

Czynność mięśni zginaczy i prostowników stawu łokciowego kobiet po leczeniu raka piersi

Elbow Flexor and Extensor Function in Women Following Treatment of Breast Cancer

Iwona Malicka^(A,B,C,D,E,F), Małgorzata Stefańska^(A,B,C,D,E,F), Katarzyna Pawłowska^(B),
Marek Woźniewski^(D,E)

Wydział Fizjoterapii, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu
Physiotherapy Faculty, University of Physical Education in Wrocław

STRESZCZENIE

Wstęp. Ograniczona czynność kończyny górnej stanowi główny problem po radykalnym leczeniu raka piersi. Najczęściej zaburzenia czynnościowe stwierdza się w obrębie stawu ramiennego. Przy wykonywaniu jednak nawet najprostszych czynności ruchowych zaangażowane są całe zespoły mięśniowe. Celem pracy była ocena czynności mięśni prostowników i zginaczy stawu łokciowego kończyn górnych kobiet po leczeniu raka piersi.

Material i metoda. Badaniom poddano 47 kobiet w średnim wieku 62 lat (45 – 77 lat) po mastektomii metodą Pateya, u których na stanowisku do badań izokinetycznych dokonano oceny czynnościowej mięśni działających na stawy łokciowe (szczytowy moment siły, praca, moc).

Wyniki. W grupie 47 kobiet po leczeniu raka piersi wykazano istotne statystycznie różnice pomiędzy stroną dominującą i przeciwną. Po wyłonieniu podgrup stwierdzono osłabienie mięśni prostowników i zginaczy stawu łokciowego po stronie operowanej. Gdy nowotwór był leczony po stronie dominującej kończyny górnej (podgrupa 1) nastąpiło obniżenie parametrów siłowo – prędkościowych mięśni prostowników i zginaczy stawu łokciowego kończyny prawej i różnice pomiędzy stronami przestały być istotne statystycznie. Natomiast, gdy nowotwór był leczony po stronie lewej (podgrupa 2), czyli przeciwnej do dominującej kończyny górnej, zwiększyła się dysproporcja pomiędzy obiema kończynami, która była istotna statystycznie. Jedynie w przypadku szczytowego momentu siły istotność statystyczna średnich różnic była nieistotna dla mięśni zginaczy stawu łokciowego.

Wnioski. 1. Następnym leczeniu raka piersi jest nie tylko osłabienie mięśni działających na staw ramienny, ale także na staw łokciowy. 2. Leczenie raka piersi po stronie lewej może być przyczyną fałszywie dodatniego (zbyt dużego), a po stronie prawej fałszywie ujemnego (zbyt małego) upośledzenia czynności mięśni prostowników i zginaczy stawu łokciowego.

Słowa kluczowe: rak piersi, leczenie, dynamometria czynnościowa, kończyna górna

SUMMARY

Background. Limited function of the upper limb is the main problem after radical therapy of breast cancer. The shoulder joint is most commonly affected. However, even the simplest movements involve entire muscle groups. The aim of this study was to assess elbow flexor and extensor function in women following treatment of breast cancer.

Material and methods. 47 women at a mean age of 62 years (range 45 – 77 years) post Patey mastectomy participated in the study. The function of muscles of the elbow joint (peak torque, work, power) was examined by isokinetic testing.

Results. Statistically significant differences were revealed in the group of 47 women between the dominant vs. non-dominant side of the body. Weakness of the elbow extensors and flexors on the operated side was revealed in subgroup analysis. Decreased force and velocity parameters of elbow flexors and extensors were noted in women with cancer on the dominant (right) side (subgroup 1) and the differences between body sides were no longer statistically significant. However, in women with cancer on the non-dominant side (subgroup 2), the discrepancy between the limbs increased and was statistically significant. Mean differences were not statistically significant only with respect to peak torque of the elbow extensors.

Conclusions. Treatment of breast cancer causes not only weakness of shoulder muscles but also of elbow-moving muscles. Treatment of cancer of the left breast can lead to false positive (too high), and treatment of cancer of the left breast, false negative (too low) functional impairment of the elbow extensors and flexors.

Key words: breast cancer, treatment, functional dynamometry, upper limb

WSTĘP

Ograniczona czynność kończyny górnej, zarówno w zakresie jej ruchomości, jak i funkcji mięśni, stanowi główny problem po radykalnym leczeniu raka piersi. Pierwsze doniesienia na ten temat pojawiły się już w latach siedemdziesiątych XX wieku [1]. W grupie 76 kobiet po mastektomii z uzupełniająco zastosowaną radioterapią stwierdzono ograniczenie ruchomości odwodzenia, przywodzenia, zgięcia, wyprostu, wyprostu poziomego oraz rotacji wewnętrznej oraz istotne osłabienie siły mięśniowej przywodzicieli, zginaczy i prostowników stawu ramiennego. Wartości te różniły się w granicach 25% w porównaniu do strony zdrowej. Wówczas jednak najczęściej stosowanym zabiegiem była radykalna mastektomia metodą Halsteda oraz stosowanie promieniowania X, a wysiłek fizyczny był przeciwwskazany [2,3].

