

# Fizioterapijski pristup nakon natkoljene amputacije

---

**Kučina, Martina**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:490202>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-14**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište**

**Sjever**

**Završni rad br.229/FIZ/2023**

**Fizioterapijski pristup nakon natkoljene amputacije**

**Martina Kučina, 0336045365**

Varaždin, srpanj, 2023. godine





**Sveučilište  
Sjever**

**Fizioterapija**

## **Fizioterapijski pristup nakon natkoljene amputacije**

**Student**

Martina Kučina

**Mentor**

Anica Kuzmić, mag. physioth.

Varaždin, srpanj, 2023. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za fizioterapiju		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Fizioterapija		
PRISTUPNIK	Martina Kučina	JMBAG	0336045365
DATUM	27.06.2023.	KOLEGIJ	Rehabilitacije nakon amputacije
NASLOV RADA	Fizioterapijski pristup nakon natkoljene amputacije		

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Physiotherapy approach after lower leg amputation		
-----------------------------	---	--	--

MENTOR	Anica Kuzmić, mag.physioth.	ZVANJE	predavač
--------	-----------------------------	--------	----------

ČLANOVI POVJERENSTVA	1.	Nikolina Zaplatić Degač, pred., predsjednik
	2.	Anica Kuzmić, pred., mentor
	3.	Marija Arapović, pred., član
	4.	Jasminka Potočnjak, v. pred., zamjenski član
	5.	

## Zadatak završnog rada

BROJ	229/FIZ/2023
------	--------------

**OPIS**

Natkoljena amputacija je kirurški postupak kojim se uklanja donji ekstremitet u području natkoljenice iznad koljena. Ova vrsta amputacije može biti rezultat različitih medicinskih stanja kao što su ozljede, maligne bolesti ili vaskularne bolesti. Nakon amputacije pacijent je podvrgnut kompleksnom procesu rehabilitacije koji se sastoji od nekoliko faza. Prijeoperacijska faza uključuje pripremu pacijenta za operaciju i informiranje o rehabilitacijskom procesu. Poslijeoperacijska faza obuhvaća ranu mobilizaciju, smanjenje boli i otoka te njega operiranog područja. Prijeprotetička faza uključuje procjenu pacijentovih funkcionalnih sposobnosti, prilagodbu i izradu proteze te pripremu za njeno korištenje. Protetička faza obuhvaća prilagodbu i pravilno korištenje proteze te edukaciju pacijenta o njenom održavanju.

U radu su opisani uzroci i vrste natkoljene amputacije, osnovna načela u rehabilitaciji tijekom prijeoperacijske, polijeoperacijske, predprotetičke i protetičke faze.

ZADATAK URUČEN	30.6.2023	POTPIS MENTORA	<i>Anica Kuzmić</i>
----------------	-----------	----------------	---------------------





## Sažetak

Natkoljena amputacija je kirurški postupak kojim se uklanja gornji dio donjeg ekstremiteta. Ova vrsta amputacije može biti rezultat različitih medicinskih stanja kao što su ozljede, maligne bolesti ili vaskularne bolesti. Tijekom natkoljene amputacije uklanja se natkoljenica iznad koljena. Nakon same amputacije oblikuje se mišićno tkivo kako bi se omogućila optimalna funkcija proteze. Nakon amputacije pacijent se upućuje u proces rehabilitacije. Sam proces rehabilitacije sastoji se od nekoliko faza. Prijeoperacijska faza uključuje pripremu pacijenta za operaciju i informiranje o rehabilitacijskom procesu. Poslijeoperacijska faza obuhvaća ranu mobilizaciju, smanjenje boli i edema te briga o operiranom području. Prijeprotetička faza uključuje procjenu pacijentovih funkcionalnih sposobnosti, prilagodbu i izradu proteze te pripremu za njeno korištenje. Protetička faza obuhvaća prilagodbu i pravilno korištenje proteze te educiranje pacijenta o njenom održavanju. Rehabilitacija nakon protetičke prilagodbe uključuje vježbe, terapiju i trening kako bi se pacijent osposobio za svakodnevne aktivnosti. Multidisciplinarni tim kojeg čine kirurzi, fizioterapeuti, ergoterapeuti i psiholozi ključni su za uspješnu rehabilitaciju pacijenata s natkoljenom amputacijom. Individualan pristup, pravilna procjena stanja i napretka te prilagodba rehabilitacijskog programa važni su za postizanje optimalnih rezultata. Proteza kao ključno pomagalo u rehabilitaciji koristi se kako bi zamijenila izgubljeni ekstremitet i omogućila pacijentu povrat funkcionalnosti i samostalnosti u obavljanju svakodnevnih aktivnosti. Da bi sam postupak rehabilitacije bio uspješan, prije samog početka procesa potrebno je napraviti detaljnu fizioterapijsku procjenu na temelju SOAP pristupa. Procjena će biti učinjena od strane stručnjaka koji će dobivene podatke kontinuirano i pravilno dokumentirati. Kroz odgovarajuću protetičku rehabilitaciju i podršku stručnjaka, pacijenti s natkoljenom amputacijom mogu ostvariti poboljšanja u kvaliteti života, funkcionalnosti i samostalnosti.

Ključne riječi: natkoljena amputacija, rehabilitacija, proteza, kvaliteta života

## Summary

Above-knee amputation is a surgical procedure that involves the removal of the upper part of the lower extremity. This type of amputation can result from various medical conditions such as injuries, malignancies, or vascular diseases. During an above-knee amputation, the thigh is removed above the knee joint. After the amputation, the muscle tissue is shaped to enable optimal function of the prosthesis. The patient will undergo a rehabilitation process following the amputation. The rehabilitation process consists of several phases. The preoperative phase involves preparing the patient for surgery and providing information about the rehabilitation process. The postoperative phase includes early mobilization, pain and swelling reduction, and wound care. The preprosthetic phase involves assessing the patient's functional abilities, adapting and fabricating the prosthesis, and preparing for its use. The prosthetic phase involves adjusting and properly using the prosthesis and educating the patient about its maintenance. Rehabilitation after prosthetic fitting includes exercises, therapy, and training to enable the patient to perform daily activities. A multidisciplinary team consisting of surgeons, physiotherapists, occupational therapists, and psychologists is crucial for the successful rehabilitation of patients with above-knee amputation. An individualized approach, proper assessment of the patient's condition and progress, and adaptation of the rehabilitation program are important for achieving optimal outcomes. The prosthesis, as a key assistive device in rehabilitation, is used to replace the lost limb and enable the patient to regain functionality and independence in daily activities. In order for the rehabilitation process to be successful, a detailed physiotherapeutic assessment based on the SOAP approach should be conducted prior to the start of the rehabilitation process. The assessment should be performed by professionals who will continuously and accurately document the obtained data. Through appropriate prosthetic rehabilitation and the support of professionals, patients with above-knee amputation can achieve improvements in quality of life, functionality, and independence.

Keywords: above-knee amputation, rehabilitation, prosthesis, quality of life



## Popis korištenih kratica

a. arterija (lat. arteria)

CT kompjuterizirana tomografija (eng. Computed tomography)

eng. engleski

lat. latinski

m. mišić (lat. musculus)

n. živac (lat. nervus)

PTSP posttraumatski stresni poremećaj

RTG radiografija

TENS transkutana elektroneuro stimulacija

v. vena (lat. vena)

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Anatomija natkoljenice.....	3
2.1. Bedrena kost .....	3
2.2. Kuk .....	3
3. Mišići natkoljenice .....	4
3.1. Mišići prednje strane natkoljenice .....	4
3.2. Mišići stražnje strane natkoljenice.....	5
3.3. Iliotibijalna traka.....	5
4. Vaskularizacija natkoljenice.....	6
5. Neurološke strukture natkoljenice.....	7
6. Biomehanika natkoljenice .....	8
6.1. Biomehanika nakon natkoljene amputacije .....	8
7. Etiologija i epidemiologija natkoljene amputacije.....	9
7.1. Etiologija.....	9
7.2. Epidemiologija.....	9
7.3. Planiranje natkoljene amputacije .....	10
7.4. Vrste natkoljenih amputacija .....	11
8. Fizioterapijska procjena .....	12
8.1. Palpacija.....	12
8.2. Thomasov test.....	13
8.3. Funkcionalni testovi pokretljivosti .....	13
8.4. Test „ustani i idi“ .....	15
8.5. Dvominutni i šestominutni test hoda .....	15
8.6. Houghtonova skala .....	17
8.7. Skala razine mobilnosti.....	18
8.8. Indeks lokomotornih aktivnosti .....	18

9. Mentalno stanje pacijenta .....	20
10. Faze rehabilitacije nakon natkoljene amputacije.....	21
10.1. Prijeoperacijska faza .....	21
10.2. Poslijeoperacijska faza.....	22
10.2.1. Bandažiranje bataljka .....	24
10.3. Predprotetička faza .....	25
10.4. Mirror Therapy .....	26
10.5. Protetička faza .....	27
10.5.1. Procjena ishoda i rezultata protetičke faze.....	29
10.5.2. Kontraindikacije za protetičku opskrbu .....	29
11. Komplikacije nakon natkoljene amputacije .....	30
11.1. Fantomska bol.....	30
11.1.1. Liječenje fantomske boli .....	31
11.2. Nproporcionalna protetička prilagodba .....	31
11.3. Kontrakture .....	31
12. Škola hoda .....	32
13. Dugoročno kliničko praćenje protetički rehabilitiranih pacijenata .....	33
14. Zaključak .....	34
15. Literatura .....	35

# 1. Uvod

Natkoljenica je dio donjeg ekstremiteta koji se nalazi između zgloba kuka i zgloba koljena. Sastoji se od tri glavne kosti; bedrene kosti (*lat. femur*), patele (*iver*) i lisne kosti (*lat. fibula*). Bedrena kost je najveća i najjača kost u ljudskom tijelu. Vaskularizacija natkoljenice osigurana je putem nekoliko arterija koje osiguravaju opskrbu krvi mišićima, koži i drugim strukturama natkoljenice. Glavne arterije natkoljenice su; bedrena arterija, poplitealna arterija, posterolateralna arterija te anteromedijalna arterija. Natkoljenica je inervirana različitim živcima koji osiguravaju motoričku i senzornu inervaciju mišićima, koži i drugim strukturama. Planiranje natkoljene amputacije je ključan korak u postupku amputacije koji zahtjeva pažljivu procjenu i pripremu [1]. Planiranje amputacije obuhvaća, kliničku procjenu, dijagnostičke pretrage, timski pristup, informiranje pacijenta te plan rehabilitacije. Fizioterapijska procjena ima za cilj procijeniti funkcionalan status pacijenta prije amputacije, identificirati specifične potrebe i ciljeve rehabilitacije te pružiti osnovu za individualizirani plan rehabilitacije. Kod objektivnog pregleda koriste se različiti testovi kako bi se dobile informacije o pacijentovu stanju, identificirali problemi i deficiti, što pomaže u postizanju najboljih rezultata rehabilitacije. Razumijevanje biomehanike natkoljenice ključno je za razvoj protetike, rehabilitaciju nakon amputacije, sportske performanse i opće zdravlje mišićno-koštanog sustava [2]. Do amputacije dolazi zbog nekih nasljednih čimbenika ili prevelike ugroženosti vitalnosti, funkcije ili strukture femura, nekih ozljeda, tumora, infekcija ili vaskularne etiologije. Pojam amputacija označava odsijecanje kosti u zdravom tkivu ili odsijecanje dijela tijela u zglobovima. Postoji nekoliko razina amputacije, a ona nam pobliže opisuje dio tijela odnosno mjesto na kojem se dio tijela amputira. Određuje ju liječnik tijekom pregleda na temelju razloga za amputaciju. Na području donjih ekstremiteta postoji nekoliko razina amputacije pa tako postoje; amputacije stopala, potkoljene amputacije, dezartikulacija koljena, dezartikulacija kuka, hemipelvektomija i natkoljena amputacija. Rehabilitacija pacijenta nakon natkoljene amputacije je dugotrajan proces, a sastoji se od nekoliko faza. Obuhvaća; prijeoperacijsku fazu, poslijeoperacijsku fazu, predprotetičku fazu, protetičku fazu i dugotrajno kliničko praćenje. Nakon amputacije pacijent je izložen brojnim promjenama i problemima jer je to vrijeme veoma izazovno i za samog pacijenta i za medicinsko osoblje. Svaki pacijent reagira drugačije u ovakvim situacijama, a upravo socijalna reintegracija predstavlja jedan od vodećih problema u rehabilitaciji pacijenta. Pacijentu je narušeno samopouzdanje zbog estetskog i funkcionalnog nedostatka što uzrokuje narušavanje kvalitete života pacijenta. Upravo zbog toga bitno je pružiti pacijentu i obitelji stručnu psihološku pomoć kao i edukaciju za daljnju rehabilitaciju. Cilj je

održati „zdrav duh“ kod pacijenta kao i motiviranost. Motivacija je glavni ključ uspjeha, a kod pacijenta je možemo postići upoznavanjem s jednom od uspješno rehabilitiranih osoba. Pacijent pozitivnim primjerom sličnog stanja lakše prihvaća vlastito i pozitivnim stavom kreće ka rehabilitaciji. Program rehabilitacije je individualno prilagođen svakom pacijentu. Neki od ciljeva s kojima se susreću pacijenti nakon amputacije su; tretman bataljka, kontrola boli, vraćanje i zadržavanje mišićnog tonusa i pokretljivosti zglobova, usavršavanje škole hoda koja se smatra najtežim dijelom rehabilitacije baš kao i prihvaćanje same proteze na kraju rehabilitacije [3]. Nakon natkoljene amputacije veoma je bitno održavanje higijene bataljka, odnosno rane na mjestu amputacije jer se time sprječava razvoj infekcije, održava se čistoća te se ubrzava proces zacjeljivanja i osigurava se udobnost pacijenta. Osim o higijeni bataljka, pacijentu je potrebno pružiti edukaciju o bandažiranju bataljka, jer se radi o složenom postupku koji zahtjeva stručno znanje. Nakon amputacije natkoljenice mogu se javiti brojne komplikacije i kontraindikacije za protetičku opskrbu pacijenta. Ukoliko pacijent primijeti crvenilo, otok i neugodan miris potrebno je obavijestiti liječnika. Jedan od bitnih dijelova rehabilitacije nakon natkoljene amputacije je škola hoda. Radi se o terapijskom programu čiji je cilj obučiti pacijenta kako pravilno koristiti protezu ili pomagalo za hoda te poboljšati ravnotežu, koordinaciju i samopouzdanje pri hodu. Program se prilagođava individualnim potrebama svakog pacijenta, uzimajući u obzir njihovu razinu funkcionalnosti, snagu mišića, ravnotežu i opće zdravstveno stanje. U rehabilitaciji pacijenta s natkoljenom amputacijom sudjeluje cijeli interdisciplinarni tim kojeg čine; kirurg, medicinske sestre, fizijatar, fizioterapeut, internist, psiholog, psihijatar i radni terapeut, a rehabilitacija se provodi u specijaliziranim zdravstvenim ustanovama. Na kraju same rehabilitacije ključnu ulogu u praćenju napretka i uspjeha rehabilitacijskog programa ima procjena ishoda i rezultata protetičke rehabilitacije. Ova procjena obuhvaća različite aspekte, uključujući funkcionalnost, kvalitetu života i zadovoljstvo pacijenta [3].

