

Effect of Pilates Exercise on Range of Motion and Edema of Upper Limb in Mastectomy Side

Ghorbani M^{1*}, Sokhangouei Y², Sadeghi H³

¹Department of Biomechanic, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran ²Department of Physical Therapy, School of Physical Therapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran ³Department of Biomechanic of Sports, Kharazmi University, Tehran, Iran

*Corresponding Author. Tel: +989128092567 Fax: +98451774679 E-mail: maryamm_ghorbani@yahoo.com

Received: 24 Jul 2012 Accepted: 30 Dec 2012

ABSTRACT

Background & objectives: The surgery of breast cancer like any other surgeries may bring about some problems and complications, which the knowledge of these problems may be an effective way for prevention or dealing with the complications. The motor and sensory impairments in the upper limb of the surgery side necessitate the utilization of the rehabilitation methods. The main purpose of this research was to show the effect of Pilates exercise on range of motion and edema of upper limb in females suffering from breast cancer after going through surgery.

Methods: This quasi- experimental study was conducted on 25 patients randomly chosen among the patients referring to Cancer Institute. The designed exercise included five "Mat Pilates" moves which were done for 15 sessions until the patient reached fatigue borderlines. Meantime, the control group was doing routine active exercises in physiotherapy center. The range of motion and edema of upper limb was measured before and after applying the designed exercise. For describing the data, the mean and standard deviation, and for inferential analysis, the correlated T-tests and one way analysis of variance were used in level of significance of 5%, to compare the variants before and after applying the designed exercise.

Results: The results showed a significant difference between the flexion, extension, and internal, external rotation of shoulder, flexion and extension of elbow, flexion, extension, supination deviation and pronation deviation of the wrist and forearm before and after experiment in Pilates group. While in the control group, flexion, extension, internal and external rotation of shoulder, flexion and extension of elbow, and flexion of wrist showed a significant difference before and after the experiment.

Conclusion: The use of Pilates exercise after mastectomy surgery can increase the range of motion of the upper limb in the involved side of the patients, and decrease the edema, and improve the motion of the upper limb.

Keywords: Mastectomy; Range of Motion; Pilates Exercise

تأثیر تمرین پیلاتس بر دامنه حرکتی و ادم اندام فوقانی در سمت ماستکتومی شده

مریم قربانی*^۱، یحیی سخنگویی^۲، حیدر صادقی^۳

^۱ گروه بیومکانیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران ^۲ گروه فیزیوتراپی، دانشکده فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی و توانبخشی، تهران، ایران ^۳ گروه بیومکانیک ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
*نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۲۸۰۹۲۵۶۷ فاکس: ۰۴۵۱۷۷۴۶۷۹۴ پست الکترونیک: maryamm_ghorbani@yahoo.com

چکیده

مقدمه: عمل سرطان پستان مانند سایر جراحی‌ها، ممکن است مشکلات و عوارضی داشته باشد که شناسایی آن‌ها می‌تواند به عنوان روشی برای پیشگیری یا مقابله با عوارض مؤثر واقع شود. با توجه به بروز اختلال حرکتی و حسی در اندام فوقانی در سمت جراحی شده، استفاده از روش‌های بازتوانی را ضروری می‌سازد. هدف اصلی در انجام این تحقیق تأثیر تمرینات پیلاتس بر دامنه حرکتی و ادم اندام فوقانی زنان مبتلا به سرطان پستان متعاقب عمل جراحی بود.

روش کار: این تحقیق شبه تجربی، روی ۲۵ بیمار به صورت تصادفی از میان بیماران مراجعه کننده به مرکز انستیتو کانسر انجام شد. برنامه‌ی تمرینی طراحی شده شامل پنج حرکت Mat پیلاتس بود که به مدت ۱۵ جلسه تا مرز خستگی بیمار انجام گرفت و گروه کنترل در همین مدت به تمرینات اکتیو رایج در مرکز فیزیوتراپی پرداختند. دامنه حرکتی اندام فوقانی و ادم قبل و بعد از اعمال برنامه تمرینی، اندازه گیری شد. برای توصیف اطلاعات از میانگین و انحراف استاندارد و برای تحلیل استنباطی از آزمون t همبسته و تحلیل واریانس یک طرفه برای مقایسه متغیرها قبل و بعد از اعمال برنامه تمرینی در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج، تفاوت معنی دار بین پیش و پس آزمون در فلکشن، اکستنشن، چرخش داخلی و چرخش خارجی شانه، فلکشن و اکستنشن آرنج، فلکشن، اکستنشن، انحراف به سمت زند اعلا و انحراف به سمت زند اسفل مچ و محیط بازو، ساعد را در گروه پیلاتس نشان داد. در حالی که در گروه کنترل فلکشن، اکستنشن، چرخش داخلی و خارجی شانه، فلکشن، اکستنشن آرنج و فلکشن مچ بین پیش و پس آزمون تفاوت معنی دار بود.