Obecnie postępowanie lecznicze w onkologii uległo znacznej modyfikacji. Dalej jednak, pomimo coraz bardziej oszczędzających metod leczenia chorób nowotworowych, są one przyczyną zaburzeń czynności wielu układów i narządów organizmu człowieka [3]. U kobiet po leczeniu raka piersi nadal obserwuje się zaburzenia w obrębie kończyny górnej po stronie operowanej. Podczas operacji chirurg zmienia warunki anatomiczne dołu pachowego. Spójność pomiędzy mięśniami, tkanką podskórną i skórą dołu pachowego oraz klatki piersiowej bezpośrednio wpływa na funkcjonowanie stawu ramiennego. Nie bez znaczenia pozostaje też uzupełniające zastosowanie radioterapii, które może potęgować zwłóknienia w obrębie powyższych struktur [4]. Badania w tym zakresie prowadzili m. in. Box, Deutsch, Blomqvist, Swedborg, Capodaglio [5,6,7,8,9].

Przy wykonywaniu jednak nawet najprostszych czynności ruchowych angażowane są całe zespoły mięśniowe. Stefańska analizując czynność mięśni podczas ruchu prostowania całej kończyny górnej stwierdziła, iż najsilniejszym mięśniem w obrębie tej kończyny jest mięsień trójgłowy ramienia. Jego siła ma determinujący wpływ na postać charakterystyki siłowo – prędkościowej wyznaczonej dla całej kończyny górnej. Można bowiem zauważyć, iż najwięcej cech wspólnych z charakterystyką siłowo-prędkościową wyznaczoną dla całej kończyny górnej ma charakterystyka określona dla mięśni prostowników stawu łokciowego (najbliższy współczynnik kierunkowy, wysokie wartości siły, istotne statystycznie wartości współczynnika korelacji dla określonych wartości siły) [10].

W związku z powyższym po radykalnym leczeniu raka piersi w wyniku osłabienia mięśni działających na staw ramienny mogą wystąpić zaburzenia

BACKGROUND

Limited function of the upper limb, in terms of both mobility and muscle function, is the main problem in patients after radical breast cancer treatment. The first reports concerning this issue appeared already in the 1970s [1]. A group of 76 post-mastectomy women who underwent adjuvant radiation therapy showed limited abduction, adduction, flexion, extension, vertical extension and internal rotation, as well as significant weakening of the adductor, flexor and extensor muscles of the shoulder joint. The values differed by approximately 25% in comparison to the healthy side. At that time, however, the most common procedure was Halsted radical mastectomy and radiation therapy. Exercise was contraindicated [2,3].

Currently, the principles of oncological treatment have been significantly modified. However, despite cancer treatment becoming more and more conservative, it still leads to disorders of multiple systems and organs [3]. Following breast cancer treatment, women still present with functional impairment of the upper limb on the operated side. The surgeon changes the anatomy of the axillary fossa. The integrity of the muscles, subcutaneous tissue and the axillary and thoracic skin has a direct impact on the function of the shoulder joint. The use of adjuvant radiotherapy, which may intensify fibrosis in the above-mentioned structures, is also important [4]. Research in this respect has been carried out, among others, by Box, Deutsch, Blomqvist, Swedborg and Capodaglio [5,6,7,8,9].

Entire groups of muscles are involved in even the simplest movements. In her analysis of muscle function during extension of the upper limb, Stefańska found that the triceps brachii muscle is the strongest muscle of the upper limb. Its strength has a decisive influence on the force and velocity characteristics of the entire upper limb. It is easy to see that the force and velocity characteristics of the elbow extensors have the most in common with the characteristics of the entire upper limb (closest directional coefficient, high strength values, statistically significant values of the correlation coefficient for specific strength values) [10].

Therefore, weakness of the shoulder muscles following radical breast cancer treatment may lead to functional impairment of the elbow joint. The long head of the triceps brachii forces movement in both shoulder and elbow joints. Although stronger force is exerted on the shoulder joint than on the elbow joint (it is the strongest shoulder extensor and a strong arm adductor), the lateral and medial heads are fully responsible for elbow extension. On the other hand,

czynnościowe w obrębie stawu łokciowego. Głowa długa mięśnia trójgłowego ramienia wymusza ruch w dwóch stawach, zarówno w stawie ramiennym jak i łokciowym. Siła działająca na staw ramienny jest wprawdzie większa niż na staw łokciowy (jest ona najsilniejszym prostownikiem stawu ramiennego oraz silnym przywodzicielem ramienia), ale głowa boczna i przyśrodkowa w pełni odpowiada za ruch wyprostny w stawie łokciowym. Z kolei mięsień dwugłowy ramienia oprócz funkcji podnoszenia ramienia do przodu; odwodzenia ramienia i obracania do wewnątrz (głowa długa) oraz przywodzenia ramienia (głowa krótka) jest w stawie łokciowym zginaczem oraz najsilniejszym mięśniem odpowiedzialnym za odwracanie przedramienia i ręki. Ponadto głowa krótka mięśnia dwugłowego przyczepia się jednym wspólnym przyczepem na wyrostku kruczym łopatki z mięśniem kruczo-ramiennym. Przykurcz i zbliżowanie wspólnego przyczepu tych mięśni w obrębie jamy pachowej może więc doprowadzić nie tylko do ograniczenia odwodzenia, ale z racji tego, że mięsień dwugłowy ramienia jest typowym mięśniem dwustawowym w warunkach przykurczu może ograniczyć wyprost w stawie łokciowym.