## 2. Anatomija natkoljenice

Natkoljenica, poznatija kao bedro nalazi se između zgloba kuka i zgloba koljena. Koštana osnova joj je bedrena kost (*lat. os femoris*), a to je ujedno i najveća kost u ljudskom tijelu. Natkoljenica se sastoji od nekoliko anatomskih struktura, uključujući kosti, mišiće, krvne žile, živce i vezivna tkiva. Građom spada u skupinu cjevastih kostiju i dijeli se na; *corpus femoris*, *collum femoris* i *extremity proximalis et distalis*. Tijelo bedrene kosti ima 3 plohe; *facies anterior*, *lateralis* i *medialis* [1].

### 2.1. Bedrena kost

Bedrena kost (*lat. femur*) je najveća i najduža kost u ljudskom tijelu i nalazi se u gornjem dijelu noge. Povezuje zglob kuka sa zglobom koljena. Duga je kost i veoma izdržljiva, građena da izdrži tjelesnu težinu osobe. Bedrena kost se sastoji od dijafize (srednjeg dijela) i dviju epifiza (gornji i donji završetak). Gornju epifizu bedrene kosti čini glava femura, koja se spaja s acetabulumom u zdjelici kako bi formirala zglob kuka. Glava femura je kružnog oblika i omogućava veliku pokretljivost u zglobu kuka. Dijafiza bedrene kosti je dug i cilindričan srednji dio. Sastoji se od deblje kortikalne kosti koja pruža snagu i izdržljivost, dok je unutarnji dio ispunjen trabekularnom kosti koja daje kosti lakšu strukturu. Bedrena kost igra ključnu ulogu u stabilnosti i podršci donjeg ekstremiteta, omogućavajući hodanje, trčanje i druge motoričke aktivnosti [2].

### 2.2. Kuk

Kuglasti zglob koji se nalazi između bedrene kosti (*lat. femur*) i karlične kosti (*lat. os coxae*). Izbočeni dio je glavica bedrene kosti (*caput femoris*), a udubljeni dio zglobna čašica zdjelice (*acetabulum*). Kretanje u zglobu kuka moguće su u svim smjerovima, neke su ograničene zbog zglobne čašice koja je okolo proširena hrskavičnim obrubom (*labrum articulare*) [1]. Kuk je učvršćen snažnim svezama odnosno ligamentima. Od svih njih najvažniji je iliofemoralni ligament, odnosno ligament između bedrene i bočne kosti zdjelice. Najjača sveza u čovjekovom tijelu, ima oblik obrnutog slova y. Uloga joj je spriječiti pregibanje kuka unazad, a pridonosi i uspravnom stajanju bez da se naprežu mišići u području kuka [2].

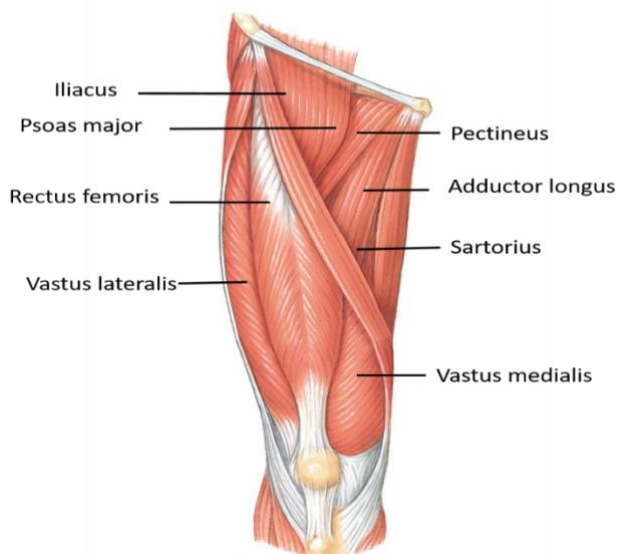
### 3. Mišići natkoljenice

Mišići se nalaze u posebnim prostorima koje omeđuje široka fascija bedra i međumišićna pregrada. Mišići natkoljenice se dijele na mišiće prednje skupine, unutarnje ili medijalne skupine i stražnje skupine. Široka fascija bedra (*fascia lata*) ovija mišiće natkoljenice. Debeli je sloj vezivnog tkiva koji oblaže vanjsku stranu bedra. Polazište joj je s preponske sveze, donjih grana pubične i sjedne kosti i veže se na glutealnu fasciju gdje se dalje veže na koljeno [1]. Široka fascija bedra ima vaskularne i živčane strukture koje osiguravaju opskrbu krvlju i inervaciju mišićima i drugim strukturama u tom području. Poremećaji u širokoj fasciji bedra mogu uzrokovati različite probleme, poput prenaprezanja mišića, boli, upale ili ograničenja pokreta. Dvije mišićne pregrade (*septum intermusculare laterale et mediale*) dijele natkoljenicu u mišićne prostore. Dio široke fascije bedra je *hiatus saphenus (fossa ovalis)*. Nalazi se na površinskom listu široke fascije bedra. Tanka vezivna pločica (*fascia criubrosa*) zatvara otvor i također je dio široke fascije bedra. U toj udubini se nalazi vena safena koja se pridružuje femoralnoj veni [2].

#### 3.1. Mišići prednje strane natkoljenice

Na prednjoj strani natkoljenice nalaze se četiri mišića. Anatomski najdulji mišić u ljudskom tijelu je *m. saratorius*. Jedan od glavnih stabilizatora koljena je *m. quadriceps femoris*, zadužen za pokret ispružanja koljena i služi kao amortizer sile tijekom skoka i doskoka na tlo. Sastoji se od četiri mišića; *m. vastus intermedius*, *m. rectus femoris* (dvozgladni mišić), nalazi se između *m. vastus lateralis* i *m. vastus medijalis*. Sva četiri mišića se udružuju u zajedničku tetivu koja se veže na patelu, a zatim distalno od patele nastavlja kao *ligamentum patellae*. S vanjske strane natkoljenice mišići su prekriveni *traktus iliotibijalisom* ili iliotibijalnom tetivom. Široka je 4-6 cm i povezuje glutealnu muskulaturu s koljenom. Uslijed prenaprezanja može doći do upaljenja tetive te se javlja sindrom *traktus iliotibijalis* [1].

Pri fleksiji natkoljenice sudjeluje *m. pectineus adductor*. Najpovršnije smješten od svih aduktora je *m. adductor longus* koji je i vanjski rotator baš kao i *m. adductor brevis*. Najveći i najjači u skupini aduktora je *m. adductor magnus*, on je široki trokutasti mišić, smješten najdublje. U zglobu koljena *m. gracilis* (uzak i tanak mišić) sudjeluje u fleksiji i rotaciji potkoljenice prema unutra. S medijalne strane natkoljenice osim mišića prolaze i glavne krvne žile, femoralna arterija i vena [1]. Na Slici 3.1.1. prikazani su mišići prednje strane natkoljenice.



Slika 3.1.1. Mišići prednje skupine natkoljenice

Izvor: [<https://anatomyqa.com/anterior-compartment-of-thigh-muscles/>]

### 3.2. Mišići stražnje strane natkoljenice

Tetive koljena su skupina mišića smještena na stražnjoj strani bedra, sastoje se od tri mišića: *m. biceps femoris* je dvoglavi mišić, duga glava ekstenzira natkoljenicu, a obje glave sudjeluju u fleksiji i vanjskoj rotaciji potkoljenice u koljenom zglobu. Drugi mišić koji se nalazi u sredini natkoljenice je *m. semitendinosus*. To je dugi mišić u sredini je prekinut kratkom tetivom. Ekstenzor je natkoljenice u koljenu, djeluje i kao fleksor te rotator potkoljenice prema unutra. Ekstenzor natkoljenice je *m. semimembranosus*. Tetive koljena savijaju nogu u zglobu koljena, a također sudjeluju u ekstenziji kuka. Stražnjom stranom natkoljenice prolazi ishijadični živac [1].

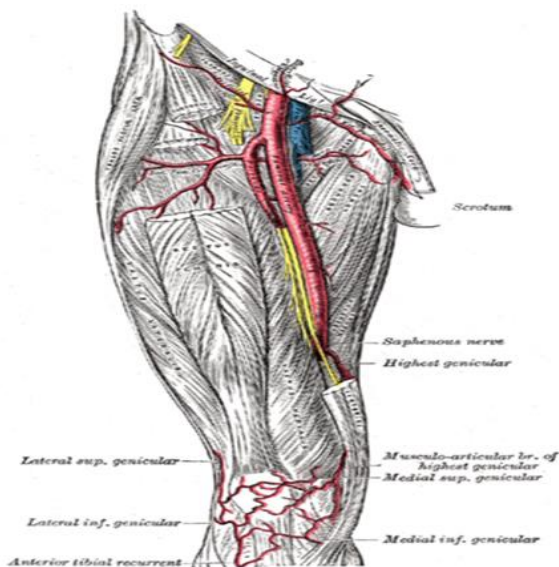
### 3.3. Iliotibijalna traka

Iliotibijalna traka je debela, gusta traka vezivnog tkiva koja se proteže duž vanjske strane natkoljenice. Ima važnu ulogu u stabilizaciji koljena kao i pokretima donjih ekstremiteta, a pruža i potporu vanjskoj strani natkoljenice tijekom pokreta. Kreće od zgloba kuka i proteže se do zgloba koljena gdje se pričvršćuje na tibiju [2].



## 4. Vaskularizacija natkoljenice

Femoralna arterija (*lat. a. femoralis*) je velika arterija koja nastavlja iz abdomena, prelazi preko prepona i ulazi u natkoljenicu kroz femoralni trohanter (Slika 4.1.). U natkoljenici se femoralna arterija dalje dijeli na dvije glavne grane; duboku femoralnu arteriju (*lat. arteria profunda femoris*) i površinsku femoralnu arteriju. Duboka femoralna arterija pruža brojne grane koje se produbljuju u mišiće natkoljenice, osigurava im kisik i hranjive tvari. Te grane hrane mišiće *m. quadriceps* i aduktornu skupinu mišića [3]. Površinska femoralna arterija se nastavlja duž prednje strane natkoljenice. Njeni krvni putevi opskrbljuju kožu i potkožno tkivo natkoljenice. Femoralna vena (*lat. v. femoralis*) parna je vena koja se nalazi pored femoralne arterije. Prikuplja krv iz dubokih i površinskih vena natkoljenice i vraća je nazad u srce. Femoralna vena prelaskom preko preponskog ligamenta (*lat. ligamentum inguinale*) postaje eksterna ilijačna vena (*lat. vena iliaca externa*). Poplitealna vena (*lat. vena poplitea*) formira se na stražnjoj strani koljena kad se sastanu površinske i duboke vene natkoljenice. Poplitealna vena prima krv iz potkoljениčnih vena i postaje femoralna vena iznad preponskog ligamenta. Femoralna vena (*lat. v. femoralis*) i femoralna arterija (*lat. a. femoralis*) glavne su krvne žile koje dovode krv u i iz natkoljenice. Femoralna arterija nosi oksigeniranu krv do potkoljenice, dok femoralna vena vraća deoksigeniranu krv natrag u srce [1,2].



Slika 4.1. Bedrena arterija (*lat. arteria femoralis*)

Izvor:[<https://instructive.ru/hr/symptoms/arterii-i-veny-bedra-bedrennaya-arteriya-ee-topografiya-vetvi-i.html>]

## 5. Neurološke strukture natkoljenice

Glavni živac koji opskrbljuje natkoljenicu je femoralni živac (*lat. n. femoralis*) (Slika 5.1.). Jedan je od najvećih živaca u tijelu i nalazi se u prepuni, a osigurava senzornu i motoričku inervaciju mišićima prednje strane natkoljenice. Nastaje iz lumbalnog pleksusa, izlazi iz korijena L2-L4 kralješka i osigurava motoričku kontrolu mišićima kvadricepsa femorisa. Obturatorni živac (*lat. nervus obturatorius*) nastaje iz lumbalnog pleksusa, izlazi iz korijena L2-L4 kralješka [1,2]. Putuje kroz zdjelicu i prolazi kroz obturatorni otvor da bi ušao u medijalni dio natkoljenice. Inervira mišiće aduktore natkoljenice kao i kožu na unutarnjoj strani natkoljenice. Ishijadični živac (*lat. nervus ischiadicus*) (Slika 5.1.) je najveći živac u tijelu, nastaje iz sakralnog plesusa, izlazi iz korijena L4-S3 kralješka. Ishijadični živac primarno opskrbljuje mišiće stražnje strane natkoljenice, ali se također grana i doprinosi i inervaciji natkoljenice. Grane ishijadičnog živca uključuju tibijalni živac i zajednički fibularni (peronealni) živac. Zajednički (peronealni) živac prvenstveno inervira mišiće potkoljenice i stopala, ali doprinosi i inervaciji natkoljenice. Opskrbljuje i kratku glavu mišića biceps femorisa koji je dio skupine tetive koljena [1,2].



Slika 5.1. Femoralni živac

Izvor: [[https://www.physio-pedia.com/Femoral\\_Nerve](https://www.physio-pedia.com/Femoral_Nerve)]

## **6. Biomehanika natkoljenice**

Biomehanika i odnos mišića i zglobova natkoljenice usko su povezani i imaju bitnu ulogu u funkcioniranju i kretanju natkoljenice. Mišići natkoljenice imaju ključnu ulogu u pokretanju zglobova, kuka i koljena. Kontrakcija mišića stvara silu koja se prenosi preko tetiva na kosti i pokreće zglobove. Ovisno o vrsti kontrakcije mišića (koncentrična, ekscentrična ili izometrična), pokretanje zglobova se dešava u različitim pravcima i brzinama [2]. Održavanje stabilnosti zglobova je ključno za pravilan mehanizam pokreta i sprječavanje ozljeda. U natkoljenici postoji složena mreža mišića koji rade zajedno kako bi omogućili koordinirano kretanje. Ova koordinacija mišića omogućava pravilan mehanizam pokreta, ravnotežu i kontrolu. Neravnoteža ili disfunkcija mišića natkoljenice može dovesti do problema s kretanjem i povećanog rizika od ozljeda. Mišići natkoljenice igraju ulogu u raspodjeli opterećenja na zglobove tijekom aktivnosti kao što je hodanje ili trčanje. Apsorbiraju i distribuiraju silu koja se prenosi na zglobove, čime se smanjuje opterećenje na samim zglobovima i pruža zaštita od prekomjernog naprezanja [2, 4].

