fan Y, Jiang H, i wsp. Can physical activity reduce excessive gestational weight gain? Findings from a Chinese urban pregnant women cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2012, 9:12.
40. Juras G, Rzepko M, Krol P, Czarny W, Bajorek W, Słomka K, Sobota G. The effect of expertise in karate on postural control in quiet standing 2013, 9 (3): 205-209.
41. Juras G, Słomka K, Trzaska J, Błaszczuk J. Does a general balancing ability exist. *New ideas in sport sciences* 2003, 1: 108-111.
42. Kader M, Naim-Shuchana S. Physical activity and exercise during pregnancy. *European Journal of Physiotherapy* 2014, 16 (1).
43. Karmowski A, Sobiech K, Kotarska E, Majda J, Karmowski M, Łątkowski K, Banach E, Balcerek M. Wpływ ćwiczeń ruchowych w szkole rodzenia na izoenzymatyczny wskaźnik dehydrogenazy mleczanowej w surowicy krwi rodzących. *Adv Clin Exp Med* 2005, 14 (5): 947–952.
44. Kasawara KT, Nascimento SL, Costa ML, Surita FG, Silva JLP. Exercise and physical activity & in the prevention of preeclampsia: systematic review. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2012, 9: 1147-1157.
45. Kempniak J. Zmiany ustrojowe w przebiegu ciąży. W: Bręborowicz G. (red.). *Położnictwo i ginekologia*. PZWL, Warszawa, 2013: 41-51.
46. Kielnar R, Mraz M, Mraz M, Oleksy Ł, Dębiec-Bąk A, Chantsoulis M. *Ocena stabilności postawy ciała na podstawie badania przedniego i tylnego marginesu*

stabilności u osób ze stwardnieniem rozsianym po fizjoterapii. Acta Bio-Optica et Informatica Medica 2009, 15, 3: 226-229.

47. Krkeljas Z. Changes in gait and posture as factors of dynamic stability during walking in pregnancy. *Human Movement Science* 2018, 58: 315-320.
48. J. Krzepota, D. Sadowska. Kwestionariusz Aktywności Fizycznej Kobiet w Ciąży – wersja polska (PPAQ-PL). *Med Og Nauk Zdr* 2017, 23(2): 100–106.
49. Kryśka S, Podyma K. Czynniki warunkujące aktywność fizyczną kobiet w ciąży. *Aktywność Ruchowa Ludzi w Różnym Wiek*, AWF, Katowice, 2019, ss. 33-40.
50. Kubańska M, Stepianiak U, Kozela M. Ocena wiedzy kobiet ciężarnych na temat aktywności fizycznej w ciąży. *Repozytorium Uniwersytetu Jagiellońskiego*, 2017. ss. 74-83.
51. Lene AH, Haakstad, Ingvild G, Kari B. Self-reporting compared to motion monitor in the measurement of physical activity during pregnancy. *Acta Obstetrica et Gynecologica* 2010, 89: 749–756
52. Loprinzi PD, Loprinzi KL, Cardinal BJ. The relationship between physical activity and sleep among pregnant women. *Ment Health Phys Act* 2012, 5(1): 22-7.
53. Łagoda K, Kobus G, Bachórzewska-Gajewska H. Wpływ cukrzycy ciążowej na rozwój płodu i noworodka. *Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii* 2008, 4 (4) : 168-173.
54. Majchrzycki M, Mrozikiewicz P, Kocur P, Bartkowiak P, Wieczorek J, Hoffmann M, Stryła W, Seremiak-Mrozikiewicz A, Grześkowiak E. Dolegliwości bólowe dolnego odcinka kręgosłupa u kobiet w ciąży, *Ginekologia Polska* 2010, 81 (11): 851–855.
55. Mazur A, Płoch K, Klimek, M. Powikłania ciąży, porodu i połogu u kobiet z nadwagą i otyłością, 2019, ss. 34-43.
56. Mazzarino M, Kerr D, Morris ME. Pilates program design and health benefits for pregnant women: A practitioners' survey. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2018, 22 (2): 411-417.
57. Mączka M, Sass A, Wojtyła A. Assessment of physical activity among pregnant women in context of weight gain in pregnancy. *Journal of Education, Health and Sport*, 2017, 7 (6).

