

**Emilia KARCZEWSKA<sup>1,2</sup>, Paula SZLACHTA<sup>1,2</sup>, Sylwia CHAMERA<sup>1,2</sup>,  
Robert LATOSIEWICZ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centrum Onkologii Ziemi Lubelskiej im. św. Jana z Dukli

<sup>2</sup>Uniwersytet Medyczny w Lublinie

## **OCENA RÓWNOWAGI DYNAMICZNEJ KOBIET PO MASTEKTOMII JEDNOSTRONNEJ I PROTEZOWANIU ZEWNĘTRZNYM PIERSI – BADANIA PILOTAŻOWE**

**Streszczenie:** Celem pracy było określenie, czy protezowanie zewnętrzne w postaci wkładek silikonowych do biustonosza wpływa na równowagę dynamiczną kobiet po mastektomii jednostronnej. Grupę badaną stanowiło 30 kobiet po jednostronnej mastektomii całkowitej w wieku od 40 do 73 lat (średnio:  $57,5 \pm 8,4$ ), średni czas od zabiegu operacyjnego wynosił  $6,5 \pm 5,0$  lat. Do zbadania równowagi dynamicznej posłużono się platformą balansową „Libra” firmy Easytech. Wyniki: Z przeprowadzonych badań wynika, że bez względu na czas, jaki upłynął od mastektomii, noszenie protezy piersi nie ma wpływu na równowagę dynamiczną kobiet po tym zabiegu, podczas gdy wiek pacjentek oraz ograniczenie ruchomości obręczy barkowej mają istotne znaczenie dla reakcji równoważnych.

**Słowa kluczowe:** równowaga dynamiczna, mastektomia, proteza piersi

### 1. WSTĘP

Mastektomia jest obecnie najczęściej wykonywaną operacją, ratującą życie kobiet z rozpoznaniem nowotworem złośliwym gruczołu piersiowego. Amputacja piersi wiąże się jednak z licznymi powikłaniami, którymi są: przewlekłe dolegliwości bólowe, ograniczenie ruchomości i osłabienie siły mięśni obręczy barkowej, obrzęk limfatyczny kończyny górnej po stronie operowanej, jak również upośledzenie wentylacji płuc [2,6,7,12,13,14]. W konsekwencji dochodzi do zaburzeń całej biomechaniki ciała, co z kolei utrudnia codzienne funkcjonowanie. Zmiana symetrycznego dotąd układu ciała może znacząco wpływać na zdolności do utrzymania równowagi. Asymetrię ciała w przypadku mastektomii koryguje się za pomocą protezy piersi lub też rekonstrukcji piersi [3]. Badania dowodzą, że systematyczne noszenie protezy, włączając także spanie w niej, skutkuje mniejszymi odchyleniami w postawie ciała [1,11].

Informacje na temat wpływu zabiegu mastektomii na aparat ruchu i psychikę oraz jakość życia pacjentek są liczne [3,4,11,13,15], natomiast brak jest doniesień o jego wpływie na koordynację i równowagę dynamiczną. Podstawowym zadaniem zmysłu równowagi jest zdolność regulowania środka ciężkości ciała nad podstawą czworoboku podparcia, przy zmieniających

się warunkach powierzchni podłoża i bodźcach wzrokowych. Podczas stania na niestabilnej powierzchni dochodzi do aktywacji mechanizmów kontroli posturalnej i ich adaptacji do nowych warunków środowiska. Skutkuje to zwiększeniem wychyleń ciała i zmianą strategii posturalnej [9]. Zdolność do kompensacji utraty lub ograniczenia informacji z jednego lub więcej źródeł informacji sensorycznej jest istotna dla utrzymania stabilności ciała. Na zdolność tę wpływają zmysł wzroku, układ przedsionkowo-błędnikowy, prawidłowo funkcjonujący układ nerwowy, kostno-stawowy i mięśniowo-powięziowy oraz czucie głębokie [17]. Równowaga dynamiczna jest to kontrola ciała w przestrzeni, związana z niewielkimi wychyleniami i zdolnością poruszania się przy zmieniających się warunkach podłoża [10]. Można ją ocenić obiektywnie przy użyciu narzędzi badawczych wyposażonych w ruchomą platformę równoważną.