Celem pracy była ocena czynności mięśni prostowników i zginaczy stawu łokciowego kończyn górnych kobiet po leczeniu raka piersi. Założono, że w kończynie górnej po stronie operowanej w wyniku radykalnego postępowania onkologicznego dochodzi do osłabienia czynności mięśni.

MATERIAŁ I METODY

Badaniom poddano 47 kobiet w średnim wieku 62 lat (45-77 lat) po leczeniu raka piersi. Średnia wysokość ciała wyniosła 156,9 cm (149-170 cm), średnia masa ciała 73,6 kg (44-96 kg). U wszystkich badanych przeprowadzono radykalną mastektomię metodą Pateya. Średni czas od zabiegu chirurgicznego wyniósł 6,9 lat. Dodatkowo 89,4% kobiet zostało poddanych leczeniu uzupełniającemu w formie radioterapii (34%), chemioterapii (53%) i hormonoterapii (68%). Nowotwór rozwijał się równie często w lewej w piersi – 51,1%, jak i w prawej: 48,9%. Strona leczona stanowiła kryterium podziału na podgrupy. Wszystkie badane kobiety były praworęczne.

Badania zostały wykonane na stanowisku do badań izokinetycznych Mullti Joint 3 firmy Biodex. U wszystkich badanych dokonano oceny czynnościowej mięśni zginaczy i prostowników działających na stawy łokciowe.

Zadaniem każdej osoby badanej było wykonanie 5 naprzemiennych ruchów zginania i prostowania kończyny górnej w stawie łokciowym. Obowiązywał

the biceps brachii, apart from lifting the arm forward, abducting the shoulder and rotating the arm internally (long head), as well as adducting the shoulder (short head), functions as a flexor and the strongest supinator of the forearm and hand. Moreover, the short head of the biceps muscle shares its attachment to the coracoid process of the scapula with the coracobrachialis muscle. Therefore, a contracture and scarring of the attachment of these muscles may not only limit abduction, but also extension in the elbow joint, since the biceps brachii is a typical bi-articular muscle.

The aim of the study was to evaluate the elbow extensor and flexor function of the upper limb in women following breast cancer treatment. It was assumed that radical oncological treatment weakens muscle function of the upper limb on the operated side.

MATERIAL AND METHODS

The study involved 47 middle-aged women at a mean age of 62 (range 45-77) following breast cancer treatment. The mean body height was 156.9 cm (149-170 cm), with a mean body weight of 73.6 kg (44-96 kg). All patients had undergone radical Patey mastectomy. The mean time since the surgical procedure was 6.9 years. Additionally, 89.4% of the women had undergone adjuvant radiotherapy (34%), chemotherapy (53%) and hormonal therapy (68%). The left (51.1%) and right (48.9%) breast were equally affected. The patients were divided into subgroups according to the treated side. All women were right-handed.

Examinations were performed using a Multi Joint 3 (Biodex) unit for isokinetic testing. A functional evaluation of elbow flexors and extensors was carried out in all patients.

Each patient performed five alternating movements of elbow flexion and extension. The patients were instructed to release maximum muscle strength in the shortest possible time during every movement.

imperatyw wyzwolenia maksymalnej siły mięśniowej w jak najkrótszym czasie w każdym ruchu. Przed każdym badaniem fotel i dynamometr oraz właściwą przystawkę ustawiano, tak by końcówka dynamometru była przedłużeniem osi obrotu w badanym stawie. Dla wszystkich badanych ustalono także taki sam zakres ruchu zgięcia i wyprostowania wynoszący ok. 115° (S 0-0-115) i dokonano korekty siły grawitacji. Ramię osoby badanej stabilizowano pasami przytworowanymi do fotela, tak aby wyeliminować ruchy w sąsiednich stawach. Pozycją wyjściową był wyprost kończyny górnej w stawie łokciowym. Przed każdym testem badana osoba wykonywała 3 submaksymalne ruchy zgięcia i wyprostowania w stawie łokciowym oraz 1 maksymalny w celu zapoznania się z zadaniem obciążeniem.

Rejestrowano parametry czynności mięśni: szczytowy moment siły, całkowitą pracę oraz moc przy prędkościach kątowych $90^\circ/s$, $120^\circ/s$ i $180^\circ/s$. Między kolejnymi próbami występowała jednogminutowa przerwa.

