

# Utjecaj individualne kineziterapije na kontrolu limfedema tijekom adjuvantne radioterapije nakon kirurškog liječenja u žena oboljelih od karcinoma dojke - retrospektivna analiza

---

**Debeljak, Patrik**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:466483>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-01**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:

Magistar kineziologije u edukaciji i kineziterapija)

**Patrik Debeljak**

**UTJECAJ INDIVIDUALNE KINEZITERAPIJE  
NA KONTROLU LIMFEDEMA TIJEKOM  
ADJUVANTNE RADIOTERAPIJE NAKON  
KIRURŠKOG LIJEČENJA U ŽENA OBOLJELIH  
OD KARCINOMA DOJKE – RETROSPEKTIVNA  
ANALIZA**

diplomski rad

**Mentor:**

**doc. dr. sc. Frane Grubišić**

Zagreb, svibanj, 2021.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završna verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

doc. dr. sc. Frane Grubišić

Student:

Patrik Debeljak

# **UTJECAJ INDIVIDUALNE KINEZITERAPIJE NA KONTROLU LIMFEDEMA TIJEKOM ADJUVANTNE RADIOTERAPIJE NAKON KIRURŠKOG LIJEČENJA U ŽENA OBOLJELIH OD KARCINOMA DOJKE - RETROSPEKTIVNA ANALIZA**

## **Sažetak**

Procjenjuje se da između 20% i 60% bolesnica oboljelih od raka dojke navodi simptome limfedema. Limfedem povezan s rakom dojke karakterizira nakupljanje tekućine u intersticijskim tkivima u ruci, ramenu, vratu ili trupu i pripisuje se oštećenju limfnih čvorova tijekom tretmana karcinoma dojke koji uključuju zračenje i disekciju aksilarnih čvorova. Cilj ovog rada bio je utvrditi postoji li povezanost između kineziterapijskog programa na kontrolu limfedema tijekom adjuvantne radioterapije nakon kirurškog liječenja u žena oboljelih od karcinoma dojke. U ovo retrospektivno istraživanje uključeno je 454 bolesnice oboljelih od karcinoma dojke (prosječne životne dobi  $58.01 \pm 10.66$ ). Bolesnice su istovremeno primale adjuvantnu radioterapiju i provodile individualno planiranu kineziterapiju, te su ovisno o trajanju terapija podijeljene u četiri skupine (16, 20, 25 i 30). Prosječan broj kineziterapijskih postupaka u ovome istraživanju iznosio je  $23.57 \pm 5.05$ . Prije početka individualne kineziterapije prosječna vrijednost indeksa ruke bila je  $2.98 \pm 3.61$  cm, a na kraju je iznosila  $2.47 \pm 3.26$  cm. Prosječna vrijednost razlike početnog i završnog indeksa ruke je iznosila  $-0.51 \pm 1.71$  cm. Od ukupnog broja bolesnica njih 424 imalo je limfedem na početku kineziterapijskog programa (93.4%), a njih 30 nije imalo limfedem (6.6%). Nakon završetka kineziterapijskog programa od ukupnog broja bolesnica njih 398 je imalo limfedem (87.7%), a njih 56 nije imalo (12.3%). Ovo istraživanje pokazalo je korist individualiziranog kineziterapijskog programa u smanjenju limfedema i naglašava važnost protokola multimodalne rehabilitacije kod ove skupine bolesnika.

**Ključne riječi:** kineziterapija, rak dojke, limfedem, adjuvantna radioterapija

# **INFLUENCE OF INDIVIDUAL KINESITHERAPY ON LYMPHEDEMA CONTROL DURING ADJUVANT RADIOTHERAPY AFTER SURGICAL TREATMENT IN WOMEN WITH BREAST CANCER - A RETROSPECTIVE ANALYSIS**

## **Abstract**

It is estimated that between 20% and 60% of breast cancer patients report symptoms of lymphedema. Lymphedema associated with breast cancer is characterized by accumulation of fluid in the interstitial tissues in the arm, shoulder, neck, or torso and is attributed to lymph node damage during breast cancer treatment involving radiation and axillary node dissection. The aim of this study was to determine whether there is an association between a kinesitherapy program on lymphedema control during adjuvant radiotherapy after surgical treatment in women with breast cancer. This retrospective study included 454 patients with breast cancer (mean age  $58.01 \pm 10.66$ ). Patients received concomitant adjuvant radiotherapy and individually planned kinesitherapy, and were divided into four groups (16, 20, 25 and 30) according on the duration of therapy. The average number of kinesitherapy procedures in this study was  $23.57 \pm 5.05$ . Prior to the start of individual kinesitherapy, the mean value of the hand index was  $2.98 \pm 3.61$  cm, and at the end it was  $2.47 \pm 3.26$  cm. The mean value of the difference between the initial and final index of the hand was  $-0.51 \pm 1.71$  cm. Out of the total number of patients, 424 had lymphedema at the beginning of the kinesitherapy program (93.4%), and 30 of them did not have (6.6%). After the completion of the kinesitherapy program, out of the total number of patients, 398 had lymphedema (87.7%), and 56 did not (12.3%). This research showed the benefit of comprehensive kinesitherapy programme in reduction of lymphoedema and emphasizes the importance of multimodal rehabilitation protocol in this group of patients.

**Key words:** kinesitherapy, breast cancer, lymphedema, adjuvant radiotherapy

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>6</b>
<b>2. CILJ HIPOTEZE</b> .....	<b>9</b>
<b>3. METODE ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1. Uzorak ispitanika</b> .....	<b>10</b>
<b>3.2. Uzorak varijabli</b> .....	<b>10</b>
<b>3.2.1. Opis varijabli</b> .....	<b>10</b>
<b>3.3. Metode obrade podataka</b> .....	<b>13</b>
<b>4. REZULTATI I DISKUSIJA</b> .....	<b>14</b>
<b>4.1. Demografski i klinički podaci</b> .....	<b>14</b>
<b>4.2. Kineziološka mjerenja</b> .....	<b>15</b>
<b>4.3. Analitički podaci</b> .....	<b>16</b>
<b>4.4. Rasprava</b> .....	<b>22</b>
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>24</b>

## 1. UVOD

Rak dojke najčešći je rak među ženama širom svijeta, kako u razvijenim, tako i u zemljama u razvoju (Karki, Simonen, Malkia i Selfe, 2001; Nelson, 2016; Shah i Vicini, 2011), te je među vodećim uzrocima smrtnosti. Zbog napretka u otkrivanju, dijagnozi i liječenju povećana je petogodišnja stopa preživljavanja od raka dojke na više od 80% (Nelson, 2016; Shah i Vicini, 2011), Preživljavanje varira širom svijeta, od 80% ili više u Sjevernoj Americi, Švedskoj i Japanu, do oko 60% u zemljama sa srednjim dohotkom i ispod 40% u zemljama s niskim prihodima. Bolesnice mogu razviti i dugotrajne nuspojave liječenja (npr. strah od recidiva tumora, umor, seksualnu disfunkciju, kognitivne probleme i dr.). Otprilike jedna od osam žena razvit će rak dojke tijekom svojega života (Nelson, 2016). Jedna od komplikacija liječenja raka dojke je limfedem povezan s rakom dojke (Nelson, 2016; Shah i Vicini, 2011).