### **6.1. Biomehanika nakon natkoljene amputacije**

Nakon jednostrane natkoljene amputacije mišići kuka imaju istaknutu ulogu u biomehaničkoj prilagodbi [5,6]. Gubitak funkcije mišića gležnja i koljena nakon natkoljene amputacije osobe nadoknađuju angažiranjem ipsilateralnih mišića kuka za proizvodnju sile u stabilizaciji i potpori tjelesne težine tijekom lokomotornih aktivnosti [7]. Isto tako, svojom aktivacijom mišići kuka kod korisnika natkoljene proteze stabiliziraju zaostali dio uda unutar ležišta i osiguravaju određeni stupanj kontrole nad protezom [8,9]. S obzirom na prisutnu slabost mišića kuka koja je neminovna nakon natkoljene amputacije dolazi do smanjene brzine hodanja, povećane metaboličke potrošnje kao i smanjene ravnoteže i pojave nesigurnosti hoda. Prisutno je abnormalno opterećenje na zglob kuka, ograničena je njegova pokretljivost i samim tim smanjena izdržljivosti u hodu [10,11]. Iz navedenih razloga vrlo je važno fizioterapijske intervencije usmjeriti upravo poboljšanju ravnoteže i hoda kod pacijenata s natkoljenom amputacijom [12].

## **7. Etiologija i epidemiologija natkoljene amputacije**

Etiologija može varirati ovisno o različitim uzrocima i populacijama koje su uključene. Epidemiološki podatci o natkoljenoj amputaciji razlikuju se ovisno o regiji, populaciji i dostupnim izvorima podataka [13].

### **7.1. Etiologija**

Etiologija natkoljene amputacije odnosi se na uzroke ili razloge koji su doveli do amputacije. Svaki slučaj je individualan i razlozi za natkoljenu amputaciju su specifični za svakoga pacijenta. Odluka o amputaciji natkoljenice donosi se nakon pažljive procjene medicinskog tima, uzimajući u obzir čimbenike kao što su; funkcionalnost, očuvanje života i kvaliteta života pacijenta [9]. Postoji nekoliko mogućih uzroka/razloga a neki od najčešćih su:

1. *Traume* - ozbiljne povrede ili nesreće, kao što su automobilske nesreće, industrijske ozljede ili ratne ozljede. Izazivaju oštećenje tkiva i kostiju natkoljenice koje zahtijevaju amputaciju.
2. *Vaskularni problemi* - periferne arterijske bolesti ili ateroskleroza mogu dovesti do suženja ili začepljenja arterije koja opskrbljuje natkoljenu krvlju. Nedovoljan dotok krvi može izazvat teška oštećenja tkiva i nekrozu (gangrenu) što može dovesti do amputacije [14].
3. *Infekcije* - teške i komplicirane infekcije natkoljenice, kao što su infekcije kosti (osteomijelitis) ili infekcije mekih tkiva mogu dovesti do oštećenja i propadanja tkiva. U nekim slučajevima amputacija je neophodna kako bi se spriječilo širenje infekcije na druge dijelove tijela.
4. *Tumori* - zloćudni tumori kostiju (primarni tumori) ili metastaze tumora iz drugih dijelova tijela mogu zahtijevati amputaciju natkoljenice kao dio terapije ili radi sprječavanja daljnjeg širenja tumora.
5. *Kongenitalne anomalije* - rijetko urođene anomalije u razvoju natkoljenice mogu biti toliko ozbiljne da amputacija postaje neophodna za funkcionalnost i kvalitetu života pacijenta [15].

### **7.2. Epidemiologija**

Natkoljena amputacija je manje česta u usporedbi s amputacijom donjeg dijela noge i stopala. Učestalost varira ovisno o geografskoj lokaciji, populaciji i drugim čimbenicima. Prema podacima iz Sjedinjenih Američkih Država, učestalost natkoljene amputacije je oko 1,5 do 3 slučaja na 10 000 stanovnika godišnje [16]. Natkoljena amputacija može se javiti u svim starosnim grupama, ali je uobičajena kod starijih osoba. Starija populacija često ima povećani

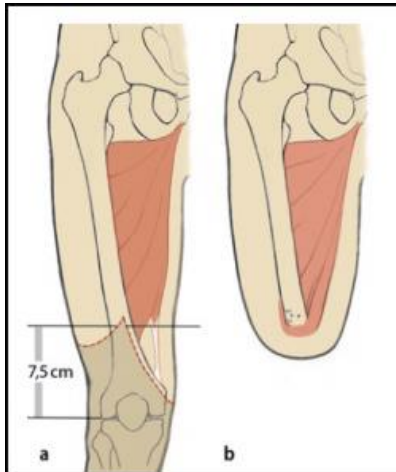
rizik od vaskularnih oboljenja, dijabetesa i drugih bolesti koje mogu dovesti do natkoljene amputacije. Neki znanstveni podatci pokazuju da su muškarci skloniji natkoljenoj amputaciji u usporedbi sa ženama. No, ovi podatci mogu varirati ovisno o specifičnim uzrocima amputacije i karakteristikama populacije [13,16]. Dijabetes melitus je jedan od glavnih faktora rizika za amputaciju donjih ekstremiteta, uključujući i natkoljenu amputaciju. Osobe s dijabetesom često imaju oštećenja krvnih žila i živaca, što dovodi do loše cirkulacije i neizlječivih rana što je razlog amputacije [16]. Epidemiološki podatci variraju o geografskoj lokaciji i populaciji koja se proučava, te razumijevanje učestalosti i čimbenika rizika za natkoljenu amputaciju se mogu koristiti za prevenciju, rano otkrivanje i liječenje [16].

### **7.3. Planiranje natkoljene amputacije**

Planiranje natkoljene amputacije je složeni proces koji zahtjeva procjenu pacijenta, njegove medicinske podatke, cilj liječenja i mogućnost rehabilitacije. Osnovni cilj je identificirati razloge za amputaciju, procijeniti opće zdravstveno stanje pacijenta i identificirati eventualne kontraindikacije za operaciju. Priprema pacijenta uključuje procjenu njegova medicinskog stanja odnosno prikupljanje detaljne medicinske anamneze, fizički pregled i laboratorijske pretrage [3,17]. Provode se konzultacije multidisciplinarnog tima koji se sastoji od; kirurga, anesteziologa, fizijatra, reumatologa, vaskularnog kirurga, ortopeda, psihologa i drugih stručnjaka koji surađuju kako bi donijeli odluku o amputaciji. Suradnja multidisciplinarnog tima je veoma važna jer se uzimaju u obzir različiti aspekti pacijentovog zdravstvenog stanja, funkcionalnosti i daljnje rehabilitacije [18]. Važno je obavijestiti i razgovarati s pacijentom o ciljevima liječenja, očekivanjima nakon amputacije i mogućnosti rehabilitacije. Komunikacija s pacijentom od velike je važnosti tijekom cijelog procesa [11]. Pacijent treba biti informiran o svim koracima, rizicima, benefitima i poslijeoperacijskom procesu. Otvorena i iskrena komunikacija pomaže pacijentu da se bolje pripremi i razumije što može očekivati [17,19]. Prije amputacije procjenjuje se cirkulacija u donjem ekstremitetu kako bi se osigurao adekvatan protok krvi u preostalim tkivima nakon amputacije. Ova procjena može uključivati procjenu arterijskog i venskog predema krvi, kao i procjenu stanja kože i tkiva u području amputacije [20]. Na osnovu procjene stanja tkiva, mišića, kostiju, cirkulacije i funkcionalnosti određuje se nivo amputacije natkoljenice. Odluka o tome donosi se kako bi se postigla adekvatna funkcionalnost, osiguralo optimalno zacjeljenje rane i omogućila privremena proteza. Planiranje rehabilitacije uključuje fizikalnu terapiju, upotrebu proteze, obuku pacijenta o njezi rane i bataljka te samostalnost u svakodnevnim aktivnostima. Rehabilitacija je ključna za postizanje optimalne funkcionalnosti i kvalitete života nakon amputacije [17,21].

## 7.4. Vrste natkoljenih amputacija

*Transfemoralna amputacija* – uklanjanje natkoljenice (femura) iznad koljena [Slika 7.4.1]. Izvodi se kako bi se očuvala što veća duljina natkoljenice i kasnije bolja funkcionalnost i lakša upotreba proteze. Precizna visina amputacije varira ovisno o individualnim čimbenicima kao što su zdravstveno stanje pacijenta, anatomija, ciljevi rehabilitacije i mogućnost primjene proteze. Odluka o točnoj visini amputacije donosi se konzultacijom između pacijenta i kirurga, uzimajući u obzir sve relevantne čimbenike kako bi se postigla optimalna funkcionalnost [17].



Slika 7.4.1. *Transfemoralna amputacija*

Izvor: [[https://www.physio-pedia.com/Principles\\_of\\_Amputation](https://www.physio-pedia.com/Principles_of_Amputation)]

*Gritti-Stokes amputacija* – varijacija transfemoralne amputacije koja uključuje amputaciju femura iznad koljena, ali sa očuvanim koljenskim ligamentima zbog očuvanja stabilnosti koljena. Primjenjuje se u situacijama kada se radi o pacijentima s aktivnim načinom života ili sportašima kod kojih se zahtijeva visoka funkcionalnost koljena [17,19].

## 8. Fizioterapijska procjena

Fizioterapijska procjena je postupak koji provodi fizioterapeut kako bi procijenio stanje pacijenta, utvrdio funkcionalne sposobnosti, identificirao ograničenja i probleme te planirao daljnje terapijske intervencije. Američki liječnik, Lawrence Weed 1960-ih godina razvio je metodu pod nazivom „SOAP note“ (*Subjective, Objective, Assessment, Plan*). U fizioterapiji ovaj model se danas koristi kao osnovni pristup medicinskog zapisivanja napretka pacijenta [22,23].

SOAP metoda sastoji se od:

- Subjektivne procjene – Subjektivne informacije koje pacijent daje o svome stanju poput, simptoma, osjećaja, promjena u zdravstvenom stanju ili bilo kakve druge subjektivne dojmove koje pacijent izražava. Fokus procjene je na onome što pacijent doživljava i kako se osjeća.
- Objektivne procjene – Objektivni podatci koje fizioterapeut prikuplja tijekom procjene pacijenta. Rezultati fizičkog pregleda, laboratorijski nalazi, radiološke snimke, rezultati testova ili bilo koje druge kvantitativne ili opažajne podatke o pacijentu. Fokus procjene su mjerljive činjenice.
- Analize – Stručna procjena ili analiza pacijentovog stanja na temelju subjektivnih i objektivnih podataka. Zdravstveni stručnjak donosi zaključke, identificira dijagnoze ili probleme te procjenjuje pacijentov odgovor na terapiju ili tretman.
- Plana – Planiranje daljnje terapije ili intervencije za pacijenta. Definiiraju se ciljevi terapije, odabir terapijskih modaliteta, propisivanje lijekova, preporuke za daljnje pretrage, upućivanje specijalisti i dr. [22,24].

### 8.1. Palpacija

Palpacija je tehnika kada fizioterapeut koristi dodir kako bi se procijenila struktura, veličina, temperatura ili osjetljivost tkiva unutar tijela. Može se izvoditi na različitim dijelovima tijela, uključujući kožu, mišiće, kosti, zglobove, limfne čvorove, krvne žile i unutarnje organe. Postoje različite tehnike palpacije; površinska palpacija, duboka palpacija, opisna palpacija i funkcionalna palpacija. Svaka tehnika ima svoju svrhu i koristi se u određenim situacijama. Površinska palpacija se koristi za procjenu osjetljivosti kože, dok se duboka palpacija koristi za procjenu dubljih struktura poput mišića ili unutarnjih organa. Palpacija pruža korisne informacije o pacijentovom stanju, informacije o prisutnosti edema, abnormalnosti u tkivu,

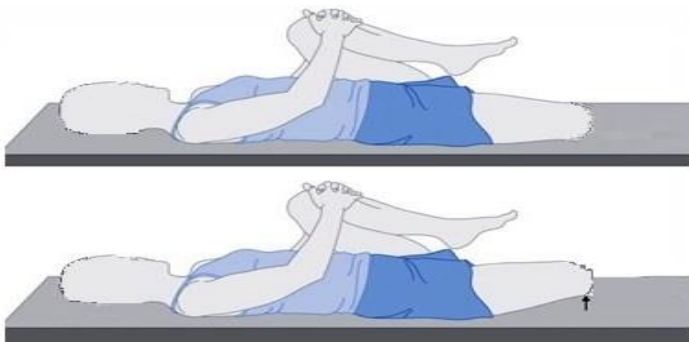
prisutnosti bola ili osjetljivosti kao i promjene u pulsiranju krvnih žila. Palpacija se često kombinira s drugim tehnikama kao što su perkusija i inspekcija [25].

## 8.2. Thomasov test

Thomasov test (Slika 8.2.1.) se koristi za procjenu fleksibilnosti i kontraktilnosti mišića kuka i mišića natkoljenice. Ovim testom dobiva se uvid u prisutnost ograničenja fleksibilnosti u zglobovima kuka i donjeg dijela leđa [25].

Izvođenje testa:

1. Pacijent leži na leđima na ravnoj površini (stol, krevet)
2. Jedna noga pacijenta je savijena u koljenu i povučena prema prsima
3. Druga noga pacijenta je ispružena ravno na podlozi
4. Fokus je na ispruženoj nozi, prati se položaj kuka (uključiti gonimetriju) [26].
5. Ako se kuk savijene noge podigne s podloge to ukazuje na ograničenu fleksibilnost ili kontraktilnost mišića
6. Procjenjuje se i položaj donjeg dijela leđa . Ako je donji dio leđa odvojen od podloge to ukazuje na ograničenu fleksibilnost mišića donjeg dijela leđa [25,27].



Slika 8.2.1. Thomasov test

Izvor: [<http://lewkowicz.com.pl/test-thomasa/> ]

## 8.3. Funkcionalni testovi pokretljivosti

Funkcionalnim testovima pokretljivosti procjenjuju se sposobnosti pacijenta za obavljanje različitih funkcionalnih zadataka s protezom. Pomažu u evaluaciji funkcionalnog statusa i prilagodljivosti pacijenta na protezu [27]. U niže navedenom tekstu opisane su funkcionalne aktivnosti koje je potrebno procijeniti nekim od funkcionalnih testova pokretljivosti.



1. Hodanje – Procjena sposobnosti hodanja s protezom, hodanje na ravnom terenu, uzbrdo ili nizbrdo, hodanje po stepenicama ili prelazak prepreka. Ovim testom procjenjuje se ravnoteža, stabilnost i koordinacija pacijenta tijekom hodanja.
2. Promjena smjera – Procjena pacijentove sposobnosti brze promjene smjera hodanja ili trčanja. Ovim testom se provjerava fleksibilnost i agilnost pacijenta s protezom.
3. Ravnoteža – Procjena ravnoteže pacijenta s protezom. Test uključuje stajanje na jednoj nozi, stajanje na nestabilnoj podlozi ili izvođenje ravnotežnih vježbi s protezom.
4. Skakanje i trčanje – Procjena pacijentovih sposobnosti u izvođenju skokova i trčanja s protezom (Slika 8.3.1.). Ovim testom procjenjuje se snaga, stabilnost i fleksibilnost pacijenta tijekom dinamičkih aktivnosti
5. Funkcionalna kretanja – Procjena pacijentovih sposobnosti u izvođenju specifičnih funkcionalnih kretanja kao što su sjedenje, ustajanje, ležanje na trbuhu, prelaženje prepreka ili podizanje predmeta. Ovim testom se procjenjuje opća funkcionalnost pacijenta u svakodnevnim aktivnostima [25,27].