## 2. CEL PRACY

Celem pracy była ocena zmian równowagi dynamicznej kobiet po mastektomii jednostronnej oraz określenie czy protezowanie zewnętrzne w postaci wkładek silikonowych do biustonosza wpływa na równowagę dynamiczną.

## 3. MATERIAŁ I METODY

### a. Grupa badana

Do badań zakwalifikowano 30 kobiet w wieku od 40 do 73 lat (średnio:  $57,5 \pm 8,4$ ), które były pacjentkami Ośrodka Rehabilitacji przy Centrum Onkologii Ziemi Lubelskiej (COZL). Masa ciała pacjentek wynosiła średnio 78,1 kg, długość ciała 162,5 cm, BMI – 29,33. Wszystkie badane pacjentki były praworęczne. 13 kobiet było po mastektomii lewostronnej, 17 natomiast po mastektomii prawostronnej. Wszystkie badane poddane były w przeszłości leczeniu skojarzonemu (całkowitej jednostronnej mastektomii, chemioterapii i/lub radioterapii). Średni czas od zabiegu operacyjnego wynosił  $6,5 \pm 5,0$  lat. Badanie zostało przeprowadzone za zgodą Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie (numer KE-0254/216/2016).

### b. Narzędzia badawcze

Badanie podmiotowe polegało na wypełnieniu przed badaniem przedmiotowym autorskiego kwestionariusza ankiety, zawierającego pytania dotyczące danych antropometrycznych (wiek, wzrost, masa ciała) oraz mastektomii (strona mastektomii, czas jaki upłynął od operacji, występowanie ograniczenia ruchomości kończyny górnej, ból, odbyta rehabilitacja). Badania równowagi wykonano przy użyciu platformy balansowej „Libra” firmy Easy Tech (Włochy) model Cod. 80001403, S/N 30544 – 2009. W skład stanowiska do badań wchodziły następujące urządzenia: platforma balansowa Libra, komputer PC z monitorem oraz oprogramowanie (wersja 2.3 – 031 – 2.0, rok wydania 2004). Platforma Libra posiada dźwignię połączoną z detektorem odczytującym kątowne ustawienie platformy względem podłoża (ryc.1). Zakres wychylenia urządzenia w płaszczyźnie czołowej mieści się w przedziale od  $-15^{\circ}$  do  $+15^{\circ}$ . Dokładność pomiaru określona przez producenta wynosi  $1^{\circ}$ . Maksymalny błąd pomiaru to  $0,2^{\circ}$ .



Rys. 6. Widok na platformę Libra z tyłu i z przodu

Najważniejszym parametrem badania równowagi dynamicznej jest ocena GLOBAL, przyjmująca wartości od 1 do 100 jednostek umownych [j.u.], gdzie 1 oznacza wynik najlepszy, 100 – wynik najgorszy. Ocena GLOBAL jest wartością ważoną z 8 parametrów cząstkowych.

Wartość “GLOBAL INDEX” =  $((ATL + ATR + AEL + AER) / L + (TRL + TRR + TEL + TER) / (C + 1)) / 4 (L + C + 1)$ , gdzie:

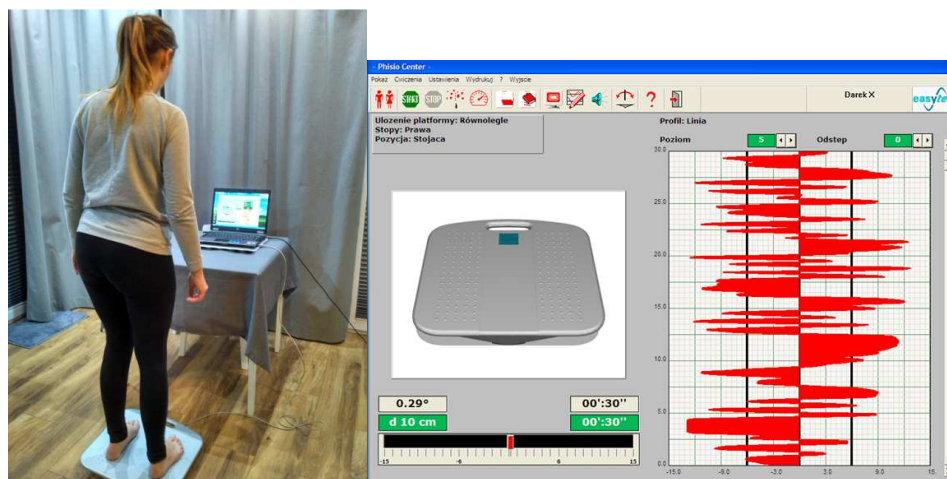
- ATL - całkowita powierzchnia wychyleń platformy po stronie lewej – powierzchnia po lewej stronie ścieżki (na lewo od linii środkowej) [°s].
- ATR - całkowita powierzchnia wychyleń platformy po stronie prawej – powierzchnia po prawej stronie ścieżki (na prawo od linii środkowej) [°s].
- AEL - zewnętrzna powierzchnia wychyleń platformy po stronie lewej – powierzchnia obszaru po zewnętrznej stronie ścieżki [°s].
- AER - zewnętrzna powierzchnia wychyleń platformy po stronie prawej – powierzchnia obszaru po zewnętrznej stronie ścieżki [°s].
- TEL - zewnętrzny czas po stronie lewej – czas przebywania poza ścieżką po stronie lewej [s].
- TER - zewnętrzny czas po stronie prawej – czas przebywania poza ścieżką po stronie prawej [s].
- TRL - czas powrotu po stronie lewej – najdłuższy czas przebywania poza ścieżką po stronie lewej [s].
- TRR - czas powrotu po stronie prawej – najdłuższy czas przebywania poza ścieżką po stronie prawej [s].
- L - poziom trudności
- C – wartość przesunięcia linii środkowej (min  $-15^\circ$ , max  $+15^\circ$ ).

### c. Przebieg badań

Pomiary przeprowadzono w dobrze oświetlonym pomieszczeniu, bez zakłóceń akustycznych, w jednakowych warunkach dla wszystkich kobiet. Badanie wykonano w pozycji stojącej badanej, ze stopami ułożonymi równolegle na platformie i z zachowaną kontrolą wzrokową (ryc. 2). Badanie składało się z dwóch prób: badania z protezą zewnętrzną piersi i badania bez protezy zewnętrznej piersi. Czas trwania pojedynczej próby wynosił 30 s, poziom trudności ścieżki – 4 na 10 co oznacza, że średnica wychyleń wynosiła 10 cm.

Podczas badania na monitorze komputera była wyświetlana ścieżka w postaci centralnie ustawionej prostej (środek ścieżki), ograniczonej z obu stron liniami granicznymi. Z chwilą rozpoczęcia zadania, na ekranie monitora pojawiał się zakres wychyleń w postaci wykresu, który wykreślał krzywą badania równowagi ciała. Jeśli pacjentka potrafiła skorygować

ustawienie platformy w taki sposób, aby utrzymać ją w pozycji równoległej do podłoża, wykres wyświetlany na ekranie monitora mieścił się w liniach granicznych ścieżki (rys.2).



Rys. 2. Po lewej: badanie przy pomocy platformy balansowej Libra. Po prawej: przykładowy wynik graficzny badania (ścieżka badania).

#### d. Metody statystyczne

Analizie statystycznej poddano parametry wyliczone przez system operacyjny platformy balansowej „Libra”, a także dane zebrane za pomocą autorskiego kwestionariusza ankiety. Analizę wykonano w programie Statistica 12 (StatSoft Polska). Dane nie spełniły założeń normalności rozkładu, wobec tego wykorzystano statystyki opisowe, testy nieparametryczne kolejności par Wilcoxon, U Manna-Whitney’a oraz korelację Spearmana. W obliczeniach przyjęto poziom istotności  $p < 0,05$  jako znamiennej statystycznie.

## 4. WYNIKI

### 4.1. Porównanie wartości średnich parametrów między próbami z protezą i bez protezy

W badanej grupie kobiet nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w badaniu równowagi dynamicznej w próbie z protezą piersi i bez protezy, bez względu na stronę mastektomii (Tabela 1). Wartości parametrów równowagi dynamicznej uległy niewielkiej zmianie, jednakże we wszystkich przypadkach były to zmiany nieistotne statystycznie ( $p > 0,05$ ).

