

# Tehnike tretmana miofascijalne boli

---

Kišasondi, Ivana

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:122:772616>

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

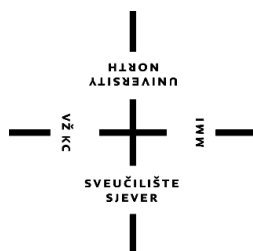
Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-04**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

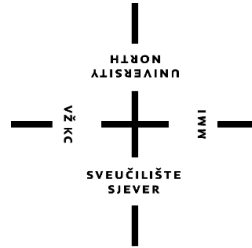
**Završni rad br. 291/FIZ/2023**

# **Tehnike tretmana miofascijalne boli**

**Ivana Kišasondi, 0336050554**

Varaždin, 2023.

**Odjel za Fizioterapiju**



**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 291/FIZ/2023**

# **Tehnike tretmana miofascijalne boli**

**Student:** Ivana Kišasondi, 0336050554

**Mentor:** Dr. sc. Pavao Vlahek dr. med., viši predavač

Varaždin, listopad 2023. Godine



Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za fizioterapiju		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Fizioterapija		
PRISTUPNIK	Ivana Kišasondi	MATIČNI BROJ	0336050554
DATUM	09.10.2023	KOLEGIJ	Osnove motoričkih transformacija
NASLOV RADA	Tehnike tretmana miofascijalne boli		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Myofascial pain treatment techniques		
MENTOR	dr.sc Pavao Vlahek, dr.med, FEBPRM	ZVANJE	viši predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Jasminka Potočnjak, v.pred., predsjednik		
	2. dr.sc. Pavao Vlahek, mentor		
	3. Anica Kuzmić, pred., član		
	4. Nikolina Zaplatić Degač, pred., zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	291/FIZ/2023
OPIS	<p>Fascija je neprekinuto viskoelastično tkivo koje tvori funkcionalnu trodimenzionalnu kolagensku matricu. Ona okružuje i prodire kroz sve strukture tijela od glave do pete, što otežava izolaciju i razvoj njezine nomenklature. Federativni međunarodni odbor o anatomske terminologiji (FICAT), u izdanju Terminologia Anatomica iz 1998., ističe značajne nedostatke u nomenklaturnom sustavu za fasciju, koji uvelike proizlaze iz anglocentrične prirode korištenih pojmova i nedostatka formalne međunarodne primjenjivosti.</p> <p>Korištenje pojmova površinsku fasciju i duboku fasciju FICAT smatra netočnom jer histološka terminologija koja se odnosi na slojeve vezivnog tkiva previše varira na međunarodnoj razini da bi se mogla generalizirati pomoću ova dva pojma.4 Uobičajena imena određenih fascija također se smatraju netočnima, npr. Scarpina, Camperov i Collesov. Predlaže se da se zamijene s potkožnim tkivom trbušnog membranskog sloja, potkožnim tkivom trbušnog masnog sloja i membranskim slojem perineuma.</p> <p>Terminologia Anatomica daje dugačak popis pojmova koji se odnose na njihovu definiciju fascije i pokušava ponuditi sustav za grupiranje različitih fascija na temelju embriološkog podrijetla i načina razvoja. Međutim, jasni detalji o grupiranjima i opravdanje za ovu strategiju nisu dani, te je i dalje teško organizirati i pravilno koristiti višestruke fascijalne pojmove.</p>

ZADATAK URUČEN

12.10.2023.

POTPIS MENTORA

Pavao Vlahek



## **Sažetak**

Fascijalni sustav je kontinuirani omotač vezivnog tkiva koji se bez prekida širi cijelim tijelom. Okružuje sve organe, mišiće, kosti i živčana vlakna dajući tijelu funkcionalnu strukturu i pružajući okruženje svim tjelesnim sustavima nesmetan rad. To je konstantna struktura koja postoji od glave do pete bez prekida, pa je svaki dio cijelog tijela fascijom povezan s drugim dijelom. Vezivno tkivo fascije sadrži uzorke fizičkih i emocionalnih ozljeda koje uzrokuju zatezanje i lijepljenje slojeva fascije stvarajući ograničenje i bol u mišićima

Kada se ošteti fascija, razvijaju se ožiljkasto tkivo i priraslice. Na taj se način poremeti glatko kretanje između fascijalnih slojeva izazivajući bol, slabost i osjetljivost. U liječenju miofascijalne boli veliku ulogu ima fizioterapeut koji uz klasične postupke fizikalne terapije pristupa manualnim tehnikama poput tretmana manipulacije ožiljaka, tehnike miofascijalne relaksacije i mnogim drugim

**Ključne riječi:** fascija, bol, ožiljak, uloga fizioterapeuta

## **Abstract**

The fascial system is a continuous sheath of connective tissue that extends throughout the body without interruption. It surrounds all organs, muscles, bones and nerve fibers, giving the body a functional structure and providing an environment for all body systems to work smoothly. It is a constant structure that exists from head to toe without interruption, so every part of the whole body is connected to another part by fascia. The connective tissue of the fascia contains patterns of physical and emotional injury that cause the layers of fascia to tighten and stick together, creating muscle restriction and pain.

When the fascia is damaged, scar tissue and adhesions develop. In this way, the smooth movement between the fascial layers is disrupted, causing pain, weakness and sensitivity. In the treatment of myofascial pain, a physiotherapist plays a major role, who, in addition to classic physical therapy procedures, uses manual techniques such as scar manipulation treatment, myofascial relaxation techniques and many others.

**Key words:** fascia, pain, scar, role of physiotherapist

## **Popis korištenih kratica**

FICAT - Federativni međunarodni odbor o anatomskoj terminologiji

Ep - epidermis

D - dermis

Ms - mišićno tkivo

ECM - izvanstanični matriks

FACITs - kolageni povezani s vlaknima s prekinutim trostrukim spiralama

FACT - Savezni odbor za anatomsku terminologiju

SŽS - središnji živčani sustav

RCIG - Kraljevski središnji institut za gimnastiku

APTA - Američko udruženje fizioterapije

MFR - tehnika miofascijalnog olobađanja, Myofascial release

IASTM - instrument assisted soft tissue mobilization



# Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Uloga fascije u ljudskom tijelu.....	2
2.1. Struktura i sastav fascije.....	2
2.2. Kliničke implikacije fascije.....	5
2.3. Gruba anatomija .....	6
2.4. Histologija .....	7
2.5. Mehanotransdukcija i inervacija.....	10
3. Fascije u ljudskom tijelu.....	12
3.1. Podjela fascije.....	14
3.1.1. Površinska fascija .....	14
3.1.2. Visceralna fascija .....	14
3.1.3. Duboka fascija.....	15
3.2. Funkcije fascije.....	15
3.3. Disfunkcije fascije.....	16
4. Fascija i fizioterapeutski pristup.....	17
4.1. Povijest fizioterapijskog procesa.....	17
4.2. Uloga fizioterapeuta kod fascije .....	20
4.3. Tehnika miofascijalnog oslobađanja - MFR tretmani .....	21
4.4. Manipulacija ožiljaka .....	24
4.4.1. Fizioterapijska procjena prije manipulacije ožiljka.....	25
4.4.2. Tijek tretmana.....	26
4.5. Ergon IASTM.....	27
5. Zaključak.....	28
6. Literatura .....	29

## 1. Uvod

Fascija je neprekinuto viskoelastično tkivo koje tvori funkcionalnu trodimenzionalnu kolagensku matricu. Ona okružuje i prodire kroz sve strukture tijela od glave do pete, što joj otežava izolaciju i razvoj. Površinsku fasciju i duboku fasciju FICAT (Federativni međunarodni odbor o anatomske terminologiji) smatra netočnom jer histološka terminologija koja se odnosi na slojeve vezivnog tkiva previše varira na međunarodnoj razini da bi se mogla generalizirati pomoću ova dva pojma. Uobičajena imena određenih fascija također se smatraju netočnima, npr. Scarpina, Camperov i Collesov. Predlaže se da se zamijene s potkožnim tkivom trbušnog membranskog sloja, potkožnim tkivom trbušnog masnog sloja i membranskim slojem perineuma. Terminologia Anatomica daje dugačak popis pojmova koji se odnose na njihovu definiciju fascije i pokušava ponuditi sustav za grupiranje različitih fascija na temelju embriološkog podrijetla i načina razvoja. Međutim, jasni detalji o grupiranjima i opravdanje za ovu strategiju nisu dani, te je i dalje teško organizirati i pravilno koristiti višestruke fascijalne pojmove.

## **2. Uloga fascije u ljudskom tijelu**

Dosta dugo je pojam 'fascijalno tkivo' bio prilično neodređen, korišten u anatomiji za označavanje nediferenciranog tkiva koje je prekrivalo različite strukture i koje je secirano bez povezivanja sa susjednim strukturama. Međutim, znanstveni napredak u posljednjem desetljeću (koji je doveo do 4 izdanja Međunarodnog kongresa o istraživanju fascija) pokazao je važnost fascija, kako u normalnom tako i u patološkom funkcioniranju, u različitim strukturama ljudskog tijela [1].