58. Mądra M, Drobnik J. Zaburzenia odżywiania w ciąży – anoreksja i otyłość. W: Wojtal M, Żurawicka D (red.). Wybrane aspekty opieki pielęgniarstwa i położniczej w różnych specjalnościach medycyny. Opole 2013. 1: 17–28.
59. Melzer K, Schutz Y, Bouvain B, Kayser B. Physical Activity and Pregnancy, *Sports Medicine* 2012, 40: 493-507.
60. Melzer K, Schutz Y, Söhnchen N, Otheinin-Girard V, Martinez de Tejada B, Irion O, Bouvain M, Kayser B. Effects of recommended levels of physical activity on pregnancy outcomes. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2010, 202 (3): 266.
61. Miller MJ, Kutcher J, Adams KL. Effect of Pregnancy on Performance of a Standardized Physical Fitness Test. *Military Medicine* 2017, 182 (11-12): 1859-1863.
62. Mottola MF, Davenport MH, Ruchat S-M, Davies GA, Poitras VJ, Gray CE, Gracia AJ, Barrowman N, Adamo KB, Duggan M, Barakat R, Chilibeck P, Fleming K, Forte M, Korolnek J, Nagpal T, Slater LG, Stirling D, Zehr L. Canadian guideline for physical activity throughout pregnancy. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada* 2018, 40(11):1549–1559
63. Nascimento SL, Surita FS, Cecatti JG. Physical exercise during pregnancy: a systematic review. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*. 2012, 24 (6): 387-394.
64. Nascimento SL, Surita FG, Godoy AC, Kasawara KT, Morais SS. Physical Activity Patterns and Factors Related to Exercise during Pregnancy: A Cross Sectional Study. *PLOS ONE* 2015, 10 (7).
65. Nascimento SL, Surita FG, Cecatti JG. Physical exercise during pregnancy: a systematic review. *Obstetrics and Gynecology* 2012, 24 (6) 387-394.
66. Ning Y, Williams MA, Dempsey JC, Sorensen TK, Frederick IO, Luthy DA. Correlates of recreational physical activity in early pregnancy. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* 2009, 13 (6): 358-393.
67. Mangano GRA, Valle MS, Casabona A, Vagnini A, Cioni M. Age-Related Changes in Mobility Evaluated by the Timed Up and Go Test Instrumented through a Single Sensor. 2020, 20 (3): 719.

68. Opala-Berdzik A, Dąbrowski S. Physiotherapy in diastasis of the rectus muscles of abdomen in women during pregnancy and postpartum. *Physiotherapy* 2009, 17 (4): 67-70.
69. Pau M, Leban B, Collu G, Migliaccio GM. Effect of light and vigorous physical activity on balance and gait of older adults, *Archives of Gerontology and Geriatrics* 2014, 59: 568–573.
70. Perales M, Santos-Lozano A, Ruiz JR, Lucia A, Barakat R, Benefits of aerobic or resistance training during pregnancy on maternal health and perinatal outcomes: A systematic review. *Early Human Development* 2016, 94: 43-48.
71. Pavithralochani V, Thangavignesh R, Saranya P, Ramanathan K. Efficacy of Kegel's Exercise vs Pilates in Subject with Urinary Incontinence during Pregnancy. *Research Journal of Pharmacy and Technology* 2019, 12 (12): 5943-5946.
72. Pelaez M, Lopez C, Montejo R, Coteron J. Exercise during pregnancy reduces the rate of cesarean and instrumental deliveries: results of a randomized controlled trial. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* 2012, 25(11): 2375-2376
73. Pilewska-Kozak A, Stadnicka G, Łepecka-Klusek C, Dobrowolska B, Pałucka K, Pawłowska-Muc A, Kozak Ł. The back pain in pregnant women a preliminary report. *Journal of Education, Health and Sport* 2017, 6(11): 245-254.
74. Poprawski G, Pietryga M, Zawiejska A, Iciek R, Wender-Orzegowska E, Brązert J. Wpływ wyrównania metabolicznego na parametry krążenia maciczo-łożyskowego w ciąży powikłanej nadciśnieniem ciążowym i stanem przedrzucawkowym u ciężarnych cukrzycą przedciążową. *Ginekol Pol* 2015, 86: 811-820.
75. Popławska K. Kobieta w ciąży – coraz częstszy klient w klubie fitness, *Trainer* 2012, (1): 22–23.
76. Potoczek M. Wiedza uczestniczek szkoły rodzenia na temat przeciwwskazań do aktywności fizycznej w okresie prenatalnym. *Zdrowie Publiczne* 2010, 120 (1): 33-36.
77. Rafah HL. Adverse Effects of Gestational Diabetes Mellitus (GDM) on Measurements of the Umbilical Cord and its Vessels. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 2015, 18: 346-351.

