

# Nove spoznaje o funkciji ramena nakon rekonstrukcije dojke širokim mišićem leđa

---

**Topić, Luka**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:922712>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-08**



*Repository / Repozitorij:*

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**

**Luka Topić**

**Nove spoznaje o funkciji ramena nakon rekonstrukcije dojke širokim mišićem leđa**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2018.**

Diplomski rad izrađen je u Klinici za plastičnu, rekonstrukcijsku i estetsku kirurgiju KB Dubrava pod vodstvom prof.dr.sc. Srećka Budija i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2017./2018.

## Popis kratica

ER	estrogenski receptor
PR	progesteronski receptor
HER2	human epidermal growth factor receptor 2,
LD	latissimus dorsi (široki mišić leđa)
TRAM	transversus rectus abdominis muscle
DIEP	deep inferior epigastric perforator
SIEA	superficial inferior epigastric artery
SGAP	superior gluteal artery perforator
IGAP	inferior gluteal artery perforator
DASH	disability of the arm, shoulder and hand

## **Sadržaj**

### **1. Sažetak**

### **2. Summary**

### **3. Uvod**

3.1. Rak dojke

3.2. Anatomija

3.2.1. Anatomija i funkcija dojke

3.2.2. Anatomija i funkcija ramenog obruča

### **4. Metode liječenja raka dojke**

4.1. Operativne metode

4.2. Neoperativne metode

4.3. Metode rekonstrukcije

### **5. Rekonstrukcija dojke širokim mišićem leđa**

5.1. Indikacije i kontraindikacije

5.2. Operativna tehnika

5.3. Postoperativne komplikacije

### **6. Postoperativna funkcija ramena**

6.1. Rezultati provedenih istraživanja

### **7. Zaključak**

### **8. Zahvale**

### **9. Literatura**

### **10. Životopis**

# **Najnovije spoznaje o funkciji ramena nakon rekonstrukcije dojke širokim mišićem leđa,**

## **Luka Topić**

### **1. Sažetak**

S obzirom na sve veću učestalost raka dojke te njegovu sve češću pojavu među zdravim i mladim ženama, ovaj problem prešao je granice isključivo kurativne medicine te postao ujedno i značajan javnozdravstveni problem. Došlo je do razvoja brojnih rekonstrukcijskih metoda dojke kako bi se postoperativna kvaliteta života poboljšala, ne samo s estetske, već i funkcionalne strane.

Rameni zglob je najpokretniji zglob u ljudskom tijelu te je zbog toga u njegovu funkciju uključen velik broj mišića i ligamenata. Upravo zbog toga, rame je podložno i brojnim ozljedama koje kasnije uvelike mogu utjecati na obavljanje svakodnevnih aktivnosti te smanjiti kvalitetu života. Također, bogata limfna i krvna opskrba dojke omogućuju brzo širenje tumorskih stanica u razne dijelove tijela, te tako negativno utječu na ukupno preživljenje. Rak dojke možemo liječiti na više načina, od kojih izbor najčešće pada na kombinaciju nekoliko njih; kirurški, iradijacijom ili farmakološki, a ovdje ćemo se primarno fokusirati na kiruršku metodu liječenja.

Uzevši u obzir indikacije i kontraindikacije za određenu metodu rekonstrukcije nakon mastektomije, krajnja odluka se većinom donosi dogovorom između liječnika i pacijentice. Jedna je od metoda rekonstrukcija dojke širokim mišićem leđa, uz koju se često veže pitanje postoperativnih komplikacija vezanih uz funkciju ramena. Analizirajući veći broj istraživanja te prateći promjene funkcije ramena određeno vrijeme nakon operacije, spoznajemo prednosti i nedostatke ove metode. Dosadašnji rezultati govore u prilog ovoj metodi, te ukazuju na zaključak da uz brojne prednosti nad drugim tehnikama, godinu dana postoperativno se u većine pacijentica ne bilježi značajan pad funkcije ramena.

**Ključne riječi :** rak dojke, rekonstrukcija dojke, mastektomija, široki mišić leđa, funkcija ramena

# **New insights into shoulder function after latissimus dorsi flap breast reconstruction,**

**Luka Topić**

## **2. Summary**

Considering the increase in breast cancer incidence in the young and healthy population, this problem outgrew borders of curative medicine and has become a very significant public health problem. Many new reconstructive methods have been developed to increase postoperative life quality, not only esthetically, but functionally also.

Shoulder joint is the most mobile joint in the body so many muscles and ligaments are involved in its function. Because of that, shoulder is very vulnerable to injuries that can later have great effect on activities of daily living and thus have negative effect on life quality. Also, rich blood and lymph supply insure fast tumor – cell spreading throughout the body and have bad impact on life expectancy. There are several ways to treat breast cancer, depending on its type and stage; surgically, by radiation therapy or pharmacologically, but mostly it is the combination of two or more methods.

Keeping in mind indications and contraindications for every type of breast reconstruction after mastectomy, the final decision should be made with active input from the patient after discussing the surgery in detail with a surgeon. One of the methods is breast reconstruction using latissimus dorsi myocutaneous flap, often questioned because of its impact to shoulder function. Reviewing the literature on this topic and measuring the postoperative shoulder function recovery, we see its advantages and disadvantages.

The results so far are supporting this method of reconstruction and implying that there is no shoulder function decrease one year postoperatively in most patients.

**Keywords** : breast cancer, breast reconstruction, mastectomy, latissimus dorsi muscle, shoulder function

### 3. Uvod

#### 3.1. Rak dojke

Rak dojke već dugi niz godina predstavlja ogroman klinički i javnozdravstveni problem, kako u razvijenim, tako i u zemljama u razvoju. Prema podacima iz 2012.godine to je najčešće dijagnosticirana neoplazma među ženama u Europi te s 464 000 novih slučajeva te godine čini 28.8% ukupnog broja svih novodijagnosticiranih slučajeva raka <sup>1</sup>. S obzirom na tako visoku incidenciju, rak dojke predstavlja i veliko financijsko opterećenje zdravstvenom sustavu te mu je, kao takvom rastućem problemu, potrebno posvećivati sve više pažnje.