Novo, detaljnije znanje omogućilo je razvoj novih fizioterapijskih tehnika kao što su miofascijalna indukcija, fascijalna manipulacija ili tehnika modeliranja ožiljaka što je dalo potporu učinkovitosti postojećih tehnika.

Pojam fascija potječe iz latinskog i etimološki znači „duga, uska traka ili vrpca“. Rimski enciklopedist Celsus, u svom djelu De re medica, koristio je taj izraz za označavanje terapijskog djelovanja previjanja ili previjanja ozljeda. Kasnije je Galenus bio jedan od prvih koji je povezo ovaj pojam s onim što je danas poznato kao potkožno stanično tkivo. No tek je Vesalius pojam povezo sa strukturom bliskom mišićnom tkivu. Iako danas još uvijek postoje razlike u definiciji, pojam fascija može se definirati kao „viskoelastična, funkcionalna i trodimenzionalna mreža vezivnog tkiva, sačinjena u osnovi od kolagenih vlakana, koja okružuje i prožima sve strukture ljudskog tijela u svim smjerovima, a koju je teško izdvojiti kao cjelinu” [2].

Nema mnogo studija o ontogeniji fascija općenito, ali su značaj i funkcije mezenhimalnog tkiva mezodermalnog podrijetla (kao ključnog i nezamjenjivog elementa morfogeneze mišićno-koštanog sustava) opširno proučavani na životinjama [3].

Nedavno je pokazano kako se taj prijelaz iz nediferenciranog i slabo organiziranog tkiva u zrelije tkivo s varijabilnim morfotipovima (prema regiji i njihovoj distribuciji) događa unutar 22.-39. tjedna razvoja ljudskog fetusa [4].

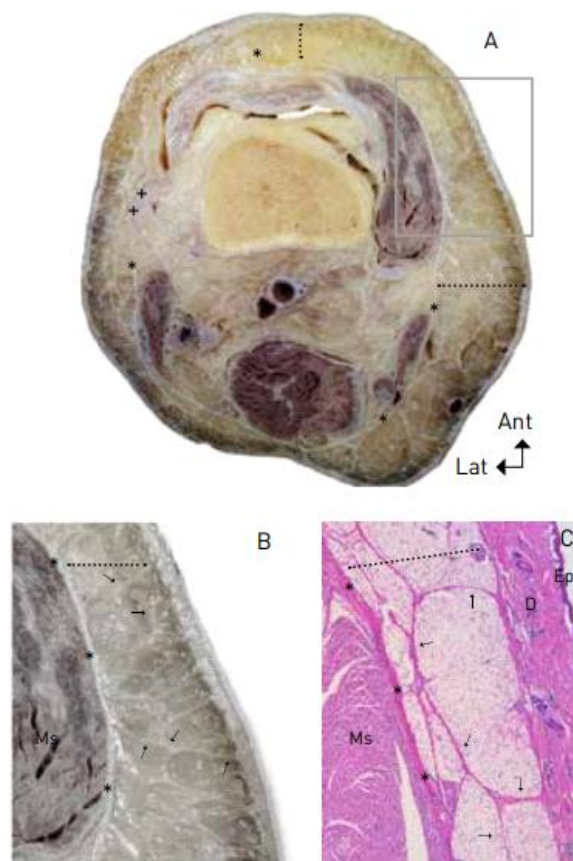
### **2.1. Struktura i sastav fascije**

Iako je fascijalni sastav sličan ostatku struktura koje tvore vezivno tkivo, fascije predstavljaju veći stupanj nepravilnosti u distribuciji svojih vlakana (osobito kada se fascije uspoređuju s

ligamentima ili tetivama) i varijabilan sastav labavog vezivnog tkiva (veća u dubini fascije) ili gušćeg tkiva (pri analizi intermuskularnih fascija ili septa).

Dakle, histološki sastav vezivnog tkiva (a time i svih njegovih komponenti, uključujući i fascije) je:

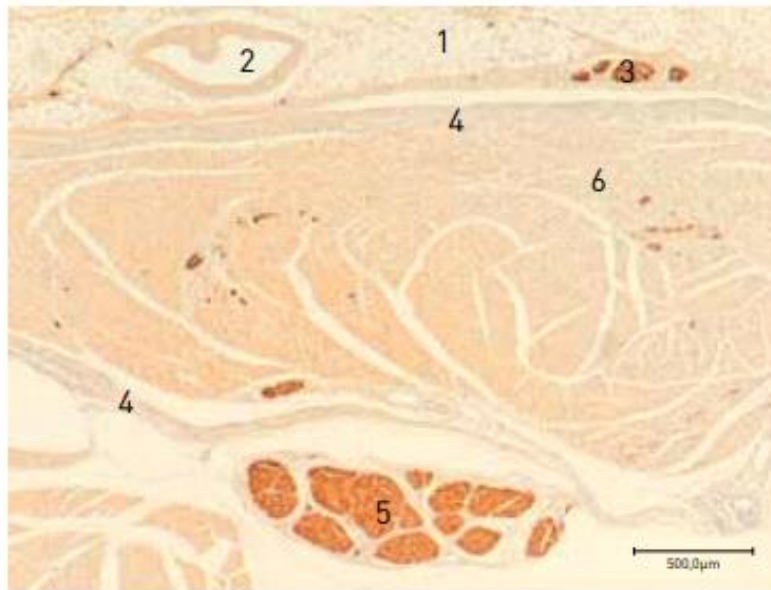
- ▶ Izvanstanični matriks: to su sve izvan stanične komponente koje su dio fascijalnog tkiva. Razlikuju se: elastinska vlakna: (protein čija mrežasta distribucija daje fascijalnom tkivu elastičnost, a istodobno i otpornost), kolagena vlakna (uglavnom tipa I) čija raspodjela pruža otpor i pomaže pri anjanju fascijalnog tkiva te retikularna vlakna koja prevladavaju u embrionalnoj fazi fascijalnog tkiva i na kraju su zamijenjena kolagenskim vlaknima. Njihova prisutnost, zajedno s kolagenim vlaknima, doprinosi klizanju fascija.
- ▶ Stanice: fibroblasti, stanice vretenastog oblika s nastavcima čija je glavna funkcija izlučivanje komponenti izvanstaničnog matriksa, među kojima su esencijalni proteini za fascije (elastin i kolagen). Mogu se lako prilagoditi i preoblikovati kao odgovor na različite mehaničke podražaje koje primaju. Miofibroblasti koji dopuštaju fascijalnom tkivu kontrakciju do određene mjere, ali njihova prisutnost nije tako jasna u ljudskim fascijama budući da su pronađeni samo u životinjskim ili patološkim fascijama. Treće su masne stanice koje prate fibroblaste i glavna im je funkcija pohranjivanje lipida, a četvrto makrofagi koji uklanjaju stanične i tkivne ostatke i pripremaju fascijalno tkivo za cikatrizaciju.
- ▶ Osnovna tvar: Zauzima sav prostor između stanica i vlakana vezivnog tkiva. To je viskozna tvar koju čine dugačke molekule proteoglikana i glikozaminoglikana s hidrofilnim svojstvima, koje omogućuju kruženje hranjivih tvari i otpadnih tvari. Hijaluronska kiselina jedna je od molekula koja se najčešće nalazi u osnovnoj tvari i pospješuje klizanje između fascijalnog i mišićnog tkiva [2].



Slika 2.1.1. Prikaz transverznog reza

Izvor: Stecco L., Stecco A., Fascial manipulation, Padova, Italy 2018.

Na transverzalnom rezu distalne trećine bedra (Slika 2.1.1.) označena je debljina površinske fascije (isprekidana linija) i duboke fascije. Prikazano je zadebljanje duboke fascije (++) u ilioitibijalnom dijelu. Anatomsko (B) i histološko (C) povećanje slike A. Naznačena je varijabilna debljina površinske fascije (isprekidana linija) i način na koji je masno tkivo od kojeg se sastoji podijeljeno (strelice), tvoreći kožni retinakulum. Označen je odnos fascijalnog tkiva s epidermisom (Ep), dermisom (D), hipodermom (ili površinskom fascijom, označenom isprekidanom linijom) i dubokom fascijom, te mišićnim tkivom (Ms). Slika (C) prikazuje uzorak embrija, obojen hematoksilin-eozinom [5].



Slika 2.1.2. Prikaz fleksor ulnarisa

Opis slike 2.1.2.: u površinskoj fasciji (1) nalazi se varijabilna naslaga masti, s venama (2) i kožnim živcima (3). Na dubljoj razini pokazuje se bliski odnos duboke fascije (4) s mišićnim tkivom (6) i živčanim tkivom (5).

Izvor: Stecco L., Stecco A., Fascial manipulation, Padova, Italy 2018.