نتیجه گیری: استفاده از تمرینات پیلاتس پس از جراحی ماستکتومی می‌تواند دامنه حرکتی اندام فوقانی سمت مبتلا در بیماران را افزایش و ادم را کاهش داده و عملکرد حرکتی اندام فوقانی را بهبود بخشد.

کلمات کلیدی: ماستکتومی؛ دامنه حرکتی؛ تمرین پیلاتس

پذیرش: ۹۱/۱۰/۱۰

دریافت: ۹۱/۵/۳

مقدمه

هر سال بین ۵۰۰۰۰ تا ۷۰۰۰۰ مورد سرطان پستان جدید گزارش می‌شود و هر سال حدود ۲۰۰۰۰ نفر به سبب ابتلا به این بیماری از دنیا می‌روند [۱]. از جنسیت و سن به عنوان دو عامل اصلی بروز این بیماری نام برده می‌شود. درباره عامل جنسیت گزارش شده است که نسبت سرطان پستان مردان به زنان ۱/۱۰ است. در مورد پارامتر سن نیز مستند شده است که این عارضه در زنان قبل از بلوغ،

از سرطان پستان به عنوان شایع‌ترین انواع سرطان در بین زنان نام برده می‌شود به نحوی که مستند شده است، ۶٪ زنان به این عارضه مبتلا هستند و به دلایل نامعلومی میزان ابتلا به این بیماری رو به افزایش است [۱].

ضمن این که از هر چهار زن مبتلا به این عارضه یک نفر دچار کارسینوم پستان است. در ایالات متحده در

است که می تواند فقر حرکتی و ضعف در عملکرد و قدرت عضلات، عملکرد انتقال خون از قلب به بافت های عضلانی و بالعکس را تحت تاثیر قرار دهد [۷]. کاهش ثبات عضلات در کمربند شانه ای از دیگر شاخص های مهم تشخیص میزان فقر حرکتی در این گروه از بیماران است. تاثیر جاذبه زمین و عملکرد غدد لنفاوی موجب تورم در ناحیه جراحی شده می گردد که اگر این تورم سریع فروکش نکند، فیبروز و کاهش دامنه حرکتی و گشادی عروق و تضعیف پیش از پیش عضلات شده که لطمات جبران ناپذیر را با خود به همراه دارد [۹،۸] (شکل ۱ و ۲).

از این رو از ورزش پیلاتس به عنوان روش تمرینی در علم کنترولوژی نام برده می شود که موجب ایجاد هماهنگی کامل بین جسم، ذهن و روح می شود. در این روش تمرینی، هدف آن است که فرد ابتدا از طریق کنترولوژی به شیوه هدفمند، کنترل جسم خود را بدست گیرد و سپس از راه تکرار کامل حرکات آن به شیوه تدریجی ولی پیشرفت کننده به یک نوع هماهنگی عصبی - عضلانی طبیعی دست پیدا کند. مدعیان ترویج این روش تمرینی بر این عقیده هستند که کنترولوژی باعث پرورش هماهنگ اجزای بدن می شود، حالت ها و حرکات نادرست بدن را اصلاح می کند، نیروی حیات را به بدن باز می گرداند

مشاهده نمی شود و در سن کمتر از ۲۰ سال، شیوع آن بسیار نادر است. از سن ۲۰ سالگی به بعد شاهد، ابتلا افراد به این بیماری هستیم و در سنین بین ۴۵ تا ۵۵ سالگی به بالاترین درجه شیوع آن می رسد. در سراسر جهان هر سال از بین هر ۱۰۰۰۰۰ نفر در این موقعیت سنی، ۱۲۵ نفر به آن مبتلا می شوند. بر اساس آمار سن ابتلا به این سرطان در ایران ۱۰ سال پایین تر از سطح جهانی است. ضمن این که در شرایط حاضر، به طور متوسط سن ابتلا به این بیماری در ایران بین ۳۰ تا ۵۵ سال و در کشورهای غربی بین ۵۰ تا ۶۰ سال است [۲-۴].