Limfedem povezan s rakom dojke karakterizira nakupljanje tekućine u intersticijskim tkivima u ruci, ramenu, vratu ili trupu i pripisuje se oštećenju limfnih čvorova tijekom tretmana karcinoma dojke koji uključuju zračenje i disekciju aksilarnih čvorova (Nelson, 2016; Shah i Vicini, 2011). Zbog nedovoljnog kapaciteta limfnog sustava nakuplja se intersticijska tekućina bogata proteinima (Ridner, 2005; Tambour, Tange, Christensen i Gram, 2014) uz smanjenje rastezljivosti tkiva oko zglobova i povećanu težinu ekstremiteta (Tsai, Hung, Yang, Huang i Tsauo, 2009). Procjenjuje se da između 20% i 60% bolesnica koje su preživjele rak dojke prijavljuje simptome limfedema povezanog s rakom dojke. (Hasenoehrl, Keilani, Palma i Crevenna, 2020; Paskett i Stark, 2000). Prema istraživanju Ozaslana i Kurua (2004) limfedem se razvio u 68 (28%) od 240 bolesnica, dok druga istraživanja pokazuju kako jedna od četiri bolesnice s rakom dojke pati od limfedema (Tsai i sur., 2009). Prijavljena učestalost limfedema kod žena preživjelih od raka dojke varira i smatra se da je ovisno o vrsti liječenja (Nelson, 2016). Limfedem se može pojaviti u bilo kojem trenutku liječenja, od početka pa čak i do dvadesetak godina nakon liječenja (Ahmed, Thomas, Yee i Schmitz, 2006; „Breast Cancer: Lymphedema After Treatment“, 2021; McNeely i sur., 2004; Nelson, 2016), iako se u većini slučajeva događa tijekom prvih 18 mjeseci (Nelson, 2016; Shah i Vicini, 2011). Primarni je limfedem rezultat urođenih oštećenja limfnog sustava, dok sekundarni nastaje zbog začepjenja ili prekida limfnog toka (Megens i Harris, 1998). Limfedem povezan s rakom dojke smatra se kroničnim, progresivnim i onesposobljavajućim stanjem koje zahtijeva kompleksno liječenje („Breast Cancer: Lymphedema After Treatment“, 2021; Hayes, Janda, Cornish, Battistutta i

Newman, 2008). U osoba koje su preživjele rak dojke limfedem je kronično i progresivno nakupljanje tekućine i oticanje ruke, ramena, vrata ili trupa zbog fizičkog poremećaja ili kompresije aksilarnih limfnih kanala ili terapija zračenjem (Ahmed i sur., 2006; Hasenoehrl, Keilani, Palma i Crevenna, 2020; McNeely i sur., 2004; Nelson, 2016). Označava ga stanje koje utječe na tjelesne, funkcionalne, psihološke, socijalne i emocionalne aspekte žena preživjelih od raka dojke (Hasenoehrl i sur., 2020; Ozaslan i Kuru, 2004; Wanchai, Armer, Stewart i Lasinski, 2016). Limfedem nije opasan po život, ali stvara određene probleme povezane s osjećajem nelagode, mogućim infekcijama udova, funkcionalnim oštećenjem (smanjenje opsega pokreta), težinom i slabosti u ruci te boli (Hasenoehrl i sur., 2020; McNeely i sur., 2004; Megens i Harris, 1998; Nelson, 2016; Shah i sur., 2016). Nadalje, može dovesti do smetnji u gruboj i finoj motorici s nepovoljnim učinkom na mogućnost obavljanja svakodnevnih životnih aktivnosti (Hasenoehrl i sur., 2020). Čimbenici rizika za nastanak limfedema povezanog s rakom dojke mogu biti opsežni kirurški zahvati (npr. disekcija aksilarnih limfnih čvorova, veći broj limfnih čvorova, mastektomija aksilarnih limfnih čvorova), prekomjerna tjelesna masa ili pretilost (Karki i sur., 2001). Pretpostavlja se da radioterapija u kombinaciji s aksilarnom operacijom izaziva oštećenja koja prekidaju transport limfe te tako povećava rizik od limfedema povezanog s rakom dojke (Ahmed i sur., 2006) kao i naknadno zračenje (Tambour i sur., 2014). Utvrđeno je da aksilarna radioterapija i indeks tjelesne mase povećavaju incidenciju limfedema (Ahmed i sur., 2006; Hayes, Janda, Cornish, Battistutta i Newman, 2008; Ozaslan i Kuru, 2004). Također može biti potaknuta i infekcijom mekog tkiva (Tsai i sur., 2009) te uznapredovalim stadijem tumora (Hasenoehrl i sur., 2020). Čini se da starost povećava rizik od limfedema i smanjuje pokretljivost ramenog zgloba (Karki i sur., 2001). Limfedem povezan s rakom dojke nije izlječiv, ali se primjenom odgovarajućih modaliteta fizikalne terapije (npr. cjelovita dekonjestivna terapija, eng. *Complete decongestive therapy* - CDT) može staviti pod kontrolu (Hasenoehrl i sur., 2020). Uobičajene metode liječenja limfedema povezanog s rakom dojke uključuju: kompresijsku terapiju, terapijske vježbe, farmakoterapiju i složenu dekonjestivnu fizioterapiju, uključujući: ručnu limfnu drenažu, uređaje za kompresiju, njegu kože i terapijske vježbe (Grada i Phillips, 2017).

Cjelovita dekonjestivna terapija smatra se zlatnim standardom, a sastoji se od sljedećih komponenata: njega kože, ručna limfna drenaža, bandažiranje (kompresija) i terapijske vježbe (Grada i Phillips, 2017; Hasenoehrl i sur., 2020; McNeely i sur., 2004; Nelson, 2016; Paskett i Stark, 2000; Tambour i sur., 2014).

Njega kože koristi se zbog održavanja i očuvanja integriteta kože (Tambour i sur., 2014). Pri svakom liječenju ruka se kupa i maže bezmirisni losionom (Tambour i sur., 2014). Važno



je zaštititi kožu na zahvaćenom području od isušivanja i infekcije („Breast Cancer: Lymphedema After Treatment“, 2021).

Ručna limfna drenaža ima za cilj uklanjanje viška intersticijske tekućine i povećanje limfnog transporta. Limfna drenaža nježna je masaža sa sporim i ritmičnim pokretima (Tambour i sur., 2014) koja pomaže u premještanju tekućine iz oteklog područja („Breast Cancer: Lymphedema After Treatment“, 2021).

Prilikom bandažiranja (kompresije) koriste se rastezljivi zavoji (Tambour i sur., 2014) različite jačine koji djeluju na smanjenje količine tekućine koja može ući u zahvaćeni ekstremitet povećanjem tlaka unutar uda (Megens i Harris, 1998) koji odgovara tlaku od oko 30mmHg (Tambour i sur., 2014). Zavoj se zadržava do sljedećeg tretmana (Tambour i sur., 2014).

Terapijske vježbe održavaju i/ili povećavaju pokretljivost, (Tambour i sur., 2014). Osim navedenih komponenata potrebno je nositi tj. koristiti kompresijski rukav. On se smatra trajnim pomoćnim sredstvom te ga je potrebno nositi cijeli dan (Tambour i sur., 2014). Podizanje ruke iznad razine srca, kad je to moguće, pomaže u odvodu tekućine uz pomoć gravitacije („Breast Cancer: Lymphedema After Treatment“, 2021). Prije početka vježbanja specijalist fizijatar ili netko od članova rehabilitacijskog tima (npr. kineziterapeut ili fizioterapeut...) trebao bi izvršiti detaljan pregled kako bi se utvrdila ograničenja uzrokovana limfedemom kod bolesnika. Zbog složenosti bolesti potrebno je izraditi individualno planirani program u suradnji s cijelim timom. Unutar multidisciplinarnoga tima kineziterapeut bi mogao imati važnu ulogu zbog sudjelovanja u planiranju i praćenju programa vježbanja kod bolesnika. (Davies i sur., 2020).

Vježbanje štiti od kroničnih bolesti i može pomoći ženama u vraćanju i povećanju snage, funkcije i opsega pokreta nakon tretmana (Ahmed i sur., 2006). Noviji dokazi pokazuju da treninzi s otporom mogu biti učinkoviti ne samo u poboljšanju funkcionalnih kapaciteta, već i pomoći poboljšanja protoka limfe uz pomoć kontrakcije mišića (Hasenoehrl i sur., 2020; Megens i Harris, 1998; Nelson, 2016). Prema istraživanju Davies-a i suradnika za one koji imaju limfedem povezan s rakom dojke potreban je individualiziran program aerobnih vježbi i vježbi s otporom (Davies i sur., 2020). Autori navode kako vježbe s otporom treba započeti niskim intenzitetom te postepeno povećavati intenzitet (Davies i sur., 2020). Također, navode kako istezanje i masaža mogu pomoći u zarastanju i kontroli ožiljkastog tkiva (Davies i sur., 2020). Održavanje ili povećanje mišićne snage i poboljšanje tjelesne građe mogu nadoknaditi neke štetne učinke liječenja (npr. krhkost, smanjenu mineralnu gustoću kostiju, umor) (Hasenoehrl i sur., 2020; Megens i Harris, 1998; Nelson, 2016).