## 2.2. Kliničke implikacije fascije

Anatomska i histološka sastav fascije daje joj tri ključna svojstva za njeno ponašanje i liječenje. To su: tensegritet, tiksotropija i piezoelektricitet. Tensegritet fascijalnog tkiva jedna je od glavnih karakteristika fascije koja objašnjava kako se povećanje napetosti u tkivu može stabilizirati ili kompenzirati povećanjem napetosti u nekim njegovim dijelovima i tako tu napetost prenijeti na sve elemente tkiva [5].

Ovo svojstvo može pomoći terapeutu da razumije koncept globalnosti i jedinstva ljudskog bića

i objasni odgovor ljudskog tijela na pretjeranu napetost ili kompresiju koja se može osjetiti na istom mjestu ili negdje drugdje u tijelu. Tiksotropiju u fasciji omogućuje osnovna tvar, a odnosi se na svojstvo stanjivanja ovog tkiva kada se primijeni mehanička ili toplinska energija, koje se zatim vraća u svoje izvorno stanje kada ta energija prestane.

To bi moglo objasniti zašto se neke fascijalne terapije primjenjuju sporo i kontinuirano poput tehnike manipulacije ožiljaka. Piezoelektricitet daje kolagen u fasciji i sposobnost je generiranja određenog odgovora koji proizlazi iz mehaničkog pritiska.

Sva ta svojstva čine fasciju jednim od rijetkih tkiva koja mogu modificirati svoju konzistenciju kada je podvrgnuta manipulaciji ili napetosti, čime ima učinak na staničnoj razini. Histološke karakteristike fascije također određuju njezine glavne funkcije, a neke od najvažnijih su:

- ▶ Kompartmentalizacija, potpora i fiksacija
- ▶ Prijenos sila
- ▶ Apsorpcija i širenje napetosti
- ▶ Koordinacija pokreta
- ▶ Olakšavanje povratka cirkulacije i hemodinamike
- ▶ Povezanost različitih sustava ljudskog tijela.
- ▶ Doprinos difuziji hranjivih tvari i drugih elemenata, jer fascijalno tkivo ima krvne žile koje hrane okolna tkiva. Ukratko, fascije čine egzoskelet koji tijelo pretvara u cjelinu i koji povezuje, međusobno povezuje i koordinira sve dijelove tijela [5].

### **2.3. Gruba anatomija**

Na temelju lokacije, fascije se dijele na:

- ▶ u odnosu na regije tijela: fascija glave i vrata, fascija trupa i fascija udova,
- ▶ u odnosu na okolne strukture: potkožna fascija, fascija mišića, visceralna fascija, parijetalna fascija i fascija extraserosalis koja predstavlja bilo koju drugu fasciju koja se nalazi unutar parijetalne fascije i izvan visceralne fascije [6].

Disekcijska promatranja intramuskularnog vezivnog tkiva pokazuju da fascija utječe na duljinu

sarkomera radi poboljšanja proizvodnje sile. Drugi morfološki opisi fascije karakteriziraju je kao optimalno dizajniranu za preuzimanje sila napetosti u mišićno-koštanom sustavu.

U prošlosti su klasične tehnike disekcije u biti ignorirale fasciju, jednostavno su je uklanjale kako bi se došlo do mišića i dubljih struktura. Naknadno je pažljivom disekcijom otkriveno da se fascija obično pojavljuje kao valoviti slojeviti sustav različitih vrsta vezivnog tkiva [5].

Trodimenzionalni modeli kruralne i torakolumbalne fascije pokazuju da su „duboke fascije“ sastavljene od tri podsloja vezivnog tkiva različite gustoće i orijentacije. Otkriveno je da u svakom podsloju kolagena vlakna paralelni su jedni s drugima, dok se orijentacija između vlakana susjednih slojeva mijenja, tvoreći kut od približno 70-80 stupnjeva jedno s drugim. To omogućuje gušćim fascijalnim listovima da slobodno klize preko donjih slojeva, bez značajnog trenja[2].

Teško je procijeniti pravi izgled fascije, osim osnovne strukture. Izravno promatranje izgleda i ponašanja fascije u živom, hidriranom tijelu, pokazuje da fascija uključuje vaskularni sustav guste vode može kliziti neovisno o brzini kontrakcije mišića oko njega i može provoditi strukture poput kapilara kroz dijelove miofascije [2].

Bolja procjena stvarnog grubog izgleda fascije može se dobiti svježim disekcijama tijela i in vivo putem izravnih tehnika snimanja. Patološke promjene na fasciji uočene su posebnim tehnikama snimanja, kao što je ultrazvučna elastografija koja prikazuje deformacije i elastičnost mekih tkiva [6].

## **2.4. Histologija**

Fascija ima specifične stanice, tvar i vrste vlakana koji je čine oblikom pravog vezivnog tkiva. Bolje razumijevanje fascije na staničnoj razini daje uvid u njezina funkcionalna svojstva. Jasne promjene izvanstaničnog matriksa (ECM) u obliku ljepljivih mjesta između mikroskopskih filamenata proučavana su u fascijama s "ožiljcima". Pokazalo se da vrste kolagena također variraju s mehaničkim silama i naprezanjima [2].

Pretpostavlja se da funkcionalna svojstva fascije ovise o sastav ECM-a, specifičnih stanica i filamenata, uključujući ali ne ograničavajući se na omjer tipova kolagena. Kolagen, glikoprotein



trostruke spirale, ključno je strukturno vlakno koje vezivnom tkivu daje sposobnost da se odupre napetosti.

Prema Gordonu i Hahnu (2010) postoji dvadeset pet različitih tipova kolagena prepoznatih u Rossovom histološkom udžbeniku i atlasu, i dvadeset osam tipova kolagena prepoznatih u najnoviji pregled Gordona. Iako je kolagen tipa I glavni tip koji čini 90% kolagena u ljudskom tijelu, fascija sadrži niz kombinacija tipova kolagena uključujući, ali ne ograničavajući se na tipove I, III, IV, V, VI, XI, XII, XIV, XXI [1].

Kolagen pruža otpor napetosti i rastezanju, koji se obično javljaju u fascijalnim tkivima, kao što su ligamenti, tetive, ovojnice, mišićna fascija i dublji podslojevi fascije. Kolagen tipa III, također poznat kao retikularno vlakno, uključen je u formiranje skele za stanice rastresitog vezivnog tkiva povezanog s endoneurijem, vaskularnim stjenkama i glatkim mišićima. Kolagenom fibrilu potrebna je podrška ne samo fibrilarni tipovi kolagena, ali i mješavina nefibrilarnih oblika poznatih kao kolageni povezani s fibrilama s prekinutim trostrukim spiralama (FACITs).

Funkcije FACITs uključuju [7]:

- ▶ usidrenje na bazalnu membranu,
- ▶ reguliranje promjera fibrila
- ▶ formiranje rešetkastih mreža i
- ▶ djelovanje kao transmembranske strukture.

Ove su fibrile važne za cjelovitost i funkciju fascije unutar ECM-a. Elastična vlakna unutar osnovne supstance daju fasciji njezino karakteristično rastezanje.

Kombinacija više vrsta kolagena unutar izvanstaničnog matriksa tvori jedinstvenu strukturu, poput nacrta koji odražava funkciju i usklađenost fascije u različitim regijama. Bez karakterističnog rasporeda vlakana i sastava za svaku fascijalnu regiju, vjerojatno je da fascija ne bi izdržala naprezanja niti imala istu funkciju.

Stanice unutar fascije uključuju fibroците (fibroblaste, miofibroblaste), adipocite i razne migrirajuće bijele krvne stanice. Fibroblasti su vrlo prilagodljivi svojoj okolini i pokazuju sposobnost remodeliranja kao odgovor na smjer različitih mehaničkih podražaja, proizvodeći biokemijske reakcije [2].

Kada se funkcija promijeni, kao kod povećanog mehaničkog stresa ili produljene imobilizacije, transkripcija pro-kolagena u fibroblastima promijenit će tipove (npr. kolagen tipa I u tip kolagena III), ili se nediferencirani tipovi stanica mogu prilagoditi prema funkcionalno prikladnijoj liniji.

Ove su promjene pokazane u tetivi supraspinatusa, poprečnom acetabularnom ligamentu, poprečnom ligamentu atlasa, kao i raznim drugim ligamentima i tetivama u cijelom tijelu. Miofibroblasti unutar fascije pokazuju kontraktilna svojstva i sadrže aktin- miozinski filamenti koji se tipično vide u glatkim mišićima [2].

Značenje ovih kontraktilnih svojstava ostaje nejasno, međutim invitro opažanja autonomne kontrakcije miofibroblasta prikupljenih iz fascije svinja i štakora kada su stimulirani različitim farmakološkim agensima (tj. mepiramin, angiotenzin, glicerilnitrin) ponovljene su u različitim laboratorijima. Procjena napetosti stvorene kontrakcijom miofibroblasta kada se ekstrapolira na veliku fascijalnu ploču (tj. torakolumbalna fascija) može proizvesti napetost unutar mišićno-koštanog sustava [5].