از آن جایی که با تشخیص اولیه سرطان، می توان هر ساله جان هزاران انسان را از مرگ حتمی نجات داد، تشخیص به موقع و زود هنگام و درمان سریع اولیه که شامل جراحی، شیمی درمانی، هورمون درمانی و رادیوتراپی می شود، از اهمیت و جایگاه ویژه ای برخوردار است. از جمله عوارض و تبعات ثانویه روش های درمانی، کاهش دامنه حرکتی اندام فوقانی، درد، ادم لنفاوی ثانویه بازو در طرف مبتلا، تشکیل سروما، تشکیل هماتوم، نکروز فلاپ پوستی، اختلال در پنداشت از خود، احساس غم و اندوه است [۴،۵].

یکی از دلایل کاهش دامنه حرکتی، عدم تحرک کافی



شکل ۱ و ۲. عوارض جراحی سرطان پستان

و توان ذهنی را افزایش می دهد [۱۰] (شکل ۳-۵). بنابراین از فواید به کارگیری روش تمرینی پیلاتس،

پیلاتس بر عوارض جراحی سرطان پستان بسیار محدود است بنابر این تحقیق حاضر با هدف تاثیر یک



تصویر ۳ و ۴ و ۵. نمونه ای از تمرینات پیلاتس

دوره تمرین پیلاتس بر دامنه حرکتی و ادم اندام فوقانی در سمت ماستکتومی انجام گرفت.

روش کار

در یک کار آزمایشی شبه تجربی بالینی از بین بیماران مراجعه کننده به مرکز انستیتو کانسر در طول شش ماه، ۲۵ بیمار که تحت جراحی ماستکتومی قرار گرفته بودند به عنوان آزمودنی انتخاب شدند (IRCT2013010912078N1) و به صورت تصادفی در دو گروه پیلاتس (۱۵ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. تمامی بیماران مونث بوده و برای اولین بار و تنها در یک سمت بدن تحت جراحی رادیکال ماستکتومی قرار گرفته بودند و قبل از جراحی درمان های مکمل دیگری دریافت نکرده بودند و روز پس از جراحی در صورتی که بیماران تمایل داشتند، رضایت نامه کتبی را امضا نموده و وارد طرح می شدند. مشخصات عمومی آزمودنی ها به تفکیک گروه در جدول ۱ ارائه شده است.

با استفاده از گونیامتر ۱۸۰ درجه ای، که در پژوهش های متعدد روایی و پایایی آن مورد تایید قرار گرفته است [۱۶، ۱۵] و با دقت یک درجه، دامنه حرکتی اندام فوقانی بیماران در وضعیت نشسته و در حالی که تکیه به صندلی داده، روز پس از جراحی و در پایان برنامه تمرینی اندازه گیری شد. بیش از ۱۰ درجه اختلاف میان دامنه ی حرکتی دست سالم و