78. Rodriguez-Blanque R, Sánchez-García JC, Sánchez-López AM, Mur-Villar N, Aguilar-Cordero MJ. Effect of diet and physical activity based interventions in pregnancy on gestational weight gain and pregnancy outcomes: meta-analysis of individual participant data from randomised trials. *Women and birth* 2018, 31 (1): 51-58.
79. Rogozinska E, Barakat R. Effect of diet and physical activity based interventions in pregnancy on gestational weight gain and pregnancy outcomes: meta-analysis of individual participant data from randomised trials. *BMJ Simulation & technology enhanced learning* 2017, 358.
80. Sadłowska D, Serwatka E. Aktywność fizyczna w ciąży. *Praktyczna Fizjoterapia i Rehabilitacja* 2013, 37:54–62.
81. Santos PC, Abreu S, Moreira C, Lopes D, Santos R, Alves O. Impact of compliance with different guidelines on physical activity during pregnancy and perceived barriers to leisure physical activity. *Journal of Sports Sciences* 2014, 32 (14): 1398-1408.
82. Sass A, Mączka M, Zwierzchowska A. Aktywność fizyczna kobiet w ciąży z nadwagą. *Rozprawy Naukowe AWF, Wrocław* 2015, 49: 51-57.
83. Sass A, Mączka M. Physical activity of pregnant women in the light of scientific research - a review of the literature. *Journal of Education, Health and Sport* 2017, 7(8): 550-565.
84. Sommer C, Mørkrid K, Jenum AK. Weight gain, total fat gain and regional fat gain during pregnancy and the association with gestational diabetes: a population-based cohort study, *International Journal of Obesity* 2014, 38 (1): 76-81
85. Seyed AH, Rezvanipour F, Kazemi N, Salehi O, Kasraeian M, The effect of six weeks aqua training in second trimester of pregnancy on visfatin and glucose tolerance of gestational diabetic women . *Iranian Journal of Diabetes and Metabolism* 2018, 17 (1): 23-30.
86. Silva da SG, Ricardo LI, Evenson KR, Hallal PC. Leisure-Time Physical Activity in Pregnancy and Maternal-Child Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials and Cohort Studies. *Sports Medicine* 2017, 47: 295-317.

87. Słomko W, Zamojska P, Dzierżanowski M, Physiotherapy in the postpartum problems. *Journal of Education, Health and Sport* 2017, 7(4): 323-333.
88. Sybilski AJ. Wizualna skala analogowa – proste narzędzie do codziennego monitorowania leczenia alergicznego nieżytu nosa. *Pediatrics i Medycyna Rodzinna* 2018, 14 (3): 277-281.
89. Szczepek E, Czerwisz L, Dąbrowski P, Dudziński K, Jurkiewicz J, Czernicki Z. Badanie posturograficzne i komputerowa analiza chodu w systemie Komputer Dyno Graphy jako nieinwazyjne metody oceny zaawansowania wodogłowia normotensyjnego. *Neurologia i Neurochirurgia Polska* 2008, 42 (2): 139–152.
90. Szukiewicz D, Truszczyńska A. Fizjoterapia w ginekologii i położnictwie, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2012, ss. 139-151.
91. Szumilewicz A. Kwalifikacje w rekreacji ruchowej na przykładzie fitnessu oraz prenatalnej i postnatalnej aktywności fizycznej. W drodze do polskiej ramy kwalifikacji. AWF i S Gdańsk. Warszawa 2015, ss. 41-56.
92. Szumilewicz A, Santos-Rocha R. Exercise Selection and Adaptations During Pregnancy. Springer, Cham 2018, 231-308
93. Thangaratinam S, Rogozińska E, Jolly K, Glinkowski S, Duda W, Borowiak E, Roseboom T, Tomlinson J, Walczak J, Kunz R, Mol B, Coomarasamy A, Khan K. Interventions to reduce or prevent obesity in pregnant women: a systematic review, *Health Technology Assessment Journal* 2012, 16 (31): III–IV, 1–8.
94. Tykarski A, Narkiewicz K, Gaciong Z, Januszewicz A, Litwin M, Kostka-Jeziorny K. Zasady postępowania w nadciśnieniu tętniczym. Wytyczne Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego. *Journals Viamedica* 2015, 1: 1-70.
95. Torbè D, Torbè A, Kregiel K, Cwiek D, Szych Z. Evaluation of the knowledge of pregnant women about physical activity in pregnancy. *Nowa Medycyna* 2014, 4: 149-155.
96. Urbaniak T, Klejewski A, Pisarska A, Kostecka E. Wpływ suplementacji diety na masę urodzeniową noworodka. *Prz Lek* 2012, 69(10): 1015-1020.
97. Urtnowska K, Bułatowicz I, Ludwikowski G, Zukow W. Secure forms of physical activity for pregnant women. *Journal of Education. Health and Sport* 2016, 6 (5): 291-297.