Značaj ovog kontraktilnog svojstva ostaje hipotetsko i reprodukcija tih kontraktilnih sila in vivo kao odgovor na eferentni neuralni podražaj tek treba biti učinjena. Uočena je povećana koncentracija miofibroblasta u patološkim fascijama, za koje se sumnja da stvaraju kontrakture tkiva u kliničkim stanjima kao što su fibromatozapalmarne fascije (Dupuytrenova bolest), fibromatozaplantarne fascije (Ledderhoseova bolest) i adhezivni kapsulitis (smrznuto rame). Fascija također je osjetljiva na radnje tipičnih stanica upale koje utječu na komunikaciju, rast i funkciju [6].

Orijentacija vlakana u fasciji važna je za njezinu cjelokupnu strukturu i funkciju i može se vidjeti golim okom, polariziranim svjetlom ili različitim mikroskopskim tehnikama. Dosljedno je opažanje da su vlakna usmjerena paralelno s predviđenim vektorima sile i vjerojatno će se oduprijeti napetosti [5]. Gusto vezivno tkivo je podkategorizirano kao jednosmjerno paralelno uređeno gusto vezivno tkivo, višesmjerno paralelno uređeno gusto vezivno tkivo, tkano vezivno tkivo i nepravilno fusocelularno vezivno tkivo.

Na temelju određenih zajedničkih karakteristika, uključujući raspored vlakana, vezivno tkivo je podijeljeno na rastresito vezivno tkivo i gusto vezivno tkivo [4].

## 2.5. Mehanotransdukcija i inervacija

Mehanotransdukcija podrazumijeva značajne stanične promjene koje se javljaju kao odgovor na biomehaničku napetost i kompresiju pa se ostvaruju učinci unutar stanica kroz filamente ECM-a, pa mehanička stimulacija dovodi do kaskade događaja koji na kraju utječu na aktivnost u jezgri. Mehanotransdukcija se proizvodi dok stanice pretvaraju različite mehaničke podražaje, prenosi se kroz ECM, u kemijsku aktivnost za regulaciju morfologije i funkcije tkiva [2].

Stanični odgovori uključuju otpuštanje interleukina, adhezijskih kinaza i drugih biokemikalija. Lokalna ozljeda u tkivu može imati široke posljedice putem uloge mehanotransdukcije u stimulirajući mirne stanice na stvaranje aktivnih fibroblasta. Pretpostavlja se da ovaj mehanizam stanične aktivacije putem mehaničke sile igra ulogu u embriološkom razvoju kao dio procesa indukcije mezenhimalnih stanica u cijelom mezodermu [2].

Klinički su uočeni učinci mehanotransdukcije uz intervenciju akupunkture. Umetanje akupunkturnih igala u fasciju stimulira aktivnost fibroblasta, vjerojatno kroz fizički napor na transmembranoznemikrofilamente u ECM-u. Igle će također uzrokovati pomicanje tog tkivo, a uvrtnje igle nakon što je umetnuta može uzrokovati daljnje pomicanje fascije mjereno ultrazvučnom elastomiografijom [3].

Također, jednostavni ručni pritisak, kroz deformaciju, uzrokuje promjene u viskoelastičnosti tkiva. Ovi stanični i filamentozni odgovori mogu pružiti teorijski okvir za terapijske mehanizme terapija mekih tkiva. Razumijevanje mehanotransdukcije otkriva da za zacjeljivanje i ozljedu nije od interesa samo gruba vidljiva reakcija tkiva, već i biomehanički odgovor ECM-a unutar fascije. Inervacija, elektronska mikroskopija i posebni postupci bojenja pokazuju da je fascija naseljena senzornim neuralnim vlaknima, što sugerira da fascija doprinosi proprioceptiji i nocicepciji, te da može reagirati na ručni pritisak, temperaturu i vibracije [3].

Neki receptori koji se nalaze unutar fascije reagiraju i utječu na neke autonomne reakcije, kao što je snižavanje krvnog tlaka. Na strukturnoj osnovi prepoznaju se dvije klase osjetnih receptora: slobodni živčani završeci kao terminalne grane aksona i inkapsulirani završeci s karakterističnim rasporedom ne-neuronske stanice koje potpuno okružuju završne dijelove aksona. Neki od ovih

receptora funkcioniraju i kao mehanoreceptor i kao nociceptor (receptori tipa III i IV) Navedenim receptorima otkriva se bol koja se javlja u mišićima, tetivama, ligamentima i kostima [2].

Daljnji rad se mora obaviti na ljudskim uzorcima jer se trenutno najbolji dokaz uvelike oslanja na životinjske modele. Langevin i suradnici (2009) razvili su patofiziološki model boli u donjem dijelu leđa koji se temelji na nocicepciji vezivnog tkiva, nakon što su ultrazvukom pokazali strukturne promjene vezivnog tkiva u donjem dijelu leđa. Fascijalne veze unutar različitih motoričkih jedinica i različiti funkcionalni sinergisti mogu pružiti alternativno objašnjenje za distribuciju upućene boli, koja često ne prati niti živčane putove niti morfologiju jednog mišića. Mnogi inkapsulirani završeci pronađeni u fasciji su mehanoreceptori koji reagiraju na mehanički pritisak ili deformaciju, a uključuju Golgijeve receptore, Pacinijeva tjelešca i Ruffinijeve korpuskula. Različite tehnike manipulacije tkivom mogu stimulirati gore navedene receptore: manipulacije potiskom velike brzine i vibracijske tehnike vjerojatno stimuliraju Pacinijeve receptore, dok spore, duboke tehnike mekog tkiva vjerojatno ciljaju Ruffinijeva tijela. Znajući koji su receptori značajnije koncentrirani u određenom ciljnom tkivu može pomoći praktičaru manuelne tehnike u odabiru metode podražaja i tehnike (npr. duboki pritisak, lagani udar, rastezanje, napetost ili vibracija) [9].

Razumijevanje da su određene vrste fascija gušće naseljeni određenim određenim receptorima mogu pomoći u cjelokupnom razumijevanju tijela i stvaranju učinkovitijih pristupa manualnim tretmanima.

### 3. Fascije u ljudskom tijelu

Fascija je generički izraz za makroskopske membranozne tjelesne strukture. 42 fascije su klasificirani kao površinski, duboki, visceralni i parijetalni, i dalje označeni prema njihovom anatomskom položaju.

Fascija se razlikuje od ostalih vezivnih tkiva, kao što su tetive, ligamenti i aponeuroze, zbog svog nepravilnog rasporeda kolagenih vlakana. Ova jedinstvena značajka omogućuje fasciji da funkcionira kao tkivo za pakiranje, odupirući se silama napetosti u više smjerova. Nasuprot tome, tetive, ligamenti i aponeuroze imaju organiziraniji raspored kolagenih vlakana, što im omogućuje da se odupru maksimalnoj sili u određenim ravninama, ali ih čini ranjivima na sile napetosti ili smicanja u drugim smjerovima [2].



Slika 3.1. Prikaz fascije u ljudskom tijelu

Izvor: <https://www.painscience.com/articles/does-fascia-matter.php>

Aponeurotično tkivo, spljoštena tetiva koja se sastoji od pravilno raspoređenih snopova kolagenih vlakana, razlikuje se od fascije prema Terminologia Anatomica Saveznog odbora za

anatomsku terminologiju (1998). Retinaculum je potporni pojas ili ligament sastavljen od gustog vezivnog tkiva. Trake s nepravilno raspoređenim kolagenim vlaknima klasificiraju se kao fascije, dok se one s pravilnim rasporedom, poput onih oko gležnja, klasificiraju kao ligamenti.

Međunarodni komitet za anatomsku nomenklaturu (1983.) koristio je izraze "fasciasuperficialis" za potkožno tkivo i "fasciaprofunda" za gušći sloj koji leži ispod njega. U izdanju "Terminologia Anatomica" iz 1998., Savezni odbor za anatomsku terminologiju (FCAT) (1998.), ukazuje da se fascija ne može generalizirati u dva pojma, površinska i duboka. Umjesto toga, oni grupiraju pojmove fascije prema embriološkim podrijetlo i načini razvoja.

Kumka i suradnici (2012) ovaj sustav smatraju nepraktičnim u smislu komunikacije u istraživanju, obrazovanju i kliničkoj praksi pa su osmislili sustav funkcionalne klasifikacije koji dijeli fascije u tri kategorije; fascikularna, kompresijska i odvajajuća fascija.

Fascija je jedan od najbogatijih osjetnih organa u našem tijelu, ugrađen u živčane završetke i mehanoreceptore (mišićna vretena, Ruffinijeva i Pacinijeva tjelešca, Golgijeve završetke i slobodne živčane završetke). Fascija igra glavnu ulogu u posturi i kretanjute utječu na propriocepciju i koordinaciju osobe. Kad god promijenimo položaj mehanoreceptori fascijalnih tkiva deformiraju se i aktiviraju, šaljući informacije u centralni živčani sustav. Ove poruke tumači naš središnji živčani sustav (SŽS), zatim se informacije prenose našim mišićima [2].