Obliczono wartości średnie, odchylenie standardowe oraz przeprowadzono test t-Studenta pomiędzy stroną dominującą i przeciwną, operowaną i nieoperowaną oraz w wyodrębnionych podgrupach test U Manna Whitneya zależnie od stosowania radioterapii oraz wystąpienia obrzęku chłonnego.

WYNIKI

W grupie 47 kobiet po leczeniu raka piersi w przypadku większości analizowanych parametrów wykazano istotne statystycznie różnice pomiędzy stroną dominującą i przeciwną, niezależnie od zadanej prędkości kątowej. Szczegółowy opis testu t-Studenta przedstawiono w Tabeli 1.

Po wyłonieniu podgrup stwierdzono osłabienie mięśni prostowników i zginaczy stawu łokciowego po stronie operowanej. Gdy nowotwór był leczony po stronie dominującej kończyny górnej (podgrupa 1) nastąpiło obniżenie parametrów siłowo – prędkościowych mięśni prostowników i zginaczy stawu łokciowego kończyny prawej i różnice pomiędzy stronami przestały być istotne statystycznie (Tab. 2). Natomiast, gdy nowotwór był leczony po stronie lewej (podgrupa 2), czyli przeciwnej do dominującej kończyny górnej, zwiększyła się dysproporcja pomiędzy obiema kończynami, która była istotna statystycznie (Tab. 3).

Przeprowadzony podział w podgrupach w zależności od stosowania radioterapii oraz występowania obrzęku chłonnego nie wykazał różnic istotnych statystycznie.

Prior to every attempt, the chair and the dynamometer, as well as an appropriate attachment were positioned so that the end of the dynamometer was an extension of the rotation axis of the joint being examined. The same range of flexion and extension of ca. 115° (S 0-0-115) was set for all patients, with adjustment for the gravity force. The subject's shoulder was stabilized with stripes attached to the chair in order to avoid any movement in adjacent joints. The initial position was that of extension of the elbow joint. Prior to each test the patient performed three submaximum flexion and extension movements of the elbow joints and one maximum extension in order to become accustomed to the set load level.

Peak torque, total work and power were recorded at angular velocities of $90^\circ/s$, $120^\circ/s$ and $180^\circ/s$. There was a one-minute break between successive attempts.

The mean values and standard deviations were calculated. The Student t test was used to compare the dominant and non-dominant side, and the operated and non-operated side, and the U Mann Whitney test was performed in selected subgroups in respect of radiation therapy or lymphedema.

RESULTS

The analysis of the group of 47 post-mastectomy women showed statistically significant differences between the dominant and non-dominant side for most parameters regardless of the set angular velocity. A detailed description of the Student t test results is presented in Table 1.

Subgroup analysis revealed weakness of the elbow extensors and flexors on the operated side. Where the cancer had affected the breast on the side of the dominant upper limb (subgroup 1), the force-velocity parameters of elbow extensors and flexors of the right limb were decreased and the differences between the sides were no longer statistically insignificant (Table 2). However, where the cancer had involved the left breast (subgroup 2), i.e. contralateral to the dominant upper limb, there was a greater, and statistically significant, discrepancy between both limbs (Table 3).

The division into subgroups in respect of exposure to radiation therapy and development of lymphedema showed no statistically significant differences.

Tab. 1. Wyniki badań czynności mięśni prostowników i zginaczy stawu łokciowego zależnie od strony pomiaru

Tab. 1. Findings of the activity of muscles of extensors and flexors of the elbow joint depending on the side of the measurement

Prędkość kątowna	Grupa mięśniowa	Strona prawa (średnia/ odchylenie standardowe)			Strona lewa (średnia/ odchylenie standardowe)			Wartość testu t- Student			POZIOM ISTOTNOŚCI		
		Pt	W	P	Pt	W	P	Pt	W	P	Pt	W	P
		[Nm]	[J]	[W]	[Nm]	[J]	[W]						
60°/s	E	25,8 ±6,3	177,5 ±50,6	20,1 ±6,7	23,5 ±5,7	165,3 ±51,5	17,8 ±6,4	2,85	1,81	2,91	0,006	0,07	0,005
	F	21,9 ±5,3	161,5 ±42,6	18,3 ±5,3	20,7 ±4,2	147,7 ±33,3	16,6 ±4,5	1,71	2,49	2,56	0,09	0,01	0,01
120°/s	E	25,5 ±6,7	183,0 ±50,0	24,9 ±7,8	23,3 ±5,2	163,0 ±45,8	21,2 ±7,3	3,02	3,34	4,45	0,004	0,001	0,000
	F	19,9 ±4,7	150,1 ±38,6	20,7 ±6,1	19,9 ±6,0	135,3 ±29,9	18,3 ±7,3	0,06	2,94	3,20	0,94	0,005	0,002
180°/s	E	25,6 ±6,9	163,0 ±47,7	26,6 ±9,8	23,5 ±5,48	138,4 ±47,0	21,5 ±8,9	2,58	4,25	4,72	0,01	0,000	0,000
	F	18,5 ±4,9	124,5 ±38,6	20,3 ±6,7	17,7 ±4,3	115,2 ±27,0	18,0 ±5,7	0,97	1,73	3,07	0,33	0,08	0,003