## **2. CILJ HIPOTEZE**

Cilj rada bio je utvrditi postoji li povezanost između kineziterapijskog programa na kontrolu limfedema tijekom adjuvantne radioterapije nakon kirurškog liječenja u žena oboljelih od karcinoma dojke.

H0: Postoji povezanost između kineziterapijskog programa na kontrolu limfedema tijekom adjuvantne radioterapije nakon kirurškog liječenja u žena oboljelih od karcinoma dojke.

H1: Ne postoji povezanost između kineziterapijskog programa na kontrolu limfedema tijekom adjuvantne radioterapije nakon kirurškog liječenja u žena oboljelih od karcinoma dojke.

### **3. METODE ISTRAŽIVANJA**

#### **3.1. Uzorak ispitanika**

U istraživanje su uključene 454 bolesnice oboljele od karcinoma dojke, koje su u tijeku adjuvantne radioterapije provodile program individualne kineziterapije. Svim je bolesnicama prethodno učinjen kirurški zahvat na dojci i aksili / pazušnim limfnim čvorovima. Sve bolesnice su provodile ambulantnu fizikalnu terapiju u jedinici za rehabilitaciju onkoloških bolesnika KBC-a Sestre milosrdnice u razdoblju od 1.1.2015 do 31.12.2019. Ispitanice su bile podijeljene u četiri grupe po broju terapija: prvu grupu činile su ispitanice koje su odradile 16 terapija, drugu grupu činile su ispitanice koje su odradile 20 terapija, treću grupu činile su ispitanice koje su odradile 25 terapija, a četvrtu grupu činile su ispitanice koje su odradile 30 terapija.

#### **3.2. Uzorak varijabli**

U istraživanju je korištena medicinska dokumentacija bolesnica (povijest bolesti, otpusna pisma i kartoni fizikalne terapije) iz kojih su uzeti sljedeći podaci: životna dob bolesnica prilikom početka radioterapije i kineziterapije, strana tijela na kojoj je napravljen operacijski zahvat na dojci, vrsta operativnog zahvata na dojci, vrsta operativnog zahvata aksile / pazušnih limfnih čvorova, broj izvađenih limfnih čvorova, broj pozitivnih limfnih čvorova, prethodne operacije dojke, trajanje radioterapije, trajanje kineziterapije (dani), postojanje limfedema na početku terapije, obujam ruke na početku terapije mjeren indeksom ruke (cm), postojanje limfedema na kraju terapije, obujam ruke na kraju terapije mjeren indeksom ruke (cm), postojanje liječenja kemoterapijom.

##### **3.2.1. Opis varijabli**

###### **1. Životna dob bolesnice**

Podatak o životnoj dobi bolesnice uzimao se u trenutku provođenja radioterapije i izražen je u godinama.

2. Strana tijela na kojoj je napravljen operacijski zahvat na dojci

Podatak koji govori na kojoj dojci je napravljen operacijski zahvat (L ili D).

3. Vrsta operativnog zahvata na dojci

Podatak koji govori o vrsti operativnog zahvata na dojci koji može biti: mastektomija dojke (eng. *Mastectomy - MRM*), segmentektomija dojke (eng. *Segmentectomy*) i kvadrantektomija dojke (eng. *Quadrantectomy*).

4. Vrsta operativnog zahvata aksile / pazušnih limfnih čvorova

Podatak koji govori o vrsti operativnog zahvata aksile / pazušnih limfnih čvorova koji može biti: biopsija sentinela pazušnih limfnih čvorova (eng. *Sentinel lymph node biopsy - SLNB*), disekcija pazušnih limfnih čvorova (eng. *axillary lymph node dissection – ALND*) i evakuacija pazušnih limfnih čvorova (eng. *axillary lymph nodes evacuation*).

5. Broj izvađenih limfnih čvorova

Podatka koji govori o broju izvađenih limfnih čvorova.

6. Broj pozitivnih limfnih čvorova

Podatak koji govori o broju pozitivnih limfnih čvorova od ukupnog broja izvađenih limfnih čvorova.

7. Prethodne operacije dojke

Podatak koji govori o postojanju prethodne operacije dojke (ipsilateralno ili kontralateralno).

## 8. Trajanje radioterapije

Podatak koji govori o trajanju radioterapije koji može biti: 16 dnevnih frakcija, 20 dnevnih frakcija, 25 dnevnih frakcija i 30 dnevnih frakcija.

## 9. Trajanje kineziterapije (dani)

Podatak koji govori o trajanju kineziterapije koji se izražava u danima te prati trajanje radioterapije te je istog broja kao i trajanje radioterapije, a može biti: 16 dana, 20 dana, 25 dana i 30 dana. Kineziterapijski program uključuje vježbe opsega pokreta ramenog obruča, vježbe stabilizacije lopatice, edukaciju o drenažnom položaju ruke, mjerama prevencije limfedema i njezi kože.

## 10. Limfedem na početku terapije

Podatak koji govori o postojanju limfedema na početku radioterapije (DA ili NE).

## 11. Obujam ruke na početku i na kraju radioterapije mjeren indeksom ruke/cm

Podatak koji govori o veličini limfedema na početku terapije. Indeks se na ruci mjeri centimetarskom trakom. Od vrha srednjeg prsta ruke pa proksimalno prema ramenu označuje se svakih 10 cm (do maksimalno 70 cm). Na svakih označenih 10 cm mjerimo obujam ruke. Mjeri se i operirana i neoperirana stranu i zatim se izračuna razlika obujma ruke na istoj razini (na 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 cm) odnosno koliko je na svakom mjestu operirane strane ruka većeg obujma. Izmjerene razlike na operiranoj strani se zbroje što daje indeks limfedema na ruci. Dobiveni indeks označava se u cm.

## 12. Limfedem na kraju terapije

Podatak koji govori o postojanju limfedema na kraju radioterapije (DA ili NE)

### 13. Kemoterapija

Podatak koji govori o postojanju liječenja kemoterapijom za vrijeme provođenja radioterapije (DA ili NE).

#### **3.3. Metode obrade podataka**

Nakon pregleda kartona, podaci su uneseni u Excel tablicu. Za obradu i analizu podataka korišten je program SPSS za macOS (IBM SPSS statistics). Za dobivanje osnovnih statističkih podataka korištena je deskriptivna statistika: aritmetička sredina (Mean) i standardna devijacija (St. Dev.) Procjena razlike između grupa ispitanika utvrđen je univarijantnom analizom varijance (ANOVA). Razina statističke značajnosti postavljena je na Sig.=p=0.05.

## 4. REZULTATI I DISKUSIJA

### 4.1. Demografski i klinički podaci

U ovo retrospektivno istraživanje uključene su 454 bolesnice prosječne životne dobi u vrijeme početka terapije  $58.01 \pm 10.66$ . Prosječan broj radioterapija iznosio je  $23.57 \pm 5.05$ , prosječan broj izvađenih limfnih čvorova je  $7.88 \pm 5.71$ , a broj pozitivnih limfnih čvorova od izvađenih limfnih čvorova je  $1.51 \pm 3.26$ . Od ukupnog broja bolesnica njih 275 je primilo kemoterapiju (60.6%), 179 je primilo kemoterapiju (39.4%).

Iz Tablice 1. vidljiva je učestalost operativnog zahvata na dojci. Mastektomija (*eng. Mastectomi - MRM*) je učinjena kod 110 bolesnica, kvadrantektomija (*eng. Quadrantectomy*) kod 7 bolesnica, segmentektomija (*eng. Segmentectomy*) kod 336 bolesnica te kod 1 bolesnice napravljena je bilateralna operacija s mastektomijom na lijevoj dojci i segmentektomijom na desnoj dojci.