Slika 8.3.1. Procjena pacijentovih sposobnosti u trčanju pomoću pokretne trake

Izvor:[<https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/amputation/amputation-recovery-and-rehabilitation>]

Za procjenu, odnosno mjerenje funkcionalnog statusa pacijenta nakon natkoljene amputacije s i bez upotrebe proteze najčešće se koristi *Amputee mobility predictor* (AMP) (Prilog). Za provedbu testiranja potrebno je 10 do 15 minuta i ne zahtjeva previše opreme. Svaka stavka uključena u AMP doprinosi cjelokupnoj procjeni funkcije osoba nakon amputacije. Ispituje šest različitih domena pokretljivosti: balans u sjedećem i stojećem položaju, transfer, hod, hod po stepenicama i korištenje pomagala kroz 21 aktivnost. Također, predviđa potencijal pacijenta za

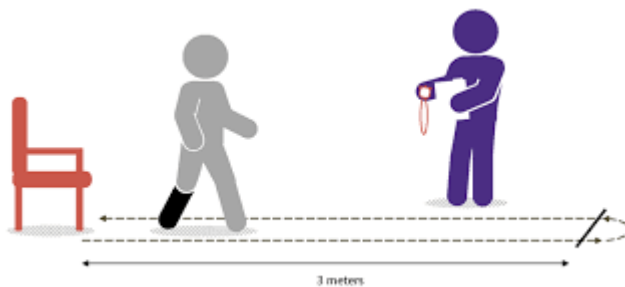
prihvaćanje i korištenje proteze. Ukupni raspon rezultata za AMP indeks je 0 do 42 boda. Više vrijednosti AMP indeksa upućuju na bolji rezultat ispitivane osobe [3,28].

#### **8.4. Test „ustani i idi“**

Funkcionalni test koji se koristi za procjenu sposobnosti osobe da se uspravi iz sjedećeg položaja i prođe određenu udaljenost. Ovaj test se često koristi u procjeni ravnoteže, snage donjih ekstremiteta i općeg funkcioniranja osobe [29].

Izvođenje testa:

1. Pacijent sjedi na stolici s leđima u potpunom kontaktu s naslonom stolice.
2. Na znak fizioterapeuta, pacijent se uspravlja iz sjedećeg položaja koristeći snagu svojih nogu.
3. Nakon uspravljanja, pacijent treba prehodati određenu udaljenost (3-5 metara) prirodnim hodom (Slika 8.4.1.).
4. Pacijent treba biti sposoban održavati ravnotežu, pravilan korak i kontrolu tijela tijekom hodanja.
5. Rezultati testa mogu se ocijeniti prema kriterijima poput vremena potrebnog za uspravljanje i prijelaz, stabilnosti tijela i ravnoteže, duljine koraka i općeg funkcioniranja osobe [29].



*Slika 8.4.1. Test „ustani i idi“*

Izvor: [[https://www.ispoint.org/wp-content/uploads/2022/03/ispo\\_compass\\_user\\_guide\\_2021.pdf](https://www.ispoint.org/wp-content/uploads/2022/03/ispo_compass_user_guide_2021.pdf)]

#### **8.5. Dvominutni i šestominutni test hoda**

Testovi hoda tijekom 2 i/ili 6 minuta, jednostavni su i brzi testovi koji se koriste za procjenu kardiorespiratorne izdržljivosti, funkcionalne sposobnosti i praćenje promjena u funkcionalnom statusu pacijenta tijekom određenog vremena. Često se primjenjuju u kliničkim i istraživačkim područjima, posebno kod osoba s različitim zdravstvenim stanjima tijekom rehabilitacije [30].

Tijekom izvođenja testova potrebno je osigurati štopericu i da u prostoru nema prepreka. Pacijent individualno hoda bez pomoći fizioterapeuta 2 ili 6 minuta a fizioterapeut mjeri prijeđenu udaljenost (Slika 8.5.1.). Moguće je koristiti pomoćna sredstva (štake, hodalica), ali ih je potrebno dokumentirati (Tablica 8.5.2.). Tijekom izvođenja testa potrebno je kod pacijenta pratiti simptome moguće pojave dispneje, boli i zamora [31,32].



Slika 8.5.1. Prikaz testa hoda

Izvor: [[https://cpb-us-w2.wpmucdn.com/sites.udel.edu/dist/2/3447/files/2019/01/6-Minute-Walk-Test\\_Updated-January-2019-1rb8aq5.pdf](https://cpb-us-w2.wpmucdn.com/sites.udel.edu/dist/2/3447/files/2019/01/6-Minute-Walk-Test_Updated-January-2019-1rb8aq5.pdf)]

Tablica 8.5.2. Prikaz dokumentiranja prilikom procjene testom hodanja.

Izvor:[30]

Pacijent: _____
Korišteno pomagalo: _____
Datum: _____
Udaljenost prijeđena u 2 minute: _____
Datum: _____
Udaljenost prijeđena u 2 minute: _____
Datum: _____
Udaljenost prijeđena u 2 minute: _____
Datum: _____
Udaljenost prijeđena u 2 minute: _____

## 8.6. Houghtonova skala

Houghtonova skala je metoda za procjenu hoda i funkcionalne sposobnosti pacijenta u kretanju. Ova skala se često koristi u području rehabilitacije i istraživanja kako bi se objektivno procijenila kvaliteta hoda i identificirale eventualne abnormalnosti ili promjene u hodu. Houghtonova skala se temelji na vizualnoj procjeni i ocjenjivanju različitih aspekata hoda kao što su korak, držanje tijela, ravnoteža, simetrija, duljina koraka, brzina i sigurnost hoda. Skala obuhvaća 9 različitih kategorija koje se ocjenjuju prema stupnjevima od 0 do 4, gdje 0 obuhvaća najlošiji rezultat, a 4 najbolji rezultat (Tablica 8.6.1.). Ocjenjivanje se obavlja promatranjem osobe tijekom hodanja na različitim podlogama, različitim brzinama i zahtjevnim zadacima, kao što su hodanje unatrag ili hodanje po liniji. Rezultati ocjena se zbrajaju kako bi se dobio ukupni bodovni rezultat koji održava kvalitetu hoda [33,34].

Tablica 8.6.1. Primjer Houghtonove skale. Izvor: [[https://www.oandp.com/articles/2016-09\\_02.asp](https://www.oandp.com/articles/2016-09_02.asp)]

1. Koristite li protezu?

0 – manje od 25% vremena

1 – 25% - 50% vremena

2 - >50% vremena

3 – 100% vremena

2. Koristite li protezu za hodanje?

0 – samo kad idem na pregled liječniku i/ili fizioterapeutu gdje je potrebna evaluacija proteze

1 – samo u kući

2 – u kući i povremeno i izvan kuće

3 – u kući i izvan kuće

3. Kada vani koristite protezu, radite li sljedeće:

0 – koristite kolica

1 – koristite dvije štake ili hodalicu

2 – koristite jednu štaku

3 – ne koristite ništa

4. Kada hodate pomoću proteze vani, osjećate li nestabilnost kada:

4a) Hodate po ravnoj površini

0 – DA 1 – NE

4b) Hodate po nagibu

0 – DA 1 – NE

4c) Hodate po neravnoj površini

0 – DA 1 - NE

## 8.7. Skala razine mobilnosti

Skala razine mobilnosti poznata i kao skala procjene funkcionalne sposobnosti je instrument koji se koristi za kvantitativnu procjenu razine mobilnosti i samostalnosti osobe u izvođenju svakodnevnih aktivnosti. Skala razine mobilnosti sastoji se od različitih elemenata ili kategorija koje ocjenjuju sposobnost osobe u obavljanju aktivnosti kao što su hodanje, sjedenje, stajanje, ustajanje, hodanje stepenicama, oblačenje, kupanje, hranjenje i druge svakodnevne zadatke (Tablica 8.7.1.). Svaka kategorija se ocjenjuje na temelju stupnjeva ili bodova koji održavaju razinu samostalnosti ili potrebu za pomoći [3,35].

Tablica 8.7.1. Skala razine mobilnosti

Izvor: [I. Kovač i sur. Fizikalna i rehabilitacijska medicina, 2015.]

<b>K 0 RAZINA</b>	Pacijent nije pokretan niti ima potencijal za hod ili transfer, pa primjena proteze ne bi poboljšala kvalitetu života i mobilnost.
<b>K 1 RAZINA</b>	Pacijent ima potencijala za upotrebu proteze za transfer ili hod, tipično za osobe koje su ograničeno ili neograničeno pokrete unutar kuće.
<b>K 2 RAZINA</b>	Pacijent ima potencijala za upotrebu proteze s mogućnošću hoda po manjim barijerama kao što su stepenice, kosine, tipično za osobe koje su ograničeno pokretne izvan kuće.
<b>K 3 RAZINA</b>	Pacijent ima potencijal za upotrebu proteze s promjenjivom kadencom. U mogućnosti je savladati veće barijere, pa se mogu ostvariti radne ili terapijske aktivnosti ili vježbe koje zahtijevaju upotrebu proteze.
<b>K 4 RAZINA</b>	Pacijent ima potencijala za upotrebu proteze za aktivnosti koje su iznad osnovnih razina opterećenja, energetskeg utroška i stresa, tipično za protetičke zahtjeve kod djece, aktivnih odraslih osoba ili sportaša.

## 8.8. Indeks lokomotornih aktivnosti

Indeks lokomotornih aktivnosti, poznat i kao indeks hodanja je metoda za kvantitativnu procjenu sposobnosti osobe u hodanju i izvođenju lokomotornih aktivnosti. Ova skala se često koristi u gerijatriji, rehabilitaciji i istraživanjima kako bi se objektivno procijenila razina funkcionalne mobilnosti i praćenje promjena tijekom vremena. Indeks lokomotornih aktivnosti može sadržavati različite elemente ili kategorije koje se ocjenjuju prema stupnjevima ili bodovima. Ocjenjuju se različite aktivnosti kao što su hodanje na različitim udaljenostima, hodanje po stepenicama, hodanje unatrag. Svaka aktivnost se ocjenjuje prema sposobnosti

osobe da je izvede, s većim brojem bodova za potpunu samostalnost i manjim brojem bodova za otežanu izvedbu [3,36]. U niže navedenom tekstu naznačene su aktivnosti koje fizioterapeut traži od pacijenta procjenjujući njegove sposobnosti izvedbe.

1. Ustanite sa stolca
2. Podignite predmet s poda kada stojite sa svojom protezom
3. Ustanite s poda (npr. ako ste pali)
4. Šetnja u kući
5. Hodajte vani po ravnom terenu
6. Hodajte vani po neravnom terenu (npr. trava, šljunak, kosina)
7. Šetajte vani po lošem vremenu (npr. snijeg, kiša, led)
8. Idite uz stepenice s rukohvatom
9. Siđite niz stepenice s rukohvatom
10. Popnite se uz rubnik pločnika
11. Siđite niz rubnik pločnika
12. Popnite se nekoliko stepenica bez rukohvata
13. Spustite se nekoliko stepenica bez rukohvata
14. Hodajte dok nosite predmet

## 9. Mentalno stanje pacijenta

Mentalno stanje pacijenta prilikom saznanja o natkoljenoj amputaciji varira od osobe do osobe, a ovisi o brojnim čimbenicima; iskustvu, emocionalnoj podršci i samoj ličnosti osobe [37].

Neka od stanja s kojima se susreću pacijenti prije i nakon amputacije mogu biti:

- Anksioznost – javlja se strah i nelagodnost prije operacije kao rezultat straha od nepoznatog, brige o oporavku, gubitku funkcionalnosti i promjeni životnog stila. Stručni tim pruža podršku i informacije pacijentu kako bi se smanjila anksioznost i olakšao emocionalni proces.
- Depresija – neke osobe doživljavaju depresivna stanja prije amputacije. Javlja se osjećaj tuge, gubitka (gubitak dijela tijela, mobilnosti i neovisnosti), bespomoćnosti i nesigurnosti. Psiholog i psihijatar imaju bitnu ulogu kao dio multidisciplinarnog tima, pomažu pacijentu da se nosi s depresijom [37].
- Prihvatanje i pozitivan stav – neki pacijenti pokazuju pozitivan stav i prihvaćaju amputaciju kao rješenje svoga stanja. Oni se fokusiraju na mogućnost rehabilitacije i povratak na funkcionalan život s protezom. Ovakav stav olakšava proces i adaptaciju na promjene.
- Strah od stigme i društvene izolacije – pacijenti su zabrinuti zbog stigme i društvene izolacije koju mogu doživjeti nakon amputacije. Osjećaj neprihvaćenosti i prisutnost straha od gubitka socijalnih kontakata. Edukacija pacijenta i upoznavanje s pacijentima sa sličnim iskustvom može pomoći u suočavanju sa strahovima pacijenta [38].

## **10. Faze rehabilitacije nakon natkoljene amputacije**

Rehabilitacija osoba s natkoljenom amputacijom obuhvaća niz faza i ciljeva kako bi se omogućilo prilagođavanje na amputaciju, povrat funkcionalnosti i poboljšanje kvalitete života. Osoba ostaje bez dijela tijela što donosi brojne funkcionalne posljedice, oštećenje ili gubitak njegove funkcije, promjene u prijenosu sile tijela, poremećaj stabilnosti, koordinacije i proprioceptije. Rehabilitacija uključuje brojne postupke i principe multidisciplinarnog tima i pacijenta koje su usmjerene jednome cilju, da pacijent unatoč gubitku sigurno i stabilno hoda uz pomoć proteze [3]. Preduvjet uspješne rehabilitacije je timski i koordinirani rad različitih zdravstvenih djelatnika: kirurga, liječnika fizijatra, liječnika interniste, fizioterapeuta, radnih terapeuta, medicinskih sestara, psihologa i socijalnih radnika. Kao neizostavan aktivan član tima treba biti pacijent kojem je amputiran dio ekstremiteta. Važnu ulogu u rehabilitaciji osoba s amputacijom imaju i inženjeri ortopedske tehnike i protetski tehničari. Najveći izazov za pacijenta tijekom rehabilitacije predstavlja prihvaćanje proteze kao zamjene za izgubljeni dio. Interakcijom navedenog rehabilitacijskog tima i pacijenta u rehabilitaciju se uključuju svi potrebni postupci usmjereni cilju uspostavljanja sigurnog i stabilnog hoda s protezom. Kada se radi o vremenskom slijedu, razlikuje se nekoliko faza rehabilitacije: prijeoperacijska faza, poslijeoperacijska faza, predprotetička i protetička faza. Nakon primarne protetičke rehabilitacije pacijentu je potrebno omogućiti dugotrajno praćenje s povremenim kontrolama zdravstvenog stanja [39].