Dobro organizirani screening raka dojke u zadnjem desetljeću 20. te prvom desetljeću 21. stoljeća uspio je otkriti velik broj tumora u ranom stadiju pa je tako mortalitet raka dojke u Europi smanjen za 25% - 31% kod žena koje su pozvane na screening te 38% - 48% kod žena koje su se na istome pokazale pozitivnima. <sup>2</sup>

Prema četvrtoj klasifikaciji Svjetske Zdravstvene Organizacije, tumore dojke možemo histološki podijeliti u preko 21 tip od kojih je najčešći invazivni duktalni karcinom nespecificiranog tipa (40-75%). Preostali tipovi tumora morfološki se klasificiraju kao specifični te uključuju invazivni lobularni, tubularni, mucinozni i metaplastični karcinom te karcinome s medularnim, neuroendokrinim i apokrinim karakteristikama.<sup>3</sup> Osim navedenih, mogu se razviti tumori drugih tkiva kao što su sarkomi i limfomi. Uzevši u obzir veliku bioraznolikost tumorskog tkiva, u kliničkoj dijagnostici rutinski koristimo tri biomarkera : ER, PR i HER2 koji imaju veliku prognostičku i terapijsku važnost <sup>4</sup>.



## 3.2. Anatomija

### 3.2.1. Anatomija i funkcija dojke

S obzirom na širok spektar moguće patologije, od velike je važnosti dobro poznavati anatomske i histološke građe dojke. Ženska dojka parno je organ smješten na prednjoj strani torakalnog zida te joj se osnovica proteže od razine drugog do razine šestog rebra. Oko dvije trećine dojke nalazi se preko velikog prsnog mišića, a ostatak je u kontaktu s prednjim nazupčanim i kosim trbušnim mišićem.<sup>5</sup> Histološki, dojka je građena od žlijezdanog (sekretornog) i masnog (adipoznog) tkiva podržanog labavim okvirom vezivnog tkiva nazvanim Cooperovim ligamentom.<sup>6</sup>

Funkcionalno, dojka se sastoji od 15 do 20 režnjeva od kojih je svaki podijeljen u režnjice kojih može biti do 40, a svaki od njih građen je od razgranatih tubuloalveolarnih žlijezda. Svaki režanj slijeva se u veliki odvodni kanal te se oni spajaju u mliječni sinus ispod bradavice.<sup>5</sup>

Bradavica se nalazi na prednjem dijelu dojke i sastoji se od isprepletenih horizontalnih i vertikalnih glatkomišićnih vlakana koja sežu do njene baze i pomažu u funkciji sličnoj sfinkteru na mjestu gdje završava 25-27 mliječnih kanalića. Funkcije bradavice mogu se svesti na prijenos podražaja uslijed sukcije te indukcija lučenja mlijeka, prevencija neprovociranog lučenja mlijeka kontrakcijom glatkog mišićja te erekcija uslijed dojenja.<sup>7</sup>

Makroskopski, dojka je podijeljena u kvadrante; gornji unutarnji, gornji vanjski, donji unutarnji i donji vanjski. Glavnina volumena dojke nalazi se u gornjem vanjskom kvadrantu te je tako upravo to područje najčešće sjelo tumora.<sup>5</sup>

Veći dio krvne opskrbe dojke dolazi od prednjih i stražnjih medijalnih ogranaka *a.mammariae interne* (60%) i lateralnog ogranka za dojku *a.thoracicae lateralis* (30%).<sup>8</sup> Manji dio arterijske krvi dolazi i od stražnjih interkostalnih arterija i pektoralnog ogranka *a.thoracoacromialis*.<sup>9</sup> Venska odvodnja može se podijeliti u dva dijela, od kojih duboke vene teku uz pripadajuće arterije, a supkutane tvore široku petlju koja je uglavnom povezana s dubokim venama, no može i otjecati prema *v.jugularis externi*.<sup>10</sup>

Limfna odvodnja je od posebnog značaja upravo zbog uloge u metastaziranju raka dojke. Razlikujemo duboku i površinsku mrežu, među kojima postoje brojne veze. Razlikujemo tri glavna limfna spleta; *areolaris*, *subareolaris* te *submammarius* te iz njih teku glavni limfni putevi prema pazušnoj šupljini gdje odlazi najveći dio limfe dojke.<sup>10</sup>

### 3.2.2. Anatomija i funkcija ramenog obruča

Rameni zglob je po vrsti kuglasti zglob te se sastoji od veće i konveksne zglobne površine glave humerusa *lat.caput humeri* te manje i konkavne zglobne površine glenoida lopatice *lat.cavitas glenoidalis*. Zbog nerazmjera zglobnih tijela, rame je vrlo nestabilan, ali ujedno i najpokretniji zglob u ljudskom tijelu. Osiguran je brojnim ligamentima, mišićima te vrećicama masnog tkiva *lat.bursama*. Zglobna površina produbljena je vezivno-hrskavičnim jezičkom *lat.labrumom* koji povećava zglobnu površinu, a labava kapsula osigurava granice zgloba i daje dodatnu čvrstoću.<sup>11</sup> Bitno je napomenuti kako pod pojmom ramenog obruča, podrazumijevamo četiri zgloba koja ramenu daju punu funkciju; glenohumeralni, skapulotorakalni, sternoklavikularni te akromioklavikularni. Oni su međusobno povezani i usklađenim djelovanjem omogućuju maksimalnu pokretljivost ramena, a oštećenje jednog od njih uvelike smanjuje funkciju ramena.<sup>12</sup>

Zglob u svom položaju učvršćuju ligamenti; *ligg.coracoacromiale*, *ligg.coracohumerale*, *ligg.glenohumeralia (superius, medius et inferius)* te *ligg.transversum humeri* koji se razapinju između korakoidnog nastavka lopatice, nadlaktične kosti te glenoida lopatice. Mišići ramena skupina su mišića koji polaze s ključne kosti ili lopatice, a hvataju se na gornji dio nadlaktične kosti; *m.deltoideus*, *m. supraspinatus*, *m.infraspinatus*, *m.teres minor*, *m.subscapularis* te *m.teres major*.<sup>13</sup>