Tablica 1. Učestalost operativnog zahvata na dojci

Vrsta operativnog zahvata na dojci	Broj bolesnica (N)	Učestalost (%)
Mastektomija	110	24.2
Mastektomija L / Segmentektomija D	1	.2
Kvadrantektomija	7	1.5
Segmentektomija	336	74.0
Ukupni broj bolesnica (N)	454	100.0

Objašnjenje kratica: L (Lijeva strana), D (Desna strana), N (Broj bolesnica), % (Postotak), Mastektomija (*eng. Mastectomi - MRM*), Mastektomija L / Segmentektomija D (*eng. Mastectomi - MRM i eng. Segmentectomy*), Kvadrantektomija (*eng. Quadrantectomy*), Segmentektomija (*eng. Segmentectomy*)

Iz Tablice 2. vidljiva je učestalost operativnog zahvata na pazušnim limfnim čvorovima. Disekcija pazušnih limfnih čvorova (*eng. axillary lymph node dissection – ALND*) učinjena je kod 198 bolesnica, evakuacija pazušnih limfnih čvorova (*eng. axillary lymph nodes evacuation*) kod 31 bolesnice, eksploracija pazušnih limfnih čvorova (*eng. axillary lymph nodes exploration*) kod 11 bolesnica, biopsija sentinel limfnih čvorova (*eng. sentinel lymph node biopsy - SLNB*) kod 212 bolesnica, te kod 2 bolesnice napravljen je bilateralni operativni zahvat na pazušnim limfnim čvorovima i to kod jedne biopsija sentinel limfnih čvorova na lijevoj strani i disekcija pazušnih limfnih čvorova na desnoj strani, a kod druge mastektomija lijeve dojke i disekcija pazušnih limfnih čvorova na desnoj strani.

Tablica 2. Učestalost operativnog zahvata na pazušnim limfnim čvorovima

Vrsta operativnog zahvata na aksili	Broj bolesnica (N)	Učestalost (%)
Mastektomija L / Disekcija D	1	0.2
Disekcija	198	43.6
Evakuacija	31	6.8
Eksploracija	11	2.4
Biopsija sentinela L / Disekcija D	1	0.2
Biopsija sentinela	212	46.7
Ukupni broj bolesnica (N)	454	100.0

Objašnjenje kratica: L (Lijeva strana), D (Desna strana), N (Broj bolesnica), % (Postotak), Mastektomija L / Segmentektomija D (eng. Mastectomy; MRM i eng. Segmentectomy), Disekcija (eng. axillary lymph node dissection – ALND), Evakuacija (eng. axillary lymph nodes evacuation), Eksploracija (eng. axillary lymph nodes exploration), Biopsija sentinela L / Disekcija D (eng. sentinel lymph node biopsy – SLNB i eng. axillary lymph node dissection – ALND), Biopsija sentinela limfnog čvora (eng. sentinel lymph node biopsy – SLNB)

Iz Tablice 3. vidljiva je učestalost prethodnih operacija. Od ukupnog broja bolesnica samo njih pet je imalo prethodni operativni zahvat: 2 bolesnice su imale segmentektomiju (eng. Segmentectomy) desne dojke i disekciju (eng. axillary lymph node dissection – ALND) pazušnih limfnih čvorova na desnoj strani, jedna bolesnica imala je mastektomiju (eng. MRM) lijeve dojke, jedna bolesnica imala je mastektomiju (eng. MRM) desne dojke i jedna bolesnica imala je segmentektomiju (eng. Segmentectomy) lijeve dojke i disekciju (eng. axillary lymph node dissection – ALND) pazušnih limfnih čvorova na lijevoj strani.

Tablica 3. Učestalost prethodnih operativnih zahvata

Prethodne operacije	Broj bolesnica (N)	Učestalost (%)
/	449	98.9
Mastektomija D	1	0.2
Mastektomija L	1	0.2
Segmentektomija / Disekcija	1	0.2
Segmentektomija D / Disekcija D	2	0.4
Ukupni broj bolesnica (N)	454	100.0

Objašnjenje kratica: Opis L (Lijeva strana), D (Desna strana), N (Broj bolesnica), % (Postotak), Mastektomija D (eng. Mastectomy; MRM), Mastektomija L (eng. Mastectomy; MRM), Segmentektomija / Disekcija (eng. Segmentectomy i eng. axillary lymph node dissection – ALND), Segmentektomija D / Disekcija D (eng. Segmentectomy i eng. axillary lymph node dissection – ALND)

## 4.2. Kineziološka mjerenja

Prosječan broj kineziterapijskih postupaka na uzorku bolesnica korištenom u ovom istraživanju iznosio je  $23.57 \pm 5.05$ . Prije početka individualne kineziterapije prosječna vrijednost indeksa ruke bila je  $2.98 \pm 3.61$  cm, a na kraju je iznosila  $2.47 \pm 3.26$  cm. Prosječna vrijednost razlike početnog i završnog indeksa ruke je iznosila  $-0.51 \pm 1.71$  cm. Od ukupnog broja bolesnica njih 424 imalo je limfedem na početku kineziterapijskog programa (93.4%), a



njih 30 nije imalo limfedem (6.6%). Nakon završetka kineziterapijskog programa od ukupnog broja bolesnica njih 398 je imalo limfedem (87.7%), a njih 56 bilo je bez limfedema (12.3%).

### 4.3. Analitički podaci

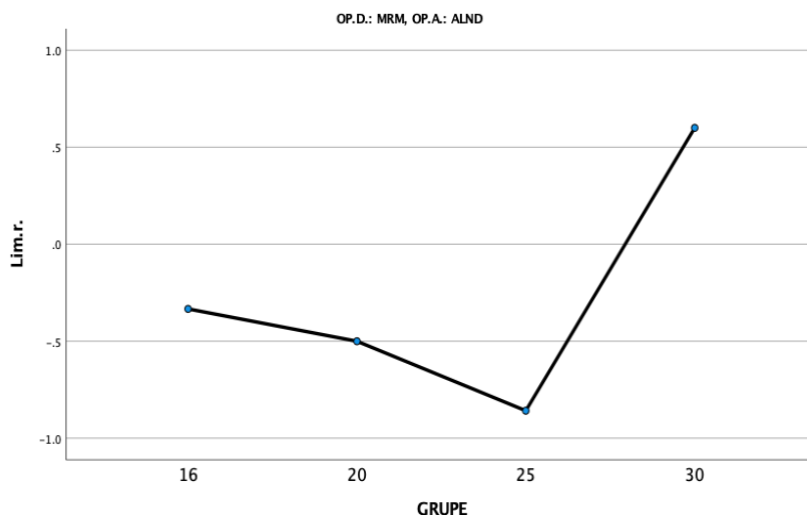
Komparacijom obujma ruke na početku i na kraju terapije te razlike u obujmu ruke nakon provedene terapije pri različitim vrstama operacija dojke i pazušnih limfnih čvorova, vidljivo je da segmentektomija na dojci s biopsijom sentinel pazušnih limfnih čvorova ima na početku terapijskog programa značajnu razliku između grupa ( $f = 2.72$ ; Sig. = 0.049), dok ostale kombinacije ne pokazuju takve rezultate. Primjenom ANOV-e nismo dobili statistički značajnu razliku između grupa bolesnica po trajanju kineziterapijskih postupaka u rezultatima razlike limfedema između početnog i završnog mjerenja uspoređujući različite vrste operativnog zahvata na dojci i operativnog zahvata na pazušnim limfnim čvorovima.

Primjenom različitog broja kineziterapijskih postupaka na različite vrste operativnih zahvata na dojci i pazušnim limfnim čvorovima nismo dobili značajne razlike u promjeni limfedema po grupama bolesnica. Između grupa kod mastektomije u kombinaciji s disekcijom nema značajne razlike ( $f=0.247$ , Sig.=0.863), kod kombinacije s evakuacijom nema značajne razlike ( $f=1.645$ , Sig.=0.222) te u kombinaciji sa biopsijom sentinela također nema značajne razlike ( $f=0.073$ , Sig.=0.798). Između grupa kod kvadrantektomije u kombinaciji s biopsijom sentinela nema značajne razlike ( $f=3$ ,  $p=0.333$ ). Između grupa kod segmentektomije u kombinaciji s disekcijom nema značajne razlike ( $f=0.788$ , Sig.=0.503), kod kombinacije s evakuacijom nema značajne razlike ( $f=1.549$ , Sig.=0.287), u kombinaciji s eksploracijom nema značajne razlike ( $f=0.216$ , Sig.=0.882), te kod kombinacije sa biopsijom sentinela također nema značajne razlike ( $f=0.289$ , Sig.=0.833).

