

# Stavovi i profil pacijenata na balneoterapiji ninskim blatom

---

Sušac, Klara

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:034980>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-28**



Repository / Repozitorij:

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDCINSKI FAKULTET**

**Klara Sušac**

**STAVOVI I PROFIL PACIJENATA NA BALNEOTERAPIJI NINSKIM BLATOM**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2022./2023.**

**Mentor:**

**doc. dr. sc. Ana Poljičanin, dr. med.**

**Split, srpanj 2023.**

## SADRŽAJ

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.     | UVOD.....   | 1  |
| 1.1.   | Klimatoterapija i prirodna lječilišta.....                        | 2  |
| 1.2.   | Povijesni razvoj i nastanak peloida u ninskoj laguni.....         | 4  |
| 1.3.   | Peloidi definicije i klasifikacije.....                           | 6  |
| 1.4.   | Nastanak limana i njihova kemijska svojstva.....                  | 8  |
| 1.5.   | Fizikalna svojstva limana.....                                    | 9  |
| 1.6.   | Karakteristike i specifičnosti ninskog blata.....                 | 10 |
| 1.7.   | Primjena i priprema peloida za provođenje fizikalne terapije..... | 14 |
| 1.8.   | Ljekovitost blata – mehanizam djelovanja.....                     | 19 |
| 1.8.1. | Utjecaj topline.....  | 19 |
| 1.8.2. | Kemijski učinak.....  | 20 |
| 1.8.3. | Mikrobiološki učinak.....   | 22 |
| 1.9.   | Indikacije za peloterapiju.....                                   | 22 |
| 1.10.  | Kontraindikacije za peloterapiju.....                             | 25 |
| 2.     | CILJ ISTRAŽIVANJA.....  | 26 |
| 2.1.   | Cilj istraživanja.....  | 27 |
| 2.2.   | Hipoteze.....   | 27 |
| 3.     | MATERIJALI I METODE (ISPITANICI I POSTUPCI).....                  | 28 |
| 3.1.   | Organizacija istraživanja.....                                    | 29 |
| 3.2.   | Ispitanici.....   | 29 |
| 3.3.   | Mjesto.....   | 29 |
| 3.4.   | Metode i mjere ishoda.....  | 29 |
| 3.5.   | Statistička obrada podataka.....                                  | 30 |
| 4.     | REZULTATI.....  | 31 |

|     |                                |    |
|-----|--------------------------------|----|
| 5.  | RASPRAVA .....                 | 42 |
| 6.  | ZAKLJUČCI.....                 | 46 |
| 7.  | POPIS CITIRANE LITERATURE..... | 48 |
| 8.  | SAŽETAK .....                  | 53 |
| 9.  | SUMMARY .....                  | 56 |
| 10. | ŽIVOTOPIS.....                 | 59 |
| 11. | PRILOZI .....                  | 61 |

*Zahvaljujem svojoj mentorici, doc. dr. sc. Ani Poljičanin, dr.med. na uloženom trudu te prenesenom znanju za vrijeme izrade diplomskog rada.*

*Hvala Mariji Franki na nesebičnoj pomoći.*

*Također, zahvaljujem djelatnicima Opće bolnice Zadar koji su mi pomogli u provođenju ovog istraživanja.*

*Od srca hvala mojoj obitelji i prijateljima na bezuvjetnoj ljubavi i podršci tijekom cijelog obrazovanja.*

POPIS KRATICA:

OB – opća bolnica

ACTH – adrenokortikotropni hormon

COX-1 – ciklooksigenaza 1

COX-2 – ciklooksigenaza 2

TNF- $\alpha$  – tumorski faktor nekroze  $\alpha$

IL-1 $\beta$  – interleukin1 $\beta$

PGE2 – prostaglandin E2

LTB4 – leukotrien B4

IGF-1 – faktor rasta sličan inzulinu 1

hMSC – humane mezenhimalne stromalne stanice

VAS – vizualno analogna skala

NSPUL – nesteroidni protuupalni lijekovi

## **1. UVOD**

Od antičkih vremena preko Rimskoga carstva njegovala se tradicija termi koje su služile kao mjesta za druženje, oporavak i liječenje. U istima su se koristile sve blagodatni termalnih voda kao i ljekovitih blata kako bi se olakšali simptomi, umanjile posljedice ili izliječila pojedina medicinska stanja i time poboljšala kvaliteta života. Balneoterapija odnosno kupališno liječenje prirodnim muljevima i termalnim vodama je do danas ostao sastavni dio fizikalne terapije te se učestalo koristi, kako kod nas tako i u svijetu. Peloterapija kao dio balneoterapije podrazumijeva korištenje peloida (blata, muljeva) u terapijske i kozmetičke svrhe. U Hrvatskoj se najveće nalazište ljekovitog peloida nalazi u ninskoj laguni, a od 1965. godine koristi se u medicinske svrhe (1). Iako je farmakoterapija nesteroidnim protuupalnim lijekovima uvelike olakšala bolove kod raznih degenerativnih bolesti lokomotornog sustava kao i reumatoloških oboljenja činjenica je da ona samo rješava bol kao simptom, ali ne doprinosi smanjenju ostalih simptoma. Istraživanja su pokazala kako rano započinjanje fizikalne terapije, pa tako i balneoterapije, smanjuje rizik od uzimanja lijekova protiv boli u budućnosti, a samim time i svih njihovih neželjenih nuspojava (2). Osim toga sve blagodatni tople klime, čistog morskog zraka te prirodnih činitelja poput peloida i mora djeluju pozitivno na ljudski organizam u vidu psihičke relaksacije te samim time pobuđuju i želju pojedinaca za fizičkom aktivnošću što sve na kraju rezultira smanjenjem simptoma bolesti (3).

### **1.1. Klimatoterapija i prirodna lječilišta**

Kako bismo razumjeli korištenje peloida u medicinske svrhe moramo se upoznati sa određenim pojmovima koji podrazumijevaju korištenje prirodnih bioklimatskih činitelja u terapijske svrhe.

Klimatoterapija ili klimatsko liječenje, kao što samo ime kaže, je korištenje klime u terapijske svrhe. Fizikalni (tlak zraka, temperatura, količina svjetlosti), kemijski (sastav zraka), biološki (odsutnost bakterija, prehrana i stil života) i psihološki (odmor, ljepote okoliša) klimatski čimbenici djeluju povoljno na bolesnikov organizam. Morska klima je blago ili jako podražajna te aktivira imunološki sustav, najčešće korištena u proljeće i jesen, dok zimi djeluje poštedno i ne aktivira kronične bolesti (4).

Talasoterapija podrazumijeva medicinsku primjenu ljekovitih čimbenika mora i primorja. Postoje tri skupine čimbenika: termijsko-higrični sklop koji čine zrak, vjetar, more, Sunčevo zračenje i primjena ugrijanog pijeska; aktinički sklop koji podrazumijeva ozračivanje infracrvenim,



ultraljubičastim i vidljivim zrakama Sunčeva spektra i aerični sklop koji označava poseban „morski“ sastav zraka (prisutan aerosol NaCl, Mg, I i eterična ulja iz raslinja) i odsutnost štetnih tvari (smoga). Osim toga more zbog svoje gustoće pruža veći otpor i izrazitiji uzgon što se koristi prilikom terapijskog vježbanja i kupanja (5).

Balneoterapija ili kupališno liječenje podrazumijeva liječenje i rehabilitaciju muljevima i mineralnim vodama u prirodnim lječilištima. Koristi se u oboljenjima lokomotornog, krvožilnog, dišnog i probavnog sustava, te kod određenih dermatoloških, ginekoloških, metaboličkih i živčanih oboljenja (6).

Peloterapija ili „terapija blatom“ uključuje vanjsku upotrebu peloida u terapijske i kozmetičke svrhe (7). Peloterapija je zapravo dio balneoterapije, a sukladno lokaciji peloidnog nalazišta i dio talasoterapije odnosno klimatoterapije.

Psamoterapija je korištenje toploga pijeska u termoterapijske svrhe (8). Pojedini pacijenti kako bi pojačali toplinski učinak peloterapije nakon nanošenja peloida liježu na topli pijesak ili pijeskom zatrpavaju obložene dijelove tijela.

Termoterapija bi označavala primjenu topline u liječenju. Provodi se zračenjem (radijacijom) infracrvenim zrakama ili sunčanjem (helioterapija) ili prenošenjem topline (kondukcijom) pomoću tople vode, toplih para, peloida, parafina ili toplih prirodnih ljekovitih voda. Toplina kroz kožu prodire nekoliko milimetara, a to je dovoljno da dođe do vazodilatacije kapilara i refleksnog djelovanja na dublja tkiva. Osim vazodilatacije, dolazi i do pojačane prokrvljenosti tkiva, aktivacije metabolizma i refleksnog opuštanja mišića. Često se rabi u raznim reumatskim, ginekološkim i neurološkim bolestima (9). U sklopu peloterapije termoterapijski učinak počiva na tome što crna boja peloida apsorbira više sunčevih zraka i na taj način pojačava toplinski učinak.

U Hrvatskoj trenutno djeluju tri lječilišna mjesta u kojem se provodi terapija peloidima i koja imaju za cilj unaprjeđenje zdravlja i poboljšanje kvalitete života, to su specijalistička ambulanta u Ninu Odjela za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju OB Zadar, zavod za talasoterapiju u Šibeniku (Solaris) i Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Kalos na Korčuli, Vela Luka (10).

Općenito prirodna lječilišta moraju zadovoljavati određene kriterije kako bi djelovala kao takva. Trebaju postojati prirodni ljekoviti činitelji i njihova vrsnoća treba biti visoka. Nalazište prirodnih ljekovitih činitelja treba biti zaštićeno, te treba analizirati sastav ljekovitih činitelja. Osim

toga nužan je pozitivan rezultat ispitivanja djelovanja ljekovitih činitelja na ljudsko zdravlje, kvalitetu života i pojedine bolesti. Također, potrebno je pozitivno pismeno stručno mišljenje o djelotvornosti prirodnih činitelja na ljudsko zdravlje. Djelotvornost prirodnih ljekovitih činitelja treba trajno i redovito pratiti. Lječilišta trebaju imati uvjete za primjenu prirodnih ljekovitih činitelja praćene stručnim djelatnicima koji znaju primjenjivati prirodne ljekovite čimbenike. Uz sve navedeno, kako bi se poboljšala dostupnost terapije u prirodnim lječilištima lokacija provođenja mora biti dobro prometno povezana te u blizini imati primjere hotelski, pansionski ili privatni smještaj (10).

## **1.2. Povijesni razvoj i nastanak peloida u ninskoj laguni**

Nin je gradić smješten zapadno od Zadra, u laguni koja je dugim pješčanim plažama (Ždrijac i Kraljičina plaža) zaštićena od otvorenog mora. Na istočnom se dijelu grada nalazi solana, dok je na zapadnom lokalizirano najveće nalazište ljekovitog blata u Hrvatskoj (11).