98. Vardi S, Hellerstein D, Gillear W, Dunsky A. Standing Postural Control during Twin Pregnancy. *Int J Clin Case Stud* 2017, 3: 119.
99. Wawryków A, Korabiusz K, Fabian-Danielewska A, Niedzielska M, Janik I, Wawryków P. Physical activity of women during natural delivery. *Journal of Education, Health and Sport* 2017, 7(7): 927-939.
100. Wąsowska J, Janus P, Ambroży T. Prawidłowe żywienie zdrowych kobiet w ciąży jako sposób realizacji potrzeby bezpieczeństwa osobistego i społecznego. *Kultura Bezpieczeństwa Nauka – Praktyka – Refleksje* 2015; 18: 227–245.
101. Wender-Orzegowska E, Bomba-Opoń D, Brazert J, Celewicz Z, Czajkowski K, Karowicz-Bilińska A, Malinowska-Polubiec A, Meczekalski B, Zawijska A. Polish Gynecological Society standards of medical care in management of women with diabetes. *Ginekol Pol* 2011, 82: 474-479.
102. Wender-Orzegowska E, Bomba-Opoń D, Brazert J, Celewicz Z, Czajkowski K, Karowicz-Bilińska A, Malinowska-Polubiec A, Meczekalski B, Zawijska A. Recommendations of Polish Gynecological Society concerning perinatal care in obese pregnant women. *Polish Gynecology Journals Viamedica* 2012, 83(10): 795-799.
103. Wojtyła A, Biliński P, Cukrzyca ciążowa – narastający problem diagnostyczny i epidemiologiczny, *Diabetologia Praktyczna* 2011, 12 (3), 96-102.
104. Wojtyła A, Kapka-Skrzypczak L, Paprzycki P, Skrzypczak M. Epidemiological studies in Poland on effect of physical activity of pregnant women on the health of offspring and future generations – adaptation of the hypothesis Development Origin of Health and Diseases. *Ann Agric Environ Med* 2012, 19 (2): 315-326.
105. Worska A, Szumilewicz A. Intensywność ćwiczeń w ciąży w rekomendacjach z różnych krajów – praca przeglądowa. *Rocznik Naukowy, AWFIS, Gdańsk*, 2014, XXIV, ss. 95-105.
106. Wierzejska R, Jarosz M. Niedożywienie i zaburzenia odżywiania u kobiet w wieku prokreacyjnym. *Post Nauk Med* 2012, 15(12): 965–970.
107. Zavorsky GS, Longo LD. Adding strength training, exercise intensity, and caloric expenditure to exercise guidelines in pregnancy. *Obstetrics & Gynecology* 2011, 117 (6): 1399-1402.

STRESZCZENIE

Tytuł rozprawy doktorskiej: Wpływ treningu fizycznego na stan funkcjonalny kobiet w ciąży i połogu.

Słowa kluczowe: aktywność fizyczna, ciąża, poród, połów, okres okołoporodowy

Regularna aktywność fizyczna jest zalecana kobietom w okresie okołoporodowym jako jeden z podstawowych warunków fizjologicznego przebiegu ciąży. Wraz z poszerzeniem wiedzy medycznej w oparciu o doniesienia naukowe zwiększa się ilość zaleceń i wytycznych dotyczących bezpiecznego postępowania w zakresie realizacji treningu fizycznego u kobiet w ciąży. Ważnym zagadnieniem, budzącym wiele wątpliwości i kontrowersji jest temat standardów opieki okołoporodowej nad kobietami ciężarnymi. Dotyczą one między innymi możliwości realizacji treningu fizycznego w ciąży oraz współpracy lekarza ginekologa prowadzącego ciążę oraz położnej z innymi specjalistami takimi jak fizjoterapeuta, trener i in.