Fascija, kao i druga meka tkiva, ima različit stupanj elastičnosti koji joj omogućuje da izdrži deformaciju kada se primjenjuju sile i pritisak jer se može oporaviti i vratiti u svoj početni oblik i veličinu.

Reagira na opterećenje, kompresiju i silu, budući da na početku opterećenja fascija ima elastičan odgovor u kojem dolazi do određenog stupnja opuštenosti. Tijekom vremena, ako opterećenje traje sporo i dugotrajno, razvija se puzanje, što je spora, odgođena, ali kontinuirana deformacija. Nakon toga dolazi do stvarne promjene volumena jer se voda istiskuje iz tkiva. Ukoliko opterećenje stane, fascija se vraća u prvobitni oblik [7].

Vraćanje oblika događa se elastičnim povratnim udarom putem histereze (što je proces korištenja i gubitka energije u kojem se tkiva opterećuju i rasterećuju). Vrijeme potrebno da se tkivo vrati u normalu putem elastičnog trzaja ovisi o tome koliko je tkivo primilo vodu i je li njegov elastični potencijal prekoračen.

Kada se opterećuju bilo koje vrijeme, tkiva se izdužuju i iskrivljuju dok ne dosegnu točku ravnoteže. Ako se opterećenje nastavi, s vremenom će doći do kronične deformacije [7].

### **3.1. Podjela fascije**

Tri su sloja fascije, a svaki sloj ima posebnu funkciju i svojstva.

#### **3.1.1. Površinska fascija**

Površinska fascija je najniži sloj kože u gotovo svim dijelovima tijela, koji se stapa s retikularnim slojem dermisa. Prisutan je na licu, iznad gornjeg dijela sternokleidomastoida, na potiljku i iznad prsne kosti.

Sastoji se uglavnom od masnog vezivnog tkiva i sloj je koji prvenstveno određuje oblik tijela. Osim potkožne prisutnosti, površinska fascija okružuje organe i žlijezde, neurovaskularne snopove i nalazi se na mnogim drugim mjestima gdje ispunjava inače nenaseljen prostor. Služi kao medij za skladištenje masti i vode; kao prolaz za limfne, živčane i krvne žile; i kao zaštitna podstava za ublažavanje i izolaciju.

U tijelu postoji i površinska fascija, no ona ne sadrži mast, npr. u kapku, uhu, skrotumu, penisu i klitorisu. Zbog svojih visoko elastičnih svojstava, površinska fascija može se rastegnuti kako bi prihvatila taloženje masnog tkiva koje prati i obično i prenatalno debljanje. Nakon trudnoće i gubitka težine, površinska fascija polako se vraća na prvobitnu razinu napetosti [2].

#### **3.1.2. Visceralna fascija**

Fascija koja drži organe unutar njihovih šupljina i obavija ih slojevima vezivnog tkiva naziva se visceralna fascija (subserozna fascija). Svaki od organa prekriven je dvostrukim slojem fascije i ti su slojevi odvojeni tankom seroznom membranom.

Koža organa poznata je kao visceralni sloj. Organi imaju specijalizirana imena za svoje

visceralne fascije. U mozgu su poznati kao moždane opne, u srcu kao perikardija, u plućima kao pleure, a u abdomenu kao peritoneja.

Visceralna fascija je od površinske fascije manje rastezljiva. Zbog svoje suspenzorne uloge organa, mora prilično dosljedno održavati svoj tonus. Ako je previše labav, pridonosi prolapsu organa, a ako je hipertoničan, ograničava pravilan motilitet organa [2].

### **3.1.3. Duboka fascija**

Pojedine mišiće okružuje duboka fascija koju čini sloj gustog fibroznog vezivnog tkiva i dijeli grupe mišića u fascijalne odjeljke, sadrži veliku gustoću elastinskih vlakana koja određuju njezinu rastegljivost ili otpornost.

Duboka fascija izvorno se smatrala esencijalno avaskularnom, ali su kasnija istraživanja potvrdila bogatu prisutnost tankih krvnih žila. Duboka fascija je bogato opskrbljena senzornim receptorima. Primjeri dubokih fascija su fascialata, fasciacruris, brahijalna fascija, plantarna fascija, torakolumbalna fascija i Buckova fascija [3].

## **3.2. Funkcije fascije**

Fascije su se tradicionalno smatrale pasivnim strukturama koje prenose mehaničku napetost generiranu mišićnim aktivnostima ili vanjskim silama kroz tijelo. Važna funkcija mišićnih fascija je smanjenje trenja mišićne sile. Čineći to, fascije pružaju potporu i pomični omotač za živce i krvne žile dok prolaze kroz i između mišića.

Fascijalna tkiva su često inervirana osjetnim živčanim završecima. To uključuje mijelinizirane kao i nemijelinizirane živce. Na temelju ovoga pretpostavljena je propriocepcijska, nocicepcijska kao i interoceptivna funkcija fascije. Fascijalna tkiva osobito ona s tendinoznim ili aponeurotičkim svojstvima također mogu pohraniti i otpustiti elastičnu potencijalnu energiju [2].

Kada fascija izgubi krutost, postane previše kruta ili ima smanjenu sposobnost smicanja, ona postaje klinički važna. Nakon operacije dolazi do rezanja fascije te cijeljenjem nastaje ožiljak. Isto tako, može doći pojave adhezija i fibroze jer fascijalno tkivo ne razlikuje susjedne strukture.



Fascijalni odjeljak je dio unutar tijela koji sadrži mišiće i živce i okružen je fascijom. U ljudskom tijelu svaki ud se može podijeliti u dva segmenta: Gornji ud se može podijeliti na ruku i podlakticu, a presječni odjeljci oba ova dijela fascijalni odjeljci ruke i fascijalni odjeljci podlaktice sadrže prednji i stražnji odjeljak. Donji udovi se mogu podijeliti u dva segmenta – nogu i bedro koji sadrže fascijalne odjeljke noge i fascijalne odjeljke bedra [3].

### **3.3. Disfunkcije fascije**

Do disfunkcije fascije može doći iz raznih razloga. Nedostatak varijacija kretanja, neoptimalna prehrana, uobičajeni položaji i trauma utječu na sposobnost fascije da klizi, što pomaže u raspodijeli i prijenosu napetosti po tijelu.

Fascija se može skratiti, učvrstiti i zadebljati kao odgovor na [7] :

- ▶ traumatu
- ▶ bilo što fizički ili emocionalno štetno za tijelo
- ▶ upalu
- ▶ loše držanje
- ▶ bilo što što uzrokuje gubitak sposobnosti tijela za fiziološku prilagodbu, to se zove vezanje fascije.

Tada se mogu pojaviti kompenzacijski obrasci pokreta koji rezultiraju većim stresom na fascijalnom sustavu. Fascijalnu disfunkciju možemo povezati s boli, ukočenosti, umorom tkiva i smanjenom izvedbom i funkcijom.

## **4. Fascija i fizioterapeutski pristup**

Fizioterapijski pristup kao i sama njegova uloga u primjeni manualnih tehnika kod problema s fascijom razvija se kroz povijest te unapređenje i razvijanje novih tehnika još uvijek traje.

### **4.1. Povijest fizioterapijskog procesa**

Vjeruje se da su liječnici poput Hipokrata i kasnije Galena bili prvi praktičari fizioterapijske terapije, zagovarajući masažu, tehnike manualne terapije i hidroterapiju za liječenje ljudi 460. pr. Kr.. Nakon razvoja ortopedije u osamnaestom stoljeću, strojevi poput Gymnastica razvijeni su za liječenje gihta i sličnih bolesti sustavnim vježbanjem zglobova, slično kasnijem razvoju fizioterapijske terapije.

Najranije dokumentirano podrijetlo stvarne fizioterapije kao profesionalne grupe datira od Pera Henrika Linga, "oca švedske gimnastike", koji je 1813. godine osnovao Kraljevski središnji institut za gimnastiku (RCIG) za manipulaciju i vježbe. Sve do 2014. švedska riječ za fizioterapeuta bila je sjukgymnast = netko tko se bavi gimnastikom za one koji su bolesni, no naziv je tada promijenjen u fysioterapeut (fizioterapeut), riječ koja se koristi u drugim skandinavskim zemljama. Godine 1887., fizioterapeuti su službeno registrirani od strane švedskog Nacionalnog odbora za zdravlje i socijalnu skrb. Uskoro su slijedile i druge zemlje. Godine 1894. četiri medicinske sestre u Velikoj Britaniji osnovale su Chartered Society of Physiotherapy Školu fizioterapije na Sveučilištu Otago na Novom Zelandu 1913. i Reed College u Sjedinjenim Državama 1914. u Portlandu, Oregon, koji je diplomirao "pomoćnika u rekonstrukciji." Od početka profesije, spinalna manipulativna terapija bila je sastavni dio prakse fizioterapeuta [8].