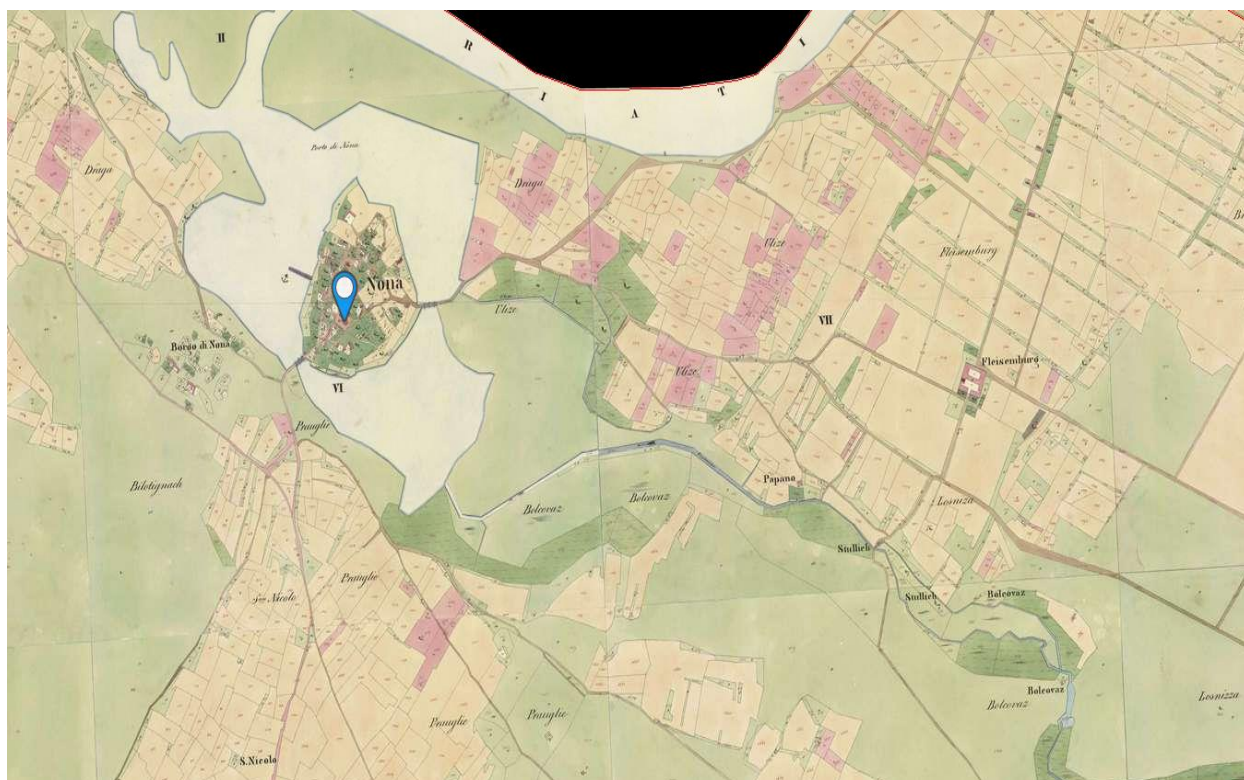
Osnovan je od strane Liburna u 9. st. pr. Kr. pod imenom Enona. Izgrađen na istoimenom otočiću opasanom bedemima unutar kojega se nalazilo naselje čiji su stanovnici živjeli u blagostanju koje se nastavilo i kroz rimsku vladavinu. O razvijenost Nina u vrijeme Rimskog carstva govore ostatci foruma s kapitolijem, koji je po dimenzijama bio jedan od najvećih na ovim prostorima, vodovod, a pretpostavlja se da je imao i amfiteatar i terme. U srednjem vijeku bio je prvo političko, vjersko i kulturno središte Hrvatske. Najstariji je hrvatski kraljevski grad, te je bio stalna ili povremena prijestolnica knezova Višeslava, Trpimira, Branimira, kraljeva Tomislava, Petra Krešimira IV, Zvonimira i dr. (12).

Rimske terme su bile mjesto opuštanja i socijalizacije. Gotovo da je svaki grad rimskoga carstva imao javna kupališta (terme) često lokalizirane u blizini foruma. Bile su dostupne svima, kako bogatima tako i siromašnima. Sastojale su se od triju glavnih prostorija; prolazne prostorije s mlakom vodom i ugrijanim zrakom (lat. *tepidarium*), prostorije za kupanje s toplom vodom (lat. *caldarium*) i bazena s hladnom vodom (lat. *frigidarium*) te dodatnih prostorija poput svlačionice (lat. *apoditerium*), prostorije za parnu kupelj (lat. *sudatorium*), prostorije za mazanje tijela uljem (lat. *unctorium*), bazeni za plivanje (lat. *natatio*) i vježbališta (lat. *palaestra*) (13). U izgradnji su se koristile cigle od terakote, materijala otpornog na visoke temperature, korištenog kako bi se zagrijana vodena para lako isporučila u željenu prostoriju.

Smatra se kako su u Ninu, na području današnje Kraljičine plaže, za vrijeme Rimskog carstva postojale slične terme poput gore opisanih. O tome svjedoče tegule, okrugle cigle čija je svrha u termama bila prenošenje toplog zraka, koje su pronađene na Kraljičinoj plaži tijekom arheoloških istraživanja (14). Jesu li stari Rimljani uistinu koristili ninsko blato u svojim kupalištima i njime tretirali razna dermatološka, ginekološka i lokomotorna oboljenja, nažalost, možemo samo nagađati.

Do početka 20. stoljeća (1909. godine) malena rijeka Ričina (Fiumera) je tekla kroz ninska polja i ulijevala se u unutrašnju ninsku luku donoseći riječnu materiju u plitko more. Njezin tok je formirao močvarna polja koja su bila pravo leglo komaraca (roda *anopheles*) koji su prenosili uzročnika malarije. Zbog širenja malarije na Carevinskom vijeću u Beču u ožujku 1893. godine Juraj Biankini traži prokop Ričine i uređenje ninske luke. Međutim, tek 1902. po nalogu Namjesništva iz Zadra započinje sistematsko liječenje malarije. 1903. započinju radovi asanacije istočne okolice Nina i Ričine te preusmjeravanjem njezinoga toka u ninsku valu (15).

Primarni tok rijeke kao i močvarna polja vidljiva su na katastarskoj karti iz 19. stoljeća (Slika 1.)



**Slika 1.** Habsburško carstvo - katastarska karta (19. stoljeće), prikaz toka rijeke prije isušivanja.

IZVOR: Arcanum. Habsburg Empire - Cadastral maps (XIX. Century) [Internet]. [citirano 10. ožujka 2023.]. Dostupno na: <https://tinyurl.com/25uwalgo>

Rijeka je stoljećima, prije nego li je preusmjerena, donosila organske i anorganske tvari te ih taložila u plitko more. Takva kombinacija organske i anorganske tvari, geološkog i biljnog porijekla zajedno sa mineralima iz vode i mora uz pomoć mikroorganizama dovela je do formiranja muljevitog morskoga dna te peloida (16).

### **1.3. Peloidi definicije i klasifikacije**

Prema posljednjoj definiciji iz 2013. godine peloidima se smatraju zreli muljevi ili muljevite disperzije koje se sastoje od složene mješavine zrnatih materijala biološkog i geološkog podrijetla koje su pomiješane s morskom ili mineralnom vodom (17). Peloidi se sastoje od dvije faze. Solidna faza, mješavina organske i anorganske tvari, je suspendirana u tekućoj fazi tj. otopini iona i molekula organskog i anorganskog podrijetla u kojoj je otapalo voda (18). Na ljudski organizam imaju fizikalno, toplinsko i kemijsko djelovanje jer se pojedini elementi od kojih se sastoje peloidi apsorbiraju kroz kožu (19). Također, važno je spomenuti da bi organski spojevi koji potječu od mikroorganizama pronađenih u peloidima kao i njihovi metabolički produkti mogli igrati ulogu u pozitivnom protuupanom, antibakterijskom, analgetskom učinku peloida na ljudsko zdravlje (16).

Peloidi se mogu klasificirati prema podrijetlu, primjeni i sastavu. Prema podrijetlu dijelimo ih na prirodne peloide (ljekovito blato što sazrijeva u prirodnom okruženju) i *Sensu strictu* peloide (ljekovito blato što sazrijeva u rezervoarima s mineralnom vodom). Prema primjeni peloide dijelimo na medicinske peloide (za proizvodnju lijekova) i kozmetičke peloide (za dermatološku kozmetiku). Po sastavu, peloidi se dijele na anorganske, organske i miješane peloide (17).

Raznolikost peloida leži u njihovim fizikalni, kemijskim i mikrobiološkim svojstvima. Pa su tako veličine čestica, mineralološki i organski sastav, pH, salinitet mora, kemijski sastav, temperatura, toplinska provodljivost, viskoznost, toplinski kapacitet, adherencija samo neke od odrednica koje utječu na konačnu djelotvornost peloida u medicinskoj upotrebi (20).

Prema starijoj klasifikaciji, koja uzima u obzir geološko porijeklo peloidi se dijele na podvodne i zemljane rahle sedimente. Podvodni rahli sedimenti obuhvaćaju treset, bituminozne muljeve i ljekovite muljeve, a zemljani rahli sedimenti uključuju ljekovite zemlje. Ovisno o postotku vlage, organskih i anorganskih tvari navedene se vrste dalje dijele u podvrste (tablica 1). Ninsko blato spada u limane koji su podvrsta muljeva. Radi se o rahlim sedimentima sitnozrnate

strukture koje nastaje podvodnim taloženjem i zamuljavanjem. Pretežito su anorganskog sastava, te sadrže srednje količine vlage (3).

**Tablica 1.** Starija klasifikacija peloida prema geološkom porijeklu.

IZVOR: Mandić V, Novak R, Duerrigl T, Čepelak R. Peloidna nalazišta u ninskoj laguni, Poseban otisak iz "Radova Instituta Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zadru" sv.16-17. Zadar: Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti; 1969. str. 754

|  |                     | KEMIJSKI SASTAV                                       |   |          |                 |            |
|--|---------------------|---|---|----------|-----------------|------------|
|  |                     | Genska podjela  | Proces nastajanja   | Vlaga %  | U suhom peloidu |            |
|  |                     |   |   |          | Anorganski %    | Organski % |
| PODVODNI<br>RAHLI<br>SEDIMENTI                   | Treset              | Visoki treset   |   | 86-92    | 1-5             | 95-99      |
|  |                     | Niski treset  | Humifikacija u vlažnom kiselom mediju                     | 75-90    | 1-70            | 30-99      |
|  |                     | Tresetna zemlja                                       |   | 70-77    | 50-70           | 30-50      |
|  | Bituminozni muljevi | Sapropel  | Saprofikacija u vlažnom lužnatom mediju                   | 70-90    | 54-80           | 20-46      |
|  |                     | Gitja   |   | 30-70    | 70-98           | 2-30       |
|  | Muljevi             | Muljevi morski i jezerski                             | Zamuljavanje u vlažnom mediju uz eventualnu saprofikaciju |          | 96-98           | 2-4        |
| Muljevi termalnih i mineralnih te hladnih izvora |                     |   | 10-50   | 96-98    | 2-4             |            |
| ZEMJANI<br>RAHLI<br>SEDIMENTI                    | Ljekovite zemlje    | Pješćani lapor, pršinac, bigar, glina, ilovača, lapor | Razgradnja na zraku u lužnatom mediju                     | Ispod 10 | Iznad 98        | Ispod 2    |

Ako uzmemo u obzir prethodnu klasifikaciju Gomesa i suradnika iz 2013. ninsko blato bi se moglo klasificirati kao prirodni, medicinski, miješani peloid (17). Prirodni iz razloga što se sazrijevanje događa u ninskoj laguni djelovanjem kemijskih i bioloških procesa pod utjecajem miješanja slatke i slane vode te klimatskih promjena, a ne u laboratorijskim uvjetima. Medicinski jer su Radovan Čepelak i suradnici 1967. izvršili sondiranje i biokemijsku te mehaničku analizu mulja ninske lagune te su ustvrdili da se može svrstati u kategoriju limana koji se koriste u peloterapiji (3). Miješani jer se nalaze i organske i anorganske komponente uz to da je anorganska komponenta zastupljena.