Celem pracy było poszukiwanie zależności między regularnym treningiem fizycznym kobiet w ciąży, realizowanym w II i III trymestrze ciąży, a przebiegiem okresu okołoporodowego: ciąży, porodu i połogu. Szczegółowe analizy wyników badań pozwolą na aktualizację i poszerzenie wiedzy na temat możliwości realizacji treningu fizycznego u kobiet w pierwszej ciąży przebiegającej fizjologicznie.

Postawiono następujące hipotezy badawcze:

1. Regularne treningi fizyczne w II i III trymestrze ciąży mają wpływ na przebieg ciąży.
2. Regularne treningi fizyczne w II i III trymestrze ciąży mają wpływ na przebieg porodu.
3. Regularne treningi fizyczne w II i III trymestrze ciąży mają wpływ na okres połogu.

Do udziału w badaniach po zapoznaniu się z warunkami uczestnictwa zgłosiły się 64 kobiety w wieku 20-35 lat w ciąży pierwszej. Ostatecznie badania zakończono z udziałem 58 kobiet. 29 kobiet z grupy badanej realizowało program treningu fizycznego „Aktywna w ciąży” trzy razy w tygodniu, w czasie II i III trymestru ciąży. Grupę kontrolną stanowiło 29 kobiet, które nie uczestniczyły w tych zajęciach. Wszystkie badane wyraziły

zgody na dobrowolny udział w badaniach oraz posiadały zaświadczenie od lekarza prowadzącego ciążę o braku przeciwwskazań do ćwiczeń w treningu aerobowym oraz planowały poród fizjologiczny.

Wykonane były trzy badania:

- badanie I – przełom I i II trymestru ciąży, czyli 12 tydzień ciąży (± 1 tydzień),
- badanie II – III trymestr ciąży, czyli 2 tygodnie przed planowanym terminem porodu,
- badanie III – skończony okres połogu – 6 tygodni po porodzie.

W projekcie badawczym zastosowano następujące badania: pomiar masy, pomiar ciśnienia tętniczego krwi oraz pomiar stopnia rozejścia mięśni prostych brzucha. Oceniano również parametry statyczno-dynamiczne ciała i chodu. Do oceny stabilności postawy ciała użyto platformy posturograficznej FreeMed Posture. Kinematykę chodu oceniano za pomocą przenośnego urządzenia BTS G-Sensor. W ramach pracy badawczej wykonano badania biochemiczne takie jak lipidogram oraz doustny test obciążenia glukozą. Oceniano codzienną aktywność fizyczną za pomocą krokomierza Silva EX30. Występujące dolegliwości bólowe u kobiet badanych oceniano wykorzystując skalę wzrokowo-analogową VAS. Inne niezbędne do realizacji badań dane uzyskano z wywiadu poporodowego.

W analizie statystycznej wykorzystano: testy Shapiro-Wilka, U Manna-Whitneya, ANOVA Friedmana, post-hoc Dunn-Bonferroni oraz współczynnik korelacji rangowej rho Spearmana.

Na podstawie analizy wyników badań wykazano, że regularne treningi fizyczne w II i III trymestrze ciąży mają korzystny wpływ na przebieg ciąży. Występowanie dolegliwości bólowych kręgosłupa w ciąży dotyczyło 100% kobiet z grupy kontrolnej oraz 79,31 % z grupy badanej. Większość kobiet zarówno z grupy badanej jak i grupy kontrolnej wskazywały na odcinek lędźwiowy kręgosłupa lub lędźwiowo-krzyżowy jako główne miejsce lokalizacji bólu. Grupa badana w odróżnieniu od grupy kontrolnej charakteryzowała się większą aktywnością w spontanicznym życiu codziennym przez długi okres czasu od początku ciąży aż po zakończony poród. W ocenie parametrów cholesterolu odnotowano lepsze wyniki frakcji HDL, NHDL oraz TG na rzecz grupy

badanej. Grupa badana uzyskała lepsze wyniki koordynacji w badaniu parametrów stabilności posturalnej.

Regularne treningi fizyczne w II i III trymestrze ciąży mają korzystny wpływ na przebieg porodu pod względem ilości powikłań okołoporodowych. Odsetek cukrzycy w grupie kontrolnej wynosił 14% , przy tym nie stwierdzono żadnego przypadku cukrzycy w grupie badanej. Nadciśnienie tętnicze indukowane ciążą wystąpiło u 10 % kobiet z grupy badanej oraz 17% kobiet z grupy kontrolnej.