S obzirom na vrlo kompleksan obrazac kretanja nijedan mišić ne radi izolirano, već i pri najjednostavnijim kretanjama sudjeluje istovremeno većina njih pa je upravo iz tog razloga na rame potrebno gledati kao na nedjeljivu cjelinu. Promatramo li funkciju ramena, potrebno je pomno bilježiti opseg pokreta oko tri osi; transverzalnoj, sagitalnoj te vertikalnoj. Oko transverzalne osi, ruka se pomiče prema naprijed (anteverzija do 170° ili uz dorzalnu ekstenziju kralježnice do 180°) i prema straga (retroverzija do 50°). Oko sagitalne osi, mogući

pokreti su abdukcija (odmicanje ruke od tijela do 150° ili uz sudjelovanje kralježnice i humerusa do 180°) i adukcija (primicanje ruke tijelu uz minimalnu anteverziju do 45°). Naposljetku, oko vertikalne osi, ruka se rotira prema van (vanjska rotacija do 60°) i prema unutra (unutarnja rotacija do 40°).<sup>10,14</sup>

Osim navedenih mišića ramenog obruča u užem smislu, kretanjama ramena sekundarno pomaže i široki mišić leđa *lat.latissimus dorsi* (LD). Mišićna vlakna započinju širokom tetivom *lat.fascia thoracolumbalis* od trnastih nastavaka donjih šest prsnih kralježaka, svih slabinskih kralježaka, dorzalne strane ilijačne kosti, vanjske kriste ilijačnog grebena, donja četiri rebra te varijabilno s vrha donjeg ugla lopatice i konvergiraju prema kristi malog tuberkuluma humerusa. Njegova funkcija u ramenom obruču su pomoć pri ekstenziji, adukciji i unutarnjoj rotaciji.<sup>10</sup> Živčana opskrba dolazi od šestog, sedmog i osmog ogranka cervikalnog pleksusa preko torakodorzalnog živca.<sup>15</sup>

Krvna opskrba LD mišića dolazi od torakodorzalne arterije koja je izravni ogranak arterije *subscapularis*. Odmah po inserciji na LD, torakodorzalna arterija se grana u dva primarna ogranka, medijalni i lateralni, koji se odvajaju jedan od drugog pod kutem od 45°. Medijalni ogranak proteže se paralelno s gornjim rubom, a lateralni paralelno s lateralnim rubom LD-a. Oba ogranka unutar samog mišića daju brojne manje grane koje osiguravaju dovoljnu intramuskularnu vaskularizaciju.<sup>16</sup>

## 4. Metode liječenja raka dojke

Liječenju raka dojke može se pristupiti na tri različita načina; kirurški, iradijacijom ili lijekovima (hormonima ili kemoterapeuticima), a izbor liječnika često je kombinacija dviju ili više metoda, ovisno o tipu i lokalizaciji tumora, proširenosti bolesti te općem stanju pacijenta.<sup>17</sup>

### 4.1. Operativne metode

Ukoliko izbor metode liječenja padne na operativni zahvat, uzimaju se u obzir svi gore navedeni faktori te se procjenjuje opseg operacije. U radikalnoj mastektomiji odstranjuju se cijela dojka, limfni čvorovi te prsni mišići ispod dojke, no zbog loših estetskih i funkcionalnih posljedica to je najrjeđe korištena metoda danas.<sup>18</sup> Modificirana radikalna mastektomija odstranjuje cijelu dojku te samo dio priležećih limfnih čvorova te je ujedno i najkorištenija operacija raka dojke trenutno u svijetu. Incizija se zatvara šavovima te se nakon operacije u dojku stavlja dren koji odstranjuje krv i limfu dok rana ne zacijeli.<sup>17</sup> U mastektomiji s poštedom kože, odstranjuju se areola te sav žljezdani parenhim, dok koža dojke ostaje netaknuta kako bi kasniji rekonstruktivni zahvat bio što uspješniji.<sup>17</sup> Još jedan poštedni zahvat, kvadrantektomija ili parcijalna mastektomija odstranjuje jedan kvadrant dojke s minimalno 2cm zdravog ruba koji sadržava kožu, žljezdani parenhim te dio mišićnog tkiva. U svim navedenim operacijama odstranjuju se i limfni čvorovi aksile kako bi se ispitala proširenost tumora.<sup>18</sup>

S druge strane, lumpektomija je zahvat koji maksimalno čuva zdravo tkivo dojke te se odstranjuje samo tumor s rubom okolnog zdravog tkiva te je često praćen jednim ili nekoliko ciklusa kemo ili radioterapije.

## 4.2. Neoperativne metode

Neoperativne metode koriste se kao neoadjuvantno (prethode operativnom zahvatu) ili adjuvantno (nadopuna operativnom zahvatu) liječenje. Ovdje spadaju zračenje (iradijacija) te farmakološki oblici liječenja (kemoterapija te hormonski pripravci).

Radioterapija funkcionira na način da se ograničeno područje tijela (u ovom slučaju dojka i torzo) ekspozira zračenju velike energije kako bi se uništile stanice raka istovremeno ograničavajući izloženost ostatka tijela iradijaciji. Zračenje možemo primijeniti na dva načina, vanjskom primjenom (teleradioterapija) ili unutarnjom primjenom (brahiradioterapija).<sup>19</sup> Najveći dio biološkog učinka zračenja uzrokovan je nepotpunim popravkom oštećenja na DNA stanica raka. Dolazi također i do oštećenja DNA zdravih stanica, no veći dio normalnih stanica se uspije oporaviti između zračenja.<sup>18</sup> S radioterapijom vanjskim zračenjem najčešće se počinje 4 do 6 tjedana nakon operativnog zahvata kako bi operirano područje barem djelomično zacijelilo te pacijent zračenje najčešće prima 5 puta tjedno 25 do 28 dana.<sup>20</sup> S druge strane, unutarnje zračenje odnosno brahiradioterapija, umjesto zraka visoke energije, koristi izvor radioaktivnog zračenja stavljen unutar samog područja tijela koje želimo izložiti zračenju te je kao takva idealna za dostavu velikih doza zračenja na ograničeno područje tumorskog sjemla, a generalno se koristi tijekom 3 do 5 dana.<sup>21</sup>

Kemoterapija koristi širok spektar lijekova te djeluje tako da zaustavlja širenje tumorskih stanica po tijelu, ubija one koje su se proširile te olakšava simptome samog raka. Ti lijekovi djeluju na raznim molekularnim razinama stanice, a među najčešće korištenima su alkilirajuće tvari, antimetaboliti, antitumorski antibiotici te inhibitori mitoze iako se svakodnevno radi na proizvodnji novih, još učinkovitijih lijekova.<sup>19</sup>