#### **1.4. Nastanak limana i njihova kemijska svojstva**

Limani nastaju u plitkim, mirnim morskim uvalama u koje utječu potok ili rijeka, odnosno dolazi do miješanja slane i slatke vode te taloženja materijala kojeg donose (3).

U prvoj, riječnoj, fazi rijeka donosi tvari koje su u nju dospjele ispiranjem obala raznim oborinama. Većinski su to mineralne tvari, pijesak, kamenje, glina dok manji dio čine organske tvari biljnog i životinjskog porijekla. Sve skupa se taloži i zamuljuje na riječnom ušću (3).

U drugoj, morskoj, fazi more preplavi ušće te riječne naplavine. Osim toga more donosi većinski organske tvari, biljne i životinjske mikro i makroorganizme, te ponešto minerala, pijeska i drugih anorganskih tvari. Dolazi do miješanja riječnih i morskih naplavina koje se talože i zamuljuju. Možemo reći kako većinski dio organske materije dolazi iz mora, a anorganske iz rijeka (3).

U trećoj, jezerskoj, fazi uslijed geoloških zbivanja dolazi do presušenja rijeke. Muljne naslage na ušću dosegnu površinu mora te na njih vjetar nanosi pijesak i prašinu. Na taj se način stvara kopnena barijera koja odvaja liman od mora. Daljnje taloženje i zamuljavanje se odigrava u novonastalom slanom jezeru čiji je salinitet veći od saliniteta mora upravo zbog isparavanja površinskih slojeva vode i koncentriranja soli u preostaloj vodi (3).

Ovakva se proces odvija kroz stotine i tisuće godina. Na formiranje samih limana utječu promjene klime, okolišni faktori, plime, oseke, vjetrovi kao i mikroorganizmi (mikroalge, cijanobakterije, protozoe, bakterije) koji sudjeluju u sazrijevanju peloida. Smatra se da se metaboličkim procesima u mikroorganizmima stvaraju određeni proteini i lipidi koji imaju protuupalni učinak. Upravo zbog toga peloide trebamo shvatiti kao živu materiju koja se konstanto mijenja (17).

Razlika između muljeva i limana je u tome što limani prolaze kroz sve tri faze dok se većina morskih muljeva nalazi u drugoj fazi. U limanima osim što je veći postotak vlage i organske tvari veća je i količina pepela koji se sastoji od spojeva natrija, kalija, kalcija, magnezija, vapnenca, sulfata, željeza, aluminija i dr. Udio pijeska je u limanima niži nego u ostalim muljevima te se sastoji od silicijevih spojeva. Osim toga limani uvijek sadrže više od 1% u vodi topivih tvari, pretežito anorganskih (natrijev i kalijev klorid, sulfati, hidrokarbonat kalcija i magnezija) (3).

Prisutnost željeza i sumpora u limanima omogućava proces saprofikacije koji podrazumijeva anaerobnu redukciju razgradnju u lužnatom mediju pomoću sumpornih bakterija čime dolazi do razgradnje sulfata uz nastanak sumporovodika. Zajedno sa željezom sumporovodik

tvori koloidni željezni hidrosulfid koji oblaže ostale čestice limana i daje mu prepoznatljivu antracitnu do crnu boju. Također, željezov hidrosulfid lako veže vodu i pri tome bubri što omogućava rahlost i vlažnost limana. Prirodni pH limana je jače ili slabije lužnat (alkalan) te iznosi 8-9 (3).

### **1.5. Fizikalna svojstva limana**

Prema mehaničkom sastavu limani su vrlo sitnozrnati, rahli i nabubreni sedimenti. Veći kapacitet vlage i organskih tvari, u odnosu na ostale muljeve, im omogućava veći kapacitet primanja vode, stupanj bubrenja, volumen sedimentacije, veću koncentraciju čestica manjih od 0.02 mm i koloidnih čestica. Sposobnost zadržavanja topline, toplinski kapacitet i specifična toplota su također veći, dok su gustoća i toplinska vodljivost manje nego u drugim muljevima. (20).

Provodljivost topline u sklopu termoterapije se čini kao najznačajniji fizikalni faktor blata. Naime, kod sitno dispergirane materije s više organskih tvari veći je otpor toplini te je toplinsko zadržavanje veće. Osim toga kondukcija je jednoličnija te nije sklona naglim oscilacijama. Prilikom prijenosa topline s peloida na kožu i s kože na tkiva dolazi do polaganog prijenosa topline prilikom čega se temperatura kože ne izjednačava sa temperaturom peloida, već nastaje intermedijarna temperatura između tkiva, kože i peloida. Takve temperature omogućavaju postizanje boljih toplinskih učinaka uz manji podražaj i bez oštećenja kože, za razliku od vodenih kupki kod kojih je potrebno podignuti temperaturu vode kako bi se postigli slični toplinski učinci čime riskiramo termička oštećenja kože (3,21).

Glavna fizikalna svojstva su prikazana u tablici 2. te se iz iste može vidjeti kako sva tri uzorka analiziranog ninskog peloida odgovaraju karakteristikama limanima.

**Tablica 2.** Usporedba ninskog peloida s limanima.

IZVOR: Mandić V, Novak R, Duerrigl T, Čepelak R. Peloidna nalazišta u ninskoj laguni, Poseban otisak iz ‘‘Radova Instituta Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zadru’’ sv.16-17. Zadar: Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti; 1969. str. 778.

| <b>Fizikalna svojstva i pH</b>        | <b>Limani</b> | <b>Uzorak 1</b> | <b>Uzorak 2</b> | <b>Uzorak 3</b> |
|---------------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Specifična težina vlažnog peloida     | 1,12 - 1,68   | 1,5             | 1,3             | 1,4             |
| Specifična težina suhog peloida       | 2,47 - 2,71   | 2,3             | 2,3             | 2,5             |
| Volumen sedimentacije suhog peloida   | ? - 2,8       | 1,8             | 1,9             | 2,3             |
| Volumen sedimentacije vlažnog peloida | 1,5 - ?       | 2,4             | 2,1             | 2,3             |
| pH                                    | 9,1-9,2       | 7               | 7               | 7               |

### **1.6. Karakteristike i specifičnosti ninskog blata**

U studenom davne 1967. izvršena je sondaža peloidnih nalazišta na 16 lokacija u sjeverozapadnom (9) , istočnom (4) i zapadnom (3) dijelu ninske lagune. Prilikom provođenja sondiranja maksimalna dnevna temperatura zraka se kretala između 17,7 i 19°C dok je temperatura mora varirala između 15,5 i 15,9°C. Sondiranjem se pokazalo da je količina mulja u pojedinim dijelovima dublja više od 2 metra. Uzrokovani mulj se podijelio u tri velike skupine; crni, sivi i sivosmeđi mulj. Od ta tri, sivosmeđi nije prikladan za primjenu u peloterapiji zbog velike koncentracije ostataka školjaka, biljaka, kamenčića, pijeska, dok druga dva jesu (3).

Balneokemijske analize su napravljene od tri odabrana uzorka. Uzorka 1 uzetog s lokalizacije IV s dubine od 1,60 do 2,00 metra te označenog kao sivi mulj. Uzorak 2 s lokacije V s dubine od 1,40 do 1,70 metara imenovan je tamnije sivim muljem i uzorak 3, označen kao gotovo crni mulj, uzorkovan na lokaciji VI na dubini do 0,30m. (lokacije vidljive na karti – Slika 2.). Rezultati senzorskog, kemijskog i mehaničkog istraživanja prikazani su u tablicama 3 i 4. (3).



**Tablica 3.** Rezultati senzorskog ispitivanja ninskog peloida iz 1967. godine (Čepelak i sur., 1968.)

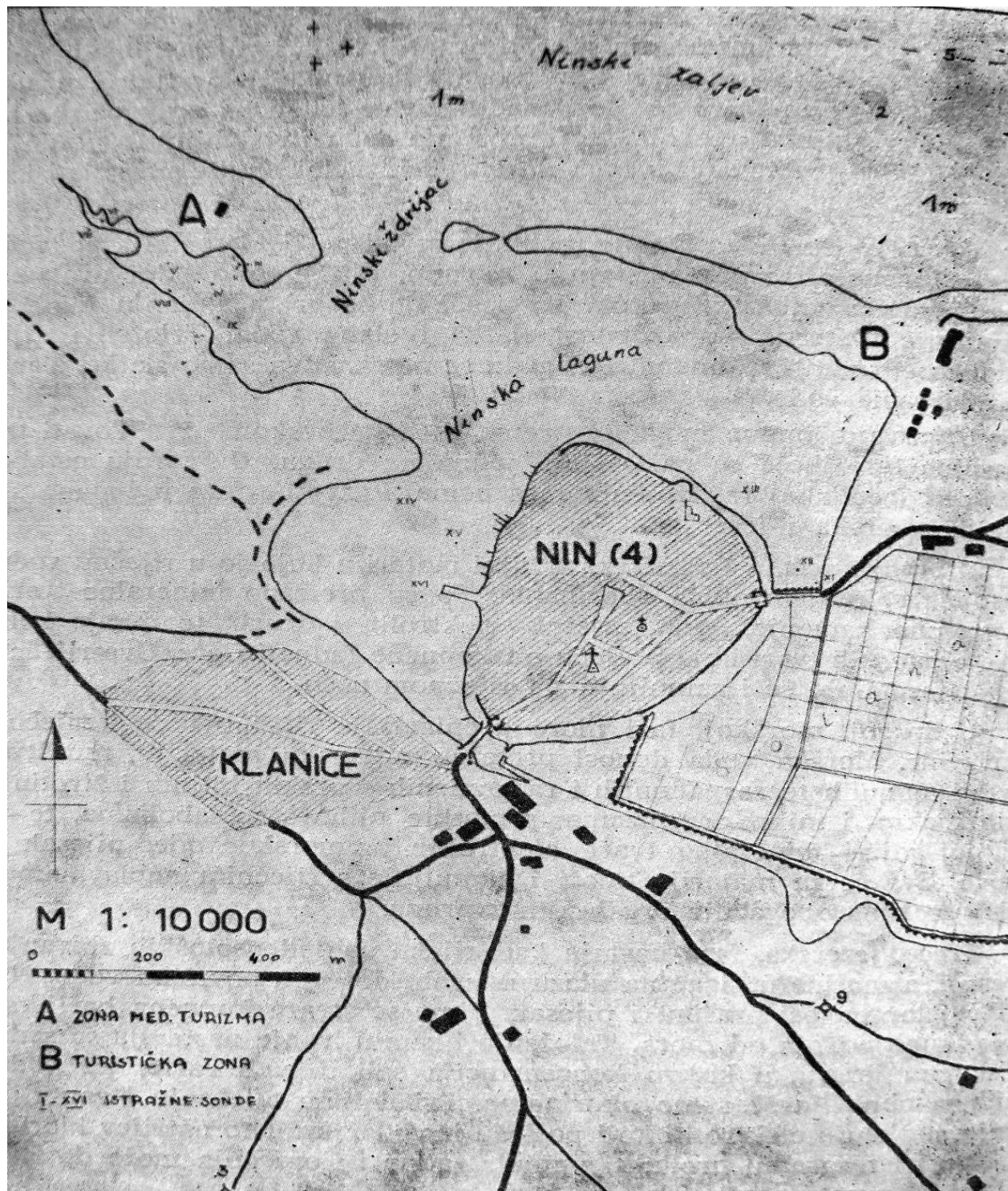
IZVOR: Vadlja D, Rezić T, Starčević A. Održivost uporabe ninskog peloida za primjenu u peloterapiji. Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology and Nutrition. 2022;17:94-109