### **10.1. Prijeoperacijska faza**

Ova faza započinje prije samog postupka amputacije i uključuje pripremu pacijenta za operaciju. Tu spada edukacija pacijenta o amputaciji, priprema fizičkog i psihičkog stanja pacijenta te procjena funkcionalnosti i potreba za protetikom [3,39].

- Edukacija pacijenta o amputaciji ključan je dio prijeoperacijske faze. Pacijent dobiva informacije o samom postupku amputacije, očekivanim rezultatima i mogućnostima rehabilitacije nakon amputacije.
- Prije amputacije potrebno je kod pacijenta procijeniti stanje kože, mišića i zglobova u području natkoljenice. Procjena može uključivati i provođenje dijagnostičkih testova kao što je RTG snimanje, ultrazvuk i CT da bi se dobila što preciznija slika o stanju natkoljenice [17].
- Priprema psihičkog stanja obuhvaća podršku pacijentu u suočavanju s emocionalnim aspektima amputacije. Tu spada savjetovanje, podrška vršnjaka ili osoba sa sličnim



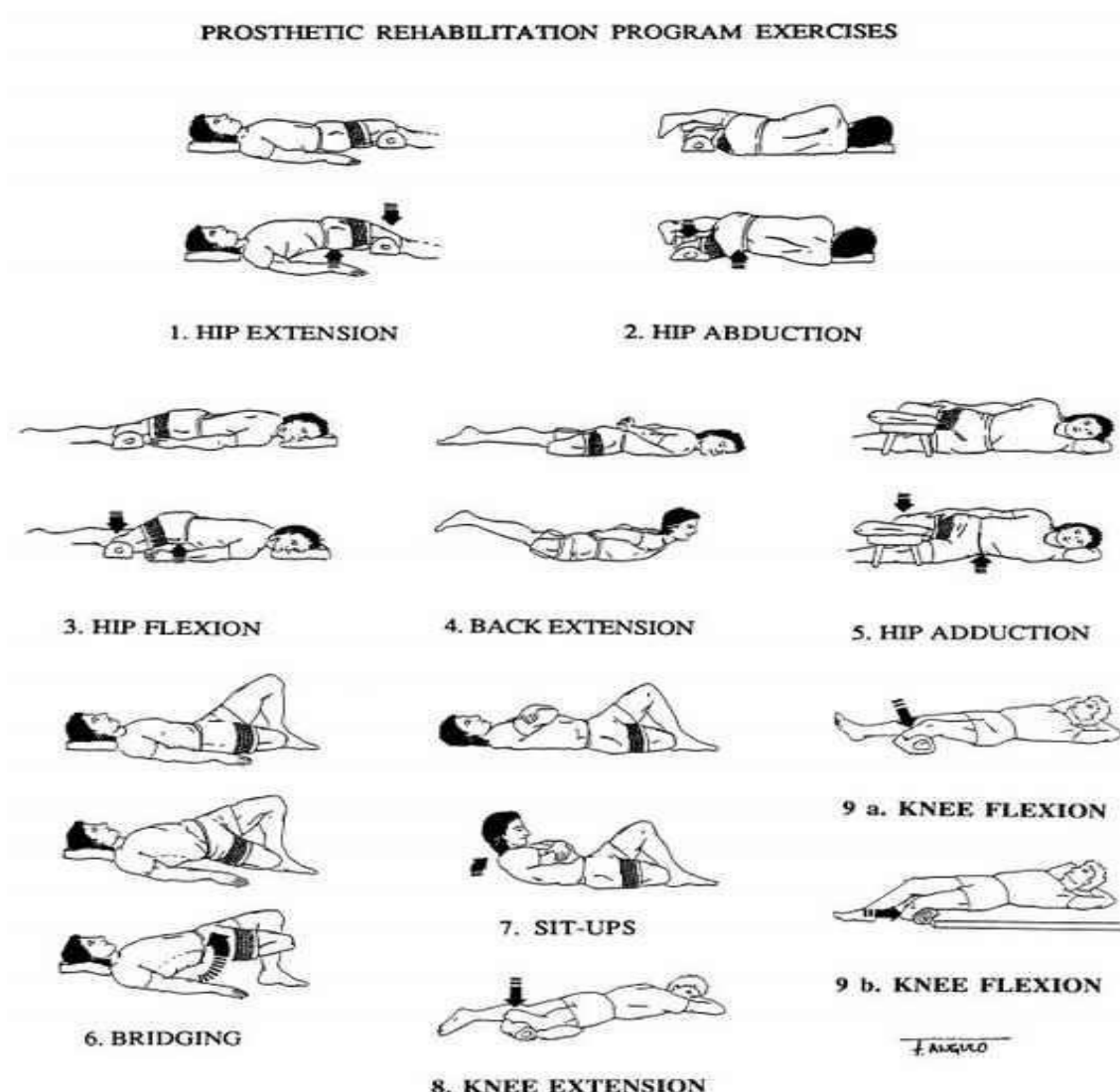
iskustvom te psihološka terapija. Cilj je pomoći pacijentu da se nosi sa stresom, anksioznošću i emocionalnim izazovima koji mogu biti povezani s amputacijom.

- U prijeoperacijskoj fazi pacijent prolazi i kroz protetsku procjenu kako bi se utvrdila potreba za protezom. Fizioterapeut i protetičar procjenjuje anatomsku strukturu natkoljenice, raspon pokreta i funkcionalnost mišića kako bi se odredila najprikladnija proteza koja će odgovarati pacijentovim potrebama [3].

## **10.2. Poslijeoperacijska faza**

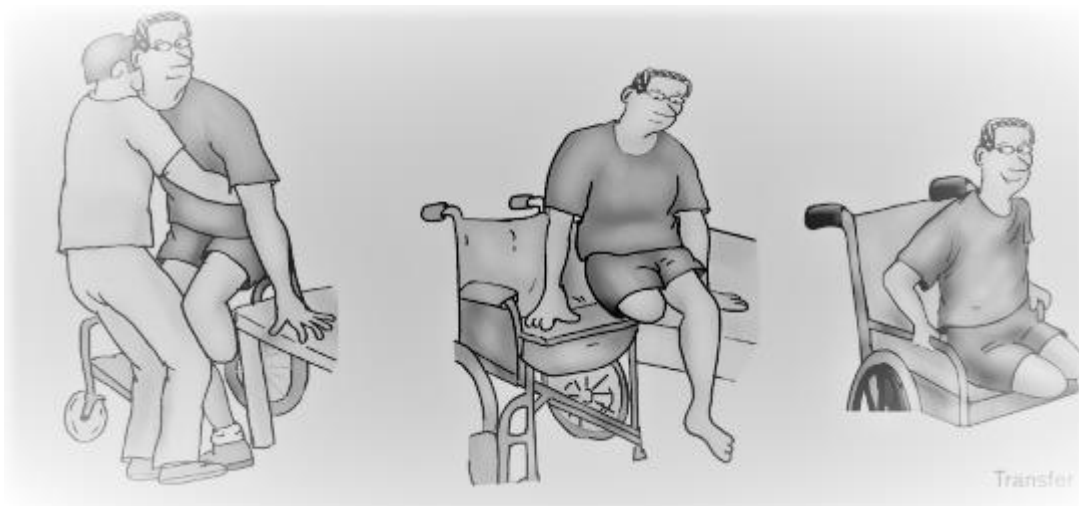
Poslijeoperacijska faza rehabilitacije odnosi se na period nakon amputacije, kada kod pacijenta započinje proces oporavka i prilagođavanja na novu situaciju. Pacijenti nakon amputacije mogu doživjeti različite emocionalne reakcije poput tuge, gubitka samopouzdanja ili tjeskobe, pa je veoma bitna psihološka podrška. U ovoj fazi primjenjuju se postupci koji imaju za cilj ublažiti bol, potaknuti zacjeljivanje rane, smanjiti edem, povećati pokretljivost i pripremiti pacijenta za daljnju rehabilitaciju [3]. Operacijski rez nakon amputacije zahtjeva pažljivu njegu kako bi se spriječile infekcije i potaknulo zacjeljivanje. Bitno je redovito previjanje rane, praćenje znakova infekcije (crvenilo, oteklina, iscjedak, toplina), primjena adekvatnih antibakterijskih sredstava ili lijekova za zacjeljivanje rane. Nakon amputacije pacijenti mogu osjećati bol u području amputacije, pa je u ovoj fazi bitno osigurati adekvatnu kontrolu boli kako bi pacijentu bilo udobno i kako bi se mogao koncentrirati na ostale rehabilitacijske aktivnosti. Koriste se analgetici, fizioterapijski postupci uz tehnike opuštanja i disanja za smanjenje anksioznosti i stresa. Uobičajena pojava nakon amputacije je edematozni bataljak. U cilju smanjenja edema i poboljšanja cirkulacije fizioterapeuti primjenjuju elevaciju bataljka, hladan oblog, kompresijsku terapiju i limfnu drenažu. Važno je napomenuti da se kod natkoljenih amputacija elevirani položaj bataljka (podmetanjem jastuka) provodi samo tijekom 48 sati, Nakon toga bataljak se pozicionira u neutralni položaj [3]. Vrlo je važno nadzirati kontralateralnu nogu, zbog moguće pojave znakova vaskularne ugroženosti. Uz navedeno koriste se fizioterapijski postupci usmjereni smanjenju ili kontroli boli (elektroanalgezija). Već prvi poslijeoperacijski dan provodi se dozirana terapija pokretom. Prvih nekoliko dana provode se samo vježbe na krevetu (vježbe disanja, vježbe za održavanje kondicije i prevencije kontraktura zglobova). Isto tako, potrebno je provoditi i aktivne vježbe za održavanje pokretljivosti zglobova uz vježbe jačanja i izdržljivosti zdrave noge, ruku i trupa [3]. Na nozi s amputacijom se provode izometričke vježbe u cilju jačanja i povećanja/održavanja izdržljivosti većih skupina mišića. Kod natkoljene amputacije potrebno je staviti naglasak na ekstenzore i aduktore kuka. Kako bi se prevenirala fleksijska kontraktura potrebno je 2 puta dnevno pozicionirati pacijenta u

potrbušni položaj s postepenim produžavanjem vremena. Ako pacijent zbog kardiopulmonalnih problema ne može u potrbušni položaj, vježbe se izvode u bočnom položaju. Također, se provode se vježbe za održavanje pokretljivosti zglobova udova i održavanje opsega kretnji osobito kuka kod natkoljene amputacije (Slika 10.2.1.). Potiče se pacijent na postupnu vertikalizaciju što uključuje, pomicanje u krevetu, vježbe ravnoteže, sjedenje na rubu kreveta, vježbe transfera (Slika 10.2.2.), vježbe stajanja, a zatim vježbe hoda s pomagalom (štake, hodalica). Tijekom slijedećih dana uvodi se fizioterapijski program vježbi uz postepeno povećanje trajanja i intenziteta [3].



Slika 10.2.1. Vježbe za jačanje mišića i povećanje opsega pokreta bataljka

Izvor: [<https://online.fliphtml5.com/uono/jxfd/#p=1>]

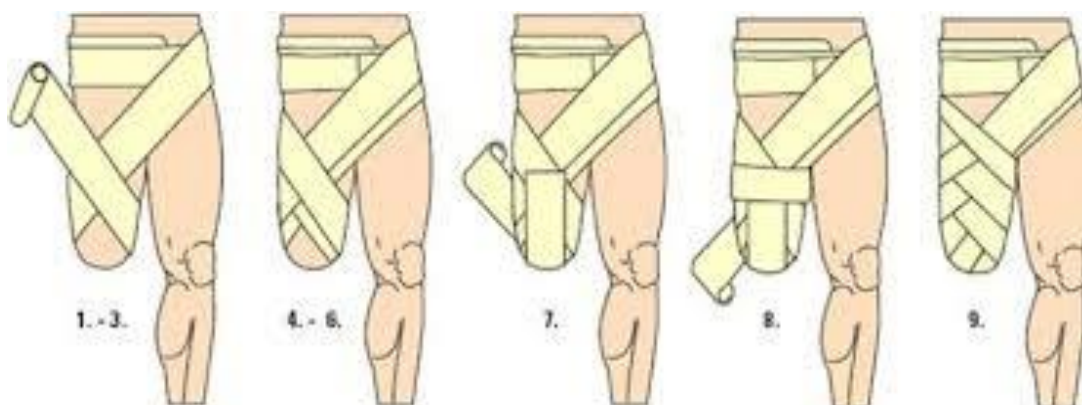


*Slika 10.2.2. Prikaz vježbi transfera*

Izvor: [https://www.poliklinika.com.hr/wp-content/uploads/2021/06/Brosura\_2020-Moj-zivot-nakon-amputacije.pdf]

### **10.2.1. Bandažiranje bataljka**

Bandažiranje bataljka koristi se kao terapijska tehnika kako bi se poboljšala cirkulacija, smanjio edem, osigurala podrška i stabilnost bataljka, te potaknula regeneracija tkiva. Uključuje primjenu posebnih elastičnih zavoja na području preostalog dijela natkoljenice (Slika 10.2.1.1.). Važna je pravilna tehnika bandažiranja kako bi se osigurala adekvatna kompresija i proprioceptivna stimulacija, što može pomoći u smanjenju edema, poboljšanju mišićnog tonusa i smanjenju bolova [3,40]. Bandažiranje bataljka potrebno je provoditi pod nadzorom fizioterapeuta ili medicinskog djelatnika educiranog u protetičkoj rehabilitaciji.