Tabela 6. Średnie wartości dla poszczególnych parametrów badania równowagi dla całej grupy kobiet

Parametr	Średnie wartości parametrów		Test par Wilcoxona	
	Próba I	Próba II	Z	p
<b>Global</b>	11,79	12,45	1,09	0,28
<b>ATL</b>	39,65	46,9	1,03	0,30
<b>ATR</b>	119,69	115,01	0,75	0,45
<b>AEL</b>	7,48	9,65	0,87	0,39
<b>AER</b>	22,25	24,03	0,096	0,92
<b>TEL</b>	2,30	2,94	0,93	0,35
<b>TER</b>	6,42	6,82	0,15	0,88
<b>TRL</b>	0,99	0,98	0,47	0,64
<b>TRR</b>	1,92	1,98	0,28	0,78

Średnia wartość oceny Global, określającej równowagę ciała, dla całej grupy kobiet po mastektomii w próbie z protezą wynosiła 11,79, natomiast w próbie bez protezy 12,45. Różnica nie była istotna statystycznie ( $p>0,05$ ).

**Tabela 7. Wyniki badania równowagi dynamicznej z podziałem na kobiety po mastektomii lewostronnej i prawostronnej (Z, p – wyniki dla testu U Manna-Whitneya)**

Parametr	Mastektomia lewostronna				Mastektomia prawostronna			
	Próba I	Próba II	Z	p	Próba I	Próba II	Z	p
<b>Global</b>	11,99	13,34	1,13	0,25	11,48	11,14	0,52	0,61
<b>ATL</b>	45,22	40,88	0,71	0,48	34,4	49,27	1,73	0,084
<b>ATR</b>	115,52	127,58	0,52	0,6	122,45	101,44	2,12	0,034
<b>AEL</b>	8,8	9,33	0,47	0,64	6,34	8,82	1,25	0,21
<b>AER</b>	21,92	27,55	0,76	0,44	22,49	19,29	0,72	0,47
<b>TEL</b>	2,8	2,76	3,06	0,002	1,85	2,85	1,73	0,84
<b>TER</b>	6,14	8,02	0,76	0,44	6,46	5,50	1,45	0,15
<b>TRL</b>	1,32	0,79	1,48	0,14	0,74	1,06	1,87	0,062
<b>TRR</b>	1,85	2,39	0,98	0,33	1,97	1,54	0,94	0,35

Cała grupa badanych kobiet obciąża zdecydowanie bardziej prawą stronę ciała (parametry ATR, AER). Kobiety z mastektomią prawostronną w I próbie uzyskały średnią ocenę Global równą 11,48, podczas gdy kobiety z mastektomią lewostronną w tej samej próbie uzyskały średni wynik 11,99. W próbie II średnia ocena Global dla kobiet z mastektomią prawostronną wynosiła 11,14, zaś dla kobiet z mastektomii lewostronną 13,34 (Tabela 2.) Różnice te nie były istotne statystycznie ( $p>0,05$ ).

Kobiety z mastektomią lewostronną uzyskały gorsze wyniki w porównaniu do kobiet z mastektomią prawostronną, dla parametrów: Global, ATL, AEL, TEL, TRL w próbie I (z protezą). Oznacza to, iż bardziej obciążały one lewą stronę ciała niż kobiety z mastektomią prawostronną. Odwrotnie było w próbie II (bez protezy), w której kobiety z mastektomią lewostronną uzyskały gorsze wyniki dla parametrów: Global, ATR, AEL, AER, TER, TRR, co oznacza, że bardziej obciążały stronę prawą ciała niż kobiety z mastektomią prawostronną.

#### 4.2. Wpływ czasu oraz cech osobniczych

Czas od zabiegu mastektomii

Czas, jaki upłynął od mastektomii, nie korelował z wynikami prób równowagi dynamicznej w grupach kobiet z mastektomią prawostronną jak i lewostronną zarówno w próbie z protezą, jak i bez protezy (Tabela 3).

