

# USPOREDBA VENSKOG I PROTETSKOG PRESATKA PRI FEMOROPLOPLITEALNOM PREMOŠTENJU (PAD)

---

**Ratković, Tea**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:327364>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-10**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Tea Ratković

USPOREDBA VENSKOG I PROTETSKOG PRESATKA PRI FEMOROPLOPLITEALNOM  
PREMOŠTENJU (PAD)

Diplomski rad

Rijeka, 2015.

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Tea Ratković

USPOREDBA VENSKOG I PROTETSKOG PRESATKA PRI FEMOROPLOPLITEALNOM  
PREMOŠTENJU (PAD)

Diplomski rad

Rijeka, 2015.

Mentor rada: Prof. dr. sc. Miljenko Kovačević, specijalist vaskularne kirurgije

Diplomski rad ocijenjen je dana \_\_\_\_\_ u/na \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Rad sadrži \_\_\_\_\_ stranica, \_\_\_\_\_ slika, \_\_\_\_\_ tablica, \_\_\_\_\_ literaturnih navoda.

## POPIS KRATICA

ABI - Ankle Brachial Indeks

CTA - Computed Tomography Angiography

MRA - Magnetic Resonance Angiography

PAD - Peripheral Artery Disease

PTA - Perkutana transluminalna angioplastika

PTFE - Politetrafluoroetilen

SIA - Subintimal Angioplasty

# Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Svrha rada.....	2
3. Pregled literature .....	3
3.1 Epidemiologija i rizični faktori periferne arterijske bolesti .....	4
3.2 Patofiziologija periferne arterijske bolesti .....	6
3.3 Klinička slika periferne arterijske bolesti.....	7
3.4 Dijagnoza periferne arterijske bolesti.....	9
3.5 Klasifikacija femoropoplitealnih okluzivnih lezija .....	12
3.6 Farmakološko liječenje periferne arterijske bolesti .....	14
3.7 Kirurške metode liječenja periferne arterijske bolesti (lezije femoropoplitealnog područja).....	15
3.7.1 Endovaskularna metoda liječenja femoropoplitealnih lezija.....	16
3.7.2 Angiokirurška metoda liječenja femoropoplitealnih lezija (premoštenje pomoću presatka) .....	18
4. Rasprava .....	22
5. Zaključak.....	25
6. Sažetak .....	26
7. Summary .....	27
8. Literatura .....	28
9. Životopis.....	31

# 1. Uvod

Periferna arterijska bolest (PAD, eng. *peripheral artery disease*) je manifestacija sistemske ateroskleroze koja dovodi do opstrukcije perifernih arterija, a prezentira se različitim simptomima i znakovima koji ukazuju na ishemiju ekstremiteta. Kliničke manifestacije periferne arterijske bolesti uzrokovane su smanjenim protokom krvi kroz ekstremitete u odnosu na metaboličke potrebe, što rezultira pojavom različitih simptoma kod zahvaćenih ekstremiteta. (1)

Okluzija femoropoplitealnog segmenta je najčešća lezija donjih ekstremiteta, osobito kod osoba starijih od 60 godina. Nekoliko statističkih istraživanja ukazuje na incidenciju okluzije femoropoplitealnog segmenta od čak 55% te povećanu pojavu ove okluzije kod osoba oboljelih od dijabetesa.

Kliničke manifestacije arterijskih lezija mogu varirati s obzirom na njihov položaj i opseg te sa stupnjem prisutnosti drugih vaskularnih lezija. Podijeljene su u tri glavne skupine s obzirom na težinu bolesti:

- intermitentna klaudikacija
- bol u mirovanju
- ishemijska ulceracija i gangrena. (2)

Kako stanovništvo stari, prevalencija okluzivnih bolesti donjih ekstremiteta je u stalnom porastu i to znatno utječe na kvalitetu života, pobol i smrtnost. Također, sve veći broj komorbiditeta povećava rizik za kirurške zahvate. (3)

Premoštenje femoropoplitealnog segmenta pomoću presatka i trombendarterektomija femoropoplitealnog segmenta su dvije glavne tehnike koje se koriste pri rekonstrukciji ovog arterijskog segmenta. (2)

## **2. Svrha rada**

Svrha rada je usporediti korištenje venskog i protetskog presatka pri femoropoplitealnom premoštenju te kroz pregled stručne literature analizirati indikacije za korištenje određene vrste presatka kod femoropoplitealne okluzije, njihove prednosti i nedostatke te istražiti suvremene metode liječenja koje se u današnjim uvjetima koriste.

U radu je definirana periferna arterijska bolest te njena epidemiologija, klinička slika, dijagnostika i terapija. Periferna arterijska bolesti je klinički entitet koji zahtjeva multidisciplinarni pristup te su u radu prikazane metode liječenja te bolesti s posebnim fokusom na angiokiruršku metodu premoštenja pomoću presatka.

Cilj rada je pružiti podatke o smjernicama liječenja periferne arterijske bolesti te procijeniti korist pojedinih metoda liječenja korištenjem rezultata različitih relevantnih izvora.



### **3. Pregled literature**

Periferna arterijska bolest je ozbiljan kardiovaskularni poremećaj te predstavlja marker opterećenja aterosklerotskom bolešću. Povezana je sa povećanom smrtnošću od kardiovaskularnih i cerebrovaskularnih bolesti. Smjernice za dijagnostiku i liječenje periferne arterijske bolesti (kritične ishemije ekstremiteta) objavljene su 2011. godine od strane Europskog društva vaskularne kirurgije.