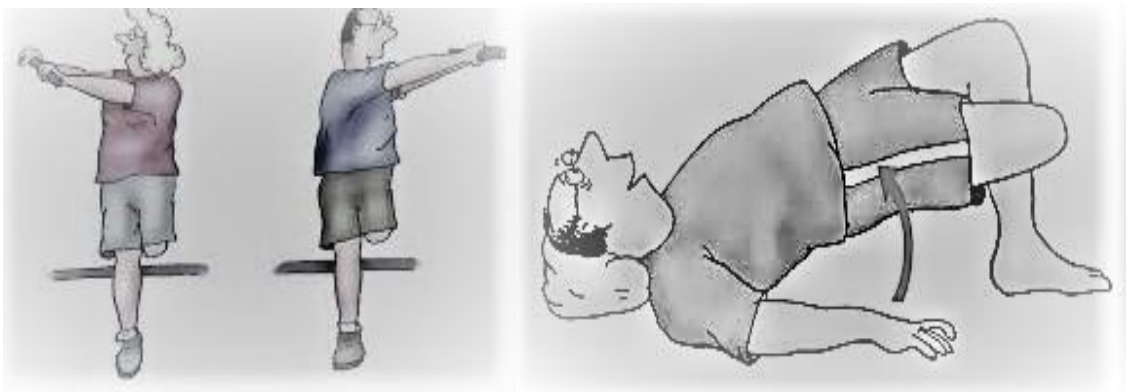


*Slika 10.2.1.1. Bandažiranje bataljka*

Izvor: [https://issuu.com/boodyt/docs/medicicom\_106/s/13156957]

### 10.3. Predprotetička faza

Predprotetička faza rehabilitacije osoba s natkoljenom amputacijom ima za cilj pripremiti pacijenta za protezu, poboljšati funkcionalnost preostalog dijela natkoljenice i osigurati optimalne uvijete za uspješno korištenje proteze. Fokus predprotetičke faze je jačanje i poboljšanje snage mišića kako bi se osigurala stabilnost i funkcionalnost za upotrebu proteze. Fizioterapeut s pacijentom radi na vježbama jačanja mišića, vježbama povećanja opsega pokreta i vježbama istezanja. S obzirom da je ravnoteža važan element uspješnog korištenja proteze, fizioterapeutski postupci su usmjereni na poboljšanje ravnoteže kroz specifične vježbe i tehnike, kao i na poboljšanje propriocepcije (Slika 10.3.1.). Vježbe ravnoteže, stabilnosti i propriocepcije mogu se provoditi i korištenjem različitih podloga (kosine, balansne daske, balansni jastuci, lopte). Pacijent s fizioterapeutom vježba hodanje bez proteze kako bi razvio snagu mišića, ravnotežu i koordinaciju. Koristi pomagala kao što su štike ili hodalice koje mu dodatno pružaju potporu i sigurnost (Slika 10.3.2.). U predprotetičkoj fazi pacijenta se educira i priprema za korištenje i upotrebu proteze. Pacijent dobiva informacije o vrstama proteza, procesu njihove izrade, održavanju i pravilnoj upotrebi. Potrebno je pacijenta uključiti u odabir proteze koja najbolje odgovara njegovim potrebama i zadanim ciljevima rehabilitacije [3,40].



Slika 10.3.1. Prikaz vježbi ravnoteže u stojećem i ležećem položaju

Izvor: [https://www.poliklinika.com.hr/wp-content/uploads/2021/06/Brosura\_2020-Moj-zivot-nakon-amputacije.pdf]



*Slika 10.3.2. Hod pacijenta s štakama nakon natkoljene amputacije*

Izvor:[<https://www.zotovicbl.com/meliorsoft/uploads/fmanager/Bro%C5%A1ura%20o%20proteti%C4%8Dkoj%20rehabilitaciji.pdf>]

## **10.4. Mirror Therapy**

Mirror Therapy je tehnika koja se koristi u rehabilitaciji nakon amputacije kako bi se ublažili simptomi fantomske boli i poboljšala funkcionalnost amputiranog ekstremiteta. Mirror terapija uključuje upotrebu ogledala kako bi se stvorio vizualni dojam da amputirani ekstremitet još uvijek postoji (Slika 10.4.1.). Pacijent postavlja zdravu nogu ispred ogledala, dok je amputirani dio skriven iza ogledala. Kroz vizualni prikaz u ogledalu, pacijent može dobiti dojam da oba ekstremiteta rade zajedno [41]. Tijekom vježbi, pacijent izvodi simetrične pokrete sa zdravom nogom, a vizualni prikaz u ogledalu stvara dojam da se isti pokreti odvijaju i na amputiranom dijelu. Literatura upućuje da navedeni terapijski postupak može pomoći u smanjenju fantomske boli, poboljšanju osjetljivosti i senzornih funkcija te olakšavanju prilagodbe na gubitak ekstremiteta. Potrebno je stručno vođenje prilikom mirror terapije kako bi se pravilno postavilo ogledalo, odabralo odgovarajući pokret i osigurala sigurnost i učinkovitost terapije [41,42,43].



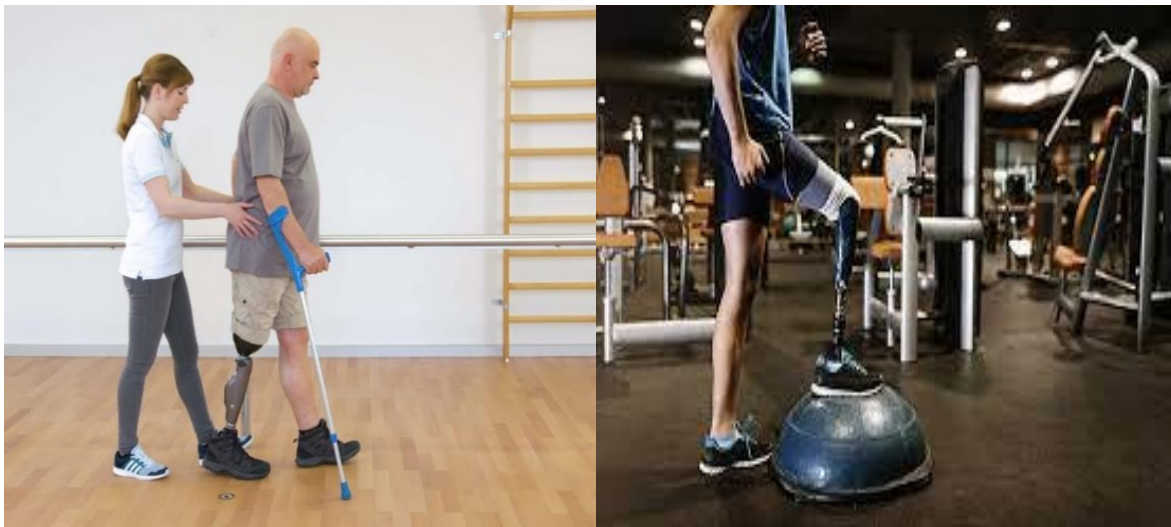
*Slika 10.4.1. Mirror Therapy*

Izvor: [<https://www.lifebeyond4limbs.com/phantom-pain/>]

## **10.5. Protetička faza**

Protetička faza rehabilitacije odnosi se na period kada se pacijent koristi protezom. Glavni cilj fizioterapijskih postupaka je prilagoditi pacijenta na korištenje proteze, poboljšati funkcionalnost i mobilnost te omogućit pacijentu vraćanje svakodnevnim aktivnostima. Potrebno je pacijenta postepeno navikavati na nošenje proteze, upoznati ga s načinom postavljanja i skidanja proteze te pravilnim stavljanjem i fiksiranjem na tijelo. Hodanje pacijenta s protezom usmjeriti postizanju funkcionalnog hoda. Fizioterapeut s pacijentom provodi i dalje vježbe za poboljšanje ravnoteže, koordinacije i stabilnosti tijekom hodanja (Slika 10.5.1.). Pacijenta uči pravilnom načinu hodanja s protezom, uključujući pravilnom prijenosu težine i duljine koraka [3]. Cilj ove faze također je i poboljšati funkcionalnost i neovisnost pacijenta u svakodnevnim aktivnostima. Da bi se to postiglo bitno je uključiti vježbe i tehnike za poboljšanje snage, fleksibilnosti i izdržljivosti kako bi pacijent bio sposoban obavljati razne svakodnevne zadatke poput; penjanja po stepenicama, sjedenja, ustajanja, i hodanja po neravnom terenu. Proteza se kontinuirano podešava i prilagođava prema potrebama pacijenta. Podešava se duljina proteze, kutovi zglobova i drugi parametri kako bi se postigla optimalna funkcionalnost i udobnost pacijentu. Educira pacijenta o održavanju proteze, čišćenju, zamjeni dijelova, pravilnoj upotrebi i sigurnosti. Vrlo je važno da pacijent pravilno brine o protezi jer na taj način produljuje njezinu trajnost. Protetička faza rehabilitacije pruža pacijentu priliku da poboljša kvalitetu života nakon amputacije [40]. Redovita suradnja s fizioterapeutom, pravilna njega proteze i postupno napredovanje u vježbama pomoći će pacijentu da ostvari maksimalne rezultate u protetičkoj rehabilitaciji. Pojedinci nakon

natkoljene amputacije gube značajnu pokretljivost zbog nedostatka koljenog zgloba i zgloba gležnja [44,45]. Samim tim, aktivnosti svakodnevnog života za pacijente postaju izazov jer su komercijalno dostupni pasivni mehanički protetski zglobovi koji teško osiguravaju pravilnu anatomsku snagu zglobova. Tijekom hodanja, pasivni skočni zglobovi ne pružaju mogućnost pokretanja gležnja u fazi njihanja, a pasivna koljena ne mogu se aktivno ispružiti tijekom faze zamaha. Stoga, navedeno od pacijenta zahtijeva aktivnu fleksiju kuka kako bi pomaknuli nogu s protezom osobito u hodu uz stepenice i po kosinama [46,47]. Kao rezultat, pacijenti imaju sporije hodanje i povećanu potrošnju energije u odnosu na zdrave osobe [48]. Napretkom protetske tehnologije postoje sofisticirane električne proteze koje zahtijevaju kliničku poduku i obuku kako bi se pacijentima s amputacijom pružili najbolji mogući ishodi do njegovog najvećeg potencijala. Rehabilitacija nakon natkoljene amputacije osobito u ovoj fazi uvelike se razlikuje u rehabilitacijskim ustanovama i fizioterapeutima [49]. Navedeno može biti posljedica razlike u populaciji pacijenata u rehabilitacijskim ustanovama, dostupnosti potrebne opreme, etiologiji kliničkim vještinama i edukaciji zdravstvenih djelatnika o postojećim vrstama proteza, kao i dostupnosti protetičara i proizvođača [50].



*Slika 10.5.1. Prikaz vježbe hoda i balansa*

Izvor: [[https://www.physio-pedia.com/Prosthetic\\_rehabilitation](https://www.physio-pedia.com/Prosthetic_rehabilitation)]

### 10.5.1. Procjena ishoda i rezultata protetičke faze

Procjena ishoda i rezultata protetičke rehabilitacije ima za cilj procijeniti učinak i uspješnost rehabilitacijskog procesa te utvrditi postignute rezultate kod osoba koje su prošle amputaciju i dobile protezu. Ova procjena je važna za praćenje napretka pacijenta, usporedbu s postavljenim ciljevima rehabilitacije te daljnje planiranje i prilagođavanje rehabilitacijskog programa [3,40].

Uspješnost rehabilitacije klasificira se na sljedeći način:

1. Odličan rezultat rehabilitacije – pacijent hoda s protezom.
2. Dobar rezultat rehabilitacije – hod s protezom uz upotrebu štaka ili hodalica.
3. Slab rezultat rehabilitacije – hod bez proteze uz upotrebu štaka.
4. Najniži rezultat rehabilitacije – kretanje uz pomoć invalidskih kolica

### 10.5.2. Kontraindikacije za protetičku opskrbu

Apsolutne kontraindikacije za protetičku opskrbu su ozbiljne internističke bolesti (primarno kardiorpulmonalne uz nemogućnost tolerancije povećanog opterećenja tih sustava), ozbiljne neurološke bolesti sa slabom kontrolom motorike ili smetnjama ravnoteže te neadekvatan psihološki i intelektualni nivo uz nemogućnost aktivnog sudjelovanja u edukacijskom i rehabilitacijskom procesu [3,40]. Relativne kontraindikacije su bolesnici visokog rizika koji u programu zahtijevaju telemetrijsko praćenje električne aktivnosti srca, intervenciju kardiologa, kao i mogućnost zbrinjavanja u jedinicama intenzivnog liječenja [3].

Tablica 10.5.2.1 Apsolutne i relativne kontraindikacije za protetičku opskrbu

Izvor: [I. Kovač., i sur. Fizikalna i rehabilitacijska medicina, 2015.]

<b>APSOLUTNE KONTRAINDIKACIJE</b>	<b>RELATIVNE KONTRAINDIKACIJE</b>
Akutni miokarditis/perikarditis	Kardiomegalija
Nestabilna angina pektoris	Kritična aortna stenoza
Kronična srčana dekompenzacija	Nekontrolirana sinus tahikardija
Tromboflebitis	Kompleksne aritmije
Nemogućnost porasta RR-a u opterećenju	Denivelacija spojnice >2 mm u mirovanju
Sistolički art.tlak/SAT > 200 mmHg, ili dijastolički art.tlak/DAT >110 mmHg u mirovanju	U ortostazi pad SAT-a >15 mmHg sa subjektivnim tegobama i kliničkim znacima



## 11. Komplikacije nakon natkoljene amputacije

Nakon natkoljene amputacije mogu se pojaviti različite komplikacije koje mogu utjecati na proces rehabilitacije i kvalitetu života pacijenata. Jedne od najčešćih komplikacija nakon amputacije mogu biti infekcije. Može se javiti na mjestu amputacije ili u okolnom tkivu. Simptomi infekcije mogu uključivati crvenilo, edemi, bol, temperatura i sekrecija rane. Važno je pravilno održavanje higijene rane te praćenje znakova infekcije kako bi se pravovremeno poduzelo odgovarajuće liječenje. Često je nakon amputacije prisutan edem koji može uzrokovati nelagodu i smanjenu pokretljivost. U nekim slučajevima edem može biti i znak problema s cirkulacijom te je potrebna konzultacija s liječnikom [3,51].

### 11.1. Fantomska bol

Fantomska bol je osjećaj boli ili nelagode koji se javlja u amputiranom dijelu ekstremiteta. Iako amputirani dio tijela više ne postoji, mozak i živčani sustav i dalje šalju signale koji interpretiraju bol na tom području. Može biti veoma različitog karaktera i intenziteta. Neki je opisuju kao oštru, peckajuću, pulsirajuću ili stežuću bol. Točni uzroci fantomske boli još nisu potpuno razumljivi, ali se vjeruje da je povezana s promjenama u živčanom sustavu nakon amputacije. Živci koji su i ranije prenosili senzorne signale iz tog područja ostaju i dalje aktivno šalju signale u mozak, što dovodi do osjećaja fantomske boli [52]. Procjene prevalencije fantomske boli znatno se razlikuju u literaturi. Opisani su različiti čimbenici povezani s fantomskom boli, uključujući bol prije amputacije, vrijeme proteklo od amputacije, spol i dominaciju [52,53]. S obzirom na mnoge manifestacije fantomske boli postoje i različite teorije u vezi navedenog poremećaja. Neki od najčešće opisanih pojašnjenja čimbenika vezanih uz pojavu fantomske boli su:

- *Neuropatska bol* – fantomska bol je dio neuropatske boli, što znači da je uzrokovana oštećenjem ili promjenama u živčanom sustavu. Oštećenje živaca tijekom amputacije može izazvati povećanu osjetljivost živaca što dovodi do fantomske boli [54]
- *Memorija boli* – Mozak zadržava memoriju boli iz područja koje više ne postoji. Sjećanje na bol iz amputiranog dijela može izazvati osjećaj fantomske boli.
- *Psihološki čimbenici* – Emocionalni stres, tjeskoba, depresija i posttraumatski stresni poremećaj (PTSP) mogu utjecati na pojavu fantomske boli. Psihološki čimbenici mogu pojačati osjećaj boli i otežati upravljanje s njom [55].