| <b>Organoleptičko svojstvo</b> | <b>Uzorak 1</b><br>(peloid sive boje) | <b>Uzorak 2</b><br>(peloid tamno sive boje) | <b>Uzorak 3</b><br>(peloid crne boje) |
|--------------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------------------|
| Miris pri vađenju              | Sumporovodik                          | Sumporovodik                                | Sumporovodik                          |
| Miris pri stajanju             | Nema                                  | Nema  | Nema                                  |
| Boja                           | Siva                                  | Tamno siva                                  | Gotovo crna                           |
| Bestrukturan                   | Ne                                    | Ne  | Da                                    |
| Jednolik                       | Ne                                    | Ne  | Da                                    |
| Sitnozrnat                     | Da                                    | Da  | Da                                    |
| Pjeskovit                      | Da                                    | Da  | Da                                    |
| Grudičast                      | Ne                                    | Ne  | Ne                                    |
| Plastičan                      | Da                                    | Ne  | Ne                                    |
| Kašast                         | Ne                                    | Da  | Da                                    |
| Maziv                          | Da                                    | Da  | Da                                    |
| Ljepljiv                       | Da                                    | Da  | Da                                    |
| Mastan                         | Ne                                    | Malo  | Da                                    |
| Ostatci kamenja                | Malo                                  | Da  | Ne                                    |
| Zeleni organski ostatci        | Da                                    | Da  | Ne                                    |
| Drveni ostatci                 | Ne                                    | Ne  | Ne                                    |
| Ostatci morskih organizama     | Da                                    | Da  | Malo                                  |

**Tablica 4.** Rezultati kemijske analize uzoraka ninskog peloida iz 1967. godine (Čepelak i sur., 1968.)

IZVOR: Vadjla D, Rezić T, Starčević A. Održivost uporabe ninskog peloida za primjenu u peloterapiji. Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology and Nutrition. 2022;17:94-109

| Vrsta uzorka →<br>Vrsta analize ↓   | Uzorak 1<br>(uzorak peloida sive boje) |             |                |       | Uzorak 2<br>(uzorak peloida tamno-sive boje) |             |                |       | Uzorak 3<br>(uzorak peloida crne boje) |             |                |       |       |
|-------------------------------------|--|-------------|----------------|-------|--|-------------|----------------|-------|--|-------------|----------------|-------|-------|
|                                     | Prirodno vlažan peloid                 | Suhi peloid | Anorganski dio | Pepeo | Prirodno vlažan peloid                       | Suhi peloid | Anorganski dio | Pepeo | Prirodno vlažan peloid                 | Suhi peloid | Anorganski dio | Pepeo |       |
| <b>Specifična težina uzorka</b>     | 1,47                                   | 2,3         | -              | -     | 1,35   | 2,29        | -              | -     | 1,37                                   | 2,5         | -              | -     |       |
| <b>Volumen sedimentacije uzorka</b> | 4,3                                    | 1,8         | -              | -     | 4,04   | 1,89        | -              | -     | 3,37                                   | 1,44        | -              | -     |       |
| <b>Stupanj bubrenja</b>             | 2,4                                    | -           | -              | -     | 2,1  | -           | -              | -     | 2,3                                    | -           | -              | -     |       |
| <b>pH</b>                           | 7                                      | -           | -              | -     | 7  | -           | -              | -     | 7                                      | -           | -              | -     |       |
| <b>100 g peloida sadrži u g</b>     | <b>Ca<sup>2+</sup></b>                 | 1,51        | 4,05           | 4,98  | 13,85  | 4,53        | 11,69          | 14,93 | 26,94                                  | 4,31        | 10,91          | 14,21 | 25,19 |
|                                     | <b>Mg<sup>2+</sup></b>                 | 0,25        | 0,67           | 0,82  | 2,28   | 0,28        | 0,71           | 0,91  | 1,64                                   | 0,38        | 0,96           | 1,25  | 2,21  |
|                                     | <b>Fe<sup>3+</sup></b>                 | 1,06        | 2,86           | 3,52  | 9,79   | 1,05        | 2,71           | 3,46  | 6,25                                   | 1,96        | 4,97           | 6,47  | 1,44  |
|                                     | <b>Al<sup>3+</sup></b>                 | 1,59        | 4,26           | 5,24  | 15,58  | 1,71        | 4,52           | 5,77  | 10,42                                  | 1,45        | 3,66           | 4,77  | 8,45  |
|                                     | <b>Na<sup>+</sup></b>                  | 0,69        | 1,86           | 2,29  | 6,39   | 2,36        | 6,08           | 7,77  | 14,01                                  | 1,97        | 4,98           | 6,49  | 11,5  |
|                                     | <b>K<sup>+</sup></b>                   | 0,1         | 0,28           | 0,34  | 0,95   | 0,11        | 0,28           | 0,36  | 0,65                                   | 0,19        | 0,48           | 0,62  | 1,1   |
|                                     | <b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>     | 1,94        | 5,22           | 6,57  | 17,85  | 2,39        | 6,16           | 7,87  | 14,2                                   | 1,9         | 4,8            | 6,26  | 11,09 |
|                                     | <b>S<sup>2-</sup></b>                  | 0,002       | 0,005          | 0,006 | 0,017  | 0,003       | 0,008          | 0,010 | 0,019                                  | 0,033       | 0,089          | 0,108 | 0,191 |
|                                     | <b>SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup></b>    | 1,28        | 3,17           | 4,15  | 11,54  | 2,47        | 6,36           | 8,12  | 14,66                                  | 0,49        | 1,25           | 1,83  | 2,88  |
|                                     | <b>Pepeo</b>                           | 10,87       | 29,22          | 35,96 | -  | 16,83       | 43,4           | 55,42 | -                                      | 17,12       | 43,3           | 56,42 | -     |
|                                     | <b>Pijesak</b>                         | 19,35       | 52,04          | 64,04 | -  | 13,54       | 34,9           | -     | -                                      | 13,23       | 33,45          | 43,82 | -     |
|                                     | <b>Anorganske tvari</b>                | 30,22       | 81,26          | -     | -  | 30,37       | 78,3           | -     | -                                      | 30,35       | 76,75          | -     | -     |
|                                     | <b>Organske tvari</b>                  | 4,87        | 13,09          | -     | -  | 2,93        | 7,58           | -     | -                                      | 3,77        | 9,54           | -     | -     |
|                                     | <b>Isparljivo</b>                      | 2,1         | 5,65           | -     | -  | 5,48        | 14,12          | -     | -                                      | 5,42        | 13,71          | -     | -     |
|                                     | <b>Suhi udio</b>                       | 37,19       | -              | -     | -  | 38,78       | -              | -     | -                                      | 39,54       | -              | -     | -     |
| <b>Vlažni udio</b>                  | 62,81                                  | -           | -              | -     | 61,22  | -           | -              | -     | 60,46                                  | -           | -              | -     |       |
| <b>U vodi topljivo</b>              | 2,21                                   | 5,94        | -              | -     | 2,66   | 6,87        | -              | -     | 2,63                                   | 6,66        | -              | -     |       |



**Slika 2.** Skica peloidnih nalazišta u ninskoj laguni na kojima je provedeno sondiranje 1967. za potrebe istraživanja senzorskih, kemijskih i mehaničkih svojstava ninskog peloida.

IZVOR: Mandić V, Novak R, Duerrigl T, Čepelak R. Peloidna nalazišta u ninskoj laguni, Poseban otisak iz "Radova Instituta Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zadru" sv.16-17. Zadar: Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti; 1969. str. 756.

Analizom genetskog materijala mikroorganizam koji žive u ninskom blatu dokazana je velika bioraznolikost. Gledajući prokariote, najzastupljenij je red *Proteobacteria* (52,68%), zatim *Bacteroidetes* (16,92%), *Desulfobacterota* (10,13%) te *Cyanobacteria* (5,74%). Što se tiče eukariota najučestalija je vrsta *Cythere lutea* iz reda *Arthropoda* (u nekim uzorcima >90%), potom *Caenogastropoda* (47,39%) i *Cylichna cylindracea* (34,87%) obje iz koljena *Mollusca*, slijede ih biljne vrste *Juncusa effusus* (15,90%) i *Limonium bicolor* (10,66%) Uvelike je bila zastupljena i *Posidonia oceanica*. Treba imati na umu kako se 23,6% genetskog materijala (18S rRNA) nije moglo pripisati niti jednoj vrsti iz dostupne baze podataka (16).

### **1.7. Primjena i priprema peloida za provođenje fizikalne terapije**

U prvoj fazi pripreme peloid se usitnjava mljevenjem i drobljenjem. Ukoliko ustanova u kojoj se vrši peloterapija nema takve uređaje, peloid se pomiješa sa morskom vodom i pusti da se veće čestice poput pijeska, ostataka školjaka, kamenčića istalože na dno nakon čega ostaje „čisti“ peloid. Nakon toga se smjesa mora i peloida u novom bazenu ostavi desetak dana kako bi se peloid u potpunosti odvojio od vodene faze koju je tada moguće dekantirati. Tako spravljen peloid dalje ide na zagrijavanje u specijalne kotlove s dvostrukom stjenkom u kojoj voda ili vodena para postupno podižu temperaturu peloida. Prilikom zagrijavanja peloida je nužno miješati kako bi se ravnomjerno zagrijali svi dijelovi smjese. U slučaju smanjene vlažnosti peloida ista se može nadomjestiti dodavanjem mora. Zagrijani peloid se do mjesta primjene transportira u termos bocama ili spremnicima koji zadržavaju toplinu (3).

U slučaju otvorenih lječilišta, kao što je ono u ninskoj laguni, ovakav način primjene se ne prakticira već se peloid uzima direktno iz nalazišta, te se zagrijava izravnim izlaganjem posuda s peloidom sunčevim zrakama (15) (slika 3).

Peloidi se mogu koristiti u obliku peloidnih kupki ili primjenjivati lokalno oblaganjem dijela ili cijeloga tijela (3).



**Slika 3.** Prikaz posude u kojoj se na suncu grije svježe izvađen peloid

Za kupke se koriste limani gustoće 1,30-1,70 te sadržaja vlage između 38 i 67%. Temperatura kupke varira od 47 do 52 °C, a samo trajanje kupke je nekih dvadesetak minuta. (3)

Prilikom oblaganja tijela koriste se nešto gušći limani, gustoće 1,40-1,75 te vlažnosti od 30 do 50%. Limani se mogu nanositi na tijelo kao topli, prethodno zagrijani, ili hladni. Ukoliko se koriste topli peloidi prethodno ih je nužno zagrijati na temperaturu između 45 i 50°C, ovakav se način češće koristi u zatvorenim lječilištima. Kod hladnog oblaganja, peloid se stavlja direktno na kožu te se izlaže sunčevim zrakama koje ga na tijelu postupno zagrijavaju. Takav način korištenja češći je u otvorenim lječilištima (3).

Debljina sloja koji se nanosi na kožu smije iznositi maksimalno 5 cm. Treba paziti da se ne stavlja predebeli sloj jer deblji sloj uzrokuje veći pritisak na krvne žile kože te ih komprimira i ometa kožnu cirkulaciju koja je bitna u liječenju peloidima (3).