Povijesno gledano, uvođenjem trombendarrektomije 1947. od strane Ciddosa Santosa te 1948. premoštenja pomoću transplantata od strane Kunlina, obilježen je početak izravne metode revaskularizacije donjih ekstremiteta.(2)

### 3.1 Epidemiologija i rizični faktori periferne arterijske bolesti

Periferna arterijska bolest najčešće započinje nakon 40-e godine života te njena prevalencija progresivno raste s dobi. Oko 50% pacijenata sa perifernom arterijskom bolesti je asimptomatsko te je stoga teško odrediti njezinu pravu prevalenciju. (4)

U smjericama American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA) za perifernu arterijsku bolest navode se grupe ljudi sa visokom prevalencijom te bolesti. One uključuju:

- osobe > 70 godina
- osobe 50-69 godina koje puše ili imaju dijabetes
- osobe 40-49 godina sa dijabetesom i s još najmanje jednim rizičnim faktorom za razvoj ateroskleroze
- simptome poput klaudikacija u naporu ili bolova u mirovanju
- abnormalan nalaz pri palpaciji pulsa na donjim ekstremitetima
- zahvaćenost ostalih organa aterosklerozom (koronarna, karotidna, bubrežna arterijska bolest). (1)

Korištenjem neinvazivnih dijagnostičkih metoda, odnosno mjerenjem omjera sistoličkog tlaka na gležnju i ruci (ABI, engl. *ankle-brachial index*), moguće je dijagnosticirati perifernu arterijsku bolest ako je  $ABI < 0,90$ . Tom metodom dokazana je učestalost periferne arterijske bolesti od 6,9% kod osoba između 45-74 godine života, a od toga je samo 22% osoba imalo simptome periferne arterijske bolesti. Također, studije su pokazale da 16,9% muškaraca i 20,5% žena starijih od 55 godina imaju dijagnozu periferne arterijske bolesti s obzirom na ABI indeks manji od 0,90.

Učestalost intermitentnih klaudikacija također se progresivno povećava s dobi i tako dobivamo podatke o pojavnosti 0,6% intermitentnih klaudikacija kod osoba od 45-54 godine života, 2,5% kod osoba od 55-64 godine života te 8,8% kod osoba od 65-74 godine života. (5)

Rizični faktori za nastanak periferne arterijske bolesti su jednaki onima koji dovode do nastanka aterosklerotske bolesti u ostalim dijelovima tijela. Najvažniji faktori su dob i spol, te se ateroskleroza donjih ekstremiteta češće javlja kod starijih muškaraca. Dijabetes je također jedan od važnijih faktora rizika za nastanak aterosklerotske okluzivne bolesti. (5)

Ostali rizični faktori su pozitivna obiteljska anamneza na aterosklerotsku bolest, arterijska hipertenzija, pušenje, hiperlipidemija, hiperhomocisteinemija te crna rasa.

Prisutnost periferne arterijske bolesti rezultira povećanim rizikom od nastanka koronarne i cerebrovaskularne bolesti te čak 30-50% pacijenata sa perifernom arterijskom bolesti ima dokazanu bolest koronarnih arterija, a 15-25% ima značajnu stenozu karotidnih arterija. (4)

### 3.2 Patofiziologija periferne arterijske bolesti

U podlozi patogeneze nastanka periferne arterijske bolesti donjih ekstremiteta nalazi se ateroskleroza te aterogeneza. Ateroskleroza je kronična progresivna bolest koja dovodi do postupnog suženja krvnih žila i otežanog protoka krvi kroz tkiva, a njezin osnovni supstrat čine lezije koje se nalaze u intimi krvnih žila. Te lezije se nazivaju ateromi, a sastoje se od fibrozne kape i ateromatozne jezgre koja sadrži glatke mišićne stanice, upalne stanice, lipide i nekrotične stanice.

Aterogeneza je potaknuta međudjelovanjem upale i ozljede stijenke krvnih žila. Aterosklerotski plakovi nastaju polako tijekom desetljeća, ali mogu izazvati akutne simptome zbog rupture, tromboze, krvarenja ili embolizacije krvnih žila.

Ateroskleroza primarno zahvaća elastične arterije (aortu, karotide i ilijačne arterije) te velike i srednje velike arterije (koronarne i poplitealne arterije). U malim arterijama, ateromi mogu postupno suziti lumen, smanjiti protok krvi u distalne organe te uzrokovati ishemiju. Također, kod aterosklerotskih plakova može doći do akutne ruptуре te do pomaka tromba koji uzrokuje opstrukciju i remeti protok krvi.

Simptomatska aterosklerotska bolest najčešće zahvaća arterije koje opskrbljuju srce, mozak, bubrege i donje ekstremitete. Infarkt miokarda, moždani udar, aneurizme aorte i periferna arterijska bolest su glavne posljedice ateroskleroze. (6)

### 3.3 Klinička slika periferne arterijske bolesti

Simptomi okluzivne bolesti donjih ekstremiteta dijele se u dvije velike skupine: akutnu i kroničnu ishemiju ekstremiteta. U 90% akutnih ishemijskih događaja radi se o trombu ili emboliji, ali često su oni rezultat akutne egzacerbacije postojeće aterosklerotske bolesti. Kronična ishemija ekstremiteta uglavnom je uzrokovana aterosklerotskim promjenama koje se ne moraju manifestirati, odnosno radi se o asimptomatskoj bolesti ili može doći čak do nastanka gangrene na ekstremitetima. (3)

Pacijenti sa perifernom arterijskom bolešću često nemaju nikakvih simptoma. Međutim, ako protok krvi kroz ekstremitete ne zadovoljava metaboličke potrebe zbog aterosklerotskog suženja arterija, javljaju se simptomi, a njihova manifestacija ovisi o stupnju arterijskog suženja, broju zahvaćenih arterija te stupnju aktivnosti pacijenta.

U smjernicama za perifernu arterijsku bolest koje su izdane 2005. godine od strane American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA) navedene su kliničke manifestacije periferne arterijske bolesti kod pacijenata > 50 godina:

- asimptomatski 20-50%
- atipični bolovi u nogama 40-50%
- klasične klaudikacije 10-35%
- ugroženi ekstremitet 1-2%. (1)

Simptomi se dijele u tri glavne skupine s obzirom na težinu bolesti:

- intermitentna klaudikacija
- bol u mirovanju
- ishemijska ulceracija i gangrena.

Klasični simptomi klaudikacija manifestiraju se bolovima u nogama koji se javljaju pri hodu nakon što pacijent pređe određenu udaljenost, prestaju nakon 10-ak minuta odmora, a zatim se ponovo javljaju nakon što pacijent pređe određenu udaljenost.