### **11.1.1. Liječenje fantomske boli**

Učinkovito liječenje fantomske boli u amputiranim udovima i danas je izazovno pitanje s kojim se suočavaju pacijenti s amputacijama ali i zdravstveni djelatnici. Većina pacijenata prijavljuje fantomsku bol u nekom trenutku nakon amputacije. Poslije amputacijska fantomska bol udova vrlo je raširena i teško ju je liječiti. Procjene prevalencije u literaturi se navodi između 50 i 80% [56, 57]. S obzirom na visoku prevalenciju i visoke razine intenziteta boli što dovodi do smanjene kvalitete života potrebno je istraživati učinkovite načine za prevenciju i liječenje ovog stanja. Rezultati o učinkovitosti ciljane reinervacije mišića, transkranijalne magnetske stimulacije, vježbi zamišljenih fantomskih udova, terapije ogledalom, virtualne i proširene stvarnosti te terapije desenzibilizacije i ponovne obrade pokreta očiju, narativnim pregledom Aternali i Katz, 2019, upućuju da se nijedan od navedenih tretmana nije pokazao boljim od kontrolnog stanja. Preporučuju analiziranje podskupina koje ispituju učinke na spol s obzirom na jasne razlike između muškaraca i žena u mehanizmima boli i ishodima [58]. Lijekovi poput antidepresiva, antikonvulziva, opioida i lokalnih anestetika mogu se koristiti za ublažavanje fantomske boli. Primjena transkutane električne stimulacije (TENS), masaže, akupunktura mogu pomoći u smanjenju fantomske boli. Isto tako, terapija razgovorom može pomoći pacijentima da se lakše nose s emocionalnim aspektima fantomskog bola kao i pravilno prilagođena proteza [22]. Iako postojeće terapije koje se primjenjuju u nekim slučajevima mogu dovesti do ublažavanja boli, rasprostranjeno je mišljenje da ti pristupi ne donose olakšanje većini pacijenata [54].

### **11.2. Neproporcionalna protetička prilagodba**

Nakon postavljanja proteze mogu se javiti problemi s prilagodbom, pritiskom ili neudobnošću. Ove komplikacije otežavaju kretanje i upotrebu proteze. Redovita praćenja s protetičarom i prilagodba proteze prema individualnim potrebama može pomoći u rješavanju problema [51].

### **11.3. Kontraktura**

Kontraktura su abnormalna skraćivanja mišića ili zglobova koje ometa pokretljivost pacijenta. Mogu se javiti nakon amputacije ako se ne održava redovita vježba i mobilizacija preostalih mišića i zglobova. Fizikalna terapija, vježbe istezanje i vježbe povećanja opsega pokreta mogu pomoći u prevenciji ili smanjenju kontrakcija [51].

## 12. Škola hoda

Škola hoda je veoma bitan dio rehabilitacije za pacijente jer pruža specijaliziranu obuku i podršku tijekom procesa učenja hodanja s protezom. Škola hoda pruža individualan pristup, prilagođava se potrebama svakoga pacijenta. Svaka osoba ima jedinstvene izazove i ciljeve, stoga se plan rehabilitacije prilagođava njihovom specifičnom stanju, razini amputacije, fizičkoj kondiciji i ciljevima rehabilitacije. Hod s protezom zahtjeva vremensko prilagođavanje i postupno napredovanje (Slika 12.1.). Škola hoda pruža pacijentima stručno vođenje i podršku tijekom svake faze napretka, počevši od hodanja uz pomoć pomagala pa sve do samostalnog kretanja. Hodanje s protezom predstavlja razne izazove i prepreke. U školi hoda pacijenti će naučiti tehničke vještine, strategije i savjete kako prevladati te prepreke [3,40]. To uključuje savladavanje neravnih podloga, stepenica, hodanje na različitim terenima. Pacijenti će imati prilike isprobati različite vrste protetskih pomagala, ovisno o njihovim potrebama i ciljevima. Isprobat će različite vrste protetskih stopala, zglobova i sustava pričvršćivanja. Stručnjaci za protetiku će pomoći u odabiru proteze za svakoga pacijenta individualno. Škola hoda pruža kontinuiranu podršku pacijentima tijekom cijelog procesa rehabilitacije, što uključuje i redovite termine za praćenje i evaluaciju napretka, prilagodbe proteze prema potrebi te psihološku podršku i savjetovanje. Škola hoda je samo jedan dio cjelokupne rehabilitacije nakon amputacije. Osnovni ciljevi škole hoda su: stavljanje i skidanje proteze, hodanje i održavanje ravnoteže s protezom, hod uz prepreke, hod uz/niz stepenice, padanje/ustajanje, transfer u/iz automobila i sportske aktivnosti [3,40].



*Slika 12.1. Učenje hoda s protezom*

Izvor: [<http://www.dankmeyer.com/walking-school>]

## **13. Dugoročno kliničko praćenje protetički rehabilitiranih pacijenata**

Provodi se kontinuiranim praćenjem pacijenta nakon završetka rehabilitacijskog programa i povratka u svakodnevni život s protezom. Cilj je osigurati dugoročni uspjeh, prilagodbu i funkcionalnost proteze te rješavanje eventualnih komplikacija ili izazova koji se mogu pojaviti tijekom vremena. Pacijent će se redovito sastajati s rehabilitacijskim timom koji uključuje liječnike, fizioterapeute, protetičare i ostalo medicinsko osoblje koje je uključeno u rehabilitaciju. Redoviti pregledi, higijena bataljka, održavanje proteze, rješavanje komplikacija i prilagodba omogućavaju pacijentima da održe visoku razinu funkcionalnosti, neovisnosti i kvalitete života [40]. Pacijent ostaje pod nadzorom svih stručnjaka za protetičku rehabilitaciju s povremenim kontrolama uz preporuku barem jednom godišnje. Potrebne korekcije ili popravci na protezi provode se kod ortopedskih tehničara i inženjera protetike, a veće promjene samo u dogovoru s liječnikom i fizioterapeutom. Neophodno je da pacijent bude pod trajnim nadzorom svih liječnika specijalista kod kojih se liječi zbog osnovne bolesti ili uzročnog stanja [3]. Dugoročnim praćenjem važno je pridržavati se određenih smjernica i postupaka za održavanje čistoće i suhoće bataljka. Bataljak je potrebno redovito čistiti kako bi se uklonile naslage nečistoće i znoj. Čišćenje se obavlja blagim sapunom i mlakom vodom ili preporučenim sredstvom za čišćenje koje je odobrio medicinski tim. Nakon čišćenja važno je osigurati da se bataljak temeljito osuši. Vlažno okruženje može pogodovati razvoju infekcija i iritacija. Potrebno je koristiti mekanu i suhu tkaninu za nježno brisanje područja ili koristiti sušilo za kosu (opcija hladnijeg sušenja) kako bi osušili bataljak. Tijekom dana, osobito u ljetnim mjesecima javlja se znoj i vlaga na području bataljka pa je potrebno kontrolirati i održavati ga suhim. Mogu se koristiti posebni apsorbirajući materijali poput, pamučnih obloga ili gaza koje će apsorbirati višak vlage. Zavoje i bandaže za bataljak potrebno je redovito provjeravati. Ako je zavoj mokar, prljav ili oštećen potrebno ga je zamijeniti svježim i čistim zavojem kako bi se održala higijena bataljka. Ako pacijent koristi protezu, bitno je da se pridržava uputa za pravilnu upotrebu te da održava i provodi higijenu proteze [3,40].

## **14. Zaključak**

Rehabilitacija nakon natkoljene amputacije je veoma bitan i složen proces oporavka pacijenata. Cilj rehabilitacije je omogućiti osobama da povrate funkcionalnost, samostalnost i kvalitetu života putem pravilne rehabilitacije, odabira i prilagodbe na protezu. U rehabilitacijskom procesu različite faze imaju svoje specifične ciljeve i metode rada. Kao najvažniju fazu u rehabilitaciji izdvojila bih protetičku fazu rehabilitacije. Protetička faza podrazumijeva prilagodbu i učenje pacijenta pravilnom korištenju proteze. Uz pomoć proteze pacijent ponovo dobiva mogućnost samostalnog kretanja, samozbrinjavanja i njegova kvaliteta života je bolja. Svaka osoba ima svoje specifične potrebe i izazove u protetičkoj rehabilitaciji i individualan pristup je ključan za postizanje dobrih rezultata. Također za uspješnu rehabilitaciju zaslužan je timski rad medicinskih stručnjaka, liječnika, fizioterapeuta, protetičara, psihologa. Uz adekvatnu protezu, redovito praćenje i procjenu napretka te prilagodbe rehabilitacijskog programa, osobe s natkoljenom amputacijom mogu ostvariti značajna poboljšanja u funkcionalnosti, kvaliteti života i samostalnosti.

## 15. Literatura

1. H. Car: Ljudsko tijelo:Kosti i mišići, Zagreb, 19 (2010./2011.) br. 75.
2. J. Krmptić-Nemanić, A. Marušić: Anatomija čovjeka, Medicinska naklada – Zagreb, 2007.
3. I. Kovač, V. Mužić, M. Abramović, Z. Vuletić, T. Vukić, N. Ištvanović, O. Živković, N. Kauzlarić, B. Livaković: Rehabilitacija osoba s amputacijom donjih udova – smjernice za klinički rad u Hrvatskoj, *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, 2015., 27 (3-4):183-211.
4. Jaegers SM, Arendzen JH, de Jongh HJ. An electromyographic study of the hip muscles of transfemoral amputees in walking. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;328:119–128.
5. Sagawa Y, Turcot K, Armand S, Thevenon A, Vuillerme N, Watelain E. Biomechanics and physiological parameters during gait in lower-limb amputees: a systematic review. *Gait Posture.* 2011;33(4):511–526.
6. Prinsen EC, Nederhand MJ, Rietman JS. Adaptation strategies of the lower extremities of patients with a transtibial or transfemoral amputation during level walking: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(8):1311–1325.
7. Powers CM, Boyd LA, Fontaine CA, Perry J. The influence of lower-extremity muscle force on gait characteristics in individuals with below-knee amputations secondary to vascular disease. *Phys Ther.* 1996;76(4):369–377.
8. Wentink EC, Prinsen EC, Rietman JS, Veltink PH. Comparison of muscle activity patterns of transfemoral amputees and control subjects during walking. *J Neuroeng Rehabil.* 2013;10:87.
9. Hong JH, Mun MS. Relationship between socket pressure and EMG of two muscles in trans-femoral stumps during gait. *Prosthet Orthot Int.* 2005;29(1):59–72.
10. Pauley T, Devlin M, Madan-Sharma P. A single-blind, cross-over trial of hip abductor strength training to improve timed up & go performance in patients with unilateral, transfemoral amputation. *J Rehabil Med.* 2014;46(3):264–270.
11. Raya MA, Gailey RS, Fiebert IM, Roach KE. Impairment variables predicting activity limitation in individuals with lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int.* 2010;34(1):73–84.
12. Bäcklund L, Lemperg R, Ottosson LG. Leg muscle strength in below-knee amputees. *Acta Orthop Scand.* 1968;39(1):107–116.
13. Webster JB, Poorman CE, Cifu DX. Guest editorial: Department of Veterans Affairs Amputations System of Care: 5 years of accomplishments and outcomes. *J Rehabil Res Dev* 2014;51(4).

14. Remes L, Isoaho R, Vahlberg T, Hiekkanen H, Korhonen K, Viitanen M, et al. Major lower extremity amputation in elderly patients with peripheral arterial disease: incidence and survival rates. *Aging Clin Exp Res*. 2008;20: 385–393.
15. [https://www.primary-care-diabetes.com/article/S1751-9918\(20\)30189-3/fulltext](https://www.primary-care-diabetes.com/article/S1751-9918(20)30189-3/fulltext) dostupno 20.06.2023.
16. Ziegler-Graham K, MacKenzie EJ, Ephraim PL, et al. Estimating the prevalence of limb loss in the United States: 2005 to 2050. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89(3):422–429.
17. [https://www.physio-pedia.com/Principles\\_of\\_Amputation](https://www.physio-pedia.com/Principles_of_Amputation) dostupno 20.06.2023.
18. Resnik L., Klinger S., Gill A., Ekerholm Biester S. (2019). Feminine identity and functional benefits are key factors in women’s decision making about upper limb prostheses: A case series. *Disabil. Rehabil. Assist. Technol.* 14 194–208.
19. Carol D Morris, Benjamin K Potter, Edward A Athanasian, Valerae O Lewis. Extremity amputations: principles, techniques, and recent advances. *Instr Course Lect*. 2015;64:105-17.
20. Abouammoh N., Aldebeya W., Abuzaid R. Experiences and needs of patients with lower limb amputation in Saudi Arabia: A qualitative study. *East. Mediterr. Health J.* 2021;27 407–413.
21. Lendaro E., Middleton A., Brown S., Ortiz-Catalan M. (2020). Out of the clinic, into the home: The in-home use of phantom motor execution aided by machine learning and augmented reality for the treatment of phantom limb pain. *J. Pain Res.* 13 195–209.
22. [https://www.physio-pedia.com/SOAP\\_Notes](https://www.physio-pedia.com/SOAP_Notes) dostupno 20.06.2023.
23. I. Klaić i I. Jakuš: Fizioterapijska procjena, Zagreb, Zdravstveno veleučilište, 2017.
24. Oren T Guttman, Elizabeth H Lazzara, Joseph R Keebler, Kristen L W Webster, Logan M Gisick, Anthony L Baker · Dissecting Communication Barriers in Healthcare: A Path to Enhancing Communication Resiliency, Reliability, and Patient Safety. *J Patient Saf.* 2021 Dec 1;17(8):e1465-e1471.
25. S. B. O'Sullivan, T. J. Schmitz, G.Fulk: Physical Rehabilitation, 7th edition, 2019.
26. Boone DC, Azen SP, Lin CM, Spence C, Baron C, Lee L. Reliability of Goniometric Measurements. *Physical Therapy*. 1978 Nov 1;58(11):1355–60.
27. Peeler J, Anderson JE. Reliability of the Thomas test for assessing range of motion about the hip. *Physical Therapy in Sport*. 2007;8(1):14-21.
28. Gailey RS, Roach KE, Applegate EB, Cho B, Cunniffe B, Licht S et al. The amputee mobility predictor: an instrument to assess determinants of the lower-limb amputee’s ability to ambulate. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:613-27.