U otvorenim se lječilištima stavlja puno tanji sloj nego li je to slučaj u zatvorenim lječilištima, oko 1 cm. Pušta se da se djelovanjem sunca i zraka zgrije i posuši te se ostavlja da djeluje 20 do 30 minuta ( u zatvorenim sustavima 1 do 2 sata) (slika 4).



**Slika 4.** Pacijenti u ninskoj laguni nanose peloid na bolna mjesta

Nakon sušenja peloida u obližnjem moru ili jezeru se plivanjem i trljanjem skida prethodno nanoseni sloj peloida (3). Prije oblaganja peloidom pacijenti izvode vježbe disanja i opće terapijske vježbe kako bi zagrijali tijelo (slika 5). Zatim slijedi oblaganje blatom i sušenje istoga na suncu (helioterapija), nakon čega pacijenti grupno vježbaju u moru (hidroterapija) (slika 6). Na kraju ležeći na toplome pijesku dolazi do dodatnog učinka topline na bolne strukture (psamoterapija) (22) (slika 7).





**Slika 6.** Pacijenti u ninskoj laguni provode terapijske vježbe prije nanošenja peloida



**Slika 5.** Pacijenti u ninskoj laguni provode grupne vježbe u moru nakon što su isprali osušeni peloid s kože





**Slika 7.** Pacijenti u ninskoj laguni nanose topli pijesak na nanešeni peloid kako bi potencirali toplinski učinak

Izlaganjem obloženih dijelova tijela sunčevim zrakama temperatura kože se podiže za čak 11°C, potkožnog tkiva za oko 5°C, a mišića za 2°C. Prilikom primjene peloida treba paziti da se isti ne nanosi na područje srca i velikih krvnih žila kako bi se izbjegao vazodilatativni učinak topline na krvne žile te moguća kardiovaskularna dekompenzacija (3).



Također, kao odgovor tijela na stres (u ovom slučaju primjenu peloida) treba očekivati da se nakon 5 do 10 dana boravka u prirodnom lječilištu te provođenja balneoterapije javi balneoreakcija koja se očituje u umoru, depresiji, gubitku apetita, nesaniciji te pojačanju bolova u dijelovima tijela zahvaćenim bolešću (10).

Cijeli proces peloterapije treba se provoditi pod nadzorom stručnog zdravstvenog osoblja; medicinske sestre i fizioterapeuta, a prije peloterapije bi pacijenti trebali biti pregledani od strane specijalista fizikalne medicine i rehabilitacije kako bi se utvrdilo postojeće stanje te prepoznalo postojanje bolesti ili stanja zbog kojih bi peloterapija mogla biti kontraindicirana (3).

## **1.8. Ljekovitost blata – mehanizam djelovanja**

Iako se peloidi, termalne vode i ostali prirodni agensi koriste tisućljećima u liječenju raznih oboljenja, pravi mehanizam djelovanja još nije u potpunosti razjašnjen.

### **1.8.1. Utjecaj topline**

Najbolje istraženi učinak je onaj termički. Toplina kao i hladnoća podražuju receptore (engl. *transient receptor potential vanilloid*, TRPV) tj. slobodne živčane završetke osjetnog neurona koji provode podražaj do hipotalamusa koji preko somatosenzoričkog korteksa povratnom spregom djeluje na regulaciju tjelesne topline. Toplina ima utjecaj na metabolizam, cirkulaciju, kolagena vlakna, mišiće, živčano te ožiljno tkivo (23).

Povećanjem temperature tijela za 1°C dolazi do ubrzanja metabolizma za 13%. Kod kroničnih promjena brži metabolizam ubrzava cijeljenje, remodeliranje oštećenja te smanjuje upalu. Za razliku od kroničnih promjena kod onih akutnih toplina može pogoršati stanje povećanjem edema, krvarenja te pojačanom aktivnošću enzima odgovornih za razgradnju (23).

Lokalno toplina djeluje na način da dovodi do hiperemije uslijed vazodilatacije krvnih žila zbog izravnog učinka topline na glatke mišiće krvnih žila i pojačanog oslobađanja dušičnog oksida i prostaciklina (23).

Pod utjecajem topline dolazi do povećanja rastegljivosti kolagenih vlakana koja su osnovna građevna jedinica tetiva i ligamenata. Povećanjem rastegljivosti tih struktura omogućava se povećani opseg pokreta u zglobovima (23).

Kao odgovor na neku lokalnu leziju dolazi do takozvanog zaštitnog mišićnog spazma. Podraživanjem takvih mišića toplinom dolazi do njihove relaksacije te povećane motorne i senzorne provodljivosti koja omogućuje bržu mišićnu kontrakciju (23).

Djelovanje topline na smanjenje boli još nije u potpunosti razjašnjeno međutim, smatra se kako se otklanjanjem spazma mišića uklanjanju i izvori bolnih podražaja koji potječu iz mišića (mišić u grču je ishemičan, te se u takvom mišiću većinski događa anaerobni metabolizam koji pogoduje nastanku kiseline koja podražuje nociceptore) (23).

Toplina djeluje pozitivno na proces cijeljenja u njegovim kasnijim fazama na način da ubrzavanjem metabolizma omogućava bolju oksigenaciju tkiva, vazodilatacija dovodi do bolje prokrvljenost tkiva te samim time do bržeg uklanjanja upalnih produkata, a povećana rastegljivost vezivnih elemenata osigurava temelj za remodeliranje ožiljka u funkcionalnije tkivo (23).

Toplina djeluje i kao jedna vrsta stresa na organizam te dovodi do aktivacije osi hipotalamus – hipofiza - nadbubrežna žlijezda prilikom čega dolazi do oslobađanja  $\beta$ -endorfina koji imaju analgetički učinak poput morfija, porasta adrenokortikotropnog hormona (ACTH) koji uzrokuje lučenje kortizola koji dovodi do raznih protuupalnih učinaka. Osim toga stres uzrokovan toplinom pojačava i aktivaciju simpatikusa te lučenje katekolamina. Uz porast ACTH, kortizola, noradrenalina,  $\beta$ -endorfina vidljiv je i porast hormona rasta i prolaktina. Svi navedeni imaju značajan učinak na modulaciju upalnog odgovora. Također, uslijed toplinske stimulacije sintetiziraju se i oslobađaju se proteini toplinskog šoka (Hsp) koji imaju imunomodulacijski i protuupalni učinak (24).

Termoterapija peloidom indicirana je u raznim kroničnim bolnim stanjima, kod hipertonusa mišića, kroničnih koštano-mišićnih bolesti, kontraktura zglobova, subakutnih do kroničnih posttraumatskih stanja lokomotornog sustava te je poželjno da prethodi terapijskim vježbama (23).

### **1.8.2. Kemijski učinak**

Pojedini sastojci blata poput tanina, huminske kiseline, željeza i aluminija imaju adstringentno djelovanje koje podrazumijeva stezanje kože pri čemu se na površinski sloj kože talože bjelančevine uz oduzimanje vode. Također, dovodi do lokalne vazokonstrikcije i smanjene krvne opskrbe što rezultira smanjenim osjetom (3,20). Lužnati pH djeluje na kožu keratolitički te olakšava apsorpciju tvari (3).

Ljekovita blata, odnosno peloidi, imaju protuupalni učinak putem inhibicije enzima COX-1 i COX-2 te dovode do smanjena sinteza prostaglandina i leukotrijena kao i značajan antibakterijski, antivirusni i analgetski učinak (26).

Dokazan je i utjecaj biološki aktivnih tvari iz peloida na  $\alpha$ 2-adrenergičke receptore, D2-dopaminske i H1-histaminske receptore. Na  $\alpha$ 2-adrenergičke receptore i D2-dopaminske receptore djelovanje je agonističko dok je na H1- histaminske receptore ono inhibicijsko (26).

Upravo agonističko djelovanje na dopaminske receptore dovodi do smanjenja razine prolaktina i povećanja razine estradiola što bi moglo objasniti pozitivno djelovanje blata na liječenje neplodnosti (26).

Agonističkim djelovanjem na  $\alpha$ 2- adrenergičke receptore se objašnjava analgetički učinak, a inhibicijsko utjecaj na histaminske receptore rezultira relaksacijom miškulature bronha i antialergijskim djelovanjem (26).

Smatra se kako termalne vode bogate  $H_2S$  djeluju protuupalno, antioksidativno, hondroprotektivno i imunosupresivno. U in vitro istraživanjima pokazan je protuupalni učinak kako na ljudske psorijatične keratinocite tako i na fibroblaste nalik sinoviocitama i hondrocitima te na hondroците kod osteoartritisa. Kod osteoartritičnih hondrocita pokazan je i hondroprotektivni te antioksidativni učinak  $H_2S$ . Antioksidativni učinak je potvrđen i kod staničnih kultura osteoblasta i osteoklasta. Također, čini se kako sulfidi djeluju i na neutrofile, eozinofile i limfocite te na taj način reguliraju upalni odgovor. Vidljiv je i pozitivan učinak ljekovitih voda bogatih organskim tvarima u zaštiti DNA ljudskih keratinocita od oštećenja uzrokovanog UV zračenjem (27).

U pacijenata koji boluju od osteoartritisa balneoterapija je dovela do smanjenja broja pro inflamatornih molekula poput TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , PGE2, LTB4 i C-reaktivnog proteina te do povećanja protuupalnih molekula poput IGF-1. Osim toga, nakon terapije blatom zamijećen je pad koncentracije matriksnih metaloproteinaza koje sudjeluju u degradaciji hrskavice kod osteoartritisa. Pozitivni protuupalni učinci pokazani su i u zdravih pojedinaca (28).

Pozitivan učinak sumporastih termalnih voda koje su bogate vodikovim sulfidom ( $H_2S$ ) dokazan je i na humanim mezenhimalnim stromalnim stanicama (hMSC). U in vitro studijama je pokazano kako dodavanje sumporastih termalnih voda dovodi do povećanja intracelularnih razina  $H_2S$  te značajne indukcije osteogene diferencijacije hMSC (29).

Iako su u prethodnim istraživanjima većinski korištene termalne vode bogate sumpornim spojevima za pretpostaviti je kako je sličan pozitivan učinak vjerojatan i kod peloida (limana) također bogatih vodikovim sulfidom. Konkretno u slučaju ninskoga blata u 100 g suhog limana nalazi se od 5 do 83 mg sumporovodika i sulfida (21).

### **1.8.3. Mikrobiološki učinak**

Govoreći o peloidu moramo biti svjesni kako je on stanište brojnih mikroorganizama poput cijanobakterija, mikroalgi, protozoa te mnogih drugih bakterija. Oni igraju važnu ulogu u procesima sazrijevanja peloida. Također, proizvode i razne primarne i sekundarne metabolite koji imaju antivirusne, protuupalne, protutumorske, imunomodulacijske i druge učinke (16).

Analizom uzoraka blata masenom spektrometrijom visoke razlučivosti pronađeni su razni bioaktivni spojevi prirodnog podrijetla koji koreliraju s ljekovitim svojstvima blata (16).

Iako je analizom genetskog materijala dokazana velika bioraznolikost kako eukariota tako i prokariota, nažalost, velik dio mikroorganizama se nije mogao klasificirati te ostaje pitanje o kojima se točno vrstama radi i kakav je, potencijalno koristan, njihov učinak (16). Ovi su rezultati svakako obećavajući te ostavljaju prostor za daljnji napredak u razumijevanju kaskade učinaka ljekovitog blata na ljudski organizam.

### **1.9. Indikacije za peloterapiju**

Tri su glavne skupine oboljenja kod kojih se koristi peloidna terapija; funkcionalna oštećenja i bolesti lokomotornog sustava, kožne bolesti te pojedine ginekološke bolesti (3).