Pacijenti se najčešće žale na klaudikacije koje se javljaju na stražnjem dijelu noge, ispod koljena. Bol koja se javlja u gornje dvije trećine upućuje na stenozu superficijalne femoralne arterije, dok bol u donjoj trećini upućuje na stenozu poplitealne arterije. (1)

Intermitentne klaudikacije upućuju na nedovoljnu arterijsku opskrbu krvlju mišića nogu ili stopala, a variraju u intenzitetu ovisno o stupnju zahvaćenosti arterija. Blage do umjerene intermitentne klaudikacije nisu indikacija za PTA ili rekonstruktivnu kirurgiju. No, u slučaju nastanka znatnih intermitentnih klaudikacija koje uvelike ograničavaju pacijentovu sposobnost hodanja i dovode do invaliditeta, a osobito ako dovode do ozbiljnog hendikepa kod mlađih osoba, postoje indikacije za PTA ili kirurško liječenje. (2)

Bol u mirovanju upućuje na uznapredovalu arterijsku insuficijenciju te najčešće zahvaća nožne prste te susjedno metatarzalno područje. Bol se uglavnom javlja noću te popušta nakon postavljanja ekstremiteta u viseći položaj. S vremenom, kako bolest napreduje, bolovi postaju kontinuirani, a stopala postaju hladna, edematozna te dođe do njihove diskoloracije. (2)

Ulceracije i gangrenozne lezije najčešće su lokalizirane na prstima ili peti te su često popraćene infekcijama, a znak su uznapredovale arterijske bolesti te kronične ishemije donjih ekstremiteta.

### 3.4 Dijagnoza periferne arterijske bolesti

Dijagnoza periferne arterijske bolesti temelji se na anamnezi i fizikalnom pregledu, a potvrđuje se arteriografskim ili drugim instrumentalnim metodama.

Fizikalni pregled je najvažniji dio kliničke procjene arterijske bolesti.

Boja ekstremiteta, osobito stopala i prstiju, u ležećem, podignutom i visećem položaju, upućuje na stupanj arterijske opstrukcije na razini mikrocirkulacije. (2)

Buergerov test uključuje prvo ležeći položaj stopala, zatim držanje stopala u podignutom položaju dok se venski dio krvotoka ne isprazni, a zatim premještanje stopala u viseći položaj. Vrijeme koje je potrebno da se krv vrati u ekstremitet služi kao marker za određivanje težine bolesti ( normalno kraće od 20 sekundi). Kod pacijenata sa značajnom perifernom arterijskom bolešću stopala će postati blijeda kod podignutog položaja, a kod visećeg položaja koža će prvo postati rumena proksimalnije od prstiju. (1)

Temperatura kože, ispitivana u bazalnim uvjetima, može ukazivati na stupanj zahvaćenosti i lokalizaciju arterijske okluzije, osobito ako je prisutna razlika među ekstremitetima. Kod okluzije distalnog dijela superficijalne femoralne arterije ili proksimalnog i srednjeg dijela poplitealne arterije, koljeno na zahvaćenoj strani je toplije od koljena na suprotnoj strani. Ovo otkriće naziva se znak hiperemičnog koljena, a upućuje na povećanu kolateralnu cirkulaciju koljena.

Palpacija pulseva od abdominalne aorte pa do stopala ukazuje na stupanj i lokalizaciju arterijske okluzije. Auskultacija arterija od abdominalne aorte do poplitealne arterije može također ukazivati na prisutnost značajne stenoze.(2)

U dijagnozi se također koristi ABI (ABI, engl. *ankle-brachial index*), čija je vrijednost omjer sistoličkog tlaka na gležnju i na ruci. Normalna vrijednost ABI je jednaka ili veća od 1,00. ABI manji od 0,90 upućuje na perifernu arterijsku bolest sa 95% osjetljivošću i 100% specifičnošću u usporedbi s angiografijom. ABI između 0,4 i 0,9 upućuje na blagu do umjerenu perifernu arterijsku bolest, dok ABI niži od 0,4 upućuje na ozbiljnu arterijsku bolest donjih ekstremiteta. (4)

Ultrazvuk je jedna od najčešće korištenih neinvazivnih tehnika u dijagnostici anatomije, hemodinamike te morfologije lezija. Senzitivnost ultrazvučnog mjerenja u dijagnozi okluzija i stenoza iznosi 92-95%. (4)

Najkorisnije sredstvo za procjenu okluzivne bolesti donjih ekstremiteta čini ultrazvučni doppler kojim se određuju vrijednosti segmenata krvnog tlaka i snimke puls-volumen. (2)

Normalan izgled protoka perifernog arterijskog vala je trifazičan. Sastoji se od sistoličkog šiljka zbog ubrzanog protoka krvi, zatim od obrnutog protoka u ranoj dijastoli te od normalnog protoka u kasnoj dijastoli. Pri uznapredovaloj arterijskoj bolesti ekstremiteta, nedostaje obrnuti protok u ranoj dijastoli, sistolički šiljak je smanjen, a protok u dijastoli je povećan. Primjena ultrazvuka je također važna u nadzoru presađaka, osobito kod pacijenata sa venskim presatkom, koji su pod povećanim rizikom od nastanka stenoze presatka. (4)

U dijagnostici periferne arterijske bolesti koriste se također i ostale neinvazivne slikovne tehnike, kao što su MRA ili CTA.

Kontrastna angiografija ostaje zlatni standard među slikovnim metodama u dijagnozi periferne arterijske bolesti. Koristeći kontrastnu angiografiju, moguće je odrediti lokaciju i veličinu anatomske značajnih lezija, izmjeriti gradijent tlaka nasuprot lezija te planirati



moгуće intervencije. Međutim, angiografija je polu-invazivna tehnika i treba biti ograničena na pacijente kod kojih se razmatra kirurški zahvat ili perkutana intervencija. (3)

Procjena arterijskih lezija donjih ekstremiteta treba obuhvaćati cijelo arterijsko stablo, od terminalne abdominalne aorte do krvnih žila stopala. Ova metoda treba pružiti informacije ne samo o lezijama femoralnih i poplitealnih arterija, već i o stanju aorte i ilijačnim arterijama te o stanju tibijalnih i krvnih žila stopala. (2)

### 3.5 Klasifikacija femoropoplitealnih okluzivnih lezija

Postoje različite klasifikacije periferne arterijske bolesti, a dugi niz godina koristi se klasifikacija po Fontaine-u, koja se temelji na kliničkim manifestacijama, odnosno simptomima bolesti. Klasifikacija po Fontaine-u se dijeli na četiri stupnja:

1. stupanj – asimptomatski bolesnici
2. a stupanj – blage klaudikacije  
b stupanj – umjerene do teške klaudikacije
3. stupanj – bolovi u mirovanju
4. stupanj – ishemijske ulceracije ili gangrena. (3)

Prema smjernicama TransAtlantic Inter-Society Consensus-a (TASC II) arterijska bolest donjih ekstremiteta dijeli se na femoropoplitealne i infrapoplitealne lezije. Smjernice su posebno korisne pri odluci o vrsti intervencije koja se temelji na klasifikaciji bolesti.