بالا بردن و تقویت سیستم ایمنی بدن، بالا بردن تمامی قوای بدن در جهت اینکه فکر و ذهن را از افکار منفی آزاد و رها سازد، کاهش دهنده دردهای مهره ای و کمر، ایجاد کشیدگی در ظاهر اندام، بوجود آورنده شکل ظاهری بهتر اندام، شکم صاف و کمر باریک، پیشرفت انعطاف، تعادل و قدرت، حجیم کردن فضای ریه و بالا بردن قابلیت تنفس، تقویت سیستم قلبی عروقی، بالابردن دامنه حرکتی مفاصل و عضلات، از بین بردن درصد احتمالی ایجاد جراحات و آسیب پذیری است. علاوه بر این کسانی که ورزش پیلاتس را انجام می دهند خواب بهتر، عصبانیت، استرس و خستگی کمتر خواهند داشت [۱۱]. پژوهش های کمی اثر تمرینات ورزشی را بر بهبود عوارض جراحی سرطان پستان گزارش کرده اند. به عنوان مثال کیز (۲۰۰۸) گزارش کرد که تمرینات پیلاتس متعاقب عمل جراحی سرطان پستان، افزایش چشمگیری در بهبود عملکرد اندام فوقانی سمت مبتلا بیماران را نشان داده، ضمن این که دامنه حرکتی فلکشن، ابداکشن، چرخش داخلی و خارجی شانه به طور قابل توجهی افزایش یافته است [۱۲]. در مطالعه ی ماتریل (۲۰۰۷) نشان داده شده است که انجام یک سری فعالیت های کنترل شده موجب بهبود عملکرد شانه و کاهش استرس و افزایش کیفیت زندگی در بیماران می شود [۱۳]. با توجه به مرور تحقیقات انجام شده، تحقیق در زمینه تاثیر تمرینات

جدول ۱. مشخصات عمومی آزمودنی ها، اطلاعات بر اساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است

سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)
۴۱/۰۴ ± ۷/۳۲	۱۶۲/۱۳ ± ۱۴/۰۸	۶۶/۳۰ ± ۲۴/۰۲	۴۰/۹	۱۶۴ ± ۹۲/۱۳	۶۹ ± ۲۰/۳۱
پیلاتس			کنترل		

مبتلا به عنوان محدودیت در دامنه ی حرکتی دست مبتلا تعریف شد [۱۷].

اندازه گیری دامنه حرکتی اندام فوقانی شامل مفصل شانه، آرنج و مچ بود که در مفصل شانه فلکشن، اکستنشن، چرخش داخلی و خارجی و در مفصل آرنج فلکشن و اکستنشن آرنج و در مفصل مچ دست فلکشن، اکستنشن، انحراف به سمت زند اعلا و زند اسفل ارزیابی شدند.

به منظور ارزیابی فلکشن و اکستنشن شانه، محور گونیامتر روی سر استخوان بازو، بازوی ثابت در امتداد خط زیر بغل و بازوی متحرک در امتداد خط طولی میانی خارجی بازو قرار داده شده و تنه فرد نباید به طرف مقابل خم شود. برای اندازه گیری دامنه چرخش داخلی و خارجی شانه، محور گونیامتر روی زائده اولکرانون، بازوی ثابت عمود بر زمین و بازوی متحرک در امتداد خط میانی خارجی ساعد قرار داده شد و در طی اندازه گیری قفسه سینه نباید از صندلی جدا شود و ستون فقرات پشتی نیز نباید خم شود. برای ارزیابی فلکشن و اکستنشن آرنج فرد کاملاً به صندلی تکیه داده و بازو حرکت نمی کند و محور گونیامتر روی اپی کندیل خارجی، بازو ثابت در امتداد زائده آخرومی و بازو متحرک در امتداد زائده نیزه ای زند زیرین قرار داده شد. در حرکت فلکشن و اکستنشن مچ دست ابتدا فرد باید دستش را بر یک سطح قرار داده و محور گونیامتر روی بخش خارجی مچ، بازوی ثابت در امتداد زندزیرین و بازوی متحرک در امتداد استخوان پنجم کف دست بود و در انحراف به سمت زند اعلا و اسفل محور گونیامتر در وسط دو زائده نیزه ای مچ، بازوی ثابت در میانه ساعد و بازوی متحرک در امتداد استخوان سوم کف دست قرار گرفت.

تمرینات پیلاتس شامل پنج حرکت mat پیلاتس بود که با استفاده از اساتید و منابع معتبر انتخاب شدند و مدت زمان اجرا از ۱۵ دقیقه شروع شد تا در پایان روز پانزدهم به ۴۵ دقیقه رسید (شکل ۳-۵) و گروه کنترل نیز در این مدت به اجرا پنج حرکت رایج که در بخش فیزیوتراپی انستیتوکانسر استفاده می شد، پرداختند.