Na grafovima 1-9 prikazan je odnos različitih vrsta operativnog zahvata dojke i pazušnih limfnih čvorova na smanjenje obujma ruke po grupama bolesnica.

Na Grafu 1. vidljivo je kako grupa bolesnica koje su imale mastektomiju dojke i disekciju pazušnih limfnih čvorova s 25 programa kineziterapije imaju najveće smanjenje obujma ruke dok bolesnice s 30 programa kineziterapije imaju najmanje smanjenje obujma ruke.

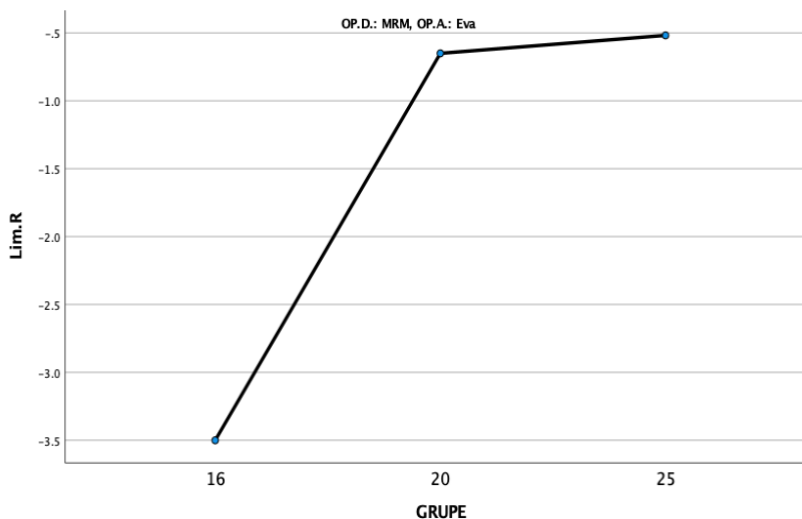
Graf 1. Razlika po grupama u smanjenju obujma ruke kod mastektomije i disekcije



Objašnjenje kratica: Lim.r. – Limfedem razlika, GRUPE – Grupe po kojima su bolesnice podijeljene ovisno o trajanju kineziterapijskog postupka (16, 20, 25 i 30), OP.D. – Operativni zahvat na dojci, MRM – Mastektomija (eng. Mastectomy; MRM), OP.A. – Operativni zahvat na aksili / pazušnom limfnom čvoru, ALND – disekcija pazušnog limfnog čvora (eng. axillary lymph node dissection – ALND)

Na Grafu 2. vidljivo je kako grupa bolesnica koje su imale mastektomiju dojke i evakuaciju pazušnih limfnih čvorova sa 16 programa kineziterapije imaju najveće smanjenje obujma ruke dok bolesnice s 25 programa kineziterapije imaju najmanje smanjenje obujma ruke.

Graf 2. Razlika po grupama u smanjenju obujma ruke kod mastektomije i disekcije

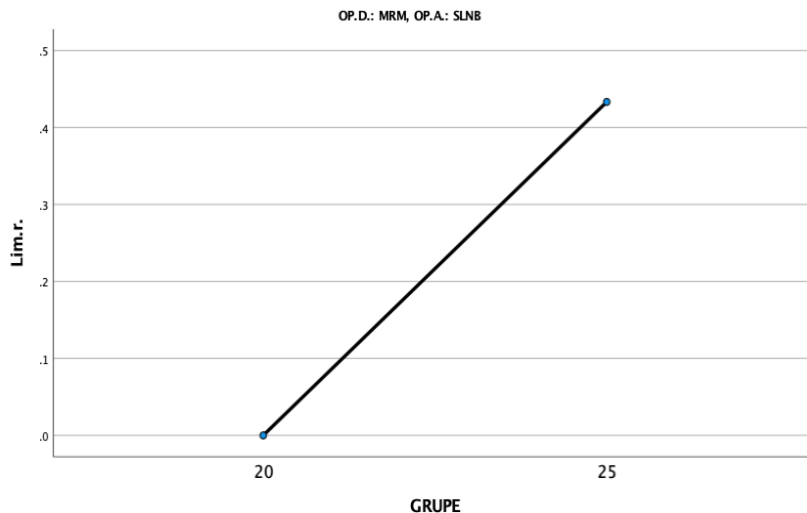


Objašnjenje kratica: Lim.r. – Limfedem razlika, GRUPE – Grupe po kojima su bolesnice podijeljene ovisno o trajanju kineziterapijskog postupka (16, 20 i 25), OP.D. – Operativni zahvat na dojci, MRM – Mastektomija (eng. Mastectomy; MRM), OP.A. – Operativni zahvat na aksili / pazušnom limfnom čvoru, Eva – Evakuacija (eng. axillary lymph nodes evacuation)

Na Grafu 3. vidljivo je kako grupa bolesnica koje su imale mastektomiju dojke i biopsiju sentinel pazušnih limfnih čvorova s 20 programa kineziterapije imaju najveće

smanjenje obujma ruke dok bolesnice s 25 programa kineziterapije imaju najmanje smanjenje obujma ruke.

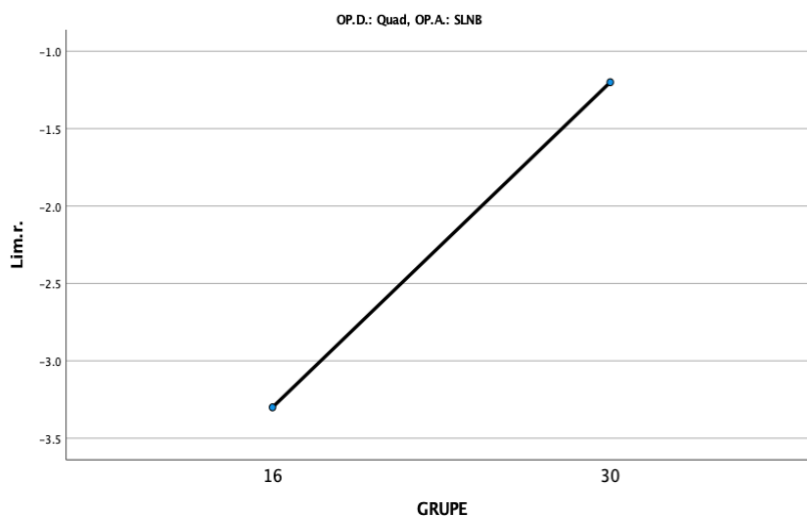
*Graf 3. Razlika po grupama u smanjenju obujma ruke kod mastektomije i biopsije sentinela*



Objašnjenje kratica: *Lim.r.* – Limfedem razlika, *GRUPE* – Grupe po kojima su bolesnice podijeljene ovisno o trajanju kineziterapijskog postupka (20 i 25), *OP.D.* – Operativni zahvat na dojci, *MRM* – Mastektomija (eng. Mastectomy; MRM), *OP.A.* – Operativni zahvat na aksili / pazušnom limfnom čvoru, *SLNB* - Biopsija sentinel limfnog čvora (eng. sentinel lymph node biopsy – SLNB)

Na Grafu 4. vidljivo je kako grupa bolesnica koje su imale kvadrantektomiju dojke i biopsiju sentinel pazušnih limfnih čvorova sa 16 programa kineziterapije imaju najveće smanjenje obujma ruke dok bolesnice s 30 programa kineziterapije imaju najmanje smanjenje obujma ruke.