**Tabela 8. Korelacja wyników oceny GLOBAL z czasem, jaki upłynął od zabiegu (korelacja Spearmana)**

OCENA GLOBAL Grupa badana	Próba I		Próba II	
	R	p	R	p
<b>Kobiety po mastektomii prawostronnej</b>	0,17	0,57	0,1	0,75
<b>Kobiety po mastektomii lewostronnej</b>	-0,16	0,65	0,21	0,53

Wiek badanych

W całej grupie kobiet z protezą wraz z wiekiem rosły parametry (pogarszały się) zwłaszcza po lewej stronie ścieżki (Tabela 4): całkowita powierzchnia obciążenia platformy (ATL), czas reakcji (TRL) i rozszerzony czas (TEL). Wiek kobiet z mastektomią lewostronną wpływał znacząco na pogorszenie równowagi dynamicznej, w przypadku próby bez protezy (korelacja

dotadnia:  $r=0,8$ ,  $p=0,003$ ) i z protezą ( $r=0,7$ ,  $p=0,016$ ). Wiek kobiet z prawostronną mastektomią nie miał wpływu na wynik badania równowagi dynamicznej, w próbie bez protezy i z protezą ( $p>0,05$ ).

**Tabela 9. Korelacja wyników badania z wiekiem badanych kobiet (korelacja Spearmana)**

Grupa badana	Parametr	Próba I		Próba II	
		r	p	r	p
Cała grupa badanych	ATL	0,45	0,02	0,4	0,05
	AEL	0,3	0,13	0,5	0,01
	TEL	0,42	0,04	0,4	0,04
	TRL	0,4	0,05	0,45	0,02
Kobiety po mastektomii lewostronnej	ATL	0,7	0,016	0,8	0,003
	AEL	0,32	0,34	0,73	0,01
	TEL	0,57	0,07	0,67	0,03
	TRL	0,36	0,28	0,6	0,05
Kobiety po mastektomii prawostronnej	ATL	0,22	0,44	0,24	0,41
	AEL	0,28	0,32	0,37	0,19
	TEL	0,27	0,35	0,36	0,21
	TRL	0,44	0,11	0,53	0,05

#### Ograniczenie ruchomości obręczy barkowej

Kobiety po mastektomii mające ograniczenie ruchomości obręczy barkowej po tej samej stronie, w próbie z protezą bardziej obciążały prawą stronę ciała w stosunku do kobiet, które nie miały ograniczenia ruchomości (Tabela 5). Ograniczenie ruchomości obręczy negatywnie wpłynęło na następujące parametry po prawej stronie: całkowita powierzchnia (ATR), rozszerzony czas (TER), czas reakcji (TRR). W próbie bez protezy i z protezą u kobiet z mastektomią prawostronną, jak i lewostronną, nie stwierdzono związku pomiędzy badanymi parametrami równowagi dynamicznej z ograniczeniem ruchomości obręczy barkowej ( $p>0,05$ ).

**Tabela 10. Związek pomiędzy ograniczeniem ruchomości obręczy barkowej a badanymi parametrami równowagi dynamicznej w grupie kobiet po mastektomii prawostronnej i lewostronnej**

Parametr	Mastektomia prawostronna					Mastektomia lewostronna				
	Wartości opisowe					Wartości opisowe				
	[X]	Me	Sd	Z	p	[X]	Me	Sd	Z	p
<b>Global</b>	14,22	16,05	5,85	-1,68	0,09	11,99	11,5	5,86	0,21	0,83
<b>ATL</b>	31,98	14,95	37,1	0,1	0,91	45,22	51,1	31,16	-0,07	0,94
<b>ATR</b>	152,03	162,95	52,54	-2,0	0,04	115,52	96,3	57,27	0,21	0,83
<b>AEL</b>	6,82	1,2	10,15	0,05	0,95	8,8	6,9	8,52	-0,36	0,72
<b>AER</b>	35,9	44,8	20,56	-1,9	0,06	21,9	13,8	22,99	0,21	0,83
<b>TEL</b>	1,78	0,6	2,5	0,05	0,95	2,8	2,8	2,17	0,21	0,83
<b>TER</b>	9,2	10,4	5,03	-2,0	0,04	6,14	5,4	5,41	0,21	0,83
<b>TRL</b>	0,85	0,6	0,97	-0,05	0,95	1,32	1,1	1,21	0,36	0,72
<b>TRR</b>	2,62	2,9	1,26	-2,0	0,44	1,85	1,5	1,27	0,21	0,83

## 5. PODSUMOWANIE I DYSKUSJA

W literaturze można znaleźć szereg prac dotyczących zaburzeń równowagi statycznej bądź też asymetrii związanej z nierównomiernie rozmieszczoną masą ciała wskutek amputacji piersi [3,5,8,14,15]. Jednakże brak jest doniesień o badaniach równowagi dynamicznej, przy zmieniających się warunkach podłoża. Według dostępnej literatury naukowej stwierdza się, iż obręcz barkowa u kobiet po mastektomii jednostronnej wykazuje dużą asymetrię linii barków (łopatka po stronie operacji znajduje się w elewacji) [3,8,14]. Czas, jaki upłynął od zabiegu ma

wpływ na pogorszenie symetrii ustawienia kręgosłupa [5,15,16]. Jednakże niniejsze badanie wykazało, iż nie ma to wpływu na równowagę dynamiczną kobiet po mastektomii.