تمام اطلاعات بر اساس میانگین و انحراف استاندارد ارائه شده است. طبیعی بودن توزیع داده ها با استفاده از آزمون اسمیرنوف- کولموگروف بررسی شد. برای تعیین تفاوت در پیش و پس آزمون هر گروه از آزمون t همبسته استفاده شد و جهت مقایسه بین گروه ها ابتدا gain score محاسبه و آن گاه تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد. سطح معناداری برای تمام محاسبات ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تمام محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS 19 انجام شد.

یافته ها

در پارامترهای فلکشن، اکستنشن، چرخش داخلی و چرخش خارجی شانه، فلکشن و اکستنشن آرنج، فلکشن، اکستنشن، انحراف به سمت زند اعلا و زند اسفل مچ، محیط بازو و ساعد در گروه پیلاتس بین پیش و پس آزمون تفاوت معنی دار بوده و دامنه حرکتی اندام فوقانی افزایش و ادم کاهش یافته در حالی که در گروه اکتیو رایج فلکشن، اکستنشن، چرخش داخلی و خارجی شانه، فلکشن، اکستنشن آرنج و فلکشن مچ بین پیش و پس آزمون تفاوت معنی دار بود (جدول ۲)

۰/۰۵ اجرا شد). میزان فلکشن و اکستنشن شانه و انحراف به سمت رادیال و اولنا در گروه پیلانسیس به طور معنی داری بیشتر از گروه کنترل بود (جدول ۳).

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه ($p < 0.006$) کوچکتر از ۰/۰۵ بود، پس بین دو روش تفاوت معنی دار بود، بنابراین آزمون تکمیلی Bonferroni بر تمامی متغیرها اجرا شد (هر ANOVA در سطح

جدول ۲. دامنه حرکتی اندام فوقانی آزمودنی ها

کنترل		پیلانسیس		مراحل	حرکت
sig	میانگین	sig	میانگین		
*	۹۴/۸۵±۷/۳۳	*	۹۷/۷۵±۵	پیش آزمون	فلکشن شانه
	۱۳۲/۶۵±۵/۶۴		۱۵۵±۲/۱	پس آزمون	
*	۹۴/۸۵±۷/۳۳	*	۹۷/۷۵±۵	پیش آزمون	اکستنشن شانه
	۱۳۲/۶۵±۵/۶۴		۱۵۵±۲/۱	پس آزمون	
*	۶۲/۷۰±۳/۵۷	*	۶۷/۹۲±۲/۵۳	پیش آزمون	چرخش داخلی شانه
	۶۸/۱۲±۲/۹۷		۸۰/۷۲±۲	پس آزمون	
*	۳۴/۴۹±۵/۱۹	*	۳۷/۴۰±۵/۳۷	پیش آزمون	چرخش خارجی شانه
	۴۲/۸۸±۴/۱۶		۶۰/۵±۵/۶	پس آزمون	
*	۱۱۶/۵۰±۲/۹۷	*	۱۱۷/۷۳±۲/۶۷	پیش آزمون	فلکشن آرنج
	۱۲۰±۲/۶۷		۱۳۱/۵۳±۱/۴۳	پس آزمون	
*	۱۱۶/۵۰±۲/۹۷	*	۱۱۷/۷۳±۲/۶۷	پیش آزمون	اکستنشن آرنج
	۱۲۰±۲/۶۷		۱۳۱/۵۳±۱/۴۳	پس آزمون	
*	۵۵/۶۰±۳/۳۸	*	۵۹/۳۳±۲/۲۸	پیش آزمون	فلکشن مچ
	۵۹/۶۰±۳/۱۶		۷۵/۳۱±۲/۲۱	پس آزمون	
*	۵۰±۴/۰۸	*	۵۳/۱۳±۴/۴۷	پیش آزمون	اکستنشن مچ
	۵۲/۹۰±۴/۵۷		۶۳/۹۶±۴/۲۴	پس آزمون	
	۲۷/۴۰±۳/۳۱	*	۱۳/۶۶±۱/۹۷	پیش آزمون	انحراف به سمت زند اسفل
	۲۹/۳۵±۲/۸۴		۲۷/۸۶±۱/۲۵	پس آزمون	
	۱۶±۲/۶۲	*	۲۷±۳/۲۶	پیش آزمون	انحراف به سمت زند اعلا
	۱۷/۱۰±۲/۵۴		۴۳/۰۲±۱/۷۹	پس آزمون	
	۹/۱۷±۱/۰۴	*	۹/۸۲±۰/۸۱	پیش آزمون	محیط بازو
	۸/۹۸±۰/۸۸		۷/۴۵±۰/۷۳	پس آزمون	
	۶/۵۵±۰/۶۳	*	۶/۱۹±۰/۵۷	پیش آزمون	محیط ساعد
	۶/۲۷±۰/۹۶		۵/۳۳±۰/۶۴	پس آزمون	

* تفاوت بین دو گروه معنی دار می باشد. ∞ تفاوت بین دو گروه معنی دار نمی باشد.