Suvremena fizioterapijska terapija utemeljena je krajem 19. stoljeća zbog događaja koji su zahvatili globalne razmjere, a koji su zahtijevali brzi napredak fizioterapije. Ubrzo su američki ortopedski kirurzi počeli liječiti djecu s teškoćama u razvoju i zapošljavati žene obučene za tjelesni odgoj i tjelovježbu.

Ti su tretmani primijenjeni i dalje promovirani tijekom izbivanja dječje paralize 1916. Tijekom Prvog svjetskog rata žene su regrutirane da rade s ozlijeđenim vojnicima i vraćaju im fizičku funkciju, a područje fizioterapijskog procesa je institucionalizirano. Godine 1918. izraz "pomoćnik

rekonstrukcije" korišten je za označavanje pojedinaca koji se bave fizioterapijom. Prva škola fizioterapijskog procesa osnovana je u vojnoj bolnici Walter Reed u Washingtonu, DC, nakon izbijanja Prvog svjetskog rata [8].

Istraživanja su katalizirala pokret fizioterapijskog procesa. Prvo istraživanje fizioterapijskog procesa objavljeno je u Sjedinjenim Državama u ožujku 1921. u "The PT Review". Iste godine, MaryMcMillan je organizirala Američko žensko fizioterapeutsko udruženje (sada se zove Američko udruženje fizioterapije (APTA). Godine 1924., Zaklada GeorgiaWarmSpringspromovirala je ovo područje reklamirajući fizioterapijskog procesa kao liječenje dječje paralize [8].

Liječenje kroz 1940-e prvenstveno se sastojalo od vježbi, masaže i trakcije. Manipulativni postupci na kralježnici i zglobovima ekstremiteta počeli su se prakticirati, posebno u zemljama Britanskog Commonwealtha, početkom 1950-ih.

Oprilike u vrijeme kada je dječja paraliza razvijena cjepiva, fizioterapeuti postali su normalna pojava u bolnicama diljem Sjeverne Amerike i Europe. U kasnim 1950-ima, fizioterapeuti su se počeli kretati izvan bolničke prakse u ambulantne ortopedske klinike, javne škole, fakultete/sveučilišta, zdravstvene centre, gerijatrijske ustanove (ustanove za specijaliziranu njegu), rehabilitacijski centri i medicinski centri.

Specijalizacija fizioterapijskog procesa u SAD-u se dogodila 1974. godine, s formiranjem Ortopedske sekcije APTA-e za one fizioterapeute specijalizirane za ortopediju. Iste godine osnovana je Međunarodna federacija ortopedskih manipulativnih fizioterapeuta koja od tada ima važnu ulogu u unapređenju manualne terapije u cijelom svijetu.

Fizikalna terapija također poznata kao fizioterapija, jedna je od srodnih zdravstvenih profesija. Fizioterapeuti promiču, održavaju ili obnavljaju zdravlje kroz fizički pregled, dijagnozu, liječenje, prognozu, edukaciju pacijenata, fizičku intervenciju, rehabilitaciju, prevenciju bolesti i promicanje zdravlja.

Fizioterapija se može uključiti u mnoge grane medicine poput ortopedije, kardiopulmonologije, neurologije, endokrinologije, sportske medicine, gerijatrije, pedijatrije, zdravlje žena, njege rana i elektromiografije. Drugi aspekti prakse fizioterapeuta uključuju istraživanje, obrazovanje, konzultacije i zdravstvenu administraciju. Fizioterapijska terapija pruža se kao tretman primarne

zdravstvene zaštite ili uz druge medicinske usluge ili u kombinaciji s njima [9].

Fizioterapija se bavi bolestima ili ozljedama koje ograničavaju sposobnost osobe da se kreće i obavlja funkcionalne aktivnosti u svakodnevnom životu.

Fizioterapeuti koriste anamnezu pojedinca i fizički pregled kako bi došli do dijagnoze i uspostavili plan liječenja i, kada je potrebno, uključili rezultate laboratorijskih i slikovnih studija kao što su X-zrake, CT-sken ili MRI nalazi. Također se mogu koristiti elektrodijagnostički testovi (npr. elektromiogrami i ispitivanje brzine provođenja živaca) [10].

Fizioterapeut propisuje i pomaže s određenim vježbama, provodi manualnu terapiju i manipulaciju, educira, provodi elektrofizičke modalitete koji uključuju toplinu, hladnoću, struju, zvučne valove, pomoćna sredstva, proteze, ortoze i druge intervencije.

Osim toga, fizioterapeuti rade s pojedincima kako bi spriječili gubitak mobilnosti prije nego što se dogodi razvijanjem programa orijentiranih na fitness i wellness za zdravije i aktivnije stilove života, pružanjem usluga pojedincima i populaciji za razvoj, održavanje i obnavljanje maksimalne pokretljivosti i funkcionalne sposobnosti tijekom cijele godine. To uključuje pružanje liječenja u okolnostima u kojima su kretanje i funkcija ugroženi starenjem, ozljedama, bolešću ili čimbenicima okoliša. Funkcionalno kretanje ključno je za ono što znači biti zdrav [11].

Fizioterapeuti djeluju u mnogim okruženjima, kao što su klinike za fizioterapiju u privatnom vlasništvu, ambulante ili uredi, zdravstvene i wellness klinike, rehabilitacijske bolnice, ustanove za kvalificiranu njegu, ustanove za produženu skrb, privatni domovi, obrazovni i istraživački centri, škole, hospiciji, industrijska i ova radna mjesta ili druga radna okruženja, fitnes centri i objekti za sportsku obuku.

Fizioterapeuti također prakticiraju u ulogama koje nisu vezane uz liječenje pacijenata, kao što su zdravstvena politika, zdravstveno osiguranje, administracija zdravstvene skrbi i kao rukovoditelji zdravstvene skrbi. Fizioterapeuti su uključeni u medicinsko-pravno područje služeći kao stručnjaci, obavljajući recenzije i neovisne medicinske preglede.

Obrazovanje se uvelike razlikuje od zemlje do zemlje. Raspon obrazovanja kreće se od nekih zemalja koje imaju malo formalnog obrazovanja do drugih koje imaju doktorske stupnjeve i postdoktorske rezidencije i stipendije [11].

## 4.2. Uloga fizioterapeuta kod fascije

Važnost fascije za fizioterapeuta leži u implikaciji ovog tkiva u patološkim procesima. Smrznuto rame, plantarni fasciitis, okidačke točke ili, općenito, fascijalne ili miofascijalne restrikcije (koje mogu dovesti do artikularnih i mišićnih restrikcija pokreta) neki su primjeri fascijalnih disfunkcija s kojima se terapeuti često susreću.

Tako je kod pacijenata s kroničnim lumbagom uočeno da je fascija na tom području deblja za 25% u odnosu na zdrave pacijente, uz degradaciju kolagenih vlakana i mikrokalcifikacije. Ovo tkivo je također uključeno u stvaranje ožiljaka i fibrozu vezivnog tkiva, što može dovesti do određenog ograničenja u klizanju ne samo između različitih anatomskih ravnina već i između različitih unutarnjih organa ili živaca. Kasnije može uzrokovati neuropatije i kompresiju živaca blizu mjesta restrikcije. Iako svojstva i funkcije fascije nisu dovoljno važne za kliničku praksu, valja naglasiti da je ovo tkivo temelj mnogih medicinskih, rehabilitacijskih i fizioterapijskih tehnika. Fascijalni odjeljci i interfascijalni prostor koriste se za različite puteve anestezije i za blokiranje boli u različitim dijelovima tijela [7].

Na fascijalnom tkivu temelje se i principi akupunkture i suhe punkcije. Neke od akupunkturalnih točaka raspoređene su duž puta izlaza ili perforacije kožnog živca duboke fascije. U akupunkturi, prilikom umetanja i rotiranja akupunkturalnih igala oko igle formira mali snop kolaža koji uzrokuje mehanički podražaj i pomaže u obnovi izvanstaničnog matriksa vezivnog tkiva, što objašnjava dio učinkovitosti akupunkture i suhe punkcije. Isto tako, većina blagotvornih učinaka masaže temelji se na principu tensegriteta fascija, što objašnjava činjenicu da se pri masiranju pojedinih dijelova tijela povećava opseg pokreta i fleksibilnost te smanjuje bol. Često kada se osoba osjeća kao da su mu mišići 'zategnuti', to zapravo može biti fascija koja se skratila i zadebljala oko mišića ili mišićnih skupina što doprinosi ovom osjećaju, a budući da fascija povezuje mnoge mišiće, napetost u jednom području također može duboko utjecati na okolna područja. Ova miofascijalna napetost može se pojaviti iz raznih razloga kao što su ozljeda, nedostatak varijacija pokreta, uobičajeni položaji ili trauma.

Osobi će koristiti terapija miofascijalnog otpuštanja. Ova tehnika uključuje kvalificiranog fizioterapeuta koji primjenjuje duboki, kontinuirani pritisak na ograničene miofascijalne slojeve, dopuštajući slojevima da se istegnu, mobiliziraju i oslobode. Fizioterapeut komunicirat će s

osobom tijekom cijelog tretmana kako bi bio siguran da se osoba osjeća ugodno i opušteno [12].