Legenda:

Pt – szczytowy moment siły

W – całkowita praca

P – średnia moc

Legend:

Pt – peak torque

W – total work

P – average power

Tab. 2. Wyniki badań czynności mięśni prostowników i zginaczy stawu łokciowego u osób po leczeniu raka piersi po stronie prawej

Tab. 2. Findings of the activity of muscles of extensors and flexors of the elbow joint in women after mastectomy operated on the right side

Prędkość kątowna	Grupa mięśniowa	Strona prawa (średnia/ odchylenie standardowe)			Strona lewa (średnia/ odchylenie standardowe)			Wartość testu t- Student			POZIOM ISTOTNOŚCI		
		Pt	W	P	Pt	W	P	Pt	W	P	Pt	W	P
		[Nm]	[J]	[W]	[Nm]	[J]	[W]						
60°/s	E	24,1 ±6,3	165,2 ±52,6	18,7 ±6,7	23,0 ±5,4	165,6 ±54,7	17,4 ±6,8	0,81	0,03	1,17	0,39	0,97	0,25
	F	20,8 ±6,04	155,8 ±51,3	17,5 ±6,0	20,4 ±3,7	149,5 ±36,7	16,7 ±5,1	0,41	0,75	0,95	0,68	0,45	0,34
120°/s	E	23,6 ±6,3	166,5 ±52,0	22,6 ±8,2	23,3 ±5,4	163,4 ±48,8	20,7 ±8,4	0,25	0,34	1,63	0,80	0,72	0,11
	F	19,5 ±5,7	144,9 ±46,2	20,0 ±7,3	20,5 ±6,2	137,6 ±31,0	18,4 ±5,4	-0,63	0,96	1,57	0,52	0,34	0,12
180°/s	E	23,5 ±6,0	148,1 ±42,8	23,5 ±8,3	23,2 ±5,4	135,1 ±47,5	21,0 ±9,9	0,28	1,97	2,54	0,78	0,06	0,01
	F	18,1 ±5,7	122,0 ±41,5	19,0 ±6,9	17,5 ±2,7	115,7 ±23,2	17,9 ±5,4	0,57	0,95	1,36	0,56	0,34	0,18

Legenda:

Pt – szczytowy moment siły

W – całkowita praca

P – średnia moc

Legend:

Pt – peak torque

W – total work

P – average power

Tab. 3. Wyniki badań czynności mięśni prostowników i zginaczy stawu łokciowego u osób po leczeniu raka piersi po stronie lewej
 Tab. 3. Findings of the activity of muscles of extensors and flexors of the elbow joint in women after mastectomy operated on the left side

Prędkość kątowna	Grupa mięśniowa	Strona prawa (średnia/ odchylenie standardowe)			Strona lewa (średnia/ odchylenie standardowe)			Wartość testu t- Student			POZIOM ISTOTNOŚCI		
		Pt	W	P	Pt	W	P	Pt	W	P	Pt	W	P
		[Nm]	[J]	[W]	[Nm]	[J]	[W]						
60°/s	E	27,3 ±5,9	189,2 ±46,6	21,5 ±6,5	23,9 ±5,9	165,0 ±49,3	18,2 ±6,2	3,42	2,85	2,91	0,002	0,008	0,007
	F	23,0 ±4,51	166,9 ±32,5	19,1 ±4,5	21,0 ±4,7	145,9 ±30,4	16,5 ±3,8	1,89	2,91	2,58	0,07	0,007	0,01
120°/s	E	27,4 ±6,6	198,9 ±43,6	27,1 ±6,9	23,2 ±5,1	162,5 ±43,7	21,7 ±6,4	4,6	5,23	4,98	0,000	0,000	0,000
	F	20,3 ±3,7	155,0 ±29,9	21,3 ±4,9	19,3 ±5,8	133,1 ±29,3	18,3 ±4,8	0,86	3,37	2,94	0,39	0,002	0,007
180°/s	E	27,6 ±7,2	177,2 ±48,5	29,6 ±10,4	23,8 ±5,6	141,6 ±47,2	21,9 ±8,0	3,30	3,98	4,32	0,003	0,000	0,000
	F	18,8 ±4,1	127,0 ±36,4	21,6 ±6,4	17,8 ±5,4	114,8 ±30,7	18,1 ±6,0	0,77	1,43	2,83	0,44	0,165	0,009

Legenda:

Pt – szczytowy moment siły
 W – całkowita praca
 P – średnia moc

Legend:

Pt – peak torque
 W – total work
 P – average power

OMÓWIENIE WYNIKÓW I DYSKUSJA

Dążenie do prawidłowej czynności w obrębie mięśni kończyny górnej po stronie operowanej w wyniku leczenia raka piersi stanowi istotny czynnik postępowania fizjoterapeutycznego oraz profilaktyki przeciwobrzękowej. Jest to tym bardziej ważne, że ograniczenie sprawności fizycznej ujemnie wpływa na psychikę, a to z kolei zmniejsza motywację do podejmowania czynnych starań o minimalizację następstw choroby. Taki stan opóźnia, a niejednokrotnie uniemożliwia powrót do codziennych czynności oraz pracy zawodowej. Wprawdzie największe zaburzenia w sprawności kończyny górnej stwierdza się w pierwszym roku po operacji, to jednak u części kobiet utrzymują się one przez wiele lat po zabiegu. Liczne badania opisują częstotliwość występowania chronicznych zaburzeń w obrębie kończyny górnej po mastektomii. Do najczęstszych, utrzymujących się powyżej 12 miesięcy po leczeniu należą: ograniczenie ruchomości w stawie ramiennym (12-32%), ból kończyny górnej (16-55%), osłabienie w obrębie kończyny górnej (17-26%), obrzęk chłonny (9-30%), osłabienie siły mięśniowej (16%) oraz drętwienia (58-75%) [11].

Potwierdziły to badania własne, które wykazały osłabienie czynności mięśni zginaczy i prostowni-

ANALYSIS OF RESULTS AND DISCUSSION

Restoration of normal muscle function in the upper limb on the operated side following breast cancer treatment is a significant aspect of physiotherapy and prophylaxis of edema. It is all the more important as impaired physical fitness affects psyche, which in turn undermines the motivation to work actively towards minimizing the sequelae of the disease. This delays and often makes it impossible to return to everyday activities and professional work. Although impairment of the upper limb function is most severe in the first postoperative year, it continues in some women for many years following the operation. A number of studies describe the frequency of chronic post-mastectomy functional impairment of the upper limb. The most common problems, persisting for more than 12 months after treatment, are limited mobility of the shoulder joint (12-32%), pain in the upper limb (16-55%), weakness of the upper limb (17-26%), lymphedema (9-30%), muscle weakness (16%), and numbness (58-75%) [11].

These reports have been confirmed in the present study, which showed reduced elbow extensor and flexor function in the upper limb on the operated side. A vast majority of force-velocity parameters of

ków stawu łokciowego kończyny górnej po stronie operowanej. W badanej grupie w przeważającej większości badanych parametrów siłowo-prędkościowych mięśni działających na staw łokciowy kończyn górnych wykazano różnicę pomiędzy stroną dominującą i przeciwną (Tab. 1), która następnie uległa modyfikacji przy podziale badanych kobiet na dwie grupy, w zależności od strony operowanej. W przypadku operacji wykonanej po stronie ręki dominującej, a więc w przypadku badanej grupy po stronie prawej stwierdzono brak istotnych różnic w parametrach siłowo – prędkościowych pomiędzy obiema kończynami, natomiast u kobiet operowanych po stronie przeciwnej do ręki dominującej, czyli po stronie lewej wykazano pogłębienie różnic w istotności statystycznej. Istotność statystyczną średnich różnic pomiędzy szczytowym momentem siły, uzyskanym przez obie kończyny, wykazano jedynie dla mięśni prostowników stawu. Podstawową funkcją kończyny górnej jest funkcja chwytania ręki. Ruch zginania w stawie łokciowym w sposób naturalny jest kontynuacją funkcji chwytnej, a w konsekwencji wraz z ruchem zginania w stawie ramiennym zabezpiecza podstawowe czynności dnia codziennego (samoobsługi, jazdy itp.). Natura już na poziomie budowy anatomicznej stworzyła zabezpieczenia ruchów zginania. Wyliczyć tu można chociażby podwójne unerwienie, przewagę ilościową mięśni zginaczy nad prostownikami. Ruch prostowania w każdym ze stawów może odbywać się w sposób bierny poprzez działanie siły ciężenia. Prowadząc nawet ograniczoną aktywność fizyczną w dużo większym stopniu angażowana jest więc grupa zginaczy, co może tłumaczyć mniejszy spadek wartości parametrów siłowo-prędkościowych zarejestrowany dla mięśni zginaczy stawu łokciowego w porównaniu z grupą prostowników.

Oslabienie siły mięśni zginaczy stawu łokciowego po leczeniu raka piersi opisali natomiast w swojej pracy Rietman i wsp. [12]. Funkcję kończyny górnej oceniano 1 dzień przed zabiegiem i 6 tygodni później. Przy pomocy dynamometru trzymanego w ręce dokonano trzykrotnego pomiaru w celu określenia siły mięśni odwodzących ramię, zginaczy w stawie łokciowym oraz siły ścisku ręki. W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono statystycznie istotne osłabienie siły mięśniowej w wyniku zastosowanego leczenia.