Ciekawym zjawiskiem jest fakt, iż prawostronna mastektomia bez względu na wiek badanych nie powodowała pogorszenia równowagi dynamicznej, natomiast u kobiet po usunięciu lewego gruczołu piersiowego równowaga dynamiczna znacznie się pogarszała wraz z rosnącym wiekiem pacjentek. Można przypuszczać, iż lewostronna mastektomia w badanej grupie kobiet przyczynia się do zwiększenia korzystania ze strony dominującej ciała (prawej), przez co pośrednio zmniejsza się ruchomość obręczy barkowej po stronie lewej.

W warunkach dynamicznych kobiety po prawostronnej mastektomii z ograniczeniem ruchomości obręczy barkowej bardziej obciążały prawą stronę ciała. Można to wytłumaczyć tym, iż układ mięśniowy poruszający kończyną górną jest zlokalizowany w dużej mierze na ścianach klatki piersiowej i tułowia. Istniejąca blizna powoduje, że skrócone mięśnie stawów obręczy barkowej wykonują nierównomierną pracę izotoniczną, a tym samym wydłuża się czas reakcji na zmianę warunków podłoża.

Pomimo, że dostępna literatura donosi o pozytywnym wpływie noszenia protezy na statykę ciała [1,4], przeprowadzone badania pokazują, iż noszenie protezy nie zmienia reakcji równoważnych w warunkach dynamicznych. Wydaje się też, iż znaczny wpływ na reakcje równoważne i ich czas w tej grupie kobiet ma narząd wzroku i ośrodkowy układ kontroli równowagi ciała. Dzięki zjawisku tensegracji w ciele człowieka, ciągłe napięcie wszystkich połączonych ze sobą struktur pozwala utrzymać ciało człowieka w pozycji pionowej. Pomimo zmian, jakie zachodzą poniżej linii głowy, układ przedsionkowy dąży do tego, aby linia oczu pozostawała była w płaszczyźnie horyzontalnej [14]. Zjawisko to następuje dzięki stałemu napięciu mięśni i struktur powięziowych i umożliwia symetryczne rozłożenia masy ciężaru ciała na obydwu kończynach dolnych.

## 6. WNIOSKI

- 1) Kobiety po mastektomii jednostronnej, niezależnie od operowanej strony ciała, obciążają bardziej prawą stronę ciała.
- 2) Czas, jaki upłynął od zabiegu mastektomii nie miał wpływu na równowagę dynamiczną.
- 3) Ograniczenie ruchomości obręczy barkowej u kobiet po mastektomii prawostronnej wpłynęło negatywnie na równowagę dynamiczną.
- 4) Mastektomia lewostronna w większym stopniu wpływała negatywnie na równowagę dynamiczną, w porównaniu do mastektomii prawostronnej.
- 5) Noszenie protezy piersi nie zmienia reakcji równoważnych w warunkach dynamicznych u kobiet po mastektomii jednostronnej.

## LITERATURA

- [1] Bąk M., Rostkowska E.: Wpływ stosowania protezy piersi podczas snu na postawę ciała u kobiet po mastektomii. *Fizjoterapia*. vol. 4, 2000, s. 11-15.
- [2] Czerniak U., Demuth A., et al.: Body fat and quality of life in women treated for breast cancer. *Studies in Physical Culture & Tourism*, vol. 19(1), 2012.
- [3] Drzał-Grabiec J., Rachwał M., Walicka-Cupryś K.: Postawa ciała kobiet o mastektomii. *Onkol. Pol.*, vol.16(1), 2013, s. 11-15.
- [4] Hawro R., Będenek M., Pudeko M.: Wczesna pooperacyjna fizjoterapia po doszczętnym leczeniu raka gruczołu piersiowego. An early postoperative physiotherapy following mastectomy. *Fizjoterapia*, vol. 1, 1999, p. 12-17.
- [5] Hojan K., Manikowska F., Milinska-Glura M., et al.: The impact of external breast prosthesis on the gait parameters of women after mastectomy. *Cancer Nurs*, vol. 1, 2013.