Neki od tumora na svojim stanicama izražavaju hormonske receptore, estrogenske i/ili progesteronske te se mogu liječiti tvarima koje inhibiraju njihovo djelovanje na rast. Postoji nekoliko skupina takvih lijekova; selektivni modulatori estrogenskih receptora (SERM npr. tamoksifen), selektivni snižavatelj estrogenskih receptora (SERD npr. Fulvestrant), inhibitor aromataze (AI npr. anastrozol), agonisti hormona koji stimulira lutenizirajući hormon (LHRH agonisti npr. goserelin).<sup>22</sup>

#### **4.3. Metode rekonstrukcije**

Danas se izvođenje rekonstrukcije neposredno nakon mastektomije, ukoliko nema kontraindikacija za to, smatra zlatnim standardom. Moderne tehnike rekonstrukcije dojke omogućuju ženama podvrgnutima mastektomiji ne samo popunjavanje postoperativnog nedostatka na tijelu, nego cjelokupno pozitivno utječu i na subjektivni osjećaj ženstvenosti, psihičkog zadovoljstva te emocionalne stabilnosti.<sup>23</sup> Cilj svake rekonstrukcije je postići maksimalnu simetriju i prirodan izgled, što kod unilateralnih rekonstrukcija često nije jednostavno pa kirurg ponekad mora mijenjati izgled zdrave dojke metodama kao što su mastopeksija, postavljanje implantata ili redukcija dojke.<sup>24</sup>

Glavne tehnike rekonstrukcije dojke su autologne i heterologne (aloplastične), a izbor ovisi o mnogim faktorima kao što su pacijentove želje, postmastektomijska radioterapija, prisutnost ostalih faktora rizika (debljina, pušenje, diabetes, povijest trombotskih incidenata i sl.) iskustvo kirurga i drugim.<sup>25</sup>

Kad govorimo o rekonstrukciji dojke aloplastičnim materijalom, prvenstveno mislimo na umetanje implantata u defekt nastao nakon mastektomije. Uz implantate se u zadnje vrijeme sve više koristi acelularni dermalni matriks, supstitucija mekog tkiva dobivena kompleksnom obradom donirane ljudske kože kojoj su u potpunosti odstranjene stanice kako ne bi došlo do imunološkog odgovora te reakcije odbacivanja. Također, rekonstrukcija aloplastičnim materijalom može se kombinirati s režnjem mišića *latissimus doorsi* (LD).

S druge strane, pri rekonstrukciji dojke autolognim režnjevima, postoji nekoliko opcija od kojih su najčešće korišteni režnjevi TRAM (slobodni ili na peteljci) koji koristi ravni mišić trbuha te DIEP i SIEA koji koriste kožu i masno tkivo s donjeg dijela trbuha, a međusobno se razlikuju po dubini korištenog tkiva. Ukoliko iz nekog razloga nije moguće uzeti tkivo s trbuha, uslijed manjkavog masnog tkiva na tom području ili postojanja većih defekata, postoje i druge opcije. Neke od njih su LD režanj, SGAP ili IGAP režanj koji se koriste tkivom glutealne regije ili najnovija tehnika *lipofillinga* u kojoj se uzima masno tkivo s jednog dijela tijela (najčešće abdominalna mast) te se njime nakon laboratorijske obrade ispunjava željeni defekt.

Svaka rekonstrukcijska tehnika je povezana s vlastitim komplikacijama te ima specifičan utjecaj na daljnji život.<sup>26</sup>



## 5. Rekonstrukcija dojke širokim mišićem leđa

Unatoč činjenici da nije korišten veći dio 20. stoljeća, LD miokutani režanj je osmislio i opisao već 1896. godine talijanski profesor kirurgije Iginio Tansini (1855. – 1943.) na Sveučilištu u Paviji u Italiji. Njegova „autoplastična“ rekonstrukcija, odnosno Tansinijeva metoda, bila je vrlo značajan napredak na polju plastične kirurgije te ujedno i vrlo često korištena sve do Prvog Svjetskog rata. Nažalost, zbog manjkavog i neučinkovitog širenja medicinskih informacija, ali i nedovoljne pažnje posvećene plastičnoj kirurgiji kao struci, cjelokupni napredak rekonstrukcijskih metoda dojke je zastao na više desetljeća.<sup>27</sup> Za današnju popularnost LD režnja zaslužan je Neven Olivari, hrvatski kirurg tada zaposlen na Sveučilištu u Kölnu, koji je 1976. godine započeo s njegovom ponovnom upotrebom kod pacijenata s radijacijskim oštećenjem kože i prnog koša. Od tada je ova metoda rekonstrukcije uvažena među kirurzima iz cijelog svijeta.<sup>28</sup>

### 5.1. Indikacije i kontraindikacije

Indikacije za korištenje LD režnja su vrlo široke te uvelike ovise o dogovoru kirurga i pacijentice. Prvenstveno su to pacijentice s kontraindikacijama za slobodne abdominalne režnjeve kao što su prethodna abdominoplastika, multipli abdominalni ožiljci, nedostatak abdominalnog masnog tkiva ili prethodno korišten DIEP režanj za rekonstrukciju kontralateralne dojke.<sup>29</sup> Također, LD režnju se zbog obilne vaskularizacije te niske stope postoperativnih komplikacija daje prednost kod pacijentica s multiplim komorbiditetima kao što su diabetes mellitus, pretilost, pušenje, poremećaji zgrušavanja te pozitivna anamneza (osobna ili obiteljska) plućnih i koronarnih bolesti. Relativne kontraindikacije za korištenje ove

tehnike su prethodna posteriorna lateralna torakotomija s oštećenjem krvne opskrbe mišića ili oštećenje torakodorzalnog živca s posljedičnom atrofijom latissimusa.<sup>30</sup>