Zaburzenia w sprawności kończyny górnej po leczeniu raka piersi wykazali także Swedborg i Wallgren [8] oraz Hladiuk i in. [13]. Swedborg i Wallgren [8] stwierdzili nieznacznie mniejszą siłę ścisku ręki po stronie operowanej w porównaniu do strony przeciwnej – zdrowej. Hladiuk i in. [13] ocenili z kolei siłę mięśni: najszerszego grzbietu, zębatego przedniego, trójgłowego i dwugłowego ramienia, prostownika palców oraz siły ścisku ręki w miesiąc, sześć i 12 miesięcy po operacyj-

elbow joint muscles of the upper limb analyzed in the study group showed significant differences between the dominant and non-dominant side (Table 1). These results were altered when the women were divided into two groups according to the operated side. Those who had undergone surgery of the right breast (dominant side) demonstrated no significant differences in the force and velocity parameters between the two limbs, whereas women operated on the non-dominant (left) side demonstrated more marked differences in statistical significance. Statistical significance of the mean differences between peak torque in both limbs was only revealed for the elbow extensors. The basic function of the upper limb is the grasp function of the hand. Elbow flexion is a natural continuation of the grasp function and, consequently, together with shoulder flexion, it allows the performance of everyday activities (self-care, eating etc.). Nature has secured flexion movements at an anatomical level, with, for example, double innervation and the numerical predominance of flexors over extensors. Extension in any joint may be accomplished in a passive manner under the force of gravity. Even with limited physical activity, flexor muscles are more active, which may explain the less marked decrease in force and velocity parameters with respect to elbow flexors in comparison with the extensors.

Elbow flexor weakness following breast cancer treatment was described in the study by Rietman et al [12]. Upper limb function was evaluated one day prior to the procedure and 6 weeks later. The strength of shoulder abductors, elbow flexors and hand grasp was measured three times using a hand-held dynamometer. An analysis showed statistically significant muscle weakness resulting from the treatment.

Impairment of upper limb function following breast cancer treatment was also demonstrated by Swedborg and Wallgren [8], and Hladiuk et al. [13]. Swedborg and Wallgren [8] reported slightly weaker hand grasp on the operated side in comparison with the contralateral healthy side. Hladiuk et al [13], on the other hand, assessed the strength of the latissimus dorsi, anterior serratus, triceps brachii, biceps brachii, extensor muscle of fingers and hand grasp at one month, six months and twelve months after surgery. One month after the surgery the reduction of muscle strength was less marked than the limitation in mobility. 80% of the women had normal muscle strength at four out of six measurements taken. Hand grasp showed the most pronounced changes, with weakness continuing in 16% of the women in later tests and, along with pain, being the most significant problem after a period of one year.

nym leczeniu. Miesiąc po przeprowadzonej operacji siła mięśniowa była mniej osłabiona w porównaniu do występujących ograniczeń w ruchomości. U 80% badanych kobiet była ona prawidłowa w czterech na sześć przeprowadzanych pomiarach. Największą wrażliwość wykazywano w pomiarze siły ścisku ręki i u 16% przebadanych kobiet osłabienie to utrzymywało się także podczas kolejnych badań, stanowiąc wraz z bólem najpoważniejszy problem po upływie jednego roku.

Sprawność kończyny górnej po leczeniu raka piersi opisali na podstawie przeprowadzonego kwestionariusza także Lash i in. [14]. Zadając 3 pytania o możliwość: a) ciągnięcia bądź pchania dużych przedmiotów, np. krzesła, b) podnoszenia ciężaru powyżej 10 funtów, np. torby z zakupami spożywczymi oraz c) unoszenia kończyny górnej powyżej poziomu ramienia określono możliwości funkcjonalne kończyny górnej po stronie operowanej. W pierwszym roku po zabiegu zmniejszenie sprawności zgłosiło 17,7/100 badanych kobiet rocznie. Cztery lata po leczeniu onkologicznym problemy w obrębie kończyny górnej zgłaszało nadal 11,0/100 badanych kobiet, a po 5 latach 40% badanych kobiet uskarżało się na problemy w wykonywaniu przynajmniej jednej z trzech podanych wyżej czynności.

Trudności w podejmowaniu aktywności dnia codziennego wynikające z ograniczenia funkcji w obrębie kończyny górnej zgłosiło także 35% z 75 kobiet przebadanych przez Blomqvist i wsp. [7].

Badania własne oraz przegląd piśmiennictwa wskazują więc jednoznacznie na potrzebę kompleksowej fizjoterapii kobiet po mastektomii, nawet w wiele lat po zakończonym leczeniu onkologicznym.

WNIOSKI

1. Następstwem leczenia raka piersi jest nie tylko osłabienie mięśni działających na staw ramienny, ale także na staw łokciowy.
2. Leczenie raka piersi po stronie lewej może być przyczyną fałszywie dodatniego (zbyt dużego), a po stronie prawej fałszywie ujemnego (zbyt małego) upośledzenia czynności mięśni prostowników i zginaczy stawu łokciowego.
3. Istotność statystyczną średnich różnic pomiędzy szczytowym momentem siły, uzyskanym przez obie kończyny, wykazano jedynie dla mięśni prostowników stawu, co można tłumaczyć zróżnicowanym zaangażowaniem poszczególnych grup mięśniowych w wykonywaniu podstawowych czynności dnia codziennego.
4. Kobiety po leczeniu raka piersi powinny być objęte wieloletnim kompleksowym postępowaniem fizjoterapeutycznym.