Najčešće su to bolesti lokomotornog sustava poput osteoartritisa zglobova, degenerativnih oboljenja intervertebralnih diskova s radikulopatijama, raznih reumatoloških bolesti (reumatski artritis, psorijatični artritis, ankilozantni spondilitis i sl.), kontraktura zglobova nakon prijeloma, te mnogih drugi vanzglobnih reumatskih bolesti (3).

U kožnim oboljenjima pretežito se koriste kod kroničnih dermatoza poput psorijaze, akni, pitirijaze (3).

U ginekologiji je indicirana kod kroničnih upalnih procesa adneksa te kod dishormonalnih stanja. Za ginekološka je oboljenja karakteristično oblaganje blatom u formi kratkih hlača te vaginalne aplikacije (3, 26).

Najnovije studije u kojima su korišteni peloidi u devet država na više od tisuću pacijenata prikazane su u tablici 5, kako bi se na jednom mjestu pregledno moglo vidjeti o kojim je dijagnozama najčešće riječ, koja je vrsta studije korištena u istraživanjima, te koji su zaključci doneseni provedenim istraživanjima u prirodnim lječilištima (30).

**Tablica 5.** Pregled dosadašnjih istraživanja u kojima je korištena peloterapija.

IZVOR: Maraver F, Armijo F, Fernandez-Toran MA, Armijo O, Ejeda JM, Vazquez I i sur.. Peloids as Thermotherapeutic Agents. Int J Environ Res Public Health. 2021 Feb 18;18(4):1965.

| Država, Autor (godina), Lokacija prirodnog lječilišta | Dijagnoza                              | Vrsta studije    | Način provedene fizikalne terapije                                | Duljina peloidne aplikacije, broj aplikacija                     | Zaključak   |
|---|--|------------------|---|--|---|
| Argentina<br>Monasterio and Grenovero (2008), Copahue | Osteoartritis koljena i šake           | Prospektivna     | Blatne obloge i/ili blatne kupke, termalne kupke, Para            | 1 ili 2 tjedna<br>6 ili 12 tretmana<br>20 ili 40 min/po tretmanu | boli  |
| Brazil<br>Gouvêa et al. (2021), Peruipe               | Osteoartritis koljena                  | Prospektivna     | Blatom  | 9 tjedana<br>45 tretmana<br>20 min/ po tretmanu                  | boli<br>fleksibilnost zglobova<br>funkcionalni kapacitet                                      |
| Brazil<br>Untura (2008), Poços de Caldas              | Osteoartritis koljena                  | Prospektivna     | Blatom, Kineziterapija, Fizikalna Terapija                        | 4 tjedna<br>20 tretmana<br>30-35 min po Ostretmanu               | boli<br>fleksibilnost zglobova<br>funkcionalni kapacitet                                      |
| Češka<br>Navrátil et al. (2014), Františkovy Lázně    | Poremećaji temporomandibularnog zgloba | Prospektivna     | Blatom, pulsna magnetska terapija, laserska terapija, edukacija   | 10-20 tjedana<br>10 tretmana<br>30 min/po tretmanu               | boli<br>opseg otvaranja usta  |
| Francuska<br>Forestier et al. (2010), Dax *           | Osteoartritis koljena                  | RCT <sup>a</sup> | Blatom, masaže, tuševi, terapija u bazenu, vježbanje              | 3 tjedna<br>18 tretmana<br>15 min/po tretmanu                    | Boli<br>funkcionalni kapacitet  |
| Francuska<br>Nguyen et al. (2017), Dax **             | Križobolja                             | RCT <sup>a</sup> | Blatom, jet tuševi, topli tuševi, hidro kineziterapija, edukacija | 5 dana<br>6 tretmana<br>15 min/ po tretmanu                      | NSD <sup>b</sup> bol<br>NSD <sup>b</sup><br>nesposobnost<br>NSD <sup>b</sup> kvaliteta života |
| Mađarska<br>Gyarmati et al. (2017), Hévíz             | Osteoartritis šake                     | RCT <sup>a</sup> | Blatom  | 3 tjedna<br>15 tretmana<br>20 min/po tretmanu                    | boli<br>otečenost zglobova<br>snaga ručnog hvata  |
| Izrael<br>Sukenik et al. (1990), Mrtvo more           | Reumatski artritis                     | RCT <sup>a</sup> | Blatne obloge, sumporne kupke                                     | 2 tjedna<br>12 tretmana<br>20 min/po tretmanu                    | jutarnja ukočenost<br>snaga ručnog hvata<br>ADL <sup>c</sup>                                  |

| <b>Država,<br/>Autor (godina),<br/>Lokacija<br/>prirodnog<br/>lječilišta</b> | <b>Dijagnoza</b>                          | <b>Vrsta<br/>studije</b> | <b>Način provedene<br/>fizikalne terapije</b>                                | <b>Duljina<br/>peloidne<br/>aplikacije,<br/>broj<br/>aplikacija</b> | <b>Zaključak</b>  |
|--|---|--------------------------|--|---|---|
| Izrael<br>Sukenik et al. (1992),<br>Mrtvo more                               | Reumatski artritis                        | RCT <sup>a</sup>         | Blatne obloge  | 2 tjedna<br>12 tretmana<br>20 min/ po<br>tretmanu                   | jutarnja ukočenost<br>snaga ručnog hvata<br>ADL <sup>c</sup>                      |
| Izrael<br>Sukenik et al. (1994),<br>Mrtvo more                               | Psorijatični artritis                     | RCT <sup>a</sup>         | Blatne obloge,<br>sumporne kupke,<br>kupke u Mrtvom<br>moru, klimatoterapija | 3 tjedna<br>18 tretmana<br>20 min/ po<br>tretmanu                   | jutarnja ukočenost<br>snaga ručnog hvata<br>ADL <sup>c</sup><br>PASI <sup>d</sup> |
| Izrael<br>Elkayam et al.<br>(2000), Mrtvo more                               | Psorijatični artritis                     | RCT <sup>a</sup>         | Blatne obloge,<br>sumporne kupke,<br>kupke u Mrtvom<br>moru, klimatoterapija | 4 tjedna<br>24 tretmana<br>20 min/ po<br>tretmanu                   | jutarnja ukočenost<br>snaga ručnog hvata<br>boli<br>PASI <sup>d</sup>             |
| Izrael<br>Sukenik et al. (2001),<br>Mrtvo more                               | Psorijatični artritis i<br>fibromijalgija | RCT <sup>a</sup>         | Blatne obloge,<br>sumporne kupke,<br>kupke u Mrtvom<br>moru, klimatoterapija | 4 tjedna<br>24 tretmana<br>20 min/ po<br>tretmanu                   | aktivni zglobovi<br>broj osjetljivih<br>točaka<br>prag boli                       |
| Izrael<br>Flusser et al. (2002),<br>Mrtvo more                               | Osteoartritis koljena                     | Prospektivna             | Blatne obloge  | 3 tjedna<br>15 tretmana<br>20 min/ po<br>tretmanu                   | boli<br>funkcionalni kapacitet  |
| Izrael<br>Codish et al. (2005),<br>Mrtvo more                                | Reumatski artritis šake                   | RCT <sup>a</sup>         | Blatne obloge  | 3 tjedna<br>15 tretmana<br>20 min/ po<br>tretmanu                   | boli<br>funkcionalni kapacitet  |
| Izrael<br>Abu-Shakra et al.<br>(2014), Mrtvo more                            | Križobolja                                | RCT <sup>a</sup>         | Blatne obloge  | 3 tjedna<br>15 tretmana<br>20 min/ po<br>tretmanu                   | boli<br>nesposobnost<br>fleksibilnost   |
| Španjolska<br>Canelas et al. (2010),<br>Archena                              | Osteoartritis koljena                     | Prospektivna             | Blatom, sumporne<br>kupke, tuševi, masaže                                    | 12 dana<br>12 tretmana<br>30 min/ po<br>tretmanu                    | Boli<br>funkcionalni kapacitet<br>lijekovi  |
| Španjolska<br>Espejo et al. (2013b),<br>El Raposo                            | Osteoartritis koljena                     | RCT <sup>a</sup>         | Blatom, kupke,<br>mlazni tuševi  | 11 dana<br>11 tretmana<br>30 min/ po<br>tretmanu                    | boli<br>funkcionalni kapacitet<br>kvaliteta života                                |
| Španjolska<br>Ortega et al. (2017),<br>El Raposo                             | Osteoartritis koljena                     | Prospektivna             | Blatom, kupke,<br>mlazni tuševi  | 10 dana<br>10 tretmana<br>45 min/ po<br>tretmanu                    | boli<br>funkcionalni kapacitet<br>kvaliteta života                                |

| Država,<br>Autor (godina),<br>Lokacija<br>prirodnog<br>lječilišta | Dijagnoza             | Vrsta<br>studije | Način provedene<br>fizikalne terapije                      | Duljina<br>peloidne<br>aplikacije,<br>broj<br>aplikacija | Zaključak  |
|---|-----------------------|------------------|--|--|--|
| Španjolska<br>Gálvez et al. (2019),<br>El Raposo                  | Osteoartritis koljena | Prospektivna     | Blatom, kupke,<br>mlazni tuševi                            | 10 dana<br>10 tretmana<br>45 min/ po<br>tretmanu         | boli<br>funkcionalni kapacitet<br>kvaliteta života |
| Španjolska<br>Morera et al. (2017),<br>Thalassia                  | Nakon moždanog udara  | Prospektivna     | Blatom, vodena<br>terapija (Halliwick),<br>klimatoterapija | 3 tjedna<br>15 tretmana<br>30 min/ po<br>tretmanu        | boli<br>balans<br>mobilnost                        |
| Španjolska<br>Morera et al. (2020),<br>Thalassia                  | Nakon moždanog udara  | Prospektivna     | Blatom, vodena<br>terapija (Halliwick),<br>klimatoterapija | 2 tjedna<br>10 tretmana<br>30 min/ po<br>tretmanu        | boli<br>balans<br>mobilnost                        |

<sup>a</sup> RCT (engl. *randomized controlled trial*)- randomizirani klinički pokus

<sup>b</sup> NSD (engl. *non significant difference*)- nema značajne razlike

<sup>c</sup> ADL (engl. *activities daily living*) – dnevne aktivnosti

<sup>d</sup> PASI (engl. *psoriasis area severity index*)- indeks ozbiljnosti psorijatičnih lezija

\* Dax, Balaruc-les Bains, Aix les Bains

\*\* Dax, Saint Amand les-Eaux, Royat, Balaruc-les Bains, Aix les Bains

### 1.10. Kontraindikacije za peloterapiju

Govoreći o kontraindikacijama treba imati na umu kako one nisu vezane za sastav i učinke peloida već za opće stanje organizma pacijenta i njegovu sposobnost da izdrži opterećenje prvenstveno kardiovaskularnog sustava koje se događa tokom peloterapije većinski zbog utjecaja topline. Stoga kontraindikacije su neregulirana hipertenzija te veća oštećenja srčanog mišića (srčana insuficijencija) (3). Osim toga kontraindikacije za termoterapiju toplinom su i akutna bolna stanja te akutna upala, oštećenja cirkulacije i osjeta, duboka venska tromboza, malignomi i infekcije (23).