## 5.2. Operativna tehnika

Rekonstrukcija dojke LD režnjem zahtjeva vrlo detaljno izrađen predoperativni plan koji uključuje odabir najvećeg mogućeg (otprilike 10 do 12 cm širokog) transverzalnog eliptičnog odsječka kože koji dopušta jednostavno zatvaranje donorskog mjesta te kasnije estetsko prekrivanje istog uobičajenim odjevnim elementima. Planiranje započinje iscrtavanjem režnja markerom na pacijentici u uspravnom položaju te uključuje anteriorno medijanu liniju, inframamarni nabor i lateralnu granicu tkiva dojke, a posteriorno lateralnu granicu latissimusa uz stražnju aksilarnu liniju, gornju granicu na vrhu skapule te donju granicu na ilijačnom grebenu. Oblik i pozicioniranje režnja ovisi o izboru kirurške tehnike pa tako rez može biti položen vertikalno (danas vrlo rijetko), horizontalno (lakše kasnije maskiranje ožiljka) ili, najčešće, koso u smjeru od gore lateralno prema dolje medijalno (manji ožiljak zbog reza u smjeru kožnih nabora).<sup>30</sup>

Ukoliko se radi o primarnoj rekonstrukciji, prvo se pristupa mastektomiji. Pacijent je položen u lateralnom dekubitalnom položaju za unilateralno ili ležeći na trbuhu za bilateralno odizanje režnjeva. Disekcija se izvodi ispod torakolumbalne fascije, ostavljajući što više masnog tkiva na režnjevima što pridonosi njihovoj kvaliteti. Latissimus se odvaja od serratus anteriora na lateralnom rubu, od paraspinalne i lumbosakralne mišićne fascije, kralježnice, od vlakana trapezijusa superomedijalno te od vlakana teresa majora u aksili. Nakon identifikacije torakodorzalnih krvnih žila, latissimus se odvaja u blizini insercije na humerus te se prenosi u prethodno otvorenu ranu mastektomije, a defekt na leđima se zatvara odgovarajućim šavovima po slojevima.<sup>31</sup>

Ukoliko je planirano korištenje tkivnog ekspandera, on se može pozicionirati ili između LD reznja i prsnog mišića ili ispod oba mišića, ovisno o konstituciji pacijentice te daljnjem operativnom planu. Zatim se pristupa šivanju latissimusa za okolne mišiće i fascije te se postavljaju dodatni šavovi kako bi osigurali režanj od pomicanja i žilne peteljke od prekomjernih tenzija.<sup>30,31</sup>

Danas postoje nove varijante ove tehnike, a jedna od njih je pristup mišićnom reznju latissimusa bez uzimanja odgovarajućeg područja kože. Ovaj način ima određene prednosti nad klasičnim pristupom, a to su izostanak stvaranja ožiljka zbog defekta kože na leđima te izbjegavanje razlike u boji kože na mjestu mastektomije.<sup>32</sup>

### **5.3. Postoperativne komplikacije**

S obzirom na veličinu operativnog zahvata, komplikacije koje se mogu javiti mogu biti lokalizirane na području donorskog mjesta latissimusa na leđima, na području dojke ili generalizirane. Postoji nekoliko radova koji opisuju postoperativne komplikacije pa su tako Losken i suradnici na uzorku od 83 žene zabilježili pojavnost od 34% komplikacija na području dojke (28/83), a uključuju značajniju infekciju (6), manju infekciju (8), serom (3) te ekstruziju (1). Komplikacije na donorskom mjestu primjetili su u 23% (18/79) slučajeva te one uključuju serom (9 na desnoj, 16 na lijevoj strani) te infekciju (7). Radioterapija bila je jedina zabilježena kao faktor rizika za komplikacije na području dojke (63%).<sup>33</sup>

S druge strane, Massenburt i suradnici su 2015. godine retrospektivno usporedili rezultate Američkog društva kirurga (ACS – American College of Surgeons) nad 6855 žena s autolognim rekonstrukcijama dojke (2085 sa LD reznjem, 2464 sa TRAM reznjem te 2306 slobodnim reznjem). Istraživanje je pokazalo da je prevalencija generaliziranih komplikacija najniža pri korištenju LD reznja (10.8%) nego sa TRAM reznjem (20.6%) ili slobodnim reznjem

(26.1%). Komplikacije donorskog mjesta također su najniže pri korištenju LD reznja (4.3%) u odnosu sa TRAM reznjem (8.1%) i slobodnim reznjem (6.2%).<sup>34</sup>

Israeli i suradnici su 2014. godine analizirali podatke o postoperativnim komplikacijama prikupljene nad 828 žena podvrgnutih rekonstrukciji dojke slobodnim, TRAM ili LD reznjem, a ukupno ih je 34% (288) prijavilo neku od komplikacija. Komplikacije samog reznja najčešće su prijavljene u grupi onih sa autolognom transplantacijom LD reznja (19.2% u odnosu na 10.3% onih sa slobodnim reznjem i 11.3% onih sa TRAM reznjem), dok je ta skupina pokazala najmanju učestalost svih drugih komplikacija kao što su nekroza reznja, infekcije te postoperativne boli u dojci.<sup>35</sup>

Također, Yezhelyev i suradnici su 2013. godine proučavali incidenciju postoperativnih komplikacija među 277 žena kojima je dojka rekonstruirana LD reznjem na Sveučilišnoj bolnici Emory. Žene su svrstali u tri skupine ovisno o indeksu tjelesne težine; normalna tjelesna težina, prekomjerna tjelesna težina te pretilost. Kao rezultat istraživanja dobili su podatak da se incidencija komplikacija ne razlikuje značajno među skupinama žena ovisno o indeksu tjelesne težine te zaključili da se rekonstrukcija dojke LD reznjem može sigurno koristiti kod onih prekomjerne tjelesne težine te pretilih žena.<sup>36</sup>

## 6. Postoperativna funkcija ramena

S obzirom na opseg operacije te druge relevantne podatke (dob, BMI, komorbiditete, preoperativnu funkciju ramena), potrebno je utvrditi postoperativnu funkciju ramena kako bi se utvrdile posljedice korištenja širokog mišića leđa kao autolognog transplantata uslijed rekonstrukcije dojke. Provedena istraživanja uzimaju u obzir sve ili neke od ovih parametara, no unatoč količini dobivenih podataka, rezultati nisu u potpunosti standardizirani ni jednoznačni te je stoga potrebno provesti još istraživanja na većem broju pacijentica. Ovdje ćemo prikazati rezultate najvećih istraživanja provedenih od 2012. do 2018.god. Većina autora koristila je DASH upitnik (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire) za procjenu funkcije ramena nakon rekonstrukcije.