Prema smjernicama, femoropoplitealne lezije se dijele u četiri vrste: A, B, C i D.

TASC tip A femoropoplitealnih lezija:

- izolirana stenoza kraća od 10 cm ili izolirana okluzija kraća od 5 cm

TASC tip B femoropoplitealnih lezija:

- multiple lezije (stenoze ili okluzije) kraće od 5 cm
- izolirana stenoza ili okluzija kraća od 15 cm koja ne zahvaća distalni dio poplitealne arterije
- izolirane ili multiple lezije u odsutnosti kontinuiranog tibijalnog protoka kojim bi se omogućio utok distalnog premoštenja
- teško kalcificirana okluzija kraća od 5 cm
- izolirana poplitealna stenoza.

TASC tip C femoropoplitealnih lezija:

- multiple stenoze ili okluzije ukupno duže od 15 cm sa ili bez značajnih kalcifikacija
- rekurentne stenoze ili okluzije koje zahtjevaju liječenje nakon dvije endovaskularne intervencije.

TASC tip D femoropoplitealnih lezija:

- potpuna okluzija zajedničke ili superficijalne femoralne arterije (duža od 20 cm, zahvaća i poplitealnu arteriju)
- potpuna okluzija poplitealne arterije i proksimalnog dijela trifurkacije. (3)

TASC smjernice, osim što su utemeljene na morfološkim karakteristikama lezija, sadrže i preporuke za početno liječenje. Prema TASC smjernicama preporuke za početno liječenje su endovaskularni pristup za lezije tipa A i B te kirurška metoda premoštenja pomoću presatka za lezije tipa C i D. (7)

### 3.6 Farmakološko liječenje periferne arterijske bolesti

Liječenje pacijenata sa simptomima periferne arterijske bolesti ovisi o težini samih simptoma. Invazivne metode liječenja kod asimptomatskih bolesnika nisu primjerene te bi terapija kod takvih pacijenata trebala biti usmjerena ka primarnoj prevenciji kako bi se spriječilo napredovanje i nastanak komplikacija aterosklerotske bolesti. (5)

Kod asimptomatskih bolesnika potrebno je provoditi redovite kontrole te promijeniti način i stil života (prestanak pušenja, rehabilitacijske vježbe hodanja, zdrava prehrana). Farmakoterapija koja se koristi kod pacijenata sa perifernom arterijskom bolešću donjih ekstremiteta prvenstveno je usmjerena na poboljšanje simptoma te usporenje progresije bolesti. (9)

Kod pacijenata s klaudikacijama dolazi do reverzibilne ishemije mišića prilikom hodanja te se početni pristup liječenja takvih pacijenata temelji na rehabilitacijskim vježbama i, u određenih pacijenata, farmakoterapijskim lijekovima. U slučaju neuspjeha rehabilitacijskih vježbi i terapije lijekovima, u obzir dolaze metode revaskularizacije ekstremiteta. (8)

Lijekovi koje se koriste u liječenju intermitentnih klaudikacija su inhibitori fosfodiesteraze (cilostazol), antagonisti 5-HT<sub>2</sub> receptora (naftidrofuril), antihipertenzivi, statini, vazodilatatori (pentoksifilin, nifedipin), hemodilucijski lijekovi (dekstran), antiagregacijski lijekovi (aspirin, klopidogrel) te prostaglandini.

Također se u liječenju periferne arterijske bolesti, u novije doba, istražuje liječenje matičnim stanicama, faktorima rasta koji potiču angiogenezu, stimulacijom leđne moždine te terapija hiperbaričnim kisikom. (9)

### **3.7 Kirurške metode liječenja periferne arterijske bolesti (lezije femoropoplitealnog područja)**

Na temelju kliničkih, hemodinamskih i arteriografskih kriterija za određivanje stupnja arterijske insuficijencije, postoje tri glavne indikacije za rekonstrukciju femoropoplitealnog područja:

1. teške intermitente klaudikacije koje značajno utječu na kvalitetu života kod pacijenata koji ne mogu promijeniti svoj način i stil života te prihvaćaju operacijski rizik
2. umjerena ili teška bol u mirovanju koja ne prestaje nakon konzervativnih metoda liječenja
3. ishemijske ulceracije ili gangrene koje ne zacijeljuju, ograničene na nožnim prstima i/ili peti.

Indikacije za prvi stupanj bolesti usmjerene su funkcionalnom poboljšanju stanja pacijenta, a indikacije drugog i trećeg stupnja usmjerene su spašavanju ekstremiteta. Femoropoplitealno premoštenje presatkom i trombendarterektomija femoropoplitealnog segmenta su dvije glavne metode koje se koriste pri rekonstrukciji ovog područja. (2)

No kako populacija stari, sve je veći broj vaskularnih bolesnika sa pridruženim komorbiditetima koji predstavljaju znatan rizik za angiokirurške zahvate, te stoga endovaskularni pristup predstavlja alternativnu metodu liječenja. (3)

### **3.7.1 Endovaskularna metoda liječenja femoropoplitealnih lezija**

Razvojem novih endovaskularnih tehnika tijekom protekla dva desetljeća, došlo je do velikih promjena u načinu liječenja periferne arterijske bolesti. Ne - kirurška metoda revaskularizacije začeta je 1964. godine (Dotter i Judkins) korištenjem perkutane transluminalne angioplastike (PTA). (10)

Prema TASC smjernicama, preporuka za liječenje lezija tipa A i B femoropoplitealnog segmenta je endovaskularna metoda. Kod planiranja endovaskularne metode liječenja u obzir treba uzeti sljedeće činjenice: indikaciju (radi li se o klaudikaciji ili kritičnoj ishemiji ekstremiteta), lokaciju lezija te njihov opseg, ograničenje životnih aktivnosti, rizik od anestezije te pridružene komorbiditete, prijašnje rekonstrukcije ili intervencije na donjim ekstremitetima te izgleda za normalno funkcioniranje i dugoročno preživljenje.(11)

Endovaskularna metoda sve više dolazi u obzir kao prvi odabir u liječenju aterosklerotskih lezija femoropoplitealnog segmenta. (12)

Perkutana transluminalna angioplastika se u posljednja dva desetljeća sve više koristi u liječenju stenoza ili kratkih okluzija femoropoplitealnog područja. Međutim, PTA ima najveću korist u ranim fazama samog procesa bolesti, a osobito u rješavanju intermitentnih klaudikacija kada konzervativne metode liječenja ne daju zadovoljavajuće rezultate. (2)

Ograničenje perkutane transluminalne angioplastike je veliki postotak restenoza uslijed neointimalne proliferacije krvnih žila. (10)

Perkutana transluminalna angioplastika sa dodatkom stenta se pokazala kao dobra metoda i to je najčešće korištena endovaskularna metoda kod infrainguinalnih lezija.