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**



## **2.1. Cilj istraživanja**

Cilj ovoga istraživanja bio je dati pregled dosadašnjih istraživanja i saznanja o ninskom blatu te na temelju anketnog ispitivanja pacijenata koji su tijekom kolovoza i rujna 2022. godine bili na balneoterapiji (peloterapiji) u ninskoj laguni proučiti opće demografske karakteristike pacijenata i njihovo zadovoljstvo provedenim vježbama, kvalitetom usluge i učinkovitošću terapije peloidom. Također, jedan od sporednih ciljeva je bio procijeniti jačinu i vrstu boli pacijenata za što je korišten painDETECT upitnik za samoprocjenu boli (Prilog 1.) (31).

## **2.2. Hipoteze**

1. Pacijenti će imati pozitivan stav o ishodima provedene peloterapije.
2. Pacijenti koji dolaze na peloterapiju će većinski patiti od reumatskih i degenerativnih bolesti lokomotornog sustava.
3. Pacijenti koji dolaze na peloterapiju duži niz godina imat će nižu procjenu boli na VAS skali.
4. Tjelesno aktivni pacijenti imat će nižu procjenu boli na VAS skali.
5. Pacijenti s većom samoprocjenom boli na VAS skali, pacijenti s neuropatskom boli, stariji pacijenti i pušači bit će manje tjelesno aktivni.

### **3. MATERIJALI I METODE (ISPITANICI I POSTUPCI)**

### **3.1. Organizacija istraživanja**

Radi se o presječnom istraživanju u kojem su kao ispitanici sudjelovali pacijenti na balneoterapiji (peloterapiji). U potpunosti je provedeno u specijalističkoj ambulanti, Odjela za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu i reumatologiju Opće bolnice Zadar, u ninskoj laguni u kojoj se provodi fizikalna terapija tijekom ljetnih mjeseci. Istraživanje je u provedeno uz odobrenje Nevena Birkića, dr.med., specijalista fizijatra-reumatologa, predstojnika Odjela za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu i reumatologiju Opće bolnice Zadar te ga je odobrilo etičko povjerenstvo Medicinskog fakulteta u Splitu (Ur. br. : 2181-198-03-04-22-007 6)

### **3.2. Ispitanici**

U istraživanju je sudjelovalo 109 ispitanika, 70 žena i 39 muškaraca, koji su bili upućeni na balneoterapiju, peloterapiju u ninsku lagunu tijekom kolovoza i rujna 2022. godine. Tijekom navedenog perioda anketiranja svim ispitanicima na lokalitetu je ponuđeno sudjelovanje u istraživanju. Ispitanicima je verbalnim putem objašnjeno da je sudjelovanje u istraživanju u potpunosti dobrovoljno te da samim započinjanjem ispunjavanja upitnika daju svoj privolu. Također, ispitanici su bili zamoljeni da prilikom ispunjavanja upitnika budu iskreni te da je anonimnost zagarantirana.

### **3.3. Mjesto**

Istraživanje je provedeno u ninskoj laguni, na Kraljičinoj plaži gdje se nalazi najveće nalazište peloida u Hrvatskoj. Na tom lokalitetu već preko pedeset godina postoji praksa provođenja fizikalne terapije od strane zdravstvenih djelatnika Odjela za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu i reumatologiju Opće bolnice Zadar.

### **3.4. Metode i mjere ishoda**

Tijekom kolovoza i rujna 2022. godine u specijalističkoj ambulanti za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu Opće bolnice Zadar u ninskoj laguni ispitanici su ispunjavali upitnik u tiskanom obliku (Prilog 1.), koji se sastojao od pitanja vezanih za opće demografske podatke (dob, spol, mjesto stanovanja, obrazovanje, radni status, religioznost, tjelesna aktivnost, pušenje, konzumacija alkohola), dijagnozu bolesti, iskustvo s peloterapijom, zadovoljstvo provedenom terapijom, korištenje nesteroidnih protuupalnih lijekova te upitnika o boli (painDETECT) (31).

Ispitanici su ispunjavali upitnik na licu mjesta za vrijeme sušenja blata na koži dok je pojedincima bilo dozvoljeno da, najčešće zbog slabijeg vida, ispune upitnik kod kuće te ga vrate u specijalističku ambulantu idućeg dana. Prosječno trajanje ispunjavanja upitnika bilo je između 5 i 10 minuta.

### **3.5. Statistička obrada podataka**

Svi podatci o ispitanicima na balneoterapiji u ninskoj laguni koji su prikupljeni upitnicima u tiskanom obliku uneseni su u matricu koristeći program Microsoft Excel 2019 radi lakše daljnje obrade. Potom su statistički obrađeni u programu JASP v.0.014. (JASP Team, 2020, Amsterdam, Nizozemska). Sve prikupljene varijable bile su kategorijske te smo ih u sklopu deskriptivne statistike prikazali kao frekvencije (n) i postotke (%). Istražili smo povezanost određenih kategorijskih varijabli koristeći hi-kvadrat test za nezavisnost. Rezultati tog testa izraženi su pomoću p-vrijednosti, a za značajne rezultate, također i koristeći vrijednost hi-kvadrata ( $\chi^2$ ). Značajnim rezultatima smatrali smo rezultate  $p < 0,05$ .

## **4. REZULTATI**

U istraživanju je sudjelovalo 109 ispitanika, većinski ženskog spola (64,2%), tablica 1. Sudionici su najčešće bili dobi između 60 i 69 godina (41,4%) te su bili stanovnici Zadarske županije (83,5%). Većinski se radilo o umirovljenicima (49,5%) što odgovara i najčešćoj dobi sudionika. Više ih je bilo tjelesno aktivnih (54,6%) nego neaktivnih (42,4%), a tjelesno aktivni ispitanici provodili su tjelesnu aktivnost dva (30,5%), tri (28,8%) i četiri ili više puta (28,8%) tjedno. Ispitanici su uglavnom bili nepušači (67,9%), a kod pušača je prosječan broj dnevno popušanih cigareta bio najčešće veći od dvadeset cigareta dnevno (45,2%). Alkohol nije konzumiralo 55,1%, a među onima koji su ga konzumirali (44,9%) većinski je to bilo prigodno (33,3%).

Ispitanici koji su sudjelovali u istraživanju su većinom bili upućeni od strane specijalista fizikalne medicine i rehabilitacije (58,7%), a uglavnom su imali prethodno višegodišnje iskustvo s balneoterapijom (peloterapijom) (72,5%) od dvije do pet godina (48,7%). Zadovoljni prethodno provedenom balneoterapijom su gotovo svi (u potpunosti zadovoljni 50,0%, zadovoljni 46,2%). Što se tiče pozitivnih učinaka nakon balneoterapije prosječno je trajanje bilo tri do šest mjeseci (40,8%). Nažalost, većina ispitanika s prethodnim iskustvom balneoterapije naučene vježbe prestane provoditi kod kuće nakon što završe ciklus balneoterapije (55,3%). Duljina trajanja balneoterapije je većinom tri tjedna (84,3%), a sudionici od terapije najčešće očekuju smanjenje boli (96,3%). Gotovo svima se sviđa koncept vježbanja u grupi (99,08%), a kvalitetom su zadovoljni 43,5% te u potpunosti zadovoljni 52,8%. Također, 98,2% ispitanika bi preporučilo terapiju blatom drugima sa sličnim tegobama.

Što se dijagnoza tiče križobolja je bila najzastupljenija (76,9%), a slijedili su je vratobolja (49,1%) te osteoartritis koljena i kuka (koljeno-29,6%, kuk-16,7%). Ispitanici su uglavnom koristili nesteroidne protuupalne lijekove (NSPUL) (77,1%); većinski neselektivne (76,2%). Među ispitanicima koji imaju prethodno iskustvo provođenja balneoterapije veliki je broj nakon provedene terapije smanjio korištenje lijekova protiv boli (74,0%). Osim tableta učestalo je i korištenje krema/gelova za ublažavanje boli (58,2%), uglavnom onih koje u sebi imaju NSPUL-ove (46,6%) i onih na bazi eteričnih ulja (32,8%).

Na vizualno analognoj skali boli (VAS) u trenutku istraživanja većina je ispitanika imala umjerenu bol (VAS 4-6) (56,1%), u prethodna 4 tjedna najjača je bol uglavnom bila jaka (VAS 7-10) (54,2%), dok je prosječna bol u prethodna 4 tjedna kod velikog broja bila umjerena (VAS 4-6) (55,1%). Pomoću painDETECT upitnika izračunato je da je približno isti broj ispitanika kod kojih

je vjerojatno prisutna neuropatska komponenta boli (35,6%) i onih kod kojih vjerojatno nije prisutna neuropatska komponenta boli (39,1%).

Prethodni rezultati kao i ostali manje učestali koji nisu tekstualno navedeni se mogu pronaći u tablicama (tablica 6, tablica 7, tablica 8, tablica 9 i tablica 10).

**Tablica 6.** Osnovne demografske karakteristike ispitanika koji su provodili balneoterapiju u ninskoj laguni tijekom kolovoza i rujna 2022. godine (n=109)

| Varijabla (raspon) |                                 | n (%)     |
|--------------------|---------------------------------|-----------|
| Spol               | Muško                           | 39 (35,8) |
|                    | Žensko                          | 70 (64,2) |
| Dob                | 18-29                           | 1 (0,9)   |
|                    | 30-39                           | 2 (1,8)   |
|                    | 40-49                           | 14 (12,8) |
|                    | 50-59                           | 35 (32,1) |
|                    | 60-69                           | 45 (41,4) |
|                    | 70-79                           | 10 (9,2)  |
|                    | 80+                             | 2 (1,8)   |
| Mjesto stanovanja  | Zadarska županija               | 91 (83,5) |
|                    | Bjelovarsko-bilogorska županija | 2 (1,8)   |
|                    | Grad Zagreb                     | 3 (2,8)   |
|                    | Sisačko moslavačka              | 2 (1,8)   |
|                    | Vukovarsko-srijemska županija   | 4 (3,7)   |
|                    | Zagrebačka županija             | 7 (6,4)   |

|                  | Varijabla (raspon)           | n (%)     |
|------------------|------------------------------|-----------|
| Obrazovanje      | Bez osnovne škole            | 0 (0,0)   |
|                  | Završena osnovna škola       | 6 (5,5)   |
|                  | Završena srednja škola       | 65 (59,6) |
|                  | Završen preddiplomski studij | 13 (11,9) |
|                  | Završen diplomski studij     | 22 (20,2) |
|                  | Završen postdiplomski studij | 3 (2,8)   |
| Radni status     | Zaposlen/na                  | 40 (36,7) |
|                  | Nezaposlen/na                | 4 (3,7)   |
|                  | Privremeno bolovanje         | 9 (8,3)   |
|                  | Trajna nesposobnost za rad   | 2 (1,8)   |
|                  | Umirovljenik/ica             | 54 (49,5) |
| Bračni status    | Samac                        | 7 (6,4)   |
|                  | U braku                      | 84 (77,1) |
|                  | Razveden/na                  | 7 (6,4)   |
|                  | Udovac/ica                   | 11 (10,1) |
| Mjesečni prihodi | Do 2000kn                    | 2 (1,9)   |
|                  | 2001kn-5000kn                | 17 (15,9) |
|                  | 5001kn-8000kn                | 39 (36,4) |
|                  | 8001kn-11000kn               | 25 (23,4) |
|                  | 11001kn-14000kn              | 12 (11,2) |
|                  | Više od 14000kn              | 12 (11,2) |
| Religioznost     | Da                           | 94 (87,9) |
|                  | Ne                           | 13 (12,1) |