### 6.1. Rezultati dosadašnjih istraživanja

Bonomi i suradnici objavili su 2012.godine istraživanje u kojem su retrospektivno analizirali 82 pacijentice kod kojih su korištena tri različita načina rekonstrukcije dojke LD režnjem. Za ocjenu funkcije ramena pacijentice su ispunile DASH upitnik četiri do sedam mjeseci postoperativno. Rezultati su pokazali da 93% pacijentica nema trajnog značajnog oštećenja funkcije ramena, ograničenja pokreta ili smanjenja snage na operiranoj u odnosu na neoperiranu stranu te time zaključili da je rekonstrukcija dojke LD režnjem sigurna i učinkovita operativna metoda.<sup>37</sup>

De Oliveira RR i suradnici su 2013.godine objavili rezultate istraživanja funkcije ramena uspoređujući rezultate operacije na 47 pacijentica s istovremenom rekonstrukcijom dojke LD režnjem i 57 pacijentica podvrgnutih samo zahvatu

mastektomije. Opseg pokreta mjeren je preoperativno te 1, 3, 6 i 12 mjeseci postoperativno. Jedan mjesec postoperativno primjećeno je smanjenje od 30% u opsegu kretanja, no rezultati su se vratili na normalu 1 godinu postoperativno te je zaključeno da ova operativna tehnika nije povezana sa značajnijim smanjenjem funkcije ramena.<sup>38</sup>

Yang i suradnici su 2015. godine objavili rezultate prospektivnog istraživanja ocjene funkcije ruke i ramena te kvalitete života na 31 pacijentici kroz 12 mjeseci nakon rekonstrukcije dojke LD režnjem. Funkcija ramena mjerena je DASH upitnikom, a kvaliteta života mentalnom komponentom 36-dijelnog Short-Form Health Survey upitnika. Mjerenja su obavljena 2 tjedna, 6 tjedana, 3 mjeseca, 6 mjeseci te 12 mjeseci postoperativno, a rezultati govore da se snaga i opseg pokreta ramena oporavljaju skoro u potpunosti nakon 12 mjeseci, no oštećenja funkcije te psihička percepcija smanjene kvalitete života koji se ne oporave dotad, ostaju trajno.<sup>39</sup>

Van Huizum i suradnici 2016.godine istražili su dugotrajni efekt rekonstrukcije dojke LD režnjem na snagu gornjeg ekstremiteta uspoređujući 12 pacijenata te 20 kontrola. Mjeren je izometrijski moment sile u sedam sinergističkih te dva antagonistička pokreta pomoću aparata The Biodex System 3 Pro (Biodex Medical Systems, New York, NY) prosječno 3.5 godina postoperativno. U istraživanju je izmjeren značajan dugotrajni gubitak snage LD mišića od 8.8 Nm odnosno 19% koji je korelirao s porastom bodova u DASH upitniku.<sup>40</sup>

Garusi i suradnici su 2016.godine objavili rezultate istraživanja na 86 pacijentica nakon rekonstrukcije dojke LD režnjem. Opseg pokreta ramena mjeren je kod fizioterapeuta te su pacijentice ispunile DASH upitnik. Kod većine pacijentica, rezultati fizioterapeuta pokazuju oporavak zgloba ramena veći od 80% u svim pokretima jednu

godinu postoperativno. Također, u DASH upitniku je više od dvije trećine pacijentica postiglo zbroj manji od 20, ukazujući na minimalnu onesposobljenost. Pokazali su također kako se rezultat DASH upitnika smanjio kod onih pacijentica koje su sudjelovale u sportskim aktivnostima, pogotovo onima u koje je uključen i široki mišić leđa.<sup>41</sup>

2016. godine Eyjolfsdottir i suradnici objavili su rezultate prospektivnog istraživanja funkcije ramena nakon rekonstrukcije dojke LD režnjem. Bilateralan opseg pokreta izmjeren je na 15 pacijentica preoperativno te 1, 6 i 12 mjeseci postoperativno koristeći goniometar. Također, analizirali su mišićnu snagu radom s utezima. Mjereći opseg pokreta uočeno je značajno smanjenje fleksije i abdukcije ramena 1 mjesec postoperativno. Ipak, opseg pokreta vratio se na preoperativnu razinu 12 mjeseci poslije operacije. S druge strane, mjerenje mišićne snage mjerene 12 mjeseci postoperativno pokazalo je da ekstenzija, adukcija i unutarnja rotacija značajno oslabe na operiranoj u odnosu na neoperiranoj strani.<sup>42</sup>

Sowa i suradnici objavili su 2017. godine rezultate prospektivne analize funkcije ramena nakon rekonstrukcije dojke LD režnjem te primjene postoperativne radioterapije. Opseg pokreta i snaga mjereni su na 18 pacijentica preoperativno te 3, 6, 12 i 36 mjeseci postoperativno. Opazili su statistički značajno ograničenje pokreta u fleksiji i abdukciji 3 mjeseca postoperativno, a mjerenjem snage statistički značajno smanjenje snage u adukciji i medijalnoj rotaciji 3 mjeseca te 3 godine postoperativno te zaključili da kombinacija obih dviju metoda može biti povezana s većim deficitom.<sup>43</sup>

## 7. Zaključak

Rekonstrukcija dojke širokim mišićem leđa zbog svojih je prednosti jedna od najčešće korištenih metoda rekonstrukcije, no i dalje dijelom zapostavljena zbog sumnje na posljedično oštećenje funkcije ramenog zgloba te pada mišićne snage u ruci operirane strane. Pri mjerenjima funkcije ramena i kvalitete života koriste se razni upitnici od kojih se trenutno najviše koristi DASH u kojem se pacijente ispituje o mogućnostima i eventualnim smetnjama funkcije ruke, ramena i šake.