29. [https://www.ispoint.org/wp-content/uploads/2022/03/ispo\\_compass\\_user\\_guide\\_2021.pdf](https://www.ispoint.org/wp-content/uploads/2022/03/ispo_compass_user_guide_2021.pdf) dostupno 20.06.2023.
30. Butland RJ, Pang J, Gross ER, Woodcock AA, Geddes DM. Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1982 May 29;284(6329):1607-8.
31. Rossier P, Wade DT. Validity and reliability comparison of 4 mobility measures in patients presenting with neurologic impairment. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82(1):9-13.
32. McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJ. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *Br Med J*. 1976; 3;1(6013):822-3.
33. Houghton, A. D., P. R. Taylor, S. Thurlow, E. Rootes, and I. McColl. 1992. Success rates for rehabilitation of vascular amputees: Implications and preoperative assessment and amputation level. *The British Journal of Surgery* 79 (8):753-5.
34. Wong, C. K., W. Gibbs, and E. S. Chen. 2016. Use of the Houghton scale to classify community and household walking ability in people with lower-limb amputation: Criterion-related validity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 97 (7):1130-6.
35. Stepping Beyond K-Levels. Functional Level Assessment System. Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS), Galileo. Copyright 2010, 2011 Orthocare Innovations, LLC. orthocareinnovations.com. 800.672.1710.
36. F. Franchignoni, D. Orlandini, G. Ferriero, Tancredi A. Moscato. Reliability, Validity, and Responsiveness of the Locomotor Capabilities Index in Adults With Lower-Limb Amputation Undergoing Prosthetic Training. *Arch Phys Med Rehabil* Vol 85, May 2004.
37. Frierson RL, Lippmann SB. Psychiatric consultation for acute amputees: report of a ten-year experience. *Psychosomatics*. 1987;28:183-9.
38. Nuray Şimsek, Gülhan Küçük Öztürk, Zeliha Nilüfer Nahya. The Mental Health of Individuals With Post-Traumatic Lower Limb Amputation: A Qualitative Study. *J Patient Exp*. 2020 Dec; 7(6): 1665–1670.
39. T. Grubić Kezele, D. Mršić, E. Radović, A. Fužinac-Smojver. Procjena uspješnosti protetičke rehabilitacije osoba s amputacijom donjeg uda. *Medicina fluminensis* 2019, Vol. 55, No. 3, p. 280-290.
40. N. Kauzlarić i sur. Ortopedska pomagala : osnove primijenjene ortotike, primijenjene protetike i rehabilitacije, pomagala za kretanje i njihova primjena. ISPO- Croatia i Klinički zavod za rehabilitaciju i ortopedska pomagala Medicinskog fakulteta sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb. 2018.
41. [https://www.physio-pedia.com/Mirror\\_Therapy](https://www.physio-pedia.com/Mirror_Therapy) dostupno 20.06.2023.



42. Chan AW, Bilger E, Griffin S, Elkis V, Weeks S, Hussey-Anderson L, Pasquina PF, Tsao JW, Baker CI. Visual responsiveness in sensorimotor cortex is increased following amputation and reduced after mirror therapy. *Neuroimage Clin.* 2019;23:101882.
43. Sumitani M., Miyauchi S., McCabe C.S., Shibata M., Maeda L., Saitoh Y. Mirror visual feedback alleviates deafferentation pain, depending on qualitative aspects of the pain: a preliminary report. *Rheumatology.* 2008;47(7):1038–1043.
44. Hafner BJ, Willingham LL, Buell NC, Allyn KJ, Smith DG. Evaluation of function, performance, and preference as transfemoral amputees transition from mechanical to microprocessor control of the prosthetic knee. *Arch Phys Med Rehabil.* (2007) 88:207–17.
45. Aldridge Whitehead JM, Wolf EJ, Scoville CR, Wilken JM. Does a microprocessor-controlled prosthetic knee affect stair ascent strategies in persons with transfemoral amputation? *Clin Orthop Relat Res.* (2014) 472:3093–101.
46. Miguelez, Miguelez JD, Alley RD JM. *Atlas of Amputations and Limb Deficiencies.* Smith Michael JW, Bowker, JH, editors. 3rd edn. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; (2004).
47. Brinkmann, John T, Stevens PM. Clinical considerations of observational gait analysis. in: Krajbich JI, Pinzur MS, Potter MAJBK, Stevens PM, editors. *Atlas of Amputations and Limb Deficiencies Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles.* 4th edn. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; (2016). p. 81–95.
48. Detrembleur C, Vanmarsenille JM, De Cuyper F, Dierick F. Relationship between energy cost, gait speed, vertical displacement of centre of body mass and efficiency of pendulum-like mechanism in unilateral amputee gait. *Gait Posture.* (2005) 21:333–40.
49. Wong CK, Ehrlich JE, Ersing JC, Maroldi NJ, Stevenson CE, Varca MJ. Exercise programs to improve gait performance in people with lower limb amputation: a systematic review. *Prosthet Orthot Int.* (2016) 40:8–17.
50. Halsne EG, Waddingham MG, Hafner BJ. Long-term activity in and among persons with transfemoral amputation. *J Rehabil Res Dev.* (2013) 50:515.
51. [https://www.physio-pedia.com/Complications\\_Post\\_Amputation](https://www.physio-pedia.com/Complications_Post_Amputation) dostupno 20.06.2023.
52. Borsook D., Becerra L., Fishman S., Edwards A., Jennings C.L., Stojanovic M. Acute plasticity in the human somatosensory cortex following amputation. *Neuroreport.* 1998;9(6):1013–1017.
53. Ramachandran V.S., Altschuler E.L. The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function. *Brain.* 2009;132:1693–1710.

54. Weeks SR, Anderson-Barnes VC, Tsao JW. Phantom limb pain: theories and therapies. *The neurologist*. 2010;16(5):277–286.
55. Flor H. Phantom-limb pain: characteristics causes and treatment. *Lancet Neurol*. 2002.;1(3): 182-9.
56. Kooijman CM, Dijkstra PU, Geertzen JH, et al.: Phantom pain and phantom sensations in upper limb amputees: an epidemiological study. *Pain*. 2000;87(1):33–41.
57. Ephraim PL, Wegener ST, MacKenzie EJ, et al.: Fantomska bol, zaostala bol u udovima i bol u leđima kod amputiraca: rezultati nacionalnog istraživanja. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005; 86 ( 10 ): 1910–9.
58. A. Aternali, J. Katz. Recent advances in understanding and managing phantom limb pain. *F1000Res*. 2019 Jul 23;8:F1000 Faculty Rev-1167.

## Popis slika

Slika 3.1.1. Mišići prednje skupine natkoljenice.....	5
Slika 4.1. Bedrena arterija (lat. arteria femoralis) .....	6
Slika 5.1. Femoralni živac .....	7
Slika 7.4.1. Transfemoralna amputacija .....	11
Slika 8.2.1. Thomasov test .....	13
Slika 8.3.1. Procjena pacijentovih sposobnosti u trčanju pomoću pokretne trake .....	14
Slika 8.4.1. Test „ustani i idi“ .....	15
Slika 8.5.1. Prikaz testa hoda .....	16
Slika 10.2.1. Vježbe za jačanje mišića i povećanje opsega pokreta bataljka .....	23
Slika 10.2.2. Prikaz vježbi transfera .....	24
Slika 10.2.1.1. Bandažiranje bataljka .....	24
Slika 10.3.1. Prikaz vježbi ravnoteže u stojećem i ležećem položaju .....	25
Slika 10.3.2. Hod pacijenta s štakama nakon natkoljene amputacije .....	26
Slika 10.4.1. Mirror Therapy .....	27
Slika 10.5.1. Prikaz vježbe hoda i balansa .....	28
Slika 12.1. Učenje hoda s protezom .....	32

## **Popis tablica**

Tablica 8.5.2. Prikaz dokumentiranja prilikom procjene testom hodanja.....	16
Tablica 8.6.1. Primjer Houghtonove skale .....	17
Tablica 8.7.1. Skala razine mobilnosti .....	18
Tablica 10.5.2.1 Apsolutne i relativne kontraindikacije za protetičku opskrbu.....	29

## Prilozi

### Upitnik za procjenu pokretljivosti osoba nakon amputacije (AMP)

<b>Desni ekstremitet</b>	-----
<b>Lijevi ekstremitet</b>	-----
<b>Održavanje ravnoteže sjedeći: sjedi na stolici, prekrivenih ruku na prsima u trajanju od 60 sekundi (s)</b>	0 = ne sjedi samostalno i uspravno 60 s 1 = može sjediti samostalno i uspravno 60 s
<b>Doseg sjedeći: nagnuti se naprijed i dohvatiti ravnalo (ispitivač drži ravnalo na udaljenosti od 30 cm izvan dosega ruku, u ravnini prsne kosti)</b>	0 = bez pokušaja 1 = ne može dohvatiti ili je potrebna potpora ruke 2 = doseže naprijed i uspješno zahvaća predmet
<b>Transfer između dviju stolica: stolice su pod kutom od 90°, smjer odabire pacijent i može koristiti gornje ekstremitete</b>	0 = ne izvodi test ili je potrebna pomoć 1 = izvodi samostalno uz nestabilnost 2 = izvodi samostalno, stabilno i sigurno
<b>Ustajanje sa stolice: pacijent drži ruke prekrivene na prsima i ustaje. Ako nije u stanju, dopušteno je korištenje ruku ili pomagala.</b>	0 = ne izvodi bez pomoći (fizička pomoć) 1 = izvodi uz pomoć ruku ili pomagala 2 = izvedivo bez pomoći
<b>Pokušaj ustajanja iz stolice (korištenje štoperice): ako je ustajanje iz stolice u prethodnom pitanju (br. 4) bilo bez korištenja ruku, zanemari i priredi na sljedeći zadatak bez bodovanja</b>	0 = ne izvodi bez pomoći (fizička pomoć) 1 = izvodi, potrebno više od 1 pokušaja 2 = izvodi u 1 pokušaju
<b>Test ravnoteže u uspravnom stavu (prvih 5 s): mjerenje započinje odmah pri ustajanju</b>	0 = nestabilnost (pomiče stopala, njiše se) 1 = stabilan koristeći pomagalo ili pomoć druge osobe 2 = stabilan bez pomagala ili pomoći druge osobe
<b>Test ravnoteže u uspravnom stavu (30 s): prvi pokušaj izvodi se bez pomoći. Ako je potrebno, pomoć se dopušta nakon prvog pokušaja.</b>	0 = nestabilan 1 = stabilan uz pomoć pomagala ili druge osobe 2 = stabilan bez pomagala ili druge osobe
<b>Stajanje na jednoj nozi (korištenje štoperice): mjerimo vrijeme stajanja najprije na ostatnom ekstremitetu, a potom na protezi do 30 s. Vrednuje se kvaliteta, a ne vrijeme. ZDRAVA STRANA (ostatni ekstremitet)</b>	0 = nestabilan 1 = stabilan uz pomoć pomagala ili druge pomoći (do 30 s) 2 = stabilan bez pomoći (do 30 s)

<b>PROTEZA</b>	0 = nestabilan 1 = stabilan uz pomoć pomagala ili druge pomoći (do 30 s) 2 = stabilan bez pomoći (do 30 s)
<b>Doseg stojeći: nagnuti se naprijed i dohvatiti ravnalo (ispitivač drži ravnalo na udaljenosti od 30 cm izvan dosega ruku, u ravnini prsne kosti).</b>	0 = bez pokušaja 1 = ne može dohvatiti ravnalo, potrebna potpora ruku ili pomagala 2 = doseže naprijed i zahvaća predmet bez pomoći
<b>Test guranja (pacijent u uspravnom stavu): noge su postavljene čim bliže jedna drugoj, ispitivač postavlja ruku na prsnu kost i gura prema straga 3 puta (prsti bi se trebali odizati od podloge).</b>	0 = počinje padati 1 = nestabilan, ljulja se i hvata za pomagala 2 = stabilan
<b>Test guranja, oči su zatvorene (pacijent je uspravan u stavu): ako je potrebna pomoć ocjenjujemo kao nestabilno.</b>	0 = nestabilan i hvata pomagalo 1 = stabilan bez pomagala
<b>Podizanje predmeta s poda (podizanje olovke s poda koja je udaljena 30 cm od prednjeg dijela stopala).</b>	0 = ne može podignuti predmet s poda i vratiti se u uspravni položaj 1 = podiže predmet uz pomoć (stola, stolice, pomagala) 2 = podiže predmet bez pomoći
<b>Posjedanje: zamolimo pacijenta da prekriži ruke preko prsa i sjedne. Ako se može, dopušteno je korištenje ruku i pomagala.</b>	0 = nesigurnost (kriva procjena udaljenosti, pada u stolicu) 1 = koristi ruke ili pomagala uz naglo spuštanje u stolicu 2 = sigurno se posjeda
<b>Inicirani hod (odmah po naredbi »kreni«).</b>	0 = oklijevanje, višestruki pokušaji starta 1 = bez oklijevanja, odmah starta
<b>Dužina i visina koraka. Prohodati naprijed i natrag izmjerenu dužinu od 3,7 m. Potrebno je 4 mjerenja, odnosno 2 (a i b) za svaku nogu. »Značajna devijacija« označava ekstremne zamjenske pokrete koji omogućuju odizanje stopala od poda.</b>	a. stopalo u fazi njihanja Ne napreduje u iskoraku minimalno 30 cm = 0 Napreduje u iskoraku u minimalno 30 cm = 1 Proteza Ostatna noga b. odizanje stopala Stopalo se u potpunosti ne odize od poda bez devijacije pokreta = 0 Stopalo se bez devijacije pokreta u potpunosti odize od poda = 1

<b>Kontinuirani hod.</b>	0 = zaustavljanje ili prekid između koraka (»stop & go hod«) 1 = kontinuirani hod
<b>Okret za 180° pri povratku na stolicu.</b>	0 = nemogućnost okreta 1 = potrebno je više od 3 koraka, test izvršava bez pomoći 2 = potrebno je manje od 3 koraka, s ili bez pomoći
<b>Promjena brzine hoda. Prohodati udaljenost od 3,7 m, brzo i sigurno, ponoviti 4 puta (brzina može varirati od sporo prema brzo i obrnuto, različitim ritmom).</b>	0 = ne može mijenjati brzinu hoda 1 = neravnomjerna promjena brzine hoda 2 = ravnomjerna promjena brzine hoda
<b>Hod preko prepreka: staviti kutiju visine 10 cm na pješačku stazu.</b>	0 = ne može prekoračiti 1 = zapinje stopalom, isprekidan korak 2 = savladava prepreku bez zastoja u hodu
<b>Stepenice (najmanje 2 stepenice): Savladati hod uz i niz stepenice bez pomoći rukohvata. Sigurnost je na prvom mjestu, ako ispitivač ocijeni da postoji i mali rizik, test ne izvodimo, ocjenjujemo s 0.</b>	UZ STEPENICE 0 = nesigurnost, ne izvodi 1 = korak po korak uz rukohvat 2 = korača po stepenicama bez pomoći NIZ STEPENICE 0 = nesigurnost, ne izvodi 1 = korak po korak uz rukohvat 2 = korača po stepenicama bez pomoći
<b>Selekcija pomagala: dodati bodove ako koristi 2 ili više pomagala. Ako se provodi bez proteze korištenje odgovarajućeg pomagala obavezno.</b>	0 = rub kreveta 1 = kolica 2 = hodalica 3 = štake (potpazušne ili podlaktne) 4 = štap 5 = bez pomagala



Sveučilište  
Sjever



SVEUČILIŠTE  
SJEVER

#### IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Martina Kučina (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Fizioterapijski pristup nakon natečijene amputacije (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Kučina  
(vlastoručni potpis)

Sukladno čl. 83. Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Sukladno čl. 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje znanstvena i umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.