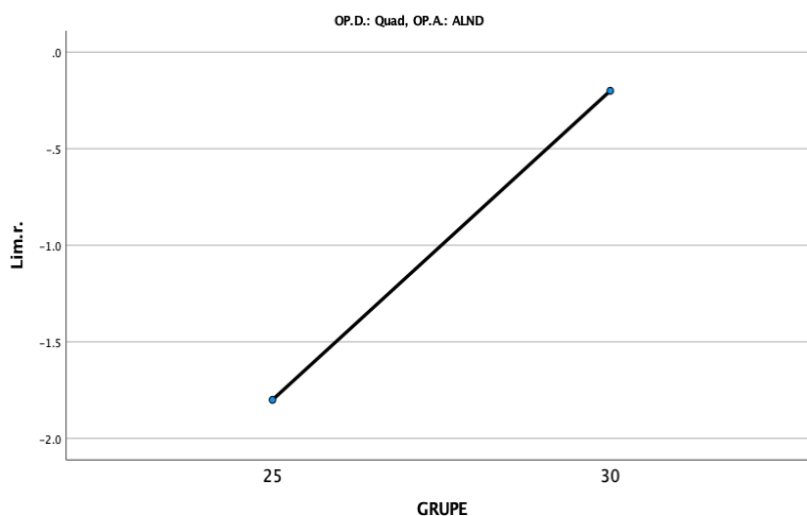
*Graf 4. Razlika po grupama u smanjenju obujma ruke kod kvadrantektomije i biopsije sentinel limfnog čvora*



Objašnjenje kratica: Lim.r. – Limfedem razlika, GRUPE – Grupe po kojima su bolesnice podijeljene ovisno o trajanju kineziterapijskog postupka (16 i 30), OP.D. – Operativni zahvat na dojci, MRM – Mastektomija (eng. Mastectomy; MRM), OP.A. – Operativni zahvat na aksili / pazušnom limfnom čvoru, Quad – kvadrantektomija (eng. Quadrantectomy), SLNB - Biopsija sentinel limfnog čvora (eng. sentinel lymph node biopsy – SLNB)

Na Grafu 5. vidljivo je kako grupa bolesnica koje su imale kvadrantektomiju dojke i disekciju pazušnih limfnih čvorova s 25 programa kineziterapije imaju najveće smanjenje obujma ruke, dok bolesnice s 30 programa kineziterapije imaju najmanje smanjenje obujma ruke.

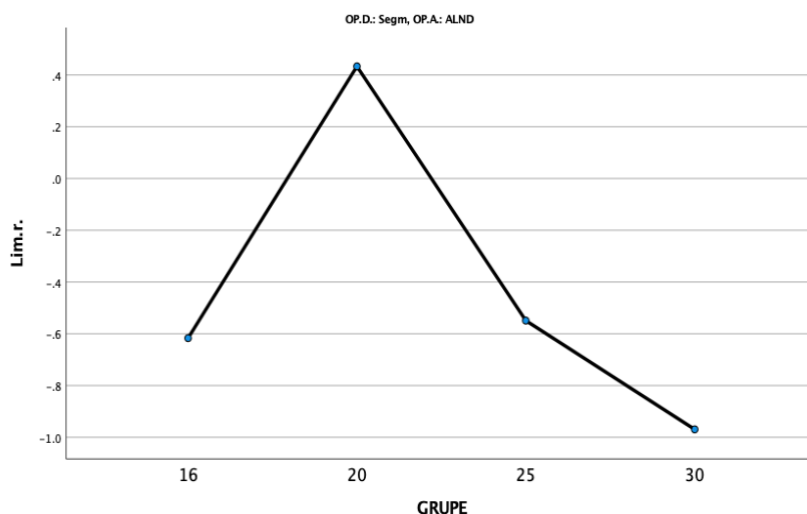
Graf 5. Razlika po grupama u smanjenju obujma ruke kod kvadrantektomije i disekcije



Objašnjenje kratica: Lim.r. – Limfedem razlika, GRUPE – Grupe po kojima su bolesnice podijeljene ovisno o trajanju kineziterapijskog postupka (25 i 30), OP.D. – Operativni zahvat na dojci, MRM – Mastektomija (eng. Mastectomy; MRM), OP.A. – Operativni zahvat na aksili / pazušnom limfnom čvoru, Quad – kvadrantektomija (eng. Quadrantectomy), ALND – disekcija pazušnog limfnog čvora (eng. axillary lymph node dissection – ALND)

Na Grafu 6. vidljivo je kako grupa bolesnica koje su imale segmentektomiju dojke i disekciju pazušnih limfnih čvorova s 30 programa kineziterapije imaju najveće smanjenje obujma ruke dok bolesnice s 20 programa kineziterapije imaju najmanje smanjenje obujma ruke.

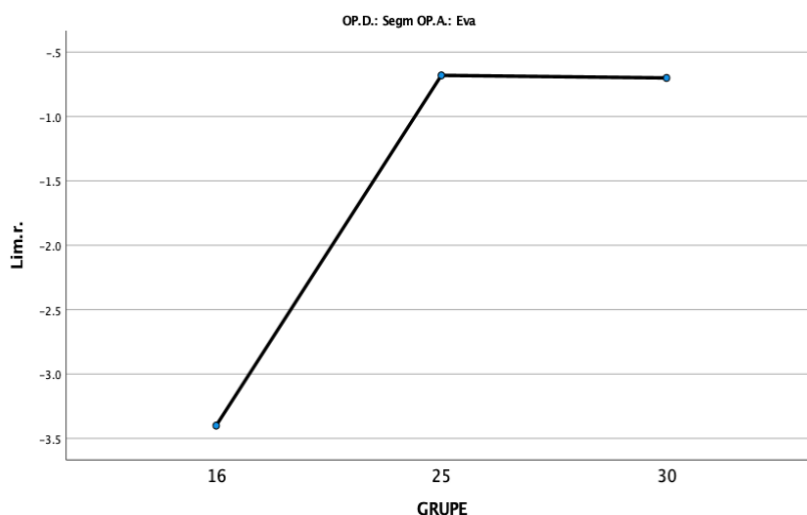
Graf 6. Razlika po grupama u smanjenju obujma ruke kod segmentektomije i disekcije



Objašnjenje kratica: Lim.r. – Limfedem razlika, GRUPE – Grupe po kojima su bolesnice podijeljene ovisno o trajanju kineziterapijskog postupka (16, 20, 25 i 30), OP.D. – Operativni zahvat na dojci, MRM – Mastektomija (eng. Mastectomy; MRM), OP.A. – Operativni zahvat na aksili / pazušnom limfnom čvoru, Segm – segmentektomija (eng. Segmentectomy), ALND – disekcija pazušnog limfnog čvora (eng. axillary lymph node dissection – ALND)

Na Grafu 7. vidljivo je kako grupa bolesnica koje su imale segmentektomiju dojke i evakuaciju pazušnih limfnih čvorova sa 16 programa kineziterapije imaju najveće smanjenje obujma ruke dok bolesnice s 25 i 30 programa kineziterapije imaju podjednako malo smanjenje obujma ruke.

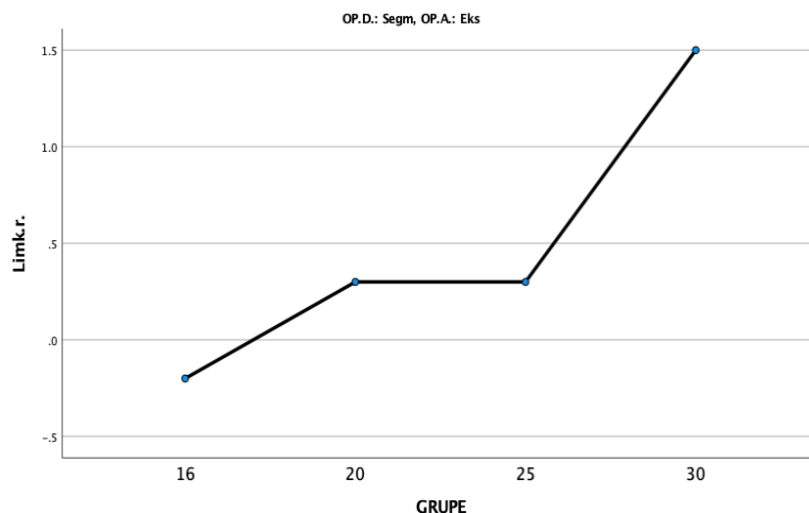
Graf 7. Razlika po grupama u smanjenju obujma ruke prije i nakon terapije kod segmentektomije i evakuacije



Objašnjenje kratica: Lim.r. – Limfedem razlika, GRUPE – Grupe po kojima su bolesnice podijeljene ovisno o trajanju kineziterapijskog postupka (16, 20 i 30), OP.D. – Operativni zahvat na dojci, MRM – Mastektomija (eng. Mastectomy; MRM), OP.A. – Operativni zahvat na aksili / pazušnom limfnom čvoru, Segm – segmentektomija (eng. Segmentectomy), Eva – Evakuacija (eng. axillary lymph nodes evacuation)

Na Grafu 8. vidljivo je kako grupa bolesnica koje su imale segmentektomiju dojke i eksploraciju pazušnih limfnih čvorova sa 16 programa kineziterapije imaju najveće smanjenje obujma ruke, bolesnice s 20 i 25 programa kineziterapije imaju podjednako smanjenje dok bolesnice s 30 programa kineziterapije imaju najmanje smanjenje obujma ruke.