Regularne treningi fizyczne w II i III trymestrze ciąży mają korzystny wpływ na okres porodu w ocenie wielkości rozstępu mięśni prostych brzucha. Zaobserwowano, iż w grupie badanej odsetek wyników świadczących o nadmiernym rozjęściu mięśni oraz kwalifikacji do terapii poporodowej wyniósł 31 %, podczas gdy w grupie kontrolnej był on wyraźnie większy - 62 %. Poziom codziennej aktywności fizycznej ocenianej tuż po zakończonym poroku wykazuje najwyższe parametry w grupy badanej. W pozostałych analizowanych parametrach takich jak masa ciała, typ porodu, parametry kinematyki chodu, nie wykazano istotnych zmian pomiędzy grupami, co wskazuje na potrzebę dalszych badań na większej liczbie kobiet.

ABSTRACT

Doctoral dissertation title: Impact of physical training on the woman's functional condition in pregnancy and the postpartum period.

Key words: physical activity, pregnancy, delivery, postpartum period, peripartum period.

Regular physical activity is recommended to women in the peripartum period as one of the fundamental conditions of the physiological pregnancy process. Increasing along with the expansion of medical science on the basis of scientific reports is the number of recommendations and guidelines concerning safe procedures of doing physical training in pregnant women.

An important consideration, raising many doubts and controversies, is the issue of peripartum care standards for pregnant women. Among others, they pertain to opportunities of doing physical training in pregnancy as well as cooperation of the gynaecologist providing prenatal care and the midwife with other specialists, such as physiotherapist, trainer and others.

The purpose of the study has been to search for the relationship between regular physical training in pregnant women, done in the second and third trimester, and the process of the peripartum period: pregnancy, delivery and postpartum period. Detailed analyses of the results of the study will make it possible to update and broaden our knowledge on opportunities of doing physical training in women with first pregnancy progressing physiologically.

The following research hypotheses were put forward:

1. Regular physical training in the second and third trimester affect the pregnancy process.
2. Regular physical training in the second and third trimester affect the delivery process.
3. Regular physical training in the second and third trimester affect the postpartum period.

On taking note of the participation terms, 64 women aged 20-35 and in their first pregnancy applied to take part in the study, ultimately completed by 58 of them. 29 women from the study group were carrying out the physical training program „Active Pregnancy” three times a week in their second and third trimesters. The control group was made up of 29 women who were not taking part in these classes. All the women involved in the study agreed to voluntarily take part in the study, and held a certificate from the doctor providing prenatal care about there being no contraindications to aerobic workout exercises. All the women studied were engaged in moderate physical activity before pregnancy and were planning on physiological delivery.

Three studies were carried out:

- **Study I** – turn of the first and second trimester, that is the 12th week (± 1 week),
- **Study II** – the third trimester, that is 2 weeks before the due date,
- **Study III** – the completed postpartum period – 6 weeks after delivery.

The following examinations were applied in the research project: measuring body weight, taking blood pressure and measuring the degree of separation of straight muscles of abdomen. Also marked were static and dynamic parameters of the body and walking. To evaluate the stability of body posture, the posturographic platform was used, and kinematics of walking was checked with the mobile device BTS G-Sensor. Part of the research work were biochemical tests such as a lipid profile and an oral glucose tolerance test. Everyday physical activity was assessed by means of the Silva EX30 pedometer. Pain appearing in the women from the study was evaluated by means of the Visual Analogue Scales VAS. Other data necessary for research implementation were obtained from the postpartum interview.

The following were used in the statistical analysis: the Shapiro-Wilk tests, the Mann-Whitney U test, the Friedman ANOVA test, post-hoc Dunn-Bonferroni and Spearman's rank correlation coefficient.

Based on the analysis of the research results it was shown that regular physical training in the second and third trimester favourably affects the pregnancy process. Spine pains in pregnancy involved 100% of women from the control group, and 79,31% of those from the study group. Most women both from the study and control groups pointed to the

spine lumbar section or lumbosacral as the pain's chief location spot. In contrast to the control group, the study group was characterized by higher activity in spontaneous daily life for a long period starting from the pregnancy's beginning up to the completed postpartum period. As to cholesterol parameters, better results were noted for fractions HDL, NHDL and TG in the study group. The study group achieved better coordination results while tested for postural stability parameters.

Regular physical training in the second and third trimester favourably affects the delivery process as far as the number of peripartum complications is concerned. The diabetes rate in the control group was 14%, with no single diabetes case noted in the study group. Arterial hypertension induced by pregnancy occurred in 10% of the women from the study group, and in 17% of those from the control group.