Alternativna metoda transluminalne angioplastike je metoda subintimalne angioplastike (SIA).

Kod pacijenata sa pridruženim komorbiditetima ili onih pacijenata kod kojih nedostaje adekvatan autogeni presadak, postoji velika korist od endovaskularne metode jer je korist standardne metode premoštenja u ovim slučajevima jako ograničena. (11)

Studija BASIL (Bypass versus Angioplasty in Severe Ischemia of the Leg) uspoređivala je 452 pacijenta sa kritičnom ishemijom nogu, koji su bili podijeljeni na one liječene PTA metodom i metodom premošenja, te je u šestomjesečnom praćenju pacijenata pokazala da nema bitne razlike u rezultatima spašavanja noge od amputacijskoga zahvata između tih dviju skupina. Međutim, kod pacijenata sa dvogodišnjim preživljenjem nakon intervencije, metoda premoštenja se pokazala učinkovitijom pri spašavanju noge od amputacije. (12)

### **3.7.2 Angiokirurška metoda liječenja femoropoplitealnih lezija (premoštenje pomoću presatka)**

Kiruršku metodu femoropoplitealnog premoštenja pomoću presatka uveo je Kunlin 1948. godine te je ova tehnika postala široko prihvaćena pri rekonstrukciji perifernih arterija. (2)

Metoda premoštenja i dalje predstavlja zlatni standard u liječenju dugih lezija superficijalne femoralne arterije. (12)

Postupak premoštenja radi se uz pomoć presatka vene safene (preokrenuti venski predadak/ in situ venski presadak), protetskog presatka (Dacron ili PTFE) ili protetskog presatka sa distalnim venskim kafom/zakrpom. Proksimalni dio presatka se pričvrsti za zajedničku femoralnu arteriju, a distalni dio iznad ili ispod koljena na poplitealnu arteriju ili za infrakruralne krvne žile. (13)

Nakon više od četiri desetljeća iskustva, autogena vena safena je i dalje prvi izbor presatka kod femoropoplitealnog premoštenja. Prije korištenja vene safene kao presatka, nužno je učiniti njenu preoperativnu procjenu. Uz pomoć flebografije, angioskopije ili ultrazvuka može se odrediti njezina lokacija, promjer, prikladna duljina, stanje zalistaka te prisutnost mogućih venskih anomalija. (2)

Presadak vene safene kod femoropoplitealnog premoštenja iznad koljena pokazao je 5-godišnju prohodnost od 77,2% kod pacijenata sa klaudikacijama i 69,4% kod pacijenata sa kritičnom ishemijom ekstremiteta. Presadak vene safene kod femoropoplitealnog premoštenja ispod koljena također pokazuje jednaku stopu prohodnosti. (12)



Dostupnost autogenih vena može predstavljati problem kod bolesnika kod kojih je vena safena, u većoj ili manjoj mjeri, prethodno kirurški odstranjena. Također se javlja problem ako nije dostupna adekvatna duljina vene safene. U takvim situacijama moguće je koristiti cefaličnu ili bazilarnu venu, same ili u kombinaciji sa venom safenom. (2)

U znanstvenom članku „Infrainguinal Bypass for Peripheral Arterial Occlusive Disease” autori navode rezultate retrospektivne petogodišnje studije koja je provedena na 56 pacijenata kod kojih su se koristile vene ruku pri premoštenju infraingvinalnih lezija. Većina pacijenata liječena je zbog kritične ishemije ekstremiteta te su dobiveni rezultati o 88% spašenih ekstremiteta nakon 3 godine. No, treba napomenuti da se u 48% slučajeva radilo o ponovljenim (re-do) operacijskim zahvatima. Dobiveni rezultati upućuju na dobru primarnu i sekundarnu stopu prohodnosti vena ruku čak i nakon 3 godine te bi ih trebalo uzeti u procjenu kad vena safena nedostaje ili je loše kvalitete. (14)

Među protetskim presadcima, koji su prihvaćeni u kliničkoj praksi ili se još uvijek ocjenjuju, su politetrafluoretilen (PTFE) i Dacron. PTFE presadak se sastoji od proširenog teflona u obliku kvržica povezanih tankim vlaknima. To je jako inertan materijal koji izaziva malu upalu tkiva, a njegova unutarnja površina ima snažan elektronegativan potencijal te je zbog tih značajki PTFE presadak vrlo vjerojatno rezistentan na nastanak tromboze. Njegova klinička upotreba rezultirala je usporedivom stopom rane prohodnosti sa prohodnošću presadaka vene safene pri femoropoplitealnom premoštenju iznad i ispod koljena. Međutim, presatci vene safene imaju bolju kasniju stopu prohodnosti kod premoštenja ispod koljena.

Rezultati istraživanja Dacron presatka, koji je izvana podržan protezom, ukazuju na 78% stopu prohodnosti kod femoropoplitealnog premoštenja iznad koljena te ukazuju na jednaku 5-godišnju stopu prohodnosti kao i kod PTFE presatka. (2)

Vena safena se i dalje smatra prvim izborom presatka kod premoštenja ispod koljena. Usporedbom PTFE i presatka vene safene kod premoštenja ispod koljena dobiveni su rezultati istraživanja koje je provedeno na 533 pacijenata (327 muškaraca i 206 žena). Srednja dob pacijenata iznosila je  $71,2 \pm 10,3$  godina, a pacijente se pratilo u prosjeku 9 godina. Rezultati su pokazali puno veću efikasnost presatka vene safene naspram PTFE presatka (5-godišnje preživljenje ekstremiteta 73,3% upotrebom venskog presatka i 56,7% upotrebom PTFE presatka). (15)

Unatoč brojnim kliničkim studijama, još je uvijek upitno je li pri femoropoplitealnom premoštenju iznad koljena bolje koristiti venski ili protetski presadak.