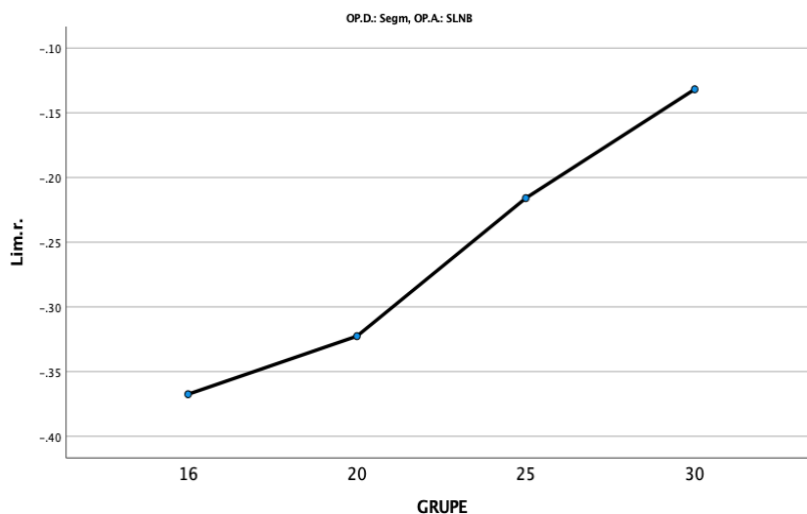
*Graf 8. Razlika po grupama u smanjenju obujma ruke prije i nakon terapije kod segmentektomije i eksploracije*



*Objašnjenje kratica: Lim.r. – Limfedem razlika, GRUPE – Grupe po kojima su bolesnice podijeljene ovisno o trajanju kineziterapijskog postupka (16, 20, 25 i 30), OP.D. – Operativni zahvat na dojci, MRM – Mastektomija (eng. Mastectomi; MRM), OP.A. – Operativni zahvat na aksili / pazušnom limfnom čvoru, Segm – segmentektomija (eng. Segmentectomy), Eks – Eksploracija (eng. axillary lymph nodes exploration)*

Na Grafu 9. vidljivo je kako grupa bolesnica koje su imale segmentektomiju dojke i biopsije sentinel pazušnih limfnih čvorova s 16 programa kineziterapije imaju najveće smanjenje obujma ruke, dok bolesnice s 30 programa kineziterapije imaju najmanje smanjenje obujma ruke.

Graf 9. Razlika po grupama u smanjenju obujma ruke prije i nakon terapije kod segmentektomije i biopsije sentinel limfnog čvora



Objašnjenje kratica: Lim.r. – Limfedem razlika, GRUPE – Grupe po kojima su bolesnice podijeljene ovisno o trajanju kineziterapijskog postupka (16, 20, 25 i 30), OP.D. – Operativni zahvat na dojci, MRM – Mastektomija (eng. Mastectomy; MRM), OP.A. – Operativni zahvat na aksili / pazušnom limfnom čvoru, Segm – segmentektomija (eng. Segmentectomy), SLNB - Biopsija sentinel limfnog čvora (eng. sentinel lymph node biopsy – SLNB)

#### 4.4. Rasprava

Limfedem nakon operativnog zahvata na dojci može se pojaviti i kod 60% žena oboljelih od karcinoma dojka, te kao takav predstavlja neželjenu komplikaciju. Postoperativna rehabilitacija predstavlja važan dio njihovog kompleksnog konzervativnog liječenja, budući da individualno planirana kineziterapija, uz primjenu određenih modaliteta fizikalne terapije, omogućuju održavanje pokretljivosti ramenog zgloba i obruča, te pridonosi i smanjenju limfedema.

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoji li povezanost između kineziterapijskog programa na kontrolu limfedema tijekom adjuvantne radioterapije nakon kirurškog liječenja u žena oboljelih od karcinoma dojke. Ispitanice su bile podijeljene po broju kineziterapijskih programa (16, 20, 25 i 30) te se uspoređivao utjecaj različitih vrsta operativnih zahvata na dojci i različitih vrsta operativnih zahvata na pazušnim limfnim čvorovima na razliku u obujmu. Značajna razlika između grupa bolesnica ne postoji, iako bi se moglo pretpostaviti da bi mogla postojati razlika između grupa koje su provodile manji ili veći broj kineziterapijskih postupaka. Vježbanje je sastavni dio gotovo svake rehabilitacijske intervencije, a među brojnim fiziološkim učincima poboljšava protok limfe kao i resorpciju bjelančevina. Trening fleksibilnosti i razvoja opsega pokreta može opustiti napete dijelove koji sprečavaju proto krvi i limfe. Značajne koristi kod kontrole i smanjena limfedema imaju vježbe fleksibilnosti u

kombinaciji s aerobnim treningom i vježbe snage u kombinaciji s kompresijskim zavojima i ručnom limfnom drenažom. Osim kod kontrole limfedema takav način terapije ima pozitivan utjecaj na cjelokupnu kvalitetu života bolesnice. Vježbe trebaju biti individualizirane kako bi se zadovoljile specifične potrebe svakog pacijenta (Brennan i Miller, 1998). Nadalje, redovito vježbanje ima važnu ulogu u održavanju stabilne tjelesne težine, a prekomjerna tjelesna težina ili pretilost smatraju se rizičnim čimbenicima za razvoj limfedema (Hayes, Reul-Hirche i Turner, 2009). Budući da u dostupnoj medicinskoj dokumentaciji nije bilo podatka o njihovoj tjelesnoj masi, nije bilo mogućnosti utvrditi je li to mogao biti jedan od prediktora za razvoj limfedema kako na samom početku terapije tako i po završetku. Prilikom interpretacije rezultata potrebno je napomenuti kako su bolesnice s većim brojem kineziterapijskih postupaka imale zahtjevnije operativne zahvate za razliku od bolesnica s manjim brojem kineziterapijskih postupaka koje su imale manje zahtjevne operacije. Taj podatak govori nam da osobe s lakšim operacijama, odnosno s uklanjanjem manje površine dojke i pazušnih limfnih čvorova imaju manji limfedem na početku terapije te veće smanjenje opsega ruke. Otprilike u 90% bolesnica se javlja limfedem tijekom prva 24 mjeseca nakon liječenja, ali može se pojaviti godinama kasnije. Čimbenici koji povećavaju rizik od nastanka limfedema su: disekcija aksilarnih čvorova, radioterapija, infekcije ili postoperativne komplikacije, kemoterapija, broj limfnih čvorova s metastazama (8+), hipertenzija i pretilost (Rockson, 2018). U istraživanju Rebegea, Firescua, dimitrua i Anghela (2015) incidencija limfedem ruke nakon disekcije aksilarnih limfnih čvorova varira između 10 i 37% i raste s broj uklonjenih limfnih čvorova. Uzrok limfedema ruke može biti razvoj fibroze nakon radioterapije koja izaziva suženje limfnih žila, smanjenje odvoda limfe te mijenja imunološki odgovor. U ovome istraživanju nije korišten podatak o broju zahvaćenih limfnih čvorova kao faktor promatranja promjene limfedema, no svakako bi u nekim daljnjim istraživanjima i analizama trebao biti uključen.