Regular physical training in the second and third trimester favourably affects the postpartum period in the evaluation of the degree of separation of straight muscles of abdomen. It was observed that in the study group the percentage of results showing an excessive separation of the muscles and qualification for a postpartum therapy was 31%, while in the control group it was considerably higher – 62%. The level of daily physical activity evaluated immediately after the completion of the postpartum period reveals the highest parameters in the study group.

No essential changes were noted between the groups in the other parameters tested, such as body weight, delivery type, walking kinematics parameters, which testifies to the necessity of further studies on a greater number of women.

SPIS RYCIN

Rysunek 1. Ulotka reklamowa promująca projekt badawczy (zewnętrzna).....	16
Rysunek 3. Plakat promujący regularne zajęcia ruchowe dla kobiet w ciąży.....	19
Rysunek 4. Porównania parametrów masy ciała pomiędzy grupami.	34
Rysunek 5. Porównania wartości rozstępu mięśni prostych brzucha pomiędzy grupami... ..	38
Rysunek 6. Porównanie parametrów zarejestrowanych krokomierzem pomiędzy grupami.	42
Rysunek 7. Prędkość chodu w odniesieniu do norm – badanie I.	50
Rysunek 8. Prędkość chodu w odniesieniu do norm – badanie II.	51
Rysunek 9. Prędkość chodu w odniesieniu do norm – badanie III.....	51
Rysunek 10. Kadencja w odniesieniu do norm – badanie I.....	52
Rysunek 11. Kadencja w odniesieniu do norm – badanie II.	52
Rysunek 12. Kadencja w odniesieniu do norm – badanie III.	53
Rysunek 13. Porównanie pomiędzy grupami VAS.	65

SPIS TABEL

Tabela 1. Procedura badań.....	22
Tabela 2. Porównania BMI przed okresem ciąży.	33
Tabela 3. Porównania parametrów masy ciała pomiędzy grupami.	34
Tabela 4. Porównanie przyrostu masy ciała dla grupy badanej.....	35
Tabela 5. Macierz testów post hoc.....	35
Tabela 6. Porównanie przyrostu masy ciała dla grupy kontrolnej.....	36
Tabela 7. Macierz testów post hoc.....	36
Tabela 8. Porównanie przyrostu masy ciała w czasie ciąży.	37
Tabela 9. Ocena przyrostu masy ciała w trakcie ciąży.	37
Tabela 10. Porównania wartości rozstępu mięśni prostych brzucha pomiędzy grupami.	38

Tabela 11. Porównanie wartości rozstępu mięśni prostych dla grupy badanej.	39
Tabela 12. Macierz testów post hoc.....	39
Tabela 13. Porównanie wartości rozstępu mięśni prostych dla grupy kontrolnej.	40
Tabela 14. Macierz testów post hoc.....	40
Tabela 15. Ocena zakresu rozstępu mięśni prostych brzucha.	41
Tabela 16. Porównanie parametrów zarejestrowanych krokomierzem pomiędzy grupami.	42
Tabela 17. Porównania parametrów krokomierza w grupie badanej.....	43
Tabela 18. Porównania parametrów krokomierza w grupie kontrolnej.....	43
Tabela 19. Promień wychyleń rzutu COP rejestrowany przy oczach otwartych (OO) w kolejnych badaniach (I, II, III).	44
Tabela 20. Istotności różnic w długości promienia rzutu COP rejestrowanego przy oczach otwartych w kolejnych próbach (I, II, III).	45
Tabela 21. Promień wychyleń rzutu COP rejestrowany przy oczach zamkniętych (OZ) w kolejnych badaniach (I, II, III).	45
Tabela 22. Promień wychyleń rzutu COP rejestrowany w warunkach sprzężenia zwrotnego (SZ) w kolejnych badaniach (I, II, III).	46
Tabela 23. Istotności różnic w długości promienia rzutu COP rejestrowanego w warunkach sprzężenia zwrotnego w kolejnych próbach (I, II, III).	46
Tabela 24. Pole powierzchni wychyleń rzutu COP rejestrowane przy oczach otwartych (OO) w kolejnych badaniach (I, II, III).	47
Tabela 25. Pole powierzchni wychyleń rzutu COP rejestrowane przy oczach zamkniętych (OZ) w kolejnych badaniach (I, II, III).	47
Tabela 26. Pole powierzchni wychyleń rzutu COP rejestrowane w warunkach sprzężenia zwrotnego (SZ) w kolejnych badaniach (I, II, III).	48
Tabela 27. Istotności różnic w wielkości pola powierzchni rzutu COP rejestrowanego w warunkach sprzężenia zwrotnego w kolejnych próbach (I, II, III).	48
Tabela 28. Współczynnik Romberga w kolejnych badaniach (I, II, III).	49
Tabela 29. Koordynacja w kolejnych badaniach (I, II, III).	49
Tabela 30. Koordynacja - istotności różnic w pomiędzy kolejnymi próbami (I, II, III).	50
Tabela 31. Prędkość chodu w kolejnych badaniach (I, II, III).	51