Provedeno je 3-godišnje prospektivno randomizirano istraživanje na 136 pacijenata (77 muškaraca, 59 žena) kod kojih je učinjena 151 operacija premoštenja iznad koljena. Indikacije za operaciju su uključivale 120 slučajeva klaudikacija, 20 slučajeva boli u mirovanju te 11 slučajeva ulceracija. U 75 slučajeva korišten je presadak vene safene, a u 76 slučajeva korišten je PTFE presadak. Primarna stopa prohodnosti iznosila je 83% za venski presadak te 67% za PTFE presadak, a sekundarna stopa prohodnosti iznosila je 83% za venski te 77% za PTFE presadak. Nakon 2. godišnjeg praćenja, rezultati usporedbe venskog i protetskog presatka kod femoropoplitealnog premoštenja iznad koljena nisu pokazivali značajnu statističku razliku u primarnoj i sekundarnoj stopi prohodnosti obaju presadaka. Zaključeno je da je korištenje PTFE presatka pri femoropoplitealnom premoštenju iznad koljena razumna i moguća alternativa. (16)

No, unatoč rezultatima koji pokazuju jednaku efikasnost PTFE presatka i presatka vene safene kod premoštenja iznad koljena, postoje istraživanja koja pokazuju drugačije rezultate. Jedno takvo istraživanje uključivalo je 499 pacijenata, srednja dob pacijenata iznosila je  $71 \pm 9$  godina, a premoštenje se radilo zbog kritične ishemije ekstremiteta u 56% (279 pacijenata) te klaudikacija u 44% (220 pacijenata) slučajeva. Presadak vene safene je korišten u 28% slučajeva (139 pacijenata), a PTFE presadak u 72% slučajeva (360 pacijenata). U dvije trećine pacijenata sa klaudikacijama došlo je do okluzije PTFE presatka te razvoja kritične ili akutne ishemije ekstremiteta te se došlo do zaključka da bi se PTFE presadak trebao izbjegavati kod klaudikacija. Dobiveni rezultati ukazuju na bolje dugoročne rezultate presatka vene safene ( $p < 0,03$ ) naspram PTFE presatka ( $p < 0,003$ ) kod premoštenja iznad koljena, osobito kod klaudikacija. (17)

U članku International Variations in Infrainguinal Bypass Surgery – A VASCUNET report navodi se podatak da se venski presadci češće koriste kod većeg stupnja ishemije: kod klaudikacija se koriste u 52,9% slučajeva, kod boli u mirovanju u 66,7% slučajeva te kod gubitka tkiva u 74,1% slučajeva. (18)

## 4. Rasprava

Periferna arterijska bolest (PAD) donjih ekstremiteta predstavlja ozbiljan kardiovaskularni poremećaj te upućuje na znatan razvoj aterosklerotske bolesti. Važno je prepoznati osobe koje spadaju u rizičnu skupinu za razvoj ove bolesti te poticati mjere primarne prevencije. Važno je također upoznati pacijente sa mjerama dostupnog liječenja (antihipertenzivi, statini, antiagregacijski lijekovi) te pokušati utjecati na rizične čimbenike poticanjem pacijenata na promjenu životnog stila i navika (prestanak pušenja, tjelovježba, zdrava prehrana). Nužno je donijeti odluku o optimalnom načinu liječenja svakog pojedinca te se koristiti smjernicama za liječenje periferne arterijske bolesti.

Kod asimptomatskih bolesnika ne preporučuju se endovaskularne i kirurške metode revaskularizacije. Kod simptomatskih bolesnika, ako konzervativne metode liječenja ne daju rezultata, potrebno je učiniti revaskularizaciju (endovaskularna ili angiokirurška metoda). Vrsta i ishod revaskularizacije ovise o stanju pacijenta, pridruženim komorbiditetima te o lokalizaciji i duljini arterijske lezije. Stoga je potrebno učiniti dobru preoperativnu procjenu svakog pacijenta i odlučiti kojom metodom revaskularizacije će ga se liječiti, a važnu ulogu u tome imaju i preporuke TASC smjernica. Cilj liječenja je poboljšanje funkcionalnog stanja pacijenata i produljenje života.

Angiokirurška metoda premoštenja pomoću presatka ima važnu ulogu u liječenje periferne arterijske bolesti femoropoplitealnog područja.

U znanstvenom članku „Alloplastic bypass material below the knee: actual rationale.” autori Debus et al su usporedili ishode liječenja venskim i protetskim presadcima kod premoštenja ispod koljena. Prema rezultatima istraživanja, presadak vene safene ima apsolutnu prednost nad protetskim presadcima kod premoštenja ispod koljena. Presadak vene safene pokazao se značajno boljim u primarnoj i sekundarnoj stopi prohodnosti te postotku spašenih ekstremiteta (5-godišnje preživljenje ekstremiteta iznosilo je 73,3%) naspram PTFE presatka.

Kod premoštenja iznad koljena rezultati istraživanja nisu jednoznačni, te tako neka istraživanja pokazuju jednaku korist venskog i protetskog presatka, a neka istraživanja u potpunosti favoriziraju korištenje vene safene te preporučuju izbjegavanje protetskih presadaka.

Prospektivno randomizirano istraživanje autora Burger et al uspoređivalo je korištenje venskog i PTFE presatka kod premoštenja iznad koljena. Dobiveni rezultati istraživanja nisu ukazivali na značajnu statističku razliku kumulativne stope prohodnosti između venskog i protetskog presatka nakon dvogodišnjeg praćenja (primarna stopa prohodnosti iznosila je 83% za venski presadak te 67% za PTFE presadak, a sekundarna stopa prohodnosti iznosila je 83% za venski te 77% za PTFE presadak). No, u istraživanju je također navedeno da je moguće ograničenje ovog istraživanja relativno kratko praćenje pacijenata te da u obzir treba uzeti i pretpostavku da se statistički značajna razlika u prohodnosti venskih i protetskih presadaka može javiti nakon dužeg vremena praćenja pacijenata.