Sve je više istraživanja u kojima se ispituje ova tematika, a ovdje su prikazani rezultati onih najnovijih (od 2012. do 2017. godine). Svima njima je zajedničko da se funkcija ramena i snaga mišića ruke operirane strane u prosjeku jednu godinu postoperativno vraća skoro u potpunosti na razinu preoperativne te se u svakodnevnim aktivnostima deficit ne primjećuje. S druge strane, pri sportskim aktivnostima moguće su određene smetnje u funkciji, a ostaje otvoreno pitanje koliko prednosti ova metoda daje u odnosu na druge metode rekonstrukcije dojke nakon mastektomije.

Unatoč tome što je ovo vrlo sigurna metoda, s uspješnošću same operacije od preko 99%, s obzirom na nedovoljnu standardiziranost samog postupka mjerenja te nedostatka istraživanja na većem broju pacijenata, u budućnosti je potrebno provesti još detaljnih istraživanja kako bi se moglo sa sigurnošću potvrditi prednosti i nedostatke ove metode.



## **8. Zahvale**

Srdačno se zahvaljujem svome mentoru, prof. dr. sc. Srećku Budiju na cjelokupnoj pomoći oko izrade diplomskog rada, razumijevanju te ukazanom povjerenju. Također, zahvaljujem svim zaposlenicima Klinike za plastičnu, rekonstrukcijsku i estetsku kirurgiju KB Dubrava što su uvijek bili spremni pomoći te tako učvrstiti moje zanimanje za ovu granu medicine.

Posebno hvala mojoj obitelji; mami, tati, djevojci Mariji te prijateljima na svojoj pomoći za vrijeme studija te na razumijevanju i toplim riječima kojima su me ohrabivali kad nije bilo lako.

## 9. Literatura

1. Ferlay J, Steliarova-Foucher E, Lortet-Tieulent J, et al. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: Estimates for 40 countries in 2012. *Eur J Cancer*. 2013;49(6):1374-1403. doi:10.1016/J.EJCA.2012.12.027
2. Cedolini C, Bertozzi S, Londero AP, et al. Type of Breast Cancer Diagnosis , Screening , and Survival. *Clin Breast Cancer*. 2014:1-6. doi:10.1016/j.clbc.2014.02.004
3. Lakhani, S.R., Ellis. I.O., Schnitt, S.J., Tan, P.H., van de Vijver MJ. *WHO Classification of Tumours of the Breast. Fourth Edition - WHO - OMS -;* 2012. <http://apps.who.int/bookorders/anglais/detart1.jsp?codlan=1&codcol=70&codcch=4004>. Accessed April 24, 2018.
4. Rakha EA, Reis-Filho JS, Ellis IO. Combinatorial biomarker expression in breast cancer. *Breast Cancer Res Treat*. 2010;120(2):293-308. doi:10.1007/s10549-010-0746-x
5. Pandya S, Moore RG. Breast development and anatomy. *Clin Obstet Gynecol*. 2011;54(1):91-95. doi:10.1097/GRF.0b013e318207ffe9
6. Hassiotou F, Geddes D. Anatomy of the Human Mammary Gland: Current Status of Knowledge. 2012;000(July). doi:10.1002/ca.22165
7. Tezer, M.1\*, Bakkaloğlu, H.2, Ergüven, M.3, Bilir, A.4 and Kadioğlu A. Smooth muscle morphology in the nipple-areola complex. 2011:171-175.
8. Vorherr H. *The Breast*. 1st Editio. Academic Press; 1974.
9. Freeman JL, Shaw HJ. *The Vascular Anatomy Myocutaneous Flap*. 1979;1970.
10. Fanghänel J, Pera F, Anderhuber F, Nitsch R. *Waldeyerova Anatomija Čovjeka*. Zagreb: Golden Marketing - Tehnička Knjiga; 2009.
11. Gupta H, Robinson P. Normal shoulder ultrasound: Anatomy and technique. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2015;19(3):203-211. doi:10.1055/s-0035-1549315
12. Pećina M. *Ortopedija*. 3. izmijen. Zagreb: Naklada Ljevak; 2004.
13. Jalšovec D. *Sustavna i Topografska Anatomija Čovjeka*. Zagreb: Školska knjiga; 2005.

14. Krmpotić - Nemanić J, Marušić A. *Anatomija Čovjeka*. 2. korigir. Zagreb: Medicinska naklada; 2007.
15. Bhatt CR, Prajapati B, Patil DS, Patel VD, Singh BGP, Mehta CD. Variation in the insertion of the latissimus dorsi & its clinical importance. *J Orthop*. 2013;10(1):25-28. doi:10.1016/j.jor.2013.01.002
16. Rowsell AR, Eisenberg N, Davies DM, Taylor GI. The anatomy of the thoracodorsal artery within the latissimus dorsi muscle. 1986:206-209.
17. Peart O. *Mammography and Breast Imaging PREP*. 1st Editio. New York: McGraw - Hill; 2012.
18. Reading D. Breast Intervention and Breast Cancer Treatment Options. 2015;86(5).
19. Tartar M, Comstock CE, Kipper MS. *Breast Cancer Imaging: A Multidisciplinary, Multimodality Approach*. Third edit. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2008.
20. Russakoff DB, Rohlfing T, Mori K, et al. Fast Generation of Digitally Reconstructed Radiographs Using Attenuation Fields With Application to 2D-3D Image Registration. 2005;24(11):1441-1454.
21. The American Cancer Society medical and editorial content team. Internal Radiation Therapy (Brachytherapy). [https://www.cancer.org/treatment/treatments-and-side-effects/treatment-types/radiation/internal-radiation-therapy-brachytherapy.html#written\\_by](https://www.cancer.org/treatment/treatments-and-side-effects/treatment-types/radiation/internal-radiation-therapy-brachytherapy.html#written_by). Published 2017. Accessed April 26, 2018.
22. Chabner BA, Longo DL. *Cancer Chemotherapy and Biotherapy: Principles and Practice*. Fifth Edit. Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
23. Stevens LA, McGrath MH, Druss RG, Kister SJ. The psychological impact of immediate breast reconstruction for women with early breast cancer. *Plast Reconstr Surg*. 1984;73(619-28).
24. Dellacroce FJ. Breast Reconstruction. *Surg Clin NA*. 2013;93(2):445-454. doi:10.1016/j.suc.2012.12.004