### **4.3. Tehnika miofascijalnog oslobađanja - MFR tretmani**

Tvorac tehnike miofascijalnog oslobađanja (MFR) je John F. Barnes koji je 1970. godine razvio ovu tehniku a u svom radu ima preko 100.000 izučenih terapeuta.

MFR je tehnika koja se primjenjuje direktnim djelovanjem ruku terapeuta na točke boli na svim dijelovima tijela. Ona proizlazi iz ideje da je u ljudskom tijelu svaki mišić, svaka kost kao i živčani sustav povezan vlaknom koje se zove fascija. Kada je fascija normalna ona je elastična i opuštena, sposobna da se rasteže i kreće bez ikakvih ograničenja i bolova. Kada u tijelu postoji neka upala ili povreda, fascija se skuplja, postaje čvrsta i nesuradljiva pa izaziva bol.

MFR tehnika je oblik manualnog tretmana i terapije gdje se koriste razne vrste pokreta krenuvši od nježnih masaža pa sve do onih dubljih i intenzivnijih imajući uvijek na umu da tretman mora biti ugodan i da po završetku osoba treba otići opuštena[13].

Indikacije za MFR tretman:

- ▶ smanjen opseg pokreta
- ▶ hipertonus
- ▶ hipotonus
- ▶ kontrakture
- ▶ cervikalni sindrom
- ▶ cervikobrahijalni sindrom
- ▶ lumbosakralni sindrom
- ▶ sportske povrede
- ▶ adhezije nakon operacija
- ▶ manipulacija ožiljaka

Kontraindikacije za MFR tretman:

- ▶ kožne i zarazne bolesti (oštećenja na koži, sviježe opekline, lokalne infekcije)
- ▶ edemi
- ▶ trudnoća ( prva tri mjeseca)
- ▶ akutni reumatoidni artritis
- ▶ kardiovaskularne bolesti (mogu se javiti modrice)

Skinrolling- (slika 3.4.1.) terapeut stisne kožu između prstiju (podiže ju) i odiže kožu od donjih struktura. Njegovi se prsti pomiču duž površinu kože neprekidno ju podižući kako bi se potkožna fascija istegnula te se tkivo učinilo pokretljivijim. Područja koja su bila ograničena i stisnuta ovom tehnikom mogu pocrveniti i osloboditi toplinu. To je dobar odgovor jer dolazi do boljeg protoka krvi i limfe, smanjenje oteklina i većeg opsega pokreta u tretiranom području [13].



Slika 3. 4. 1. Prikaz skin rollinga

Izvor:

<https://www.massagetherapy-brighton.co.uk/myofascial-release-fascia-under-the-microscope/>

Istezanja “ukrštenim rukama” (slika 3.4.2.) - terapeut položi prekrižene ruke na tretirani dio i već samom toplinom i laganim pritiskom svojih dlanova djeluje na vazodilataciju krvnih žila. Laganim pritiskom gura svaku ruku u svoju stranu do barijere. Pritisak traje između tri i pet minuta jer je kolagenu za aktivaciju potrebno 90 sekundi. Ono što se dešava na stražnjoj strani tijela, očituje se i na prednjoj. Takva tehnika može se raditi na bilo kojem dijelu tijela [13].

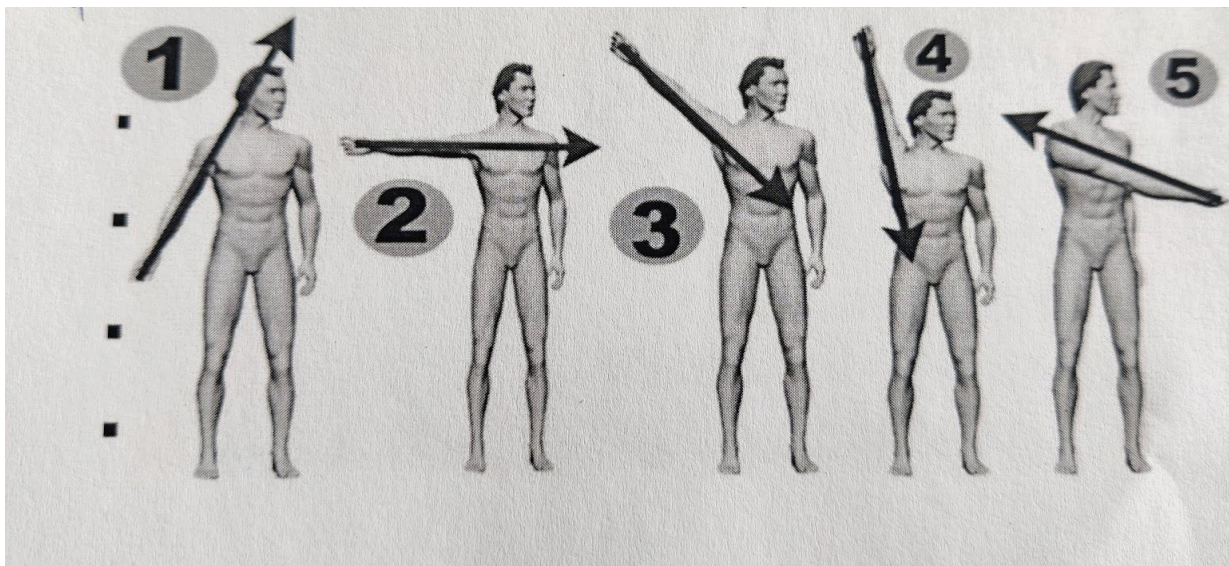


Slika 3.4.2. Prikaz istezanja ukrštenim rukama

Izvor: <https://www.blue-lotus.space/mfr-tehnika-miofascijalne-relaksacije-1>



Kinestetska evaluacija - tehnika podijeljena na gornje i donje udove. Prilikom tretmana potrebno je održavati stalni nateg ekstremiteta, kod gornjih udova u ramenu, kod donjih u kuku. Nateg se zadržava tri do pet minuta u određenim položajima prikazanim na slici 3.4.3.



Slika 3. 4. 3. Prikaz kinestetske evaluacije gornjih ekstremiteta

Izvor: [1] Radović K, Mitrović M, MFR modul 1 - Tehnike miofascijalne relaksacija, UG “Dodirrom Do Zdravlja”, Zagreb 2020.

#### 4.4. Manipulacija ožiljaka

Manipulacijom se oslobađa fascija od ožiljnog tkiva, ožiljak se integrira u pokret, smanjuje se bol te napetost, osjetljivost i utrnulost. Isto tako, utječe se na estetske promjene, tj. ožiljak je manje istaknut pa se čini manjim i lakšim. Prednost ove tehnike je da se radi rukama bez pomagala jer ruke najbolje uspostavljaju odnos s tretiranim tkivom[14].

Tijekom procjene i liječenja ožiljaka važno se pridržavati nekih smjernica: treba razumjeti gdje i kako se radi manipulacija a pritisak kojim se radi treba stupnjevati. Svaku manipulaciju potrebno je

raditi poštujući pacijenta uzevši u obzir njegove interese i sigurnost. Manipulacija ožiljaka se ne radi šest do osam tjedana nakon događaja koji je prouzročio ožiljak kako bi ožiljak imao dovoljno vremena da zacijeli. Ovisno kako ožiljci sazrijevaju i koju formu poprimaju mogu se podijeliti na hipertrofične, atrofične i keloide. Keloidi sadrže keloidni kolagen zbog čega tkivo buja i ožiljak postaje sve tvrdi i tamniji a rezultat su velike nepravilne nakupine ožiljkastog tkiva.

Kako bi se popustile nepravilne veze kolagenih vlakana koje su se razvile unutar ožiljka, između njega i okolnih tkiva, u tretmanu se primjenjuje direktni pritisak na određene točke i različiti smjer otpora. Dobrom procjenom i pravilnim tretmanom ožiljka može se utjecati na lokomotornu funkciju te sindromima boli koji se najčešće lokaliziraju ne samo u području ožiljka, već i dalje.

Često se na ožiljcima stvaraju priraslice pa zahvat manipulacije treba biti dublji, usmjeren na miofascijalna tkiva da bi se dobila bolja fleksibilnost ožiljka kao i vizualno kozmetička komponenta samog ožiljka. Važno je potaknuti limfni, krvožilni i živčani sustav jer se time dobiva bolja fleksibilnost između slojeva kože. Započinje se rastezanjem ožiljkastog tkiva, postepeno se nastavlja dublja manipulacija s jačim pritiskom kako bi se oslobodile dublje strukture. Ovim tretmanom se utječe na izgled i debljinu ožiljka, izaziva se bolja pigmentacija, smanjuje se svrbež i bol[15].

Kako ožiljci i ožiljkasta tkiva mogu bitno utjecati na opseg pokreta u okolnim zglobovima, manipulacijom se radi na poboljšanju kretanja u tom području te se smanjuje ograničenje tkiva i fascije. Prilikom ozlijede ili operacije tijelo neravnomjerno raspoređuje stanice kolagena i kolagenska vlakna čime se gubi njihova prirodna struktura, pa manipulacija pomaže iste uskladiti.