Iz grafičkih prikaza vidljivo je veće smanjenje opsega ruke kod manjeg broja terapija. Limfedem se može pojaviti u bilo kojem trenutku liječenja, od početka pa čak i do dvadesetak godina nakon liječenja (Ahmed i sur., 2006; „Breast Cancer: Lymphedema After Treatment“, 2021; McNeely i sur., 2004; Nelson, 2016), iako se u većini slučajeva događa tijekom prvih 18 mjeseci (Nelson, 2016; Shah i Vicini, 2011). Još uvijek nije poznato zašto se limfedem može javiti tako dugo nakon liječenja. Dobivene podatke jednim dijelom možemo protumačiti kroz taj nesrazmjer pojavljivanja limfedema, a drugim dijelom zbog moguće pojave mišićne hipertrofije kao adaptacije na vježbanje. Postoji mogućnost da se kod nekih osoba javio limfedem tek pred kraj terapije. U daljnjim istraživanjima potrebno je uzeti puno veći broj varijabli koje mogu utjecati na promjenu u opsegu ruke kroz liječenje.



## 5. ZAKLJUČAK

Bolesnice koje se liječe od raka dojke te uz to primaju kemoterapiju ili radioterapiju imaju velik broj nuspojava. Jedna od nuspojava je pojava limfedema. Limfedem otežava svakodnevne aktivnosti Individualno planirana kineziterapija može pomoći u smanjenju limfedema kod bolesnica oboljelih od karcinoma dojke. Tjelesna aktivnost može pomoći u protoku limfe putem mišićne crpke. Osim što vježbanje pomaže u cirkulaciji limfe ono ima pozitivne učinke na ostale neželjene posljedice liječenja kao što su umor, iscrpljenost, pretilost, krhkost kostiju i slično.

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoji li povezanost između kineziterapijskog programa na kontrolu limfedema tijekom adjuvantne radioterapije nakon kirurškog liječenja u žena oboljelih od karcinoma dojke. Analizom rezultata nije uočena značajna razlika između grupa ispitanica po pojedinim vrstama operativnog zahvata na dojci i pazušnim limfnim čvorovima. Na grafičkim prikazima vidljive su veće promjene u obujmu ruke kod manjeg broja kineziterapijskih programa jer su te bolesnice imale manje i lakše operativne zahvate od bolesnica koje su primale veći broj kineziterapijskih postupaka.

Dobiveni rezultati nam ukazuju da je u liječenju raka dojke potrebna komplementarnost različitih terapijskih postupaka u svrhu prevencije i smanjenja limfedema.

## LITERATURA

- Ahmed, R. L., Thomas, W., Yee, D., i Schmitz, K. H. (2006). Randomized controlled trial of weight training and lymphedema in breast cancer survivors. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*, 24(18), 2765–2772. Dostupno na: <https://doi.org/10.1200/JCO.2005.03.6749>
- Brennan, M.J. i Miller, L.T. (1998). Overview of treatment options and review of the current role and use of compression garments, intermittent pumps, and exercise in the management of lymphedema. *Cancer*, 83, 2821-2827. Dostupno na: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0142\(19981215\)83:12B+<2821::AID-CNCR33>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0142(19981215)83:12B+<2821::AID-CNCR33>3.0.CO;2-G)
- Davies, C., Levenhagen, K., Ryans, K., Perdomo, M., i Gilchrist, L. (2020). Interventions for Breast Cancer-Related Lymphedema: Clinical Practice Guideline From the Academy of Oncologic Physical Therapy of APTA. *Physical therapy*, 100(7), 1163–1179. Dostupno na: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa087>
- Grada, A. A., i Phillips, T. J. (2017). Lymphedema: Diagnostic workup and management. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 77(6), 995–1006. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2017.03.021>
- Hasenoehrl, T., Keilani, M., Palma, S., i Crevenna, R. (2020). Resistance exercise and breast cancer related lymphedema - a systematic review update. *Disability and rehabilitation*, 42(1), 26–35. Dostupno na: <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1514663>
- Hayes, S. C., Janda, M., Cornish, B., Battistutta, D., i Newman, B. (2008). Lymphedema after breast cancer: incidence, risk factors, and effect on upper body function. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*, 26(21), 3536–3542. Dostupno na: <https://doi.org/10.1200/JCO.2007.14.4899>

Hayes, S. C., Reul-Hirche, H., i Turner, J. (2009). Exercise and secondary lymphedema: safety, potential benefits, and research issues. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(3), 483–489. Dostupno na: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818b98fb>

Johns Hopkins Medicine, (2021). Breast Cancer: Lymphedema After Treatment. Dostupno na: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/breast-cancer/breast-cancer-lymphedema-after-treatment>, pristupljeno 10. siječanj 2021.

Karki A., Simonen R., Malkia E. i Selfe J. (2001). Efficacy of physical therapy methods and exercise after a breast cancer operation: a systematic review. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine*, 13(2-3), 159-190. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK68493/>

McNeely, M. L., Magee, D. J., Lees, A. W., Bagnall, K. M., Haykowsky, M., i Hanson, J. (2004). The addition of manual lymph drainage to compression therapy for breast cancer related lymphedema: a randomized controlled trial. *Breast cancer research and treatment*, 86(2), 95–106. Dostupno na: <https://doi.org/10.1023/B:BREA.0000032978.67677.9f>

Meek A. G. (1998). Breast radiotherapy and lymphedema. *Cancer*, 83, 2788–2797. Dostupno na: [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0142\(19981215\)83:12b+<2788::aid-cncr27>3.3.co;2-9](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0142(19981215)83:12b+<2788::aid-cncr27>3.3.co;2-9)

Megens, A., i Harris, S. R. (1998). Physical therapist management of lymphedema following treatment for breast cancer: a critical review of its effectiveness. *Physical therapy*, 78(12), 1302–1311. Dostupno na: <https://doi.org/10.1093/ptj/78.12.1302>

Nelson N. L. (2016). Breast Cancer-Related Lymphedema and Resistance Exercise: A Systematic Review. *Journal of strength and conditioning research*, 30(9), 2656–2665. Dostupno na: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001355>

- Ozaslan, C., i Kuru, B. (2004). Lymphedema after treatment of breast cancer. *The American journal of surgery*, 187(1), 69–72. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2002.12.003>
- Paskett, E. D., i Stark, N. (2000). Lymphedema: Knowledge, Treatment, and Impact Among Breast Cancer Survivors. *The breast journal*, 6(6), 373–378. Dostupno na: <https://doi.org/10.1046/j.1524-4741.2000.99072.x>
- Rebegea, L., Firescu, D., Dumitru, M., i Anghel, R. (2015). The incidence and risk factors for occurrence of arm lymphedema after treatment of breast cancer. *Chirurgia (Bucharest, Romania : 1990)*, 110(1), 33–37. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25800313/>
- Ridner S. H. (2005). Quality of life and a symptom cluster associated with breast cancer treatment-related lymphedema. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 13(11), 904–911. Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s00520-005-0810-y>
- Rockson SG. (2018). Lymphedema after Breast Cancer Treatment. *The New England Journal of Medicine*, 379(20), 1937-1944. Dostupno na: DOI: 10.1056/nejmcp1803290.
- Shah, C., Arthur, D. W., Wazer, D., Khan, A., Ridner, S., i Vicini, F. (2016). The impact of early detection and intervention of breast cancer-related lymphedema: a systematic review. *Cancer medicine*, 5(6), 1154–1162. Dostupno na: <https://doi.org/10.1002/cam4.691>
- Shah, C., i Vicini, F. A. (2011). Breast cancer-related arm lymphedema: incidence rates, diagnostic techniques, optimal management and risk reduction strategies. *International journal of radiation oncology, biology, physics*, 81(4), 907–914. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2011.05.043>
- Tambour, M., Tange, B., Christensen, R., i Gram, B. (2014). Effect of physical therapy on breast cancer related lymphedema: protocol for a multicenter, randomized, single-blind,

equivalence trial. *BMC cancer*, 14, 239. Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/1471-2407-14-239>

Tsai, H. J., Hung, H. C., Yang, J. L., Huang, C. S., i Tsauo, J. Y. (2009). Could Kinesio tape replace the bandage in decongestive lymphatic therapy for breast-cancer-related lymphedema? A pilot study. *Supportive care in cancer: official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 17(11), 1353–1360. Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s00520-009-0592-8>

Wanchai A., Armer J.M., Stewart B.R. i Lasinski B.B. (2016). Breast cancer-related lymphedema: a literature review for clinical practice. *International Journal of Nursing Sciences*, 3(2), 202–7. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352013215300673?via%3Dihub>