25. Gerber B, Marx M, Untch M, Faridi A. Breast Reconstruction Following Cancer Treatment. 2015;(Table 1):593-600. doi:10.3238/arztebl.2015.0593
26. Eltahir Y, Werners LLCH, Dreise MM, Van Emmichoven IAZ, Werker PMN, De Bock GH. Which breast is the best? Successful autologous or alloplastic breast reconstruction: Patient-reported quality-of-life outcomes. *Plast Reconstr Surg*. 2015;135(1):43-50. doi:10.1097/PRS.0000000000000804
27. Champaneria MC, Wong WW, Hill ME, Gupta SC. The evolution of breast reconstruction: A historical perspective. *World J Surg*. 2012;36(4):730-742. doi:10.1007/s00268-012-1450-2
28. Olivari N. The Latissimus Flap. *Br J Plast Surg*. 1976;29(126-128).
29. Ph D, Pagnoni M, Longo B, Ph D. Latissimus Dorsi Flap for Total Autologous. 2013:871-879. doi:10.1097/PRS.0000000000000859
30. Sood R, Easow JM, Konopka G, Panthaki ZJ. Latissimus Dorsi Flap in Breast Reconstruction: Recent Innovations in the Workhorse Flap. 2018;25(1):1-7. doi:10.1177/1073274817744638
31. Spear SL. *Surgery of the Breast: Principles and Art*. 3rd editio. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
32. Ghazi BH. The Scarless Latissimus Dorsi Flap for Full. 2009:71-79. doi:10.1097/PRS.0b013e318218fcc6
33. Losken A, Nicholas CS, Pinell XA, Carlson GW. Outcomes evaluation following bilateral breast reconstruction using latissimus dorsi myocutaneous flaps. *Ann Plast Surg*. 2010;65(1):17-22. doi:10.1097/SAP.0b013e3181bda349
34. Massenbourg BB, Sanati-Mehrizy P, Ingargiola MJ, Rosa JH, Taub PJ. Flap Failure and Wound Complications in Autologous Breast Reconstruction: A National Perspective. *Aesthetic Plast Surg*. 2015;39(6):902-909. doi:10.1007/s00266-015-0575-8
35. Israeli R, Funk S, Reaven NL. Comparative analysis of 18-month outcomes and costs of

- breast reconstruction flap procedures. *Plast Reconstr Surg*. 2014;133(3):471-479.  
doi:10.1097/PRS.0000000000000064
36. Yezhelyev M, Duggal CS, Carlson GW, Losken A. Complications of latissimus dorsi flap breast reconstruction in overweight and obese patients. *Ann Plast Surg*. 2013;70(5):557-562. doi:10.1097/SAP.0b013e31827a2c02
37. Bonomi S, Settembrini F, Salval A, Gregorelli C, Musumarra G, Rapisarda V. Current indications for and comparative analysis of three different types of latissimus dorsi flaps. *Aesthetic Surg J*. 2012;32(3):294-302. doi:10.1177/1090820X12437783
38. de Oliveira RR, do Nascimento SL, Derchain SFM, Sarian LO. Immediate breast reconstruction with a Latissimus dorsi flap has no detrimental effects on shoulder motion or postsurgical complications up to 1 year after surgery. *Plast Reconstr Surg*. 2013;131(5):673e-80e. doi:10.1097/PRS.0b013e31828659de
39. Yang JD, Huh JS, Min Y-S, Kim HJ, Park HY, Jung T-D. Physical and Functional Ability Recovery Patterns and Quality of Life after Immediate Autologous Latissimus Dorsi Breast Reconstruction: A 1-Year Prospective Observational Study. *Plast Reconstr Surg*. 2015;136(6).  
[https://journals.lww.com/plasreconsurg/Fulltext/2015/12000/Physical\\_and\\_Functional\\_Ability\\_Recovery\\_Patterns.3.aspx](https://journals.lww.com/plasreconsurg/Fulltext/2015/12000/Physical_and_Functional_Ability_Recovery_Patterns.3.aspx).
40. van Huizum MA, Hoornweg MJ, de Ruiter N, Oudenhoven E, Hage JJ, Veeger DJ. Effect of latissimus dorsi flap breast reconstruction on the strength profile of the upper extremity. *J Plast Surg Hand Surg*. 2016;50(4):202-207.  
doi:10.3109/2000656X.2016.1151436
41. Garusi C, Manconi A, Lanni G, et al. Shoulder function after breast reconstruction with the latissimus dorsi flap: A prospective cohort study - Combining DASH score and objective evaluation. *Breast*. 2016;27:78-86. doi:10.1016/j.breast.2016.02.017
42. Eyjolfsdottir H, Haraldsdottir B, Ragnarsdottir M, Asgeirsson KS. A Prospective Analysis

on Functional Outcomes Following Extended Latissimus Dorsi Flap Breast Reconstruction. *Scand J Surg*. 2016;1-6. doi:10.1177/1457496916655500

43. Sowa Y, Morihara T, Kushida R, Sakaguchi K, Taguchi T, Numajiri T. Long-term prospective assessment of shoulder function after breast reconstruction involving a latissimus dorsi muscle flap transfer and postoperative radiotherapy. *Breast Cancer*. 2017;24(3):362-368. doi:10.1007/s12282-016-0711-6

## 10. Životopis

### OSOBNI PODACI

Ime i prezime: Luka Topić  
Datum rođenja: 5. Kolovoza 1993.  
Mjesto rođenja: Zagreb, Hrvatska  
Adresa: Božidara Magovca 60, Zagreb  
Mobitel: 095 591 8328  
E-mail: luka.topic.5893@gmail.com

### OBRAZOVANJE

2012. - 2018. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
2008. – 2012. Prva Gimnazija Zagreb  
2008. – 2012. Srednja glazbena škola Zlatka Balokovića

### POSEBNE VJEŠTINE

Strani jezici: engleski - odlično  
njemački – dobro  
Računalo: MS Office (Word, Excel) - odlično  
Internet – odlično  
Vozačka dozvola: B kategorija

Izrazito sam marljiva, komunikativna, ljubazna i samodisciplinirana osoba, a u slobodno vrijeme bavim se sportom te sam kao takav i član veslačke sekcije na fakultetu. Četiri sam godine demonstrator na katedri fiziologije i imunologije. Također, dio slobodnog vremena ulažem u stjecanje novih znanja iz područja plastične kirurgije na raznim klinikama u Zagrebu.