#### **4.4.1. Fizioterapijska procjena prije manipulacije ožiljka**

U početku tretmana potrebno je napraviti dobru procjenu ožiljka: kakva je tekstura, da li je ožiljak hipo ili hipersenzibilan, postoji li bol, osjet svrbeža, trnci te da li samo ožiljkasto tkivo blokira pokret. Komunikacija s pacijentom i njegova povratna informacija je izuzetno važna kako bi se znao prilagoditi tretman. Pacijent bi trebao palpirati sam svoj ožiljak i dati terapeutu informaciju o promjenama u teksturi, osjetu na ožiljku i bilo kakvim drugim promjenama. Svaki terapeut koji se bavi manipulacijom ožiljka trebao bi voditi individualni evaluacijski list i

zapisivati sve potrebne i povratne informacije o stanju ožiljka i tijeku tretmana. Kako su ožiljci često povezani s traumama, svakako je važno da terapeut pita pacijenta može li ožiljak i okolno tkivo tretirati i dodirivati[16].

#### **4.4.2. Tijek tretmana**

Postoje tri osnovna pokreta kojima se manipulira ožiljak i ožiljkasto tkivo. U početku se vrhovima dva (ili više) prstiju laganim pritiskom malim kružnim pokretima tretira područje oko ožiljka (Slika 4.4.2.1.). Obuhvaća se koža s jedne i druge strane a nakon toga duž samog ožiljka. Nakon toga, palčevima položenim na područje ožiljka radi se razdvajanje u obliku slova „S“ te na kraju zrakasti vezivno tkivni pokreti u svim smjerovima duž ožiljka.



Slika 4.4.2.1. Manipulacija ožiljka

Izvor: <https://anakitija.com/manualna-terapija/>

## 4.5. Ergon IASTM

Ergon IASTM je nova tehnika koja kombinirajući statičke i dinamičke manipulacije fascije i mekog tkiva s posebno dizajniranim alatima za liječenje i tretman neuromišićnokoštane patologije. Primjenom tehnike na specifičnim točkama oslobađa se i poboljšava funkcija gdje postoje tkivne restrikcije i fascijalne adhezije. Posebnost tehnike je da se može kombinirati s drugim terapijskim tehnikama poput istovremenog istezanja ili stabilizacije tretiranog dijela tijela.

Kontraindikacije za tu tehniku su krvarenja, oštećenja kože, opekline, nesrasli ožiljci, infekcije kože itd.

Mnogo je indikacija za primjenu Ergon tehnike: različite tendinopatije i sindromi, plantarni fascitis, istegnuća mišića, mišićni spazmi, miofascijalni trigger točke, burzitis, uganuća ligamenata, edemi, hematomi itd.

Za Ergon IASTM tretman potrebni su specijalni alati, tzv. „Ergontools“ pomoću koji se radi izravno po koži pacijenta. Pokreti su točno definirani i izvode se pod različitim kutem alata, u različitom smjeru i pod različitim pritiskom, ovisno o patologiji (Slika 3.6.1.) [17].



Slika 3.6.1. Prikaz Ergon IASTM tehnike

Izvor: <https://novavarna.com/ergon-iastm-technique/>

## 5. Zaključak

Uzimajući u obzir sve navedeno, fascija se pokazuje kao važno tkivo koje djeluje kao integrativna struktura ljudske anatomije, posebice mišićno-koštanog sustava. Zbog toga treba revidirati opći pojam patologije ili mišićne pukotine i odrediti vrstu fascije koja je zahvaćena lezijom. Naše terapijske napore trebamo usmjeriti ne samo na kontraktilni dio mišićno-koštanog sustava, već i na njegove fascijalne komponente.

Literatura podupire definiranje fascije kao inerviranog, kontinuiranog, funkcionalnog organa stabilnosti i kretanja koji se sastoji od trodimenzionalnih kolagenskih matrica. U radu je i klasificirana fascija, navedene klasifikacije i kategorije razvijene su primarno na temelju funkcionalnih svojstava fascija, s daljnjim opažanjima iz literature o grubim anatomskim, histološkim i biomehaničkim značajkama i terminima jedinstvenim za svaku kategoriju.

Takav sustav klasifikacije temeljen na funkcionalnim svojstvima fascija može imati veću važnost za klinička iskustva manualnih terapeuta.

Svaki dio tijela sadrži više kategorija što sugerira da složena interakcija različitih tipova fascija poboljšava učinkovitost mišićno-koštanog sustava. Ovaj sustav klasifikacije dodaje jasnoću, poboljšava dijagnostičku preciznost i doprinosi razumijevanju fascije od strane manualnih terapeuta.

Razvijanje novih manualnih tehnika usmjerenih na patologiju povezanu s fascijom postaje sve popularnije te medicina uviđa sve češću problematiku vezanu na nju samu.

## 6. Literatura

- [1] Gordon M, Hahn R. Collagens. *CellTissueRes*. 2010; 339(1), str. 247–257
- [2] Langevin H, Huijing P. Communicating about fascia: history, pitfalls and recommendations. *Int J Ther Massage Bodywork*. 2009; 2(4), str.3–8.
- [3] Hedly G. Notes on visceral adhesions as fascial pathology. *J BodywMovTher*; 2010; 14(3), str. 255-261.
- [4] Hedley G. Demonstration of the integrity of human fascia as anautonomous organ. *JBodywMovTher*. 2008; 12(3), str. 244-258.
- [5] Caggiati A. Fascial relations and structure of the tributaries of the saphenous veins. *SurgRadiolAnat*. 2000; 22, str. 191–196.
- [6] Chaudhry H, Huang C, Schleip R, Viscoelasticbehaviorof human fasciaeunderextensionin manual therapy. *J BodywMovTher*. 2007; 11(2), str. 159–167.
- [7] Mirkin S. Whatisfascia? Unveiling anobscure anatomical construct. *J BodywMovTher*. 2008; 12(4), str. 391–392.
- [8] Mihaljek, D. Zdravstvena politika i reforma u Hrvatskoj: Kako vidjeti šumu od drveća?U: Ott, K., ur., Pridruživanje Hrvatske Europskoj uniji: izazovi sudjelovanja, sv. 4.Zagreb: Institut za javne financije, Zaklada Friedrich Ebert, 2006., str. 265-308.
- [9] Mrzljak, V. Zdravstvena njega bolesnika u kći, Školska knjiga, Zagreb, 2016.,
- [10] Marković, S.; Regent Turkalj, I.; Racz; A. Koncept i mjerenje kvalitete zdravstvenihusluga. *Časopis za primijenjene zdravstvene znanosti* 4 (1), 2018., str. 49-62.
- [11] Smolić, Š. Zdravstveni sustav. In: A. Obadićand J. Tica, eds. *Gospodarstvo Hrvatske*.Zagreb: Ekonomski fakultet, 2016., str. 471-508.
- [12] Huijing PA. Epimuscular myofascial force transmission between antagonistic and synergistic muscles can explain movement limitation in spastic paresis. *J ElectromyogrKinesiol*. 2007; 17(6), str. 708–724.

- [13] Radović K, Mitrović M, MFR modul 1 - Tehnike miofascijalne relaksacija, UG "Dodirom Do Zdravlja", Zagreb 2020.
- [14] Fourie W, Management of scars and adhesions, 2018.
- [15] Cho YS, Jeon JH, Hong A, Yang HT, Yim H, Cho YS, Lee BC. The effect of burn rehabilitation massage therapy on hypertrophic scar after burn, a randomized controlled trial, 2014.
- [16] Crnković M, Iža S, Manipulacija ožiljaka - Nježan pristup liječenju i oslobađanju fascije i ožiljaka, Zagreb 2020.
- [17] Simatou M., Papandreou M., Billis E., Tsekoura M., Mylonas K., Fousekis K., Effect of the Ergon® instrument-assisted soft tissue mobilization technique (IASTM), foam rolling, and static stretching application to different parts of the myofascial lateral line on hip joint flexibility, Journal of Physical Therapy Science, travanj 2020 32(4), str. 288-291.

## Popis slika

Slika 2.1.1. Prikaz transverzalnog reza.....	4
Slika 2.1.2. Prikaz fleksor ulnarisa.....	5
Slika 3.1. Prikaz fascije u ljudskom tijelu.....	12
Slika 3. 4. 1. Prikaz skin rollinga.....	22
Slika 3.4.2. Prikaz istezanja ukrštenim rukama.....	23
Slika 3. 4. 3. Prikaz kinestetske evaluacije gornjih ekstremiteta.....	24
Slika 4.4.2.1. Manipulacija ožiljka.....	26
Slika 3.6.1. Prikaz Ergon IASTM tehnike.....	27





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, IUVANA KISASOVIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom TEHNIKE TRAJNAMA PLOČASTIČKE BOJE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

IUVANA KISASOVIĆ  
(vlastoručni potpis)

46.

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.