Upper limb function following mastectomy was also investigated by Lash et al [14] in a survey-based study. Upper limb function on the operated side was evaluated on the basis of three questions concerning the ability to a) pull or push large objects, e.g., a chair, b) lift a load of more than 10 pounds, e.g. shopping bags with groceries and c) lift the upper limb above the shoulder level. In the first year after the surgery, 17.7/100 women reported limited function. Four years after the oncological treatment, 11.0/100 women examined reported problems with their upper limb, whereas after 5 years 40% of women complained of difficulties in performing at least one of the above-mentioned activities.

Moreover, 35% out of 75 women examined by Blomqvist et al. [7] reported trouble with carrying out everyday activities resulting from limited upper limb function.

Both this study and the review of literature thus unequivocally point to the necessity of comprehensive physiotherapy in post-mastectomy women even many years after the oncological treatment is completed.

CONCLUSIONS

1. Treatment of breast cancer causes not only weakness of shoulder muscles but also of elbow muscles.
2. Treatment of cancer of the left breast can lead to false positive (too high), and treatment of cancer of the left breast, to false negative (too low) functional impairment of the elbow extensors and flexors.
3. Statistical significance of the mean differences between peak torque in both limbs was only revealed for the elbow extensors, which may result from differential involvement of particular muscle groups in the performance of basic activities of daily living.
4. Post-mastectomy women should undergo long-term comprehensive physiotherapy.

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Nikkanen TA, Vanharanta H, Helenius-Reunanen H. Swelling of the upper extremity, function and muscle strength of shoulder joint following mastectomy combined with radiotherapy. *Ann Clin Res* 1978; 10(5):273-9.
2. Courneya KS, Mackey JR, Jones LW. Wysiłek fizyczny w walce z rakiem. Czy może pomóc? *Medycyna po dyplomie* 2001; 10: 161-172.
3. Woźniewski M. Aktywność ruchowa u chorych na nowotwory złośliwe, *Studia i Monografie AWF we Wrocławiu* 2005; 75: 139-154.
4. Lauridsen MC, Christiansen P, Hesselov I. The effect of physiotherapy on shoulder function in patients surgically treated for breast cancer: a randomized study. *Acta Oncol* 2005;44(5):449-57.
5. Box R, Reul-Hirsche H, Bullock-Saxton J, Furnival C. Shoulder movement after breast cancer surgery: results of a randomized controlled study of postoperative physiotherapy. *Breast Cancer Research and Treatment* 2002; 75: 35-50.
6. Deutsch M, Flickinger JC. Shoulder and arm problems after radiotherapy for primary breast cancer. *Am J Clin Oncol* 2001; 24(2):172-6.
7. Blomqvist L, Stark B, Engler N, Malm M. Evaluation of arm and shoulder mobility and strength after modified radical mastectomy and radiotherapy. *Acta Oncol* 2004;43(3):280-3.
8. Swedborg I, Wallgren A. The effect of pre- and postmastectomy radiotherapy on the degree of edema, shoulder-joint mobility, and gripping force. *Cancer* 1981; 47(5):877-81.
9. Capodaglio P, Strada MR, Lodola E. Work capacity of the upper limbs after mastectomy. *G Ital Med Lav Ergon* 1997; 19(4):172-6.
10. Stefańska M. Muscular force-velocity parameters during single joint and multiple joint sagittal activities of upper limb. *Isokinetics and Exercise Science* 2004; 12(2): 117-125.
11. Collins LG, Nash R, Round T, Newman B. Perceptions of upper-body problems during recovery from breast cancer treatment. *Support Care Cancer* 2004;12(2):106-13.
12. Rietman J. et al. Short-term morbidity of the upper limb after sentinel lymph node biopsy or axillary lymph node dissection for stage I or II breast carcinoma. *Cancer* 2003; 98 (4): 6906.
13. Hladiuk M, Huchcroft S, Temple W, Schnurr BE. Arm function after axillary dissection for breast cancer: a pilot study to provide parameter estimates. *J Surg Oncol* 1992; 50(1):47-52.
14. Lash TL, Silliman RA. Long-term follow-up of upper-body function among breast cancer survivors. *Breast J* 2002; 8(1):28-33.

Liczba słów/Word count: 4715

Tabele/Tables: 3

Ryciny/Figures: 0

Piśmiennictwo/References: 14

*Adres do korespondencji / Address for correspondence**dr Iwona Malicka, e-mail: iwona.malicka@awf.wroc.pl**Wydział Fizjoterapii AWF Wrocław – P4,**51-612 Wrocław, Al. I. J. Paderewskiego 35, tel./fax: +48(71)347-35-19**Otrzymano / Received**21.11.2008 r.**Zaakceptowano / Accepted**04.03.2009 r.*