U znanstvenom članku „Long-term Results of Above Knee Femoro-popliteal Bypass Depend on Indication for Surgery and Graft-material” autora Berglund et al navode se rezultati retrospektivnog istraživanja u kojem se uspoređivalo korištenje venskog i PTFE presatka kod premoštenja iznad koljena. PTFE presadak se koristio u 360 slučajeva (72%), dok se presadak vene safene koristio u 139 slučajeva (28%). Od toga je u 142 slučaja (39%) korištenja PTFE presatka kod pacijenata sa klaudikacijama došlo do okluzije presatka te razvoja ishemije ekstremiteta. Rani rezultati usporedbe venskog i PTFE presadka bili su jednaki, no presadci vene safene pokazali su se boljim u dugoročnim rezultatima kod pacijenata sa klaudikacijama i sa kritičnom ishemijom ekstremiteta pri premoštenju iznad koljena.

Mišljenja sam da postoji potreba za daljnjim i detaljnijim kliničkim studijama kojima se ispituje korist protetskih presadaka pri femoropoplitealnom premoštenju. Kod protetskih presadaka često dođe do njihove ponovne okluzije, što umanjuje njihovu učinkovitost, te sam mišljenja kako su potrebna daljnja istraživanja i unaprijeđenja protetskih presadaka, kako bi se smanjio broj ponovljenih operacija i kako bi protetski graftovi bili što efikasniji.

Također smatram kako je potrebno provesti dugoročno istraživanje o perifernoj aterosklerotskoj bolesti u Republici Hrvatskoj, njezinoj incidenciji, načinu i uspjesima liječenja.

Potrebna su i daljnja istraživanja periferne arterijske bolesti te ateroskleroze općenito, kako bi se dobio bolji uvid u efikasnost trenutno dostupnih metoda liječenja te poticalo na daljnja istraživanja novih metoda liječenja.

## 5. Zaključak

Zaključci ovog rada su:

- Periferna arterijska bolest upućuje na znatan stupanj razvoja aterosklerotske bolesti te je prevalencija okluzivnih bolesti donjih ekstremiteta u stalnom porastu i to znatno utječe na kvalitetu života, pobol i smrtnost.
- Primarna prevencija ima važnu ulogu u nastanku ove bolesti.
- Postoje različite metode liječenja periferna arterijske bolesti, a pri odabiru liječenja treba uzeti u obzir simptome bolesti, dob osobe te ostale pridružene bolesti.
- Važno je svakom pacijentu pristupiti pojedinačno te odrediti najbolji i najoptimalniji način liječenja pacijenta.
- Okluzija femoropoplitealnog područja je najčešća lezija donjih ekstremiteta, a tehnike koje se koriste pri revaskularizaciji tog područja su endovaskularna metoda te angiokirurška metoda premoštenja.
- Pri odluci o vrsti intervencije važnu ulogu predstavljaju TASC smjernice.
- Uloga medicinske intervencije pri okluziji femoropoplitealnog područja je poboljšati funkcionalnu sposobnost pacijenta, ukloniti bol te pokušati spriječiti gubitak ekstremiteta.
- Kod angiokirurške metode premoštenja moguće je koristiti autologne venske presatke (vena safena magna) ili protetske transplantate.
- Venski presadci pokazali su se uspješnijim kod premoštenja ispod koljena, dok su rezultati istraživanja presadaka kod premoštenja iznad koljena podijeljeni.
- Dok neka istraživanja ne pokazuju značajne statističke razlike venskog i protetskog presatka kod premoštenja iznad koljena, ostala istraživanja ukazuju na značajno bolje dugoročne rezultate venskih presadaka.

## 6. Sažetak

Periferna arterijska bolest (PAD) je uzrokovana sistemskom aterosklerozom, a manifestira se različitim simptomima i znakovima koji ukazuju na ishemiju ekstremiteta. Prevalencija bolesti raste progresivno s dobi. Glavni čimbenici rizika nastanka periferne arterijske bolesti su dob, spol, rasa, pušenje, šećerna bolest, arterijska hipertenzija, hiperlipidemija, hiperhomocisteinemija. Simptomi periferne arterijske bolesti donjih ekstremiteta su intermitentne klaudikacije, bolovi u mirovanju te ishemijske ulceracije i gangrene. Periferna arterijska bolest često dovodi do nastanka lezija u femoropoplitealnom segmentu. U klasifikaciji lezija femoropoplitealnog područja koriste se TASC smjernice. TASC smjernice su utemeljene na morfološkim karakteristikama lezija te sadrže preporuke za početno liječenje. Liječenje pacijenata ovisi o težini simptoma, a kod asimptomatskih bolesnika potrebna je redovita kontrola i korekcija rizičnih čimbenika. Od farmakoloških lijekova najčešće se koriste antihipertenzivi, antiagregacijski lijekovi, statini, vazodilatatori, prostaglandini, inhibitori fosfodiesteraze te antagonisti 5-HT<sub>2</sub> receptora. Endovaskularna metoda se koristi u liječenju stenoza ili kratkih okluzija femoropoplitealnog područja te ona predstavlja alternativnu metodu revaskularizacije kod pacijenata koji zbog komorbiditeta ne mogu biti podvrgnuti angiokirurškoj metodi premoštenja. Angiokirurška metoda premoštenja pomoću presatka i dalje predstavlja zlatni standard u liječenju dugih lezija femoropoplitealnog područja. Pri femoropoplitealnom premoštenju koriste se venski i protetski (PTFE, Dacron) presadci. Protetski presadci predstavljaju alternativnu metodu, no autologna vena safena i dalje predstavlja prvi izbor pri premoštenju.

**Ključne riječi:** periferna arterijska bolest, ateroskleroza, TASC smjernice, femoropoplitealne lezije, endovaskularna metoda, angiokirurška metoda premoštenja, vena safena, protetski presadci.



## 7. Summary

Peripheral arterial disease (PAD) is caused by systemic atherosclerosis, manifested by various symptoms and signs suggestive of extremity ischemia. The prevalence of the disease increases progressively with age. The main risk factors of peripheral arterial disease are age, sex, race, smoking, diabetes, hypertension, hyperlipidemia, hyperhomocysteinemia.