تشکر و قدردانی

مراکز انستیتو کانسر به منظور بازتوانی بیماران از

با سپاس از تمامی کارمندان انستیتو کانسر و بخش فیزیوتراپی و بیمارانی که در این طرح شرکت نمودند.

این تمرینات بهره گیرند.

References

- 1- Clark B, Sitzia J, Harlow W. Incidence and risk of arm oedema following treatment for breast cancer: a three year follow-up Study. *QJ Med.* 2005 Jun; 98: 343-348.
- 2- Petrek J, Senie R, Peters M, Rosen P. Lymph edema in a cohort of breast carcinoma survivors 20 years after diagnosis. *BMC Cancer.* 2005 Aug; 67: 246-254.
- 3- Giti M, Rahimiyan A, khrdmand H. Sick's breast (Persian). Edit 1. 1381; Rezvan Parto. Pp: 24-54.
- 4- Kilbreth S, Refshauge K. Resistance and stretching shoulder exercise early following auxiliary surgery for breast cancer. *Rehabilitation Oncology.* 2006 Jan; 24(2): 9-14.
- 5- Schachter H. Many quality measurement but few quality measures assessing the quality of breast cancer care. *BMC Cancer.* 2006 Apr; 6(291): 1-11.
- 6- Semb, C. Pathologic-anatomical and clinical investigations of fibroadenosis cystic mammae and its relation to other pathological conditions in mammae. *Rehabilitation Oncology.* 2003 Aug; 5(311): 14-26.
- 7- Rao H, Raghuram K, Nagendra M. Anxiolytic effects of a yoga program in early breast patients undergoing conventional treatment: A randomized controlled trial. *Physical Therapy.* 2009 Jan; 94: 99-112.
- 8- Benelli L. A new periareolar mammoplasty the (round block) technique. *Aesth Plast Surg.* 2003 Jun; 14: 93.
- 9- Suzanne C, Shannon L, Gregory B, Cassie R. Restorative yoga for women with breast cancer: finding from randomized pilot study. *Physical Therapy.* 2009 Dec; 70: 93-104.
- 10- Banasik J, Haberman M. The effect of iyenger yoga practice psychosocial function and salivary cortisol secretion breast cancer survivors. *CRJ.* 2008 Mar; 21: 77-81.
- 11- keys S, Susan R, Joseph M, Donna L. Effect of pilates exercise on shoulder range of motion, mood and upper extremity function in women living with Breast cancer: a pilot study. *Phy Ther.* 2008 May; 6:87-93.
- 12- Mutrile N, Campbell A, Whyte F, Emslie C, Lee L, Kearney N, et al. Benefits of supervised group exercise programmer for women being treated for early stage breast cancer: pragmatic controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007 Apr; 81(2): 215-201.
- 13- Model A, Shah C, Wylie-Rosett J, Harris M, Patel R, Hall B, Sparano A. Randomized controlled trial of yoga among a multiethnic sample of breast cancer patients: Effect on quality of life. *J Clin Oncol.* 2007 May- Jun; 2(213): 113-125.
- 14- Dermid J, Chesworth B, Patterson S, Roth J. Intratester and intertester reliability of goniometric measurement of passive lateral shoulder rotation. *J Hand Ther.* 1999 Jul; 12: 187-192.
- 15- Bovens A, Baak M, Vrencken J, Wijnen J, Verstappen F. Variability and reliability of joint measurements. *J Hand Ther.* 1998 Oct; 13: 97-112.
- 16- Rietman M. Efficacy of comprehensive group Rehabilitation for women with early breast cancer. *Nursing and Health Science.* 2006 Nov; 8: 140-146.