- [6] Hyodo M., Saito M., Ushiba J., et al.: Anticipatory postural adjustments contribute to age-related changes in compensatory steps associated with unilateral perturbations. *Gait Posture*, vol. 36(3), 2012, p. 625-30.
- [7] Janusz W. Błaszczyk, Czerwos L.: Stabilność posturalna w procesie starzenia, *Gerontologia Polska* 2005, tom 13, nr 1, s. 37-47.
- [8] Karczewska E., Szlachta P., Pytka K. i wsp: Kinesio Taping Method in the asymmetry treatment of the shoulder girdle in women after mastectomy – a pilot study. *European Journal of Medical Technologies*, vol. 1(10), 2016, p. 37-43.
- [9] Kostiukow A. K.: Koordynacja wzrokowo-ruchowa po utracie funkcji kończyny górnej dominującej, UM w Poznaniu, Wydział Nauk o Zdrowiu, Praca doktorska, Poznań, 2010.
- [10] Milko M.: Parametry równowagi ciała u osób z chorobą dyskową części lędźwiowej kręgosłupa. UM w Poznaniu, Katedra i Klinika Rehabilitacji, Rozprawa doktorska, Poznań, 2012.
- [11] Musiał Z., Sendeczka W., Zalewska-Puchała J.: Jakość życia kobiet po mastektomii. *Problemy Pielęgniarstwa*, vol. 21(1), 2013, s. 38-46.
- [12] Nissen M.J., Shapiro A., Swenson K.K.: Changes in Weight and Body Composition in Women Receiving Chemotherapy for Breast Cancer. *Clin Breast Cancer*, vol. 11(1), 2011, p. 52-60.
- [13] Potthof K., Schmidt M.E., Wiskemann J., et al.: Randomized controlled trail to evaluate the effects of progressive resistance training compared to progresive muscle relaxation in breast cancer patients undergoing adjuvant radiotherapy: the BEST study. *BMC Cancer*, vol. 13(1), 2013, p. 162.
- [14] Rachwał M., Drzał-Grabiec J., Walicka-Cupryś K., Truszczyńska A.: Kontrola równowagi statycznej kobiet po amputacji piersi, wpływ narządu wzroku na jakość odpowiedzi narządu równowagi. *Postępy Rehabilitacji*, vol. 3, 2013, s. 13-20.
- [15] Shamley D., Lascurain-Aguirrebena I., Oskrochi R.: Clinical anatomy of the shoulder after treatment for breast cancer. *Clin. Anat.*, 2013, n/a doi:1002/ca.22267.
- [16] Smitten k SB von.: The impact of adjuvant radiotherapy and cytotoxic chemotherapy on the outcome of immediate breast reconstruction by tissue expansion after mastectomy for breast cancer. *Eur J Surg Oncol.*, vol. 18(2), 1992, p. 119-23
- [17] Starosta W.: Koordynacja ruchowa człowieka. W: Osiński W. (red.): *Motoryczność człowieka - jej struktura, zmienność i uwarunkowania*. Monografie, Podręczniki, Skrypty, 310, AWF Poznań, 1996.

## EVALUATION OF THE DYNAMIC BALANCE IN WOMEN AFTER UNILATERAL MASTECTOMY AND EXTERNAL BREAST PROSTHESIS – A PILOT STUDY

**Abstract:** The aim of the study was to determine whether external prosthesis in the form of bra silicone inserts affects the dynamic balance in women after unilateral mastectomy. The study group was 30 women after unilateral mastectomy, in age between 40-73 years (average age was  $57,5 \pm 8,4$ ), average time from operation was  $6,5 \pm 5,0$  y. To explore the dynamic balance, the balance platform „Libra” (Easytech) was used. Results: the study showed that the period of wearing of the prosthesis had no impact on dynamic balance in women after mastectomy, whereas patients` age and limited mobility of the shoulder girdle was of considerable significance to balance responses.