Symptoms of peripheral arterial disease of the lower extremities are intermittent claudication, pain at rest and ischemic ulceration and gangrene. Peripheral arterial disease often leads to the formation of lesions in femoro- popliteal area. For classification of lesions in femoropopliteal area are used TASC guidelines. TASC guidelines are based on morphological characteristics of the lesion and contain recommendations for initial treatment. Treatment of patients depending on the severity of symptoms, and asymptomatic patients require regular control and correction of risk factors. Pharmacological drugs commonly used are antihypertensive agents, antiplatelet agents, statins, vasodilators, prostaglandins, phosphodiesterase inhibitors and antagonists of 5-HT<sub>2</sub> receptors. Endovascular methods is used in treating stenosis or occlusion of short femoropopliteal area and it is an alternative method of revascularization in patients that because of comorbidity can't be expose to bypass method. Method using the bypass graft is still the gold standard in the treatment of long lesions in femoro-popliteal area. In femoro-popliteal bypass we can use a venous and prosthetic (PTFE, Dacron) grafts. Prosthetic grafts represent an alternative method, but autologous saphenous vein is still the first choice for bypass.

**Keywords:** peripheral artery disease, atherosclerosis, TASC guidelines, femoro-popliteal lesions, endovascular methods, bypass, saphenous vein, prosthetic grafts.

## 8. Literatura

1. David G Neschis, Michael A Golden, John F Eidt, Joseph L Mills, Denis L Clement, Emile R Mohler: Clinical features and diagnosis of lower extremity peripheral artery disease; dostupno na UpToDate, pristupljeno: 13.05.2015.
2. Ascher Enrico, LH.Hollier, D.Eugene Strandness, Jonathan B.Towne, Keith Calligaro, K.Craig Kent, Gregory L Moneta, William H. Pearce, JohnJ.Ricotta: Haimovici's vascular surgery, Fifth edition, 2004 by Blackwell Publishing
3. F. Brunicardi, Dana Andersen, Timothy Billiar, David Dunn, John Hunter, Jeffrey Matthews, Raphael E. Pollock: Schwartz's Principles of Surgery, Ninth Edition, Hardcover – September 11, 2009
4. Gurbir Dhaliwal, Debabrata Mukherjee: Peripheral arterial disease: Epidemiology, natural history, diagnosis and treatment, Int J Angiol. 2007 Summer; 16(2): 36–44.
5. Kenneth Ouriel: Peripheral arterial disease, Department of Vascular Surgery, The Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, Ohio 44195, USA, Lancet 2001; 358: 1257–64
6. Vinay Kumar, Abul K. Abbas, Nelson Fausto, Richard Mitchell: Robbins Basic Pathology, 8th Edition, Elsevier Health Sciences, 2007
7. Lyden, Smouse: TASC II and the endovascular management of infrainguinal disease, J Endovasc Ther. 2009 Apr;16
8. L. Norgren, W.R. Hiatt, J.A. Dormandy, M.R. Nehler, K.A. Harris, F.G.R. Fowkes: Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II), Eur J Vasc Endovasc Surg 33, S1eS75 (2007)

9. Emile R Mohler, Denis L Clement, John F Eidt, Joseph L Mills: Investigational therapies for treating symptoms of lower extremity peripheral artery disease; dostupno na UpToDate, pristupljeno: 13.05.2015.
10. Cowling Mark G: Vascular Interventional Radiology, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012.
11. Jack L. Cronenwett, K. Wayne Johnston: Rutherford's Vascular Surgery, 2-Volume Set, Elsevier Health Sciences, 2010.
12. C. Setacci, G. de Donato, M. Teraa, F. L. Moll, J.- B. Ricco, F. Becker, H. Robert-Ebadi, P. Cao, H. H. Eckstein, P. De Rango, N. Diehm, J. Schmidli, F. Dick, A. H. Davies, M. Lepantalo, J. Apelqvist: Chapter IV: Treatment of Critical Limb Ischaemia, European Journal of Vascular and Endovascular Surgery (2011) 42(S2), S43-S59
13. Greg R. McLatchie, David Leaper: Operative Surgery, Oxford University Press, 2006.
14. F. Vauclair, C. Haller, P. Marques-Vidal, S. Déglise, E. Haesler, J.-M. Corpataux, F. Saucy: Infrainguinal Bypass for Peripheral Arterial Occlusive Disease: When Arms Save Legs, European Journal of Vascular and Endovascular Surgery, Volume 43, Issue 1, January 2012, Pages 48–53
15. Debus ES, Larena-Avellaneda A, Heimlich F, Goertz J, Fein M.: Alloplastic bypass material below the knee: actual rationale, J Cardiovasc Surg (Torino). 2013 Feb;54(1 Suppl 1):159-66
16. Burger DH, Kappetein AP, Van Bockel JH, Breslau PJ.: A prospective randomized trial comparing vein with polytetrafluoroethylene in above-knee femoropopliteal bypass grafting, J Vasc Surg. 2000 Aug;32(2):278-83
17. J. Berglund, M. Björck, J. Elfström: Long-term Results of Above Knee Femoropopliteal Bypass Depend on Indication for Surgery and Graft-material, European

Journal of Vascular and Endovascular Surgery, Volume 29, Issue 4, April 2005, Pages  
412–418

18. Lees T, Troëng T, Thomson IA, Menyhei G, Simo G, Beiles B, Jensen LP, Palombo D, Venermo M, Mitchell D, Halbakken E, Wigger P, Heller G, Björck M.:  
International variations in infrainguinal bypass surgery - a VASCUNET report, Eur J  
Vasc Endovasc Surg. 2012 Aug;44(2):185-92.

## 9. Životopis

Tea Ratković rođena je u Zadru, 21. rujna 1990. godine, s prebivalištem u Općini Kali. 1997. godine upisuje Osnovnu školu „Valentin Klarin” u Preku, a obrazovanje nastavlja upisom 2005. godine u Gimnaziju Jurja Barakovića u Zadru, smjer opća gimnazija. Uspješno je maturirala s odličnim uspjehom 2009. godine te se iste godine upisala na integrirani preddiplomski i diplomski studij Medicine na Medicinskom fakultetu u Rijeci. Tijekom studija uspješno je upisala godinu za godinom te je njezin trud prepoznala i Općina Kali koja joj je dodijelila stipendiju. Tea je od 15. srpnja do 15. kolovoza 2014. godine volontirala na Zavodu za hitnu medicinu Zadarske županije u sklopu turističke ambulante. Tea se aktivno koristi engleskim i talijanskim jezikom.