Tabela 32. Istotności różnic w prędkości chodu rejestrowanej w kolejnych próbach (I, II, III).....	52
Tabela 33. Kadencja w kolejnych badaniach (I, II, III).....	53
Tabela 34. Istotności różnic w ilości kroków na minutę rejestrowanej w kolejnych próbach (I, II, III).	53
Tabela 35. Porównania parametru cholesterol całkowity pomiędzy grupami.....	54
Tabela 36. Porównania parametru cholesterol całkowity pomiędzy grupami.....	55
Tabela 37. Porównania parametrów dla grupy badanej CHOL testem post hoc.....	55
Tabela 38. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej CHOL.....	55
Tabela 39. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej CHOL testem post hoc.....	55
Tabela 40. Porównania parametru HDL pomiędzy grupami.....	56
Tabela 41. Porównania parametrów dla grupy badanej HDL.	56
Tabela 42. Porównania parametrów dla grupy badanej HDL testem post hoc.....	57
Tabela 43. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej HDL.	57
Tabela 44. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej HDL testem post hoc.....	57
Tabela 45. Porównania parametru NHDL pomiędzy grupami.	58
Tabela 46. Porównania parametru NHDL pomiędzy grupami.	58
Tabela 47. Porównania parametrów dla grupy badanej NHDL testem post hoc.....	58
Tabela 48. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej NHDL.....	59
Tabela 49. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej NHDL testem post hoc.....	59
Tabela 50. Porównania parametru LDL pomiędzy grupami.	59
Tabela 51. Porównania parametrów dla grupy badanej LDL.....	60
Tabela 52. Porównania parametrów dla grupy badanej LDL testem post hoc.	60
Tabela 53. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej LDL.....	60
Tabela 54. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej LDL testem post hoc.	61
Tabela 55. Porównania parametru TG pomiędzy grupami.....	61
Tabela 56. Porównania parametrów dla grupy badanej TG.	62
Tabela 57. Porównania parametrów dla grupy badanej TG testem post hoc.	62
Tabela 58. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej TG.	62
Tabela 59. Porównania parametrów dla grupy kontrolnej TG testem post hoc.	62
Tabela 60. Porównania pomiędzy grupami NT.....	63

Tabela 61. Porównanie pomiędzy grupami GDM.	64
Tabela 62. Porównanie dotyczące występowania dolegliwości bólowych pomiędzy grupami.	64
Tabela 63. Porównanie pomiędzy grupami VAS.	65
Tabela 64. Porównanie pomiędzy grupami- lokalizacja bólu.....	66
Tabela 65. Porównanie pomiędzy grupami - okres występowania bólu.	67
Tabela 66. Porównanie pomiędzy grupami - częstotliwość dolegliwości bólowych.	67
Tabela 67. Porównanie pomiędzy grupami - powikłania okołoporodowe.	68
Tabela 68. Typ porodu.....	68
Tabela 69. Czas trwania porodu (II okres)	69
Tabela 70. Subiektywna ocena porodu.	69

ZALĄCZNIKI

Wywiad poporodowy

Wpływ treningu fizycznego na stan funkcjonalny kobiet w ciąży i połogu

- typ porodu

fizjologiczny

fizjologiczny ze znieczuleniem

CC

- czas trwania porodu (drugi okres porodu - od pierwszych skurczów partych, niezależnych od rodzącej)

mniej niż 0,5 h

od 0,5 h do 1 h

od 1 h do 1,5 h

od 1,5 h do 2 h

ponad 2 h

- subiektywna ocena jakości porodu oraz samoocena poziomu wydolności fizycznej w trakcie porodu (opisz)

- ilość występujących powikłań okołoporodowych

rozstęp mięśni prostych brzucha

rozejście spojenia łonowego

nieдержание mocz

Inne [.....]