**Tablica 7.** Životne navike ispitanika koji su provodili balneoterapiju u ninskoj laguni tijekom kolovoza i rujna 2022. godine (n=109)

| Varijabla                                   | n (%)     |
|---|-----------|
| Tjelesna aktivnost                          |           |
| Da  | 59 (54,6) |
| Ne  | 49 (45,4) |
| Vrsta tjelesne aktivnosti                   |           |
| Korektivna gimnastika                       | 7 (11,9)  |
| Šetnja                                      | 21 (35,6) |
| Plivanje                                    | 7 (11,9)  |
| Vrtlarenje                                  | 6 (10,2)  |
| Badminton                                   | 1 (1,7)   |
| Vježbe kod kuće                             | 14 (23,7) |
| Košarka                                     | 1 (1,7)   |
| Biciklizam                                  | 9 (15,3)  |
| Pilates                                     | 1 (1,7)   |
| Fitness                                     | 1 (1,7)   |
| Insanity trening                            | 1 (1,7)   |
| Učestalost tjelesne aktivnosti <sup>a</sup> |           |
| Jedan puta tjedno                           | 5 (8,5)   |
| Dva puta tjedno                             | 18 (30,5) |
| Tri puta tjedno                             | 17 (28,8) |
| Četiri ili više puta tjedno                 | 17 (28,8) |
| Pušenje                                     |           |
| Da  | 34 (31,2) |
| Ne  | 74 (67,9) |

| Varijabla                                | n (%)     |
|--|-----------|
| Količina popušenih cigareta <sup>b</sup> |           |
| Do 5 dnevno                              | 4 (12,9)  |
| 6-10 dnevno                              | 5 (16,1)  |
| 11-15 dnevno                             | 4 (12,9)  |
| 16-20 dnevno                             | 4 (12,9)  |
| Više od 20 dnevno                        | 14 (45,2) |
| Alkohol <sup>c</sup>                     |           |
| Da                                       | 48 (44,9) |
| Ne                                       | 59 (55,1) |
| Učestalost konzumacije alkohola          |           |
| Svaki dan, više puta dnevno              | 3 (6,3)   |
| Svaki dan čaša vina nakon ručka          | 23 (47,)  |
| Nekoliko puta tjedno                     | 6 (12,5)  |
| Prigodno                                 | 16 (33,3) |

<sup>a</sup> Nedostaju podaci za n=2 ispitanika.

<sup>b</sup> Nedostaju podaci za n=3 ispitanika.

<sup>c</sup> Nedostaju podaci za n=2 ispitanika.

**Tablica 8.** Zadovoljstvo, mišljenja, dojmovi i prethodna iskustva vezana uz balneoterapiju kod ispitanika koji su provodili balneoterapiju u ninskoj laguni tijekom rujna i kolovoza 2022.godine (n=109)

| Varijabla  | n (%)     |
|--|-----------|
| Osoba koja je preporučila balneoterapiju   |           |
| Liječnik obiteljske medicine   | 14 (12,8) |
| Fizijatar  | 64 (58,7) |
| Prijatelj/ica  | 20 (11,0) |
| Drugo  | 12 (11,0) |
| Prethodno iskustvo s balneoterapijom   |           |
| Da   | 79 (72,5) |
| Ne   | 30 (27,5) |
| Broj godina prethodnog dolaska na balneoterapiju (n=76) <sup>a</sup>               |           |
| Godinu dana  | 12 (15,8) |
| Od dvije do pet godina   | 37 (48,7) |
| Šest do deset godina   | 12 (15,8) |
| Više od deset godina   | 15 (19,7) |
| Zadovoljstvo ishodom prethodno provedene balneoterapije (n=76) <sup>a</sup>        |           |
| U potpunosti nezadovoljan/na   | 0 (0,0)   |
| Nezadovoljan/na  | 1 (1,3)   |
| Niti da niti ne  | 2 (2,6)   |
| Zadovoljan/na  | 36 (46,2) |
| U potpunosti zadovoljan/na   | 39 (50,0) |
| Trajanje pozitivnih učinaka prethodno provedene balneoterapije (n=77) <sup>b</sup> |           |
| 1-3 mjeseca  | 24 (31,6) |
| 3-6 mjeseci  | 31 (40,8) |
| 6-12 mjeseci   | 20 (26,3) |
| Ne vidim učinak balneoterapije   | 2 (2,6)   |
| Učestalost provođenja naučenih vježbi nakon završetka terapije (n=76) <sup>a</sup> |           |
| Da, redovito provodim  | 27 (28,7) |
| Započnem, ali ubrzo i odustanem  | 52 (55,3) |
| Ne, vježbam samo za vrijeme terapije   | 15 (16,0) |

| Varijabla   | n (%)       |
|---|-------------|
| Trajanje propisane balneoterapije od strane fizijatra |             |
| Jedan tjedan  | 0 (0,0)     |
| Dva tjedna  | 16 (14,8)   |
| Tri tjedna  | 91 (84,3)   |
| Četiri tjedna   | 1 (0,9)     |
| Očekivanja od balneoterapije (n=109)                  |             |
| Smanjenje boli  | 105 (96,3)  |
| Podrška   | 28 (25,7)   |
| Opuštanje   | 39 (35,8)   |
| Zabava  | 10 (9,2)    |
| Drugo   | 0 (0,0)     |
| Mišljenje o konceptu vježbanja u grupi                |             |
| Sviđa mi se   | 108 (99,08) |
| Ne sviđa mi se  | 1 (0,09)    |
| Zadovoljstvo kvalitetom provedenih vježbi             |             |
| U potpunosti nezadovoljan/na                          | 2 (1,9)     |
| Nezadovoljan/na                                       | 0 (0,0)     |
| Niti da niti ne                                       | 2 (1,9)     |
| Zadovoljan/na   | 47 (43,5)   |
| U potpunosti zadovoljan/na                            | 57 (52,8)   |
| Preporuka drugima sa sličnim tegobama                 |             |
| Da  | 107 (98,2)  |
| Ne  | 2 (1,8)     |

<sup>a</sup> Nedostaju podaci za n=3 ispitanika.

<sup>b</sup> Nedostaju podaci za n=2 ispitanika.

**Tablica 9.** Informacije o dijagnozi i farmakoterapiji ispitanika koji su provodili balneoterapiju tijekom kolovoza i rujna 2022. godine u ninskoj laguni (n=109)

| Varijabla  | n (%)     |
|--|-----------|
| Dijagnoza  |           |
| Križobolja   | 83 (76,9) |
| Vratobolja   | 53 (49,1) |
| Upalna reumatska bolest  | 12 (11,1) |
| Osteoartritis koljena i kuka   | 50 (45,9) |
| Bolovi u ostalim zglobovima  | 36 (33,3) |
| Ostalo   | 9 (8,3)   |
| Korištenje nesteroidnih protuupalnih lijekova (NSPUL-ova) i lijekova protiv boli |           |
| Da   | 84 (77,1) |
| Ne   | 25 (22,9) |
| Vrsta lijekova protiv boli   |           |
| Neselektivni NSPUL-ovi   | 64 (76,2) |
| COX2 inhibitori  | 2 (2,4)   |
| Tramadol   | 8 (9,5)   |
| Paracetamol  | 5 (6,0)   |
| Acetilsalicilna kiselina   | 1 (1,2)   |
| Smanjenje korištenja lijekova protiv boli nakon provedene balneoterapije         |           |
| Da, ne koristim ih više uopće  | 11 (14,3) |
| Da, ali koristim manju količinu  | 57 (74,0) |
| Ne, koristim i dalje istu količinu   | 8 (10,4)  |
| Još je rano za procijeniti   | 1 (1,3)   |
| Korištenje glukozamin sulfata <sup>a</sup>                                       |           |
| Da   | 16 (14,8) |
| Ne   | 74 (68,5) |
| Ne znam  | 18 (16,7) |
| Korištenje krema/gelova za ublažavanje boli                                      |           |
| Da   | 58 (53,2) |
| Ne   | 51 (46,8) |

| Varijabla           | n (%)     |
|---------------------|-----------|
| Vrsta Kreme         |           |
| Kreme s NSPUL-ovima | 27 (46,6) |
| Gavez               | 10 (17,2) |
| Eterična ulja/Kreme | 19 (32,8) |
| Tigrova mast        | 3 (5,2)   |

<sup>a</sup> Nedostaju podaci za n=1 ispitanika.

**Tablica 10.** Podatci o vizualno analognoj skali (VAS) boli kod ispitanika koji su provodili balneoterapiju u ninskoj laguni tijekom kolovoza i rujna 2022. godine (n=109)

| Varijabla   | n (%)     |
|---|-----------|
| Bol u ovom trenutku (min. 0 – max. 10) <sup>a</sup> |           |
| Nema  | 6 (5,6)   |
| Blaga (VAS 1-3)                                     | 30 (28,0) |
| Umjerena (VAS 4-6)                                  | 60 (56,1) |
| Jaka (VAS 7-10)                                     | 11 (10,3) |
| Najjača bol u prethodna 4 tjedna                    |           |
| Nema  | 0 (0,0)   |
| Blaga (VAS 1-3)                                     | 10 (9,3)  |
| Umjerena (VAS 4-6)                                  | 39 (36,4) |
| Jaka (VAS 7-10)                                     | 58 (54,2) |
| Prosječna bol u prethodna 4 tjedna                  |           |
| Nema  | 0 (0,0)   |
| Blaga (VAS 1-3)                                     | 23 (21,5) |
| Umjerena (VAS 4-6)                                  | 59 (55,1) |
| Jaka (VAS 7-10)                                     | 25 (23,4) |
| Prisutnost komponente neuropatske boli <sup>b</sup> |           |
| Vjerojatno nije prisutna (<15%)                     | 42 (38,9) |
| Neodređen, komponenta može biti prisutna            | 25 (23,1) |
| Vjerojatno prisutna (>90%)                          | 41 (38,0) |

Kratice: VAS=vizualna analogna skala.

<sup>a</sup> Nedostaju podaci za n=2 ispitanika.

<sup>b</sup> Nedostaju podaci za n=1 ispitanika.

Proučavanjem povezanosti pojedinih varijabli došli smo do slijedećih zaključaka. Tjelesna aktivnost nije bila značajno povezana s dobi ispitanika ( $p=0.879$ ), time je li osoba pušač ili ne ( $p=0.284$ ), percipiranom boli ispitanika u trenutku ispunjavanja ankete ( $p=0.204$ ), percipiranom najjačom boli u zadnja 4 tjedna ( $p=0.061$ ), je li bol koju ispitanik osjeća neuropatska ili ne ( $p=0.421$ ), niti brojem godina koje osoba već dolaze na balneoterapiju ( $p=0.675$ ).

Tjelesna aktivnost je bila povezana jedino s percipiranom prosječnom boli u zadnja četiri tjedna ( $\chi^2=9,76$ ,  $p=0.008$ ), gdje su tjelesno neaktivni ispitanici navodili veće procjene prosječne boli na vizualno analognoj skali. Primjerice, ispitanici koji se ne bave tjelesnom aktivnošću češće su navodili jaku percipiranu bol ( $n=17$ , 16,0%) u usporedbi s tjelesno aktivnim ispitanicima ( $n=8$ , 7,5%).

Usporedili smo bol u sadašnjem trenutku, najjaču bol u zadnja četiri tjedna, prosječnu bol u zadnja četiri tjedna i prisutnost neuropatske boli između ispitanika koji su naznačili da imaju višegodišnje prethodno iskustvo dolaženja na balneoterapiju i onih koji nemaju prethodnog iskustva. Nismo pronašli razliku u boli u sadašnjem trenutku ( $p=0.177$ ) niti u prosječnoj boli u zadnja četiri tjedna ( $p=0.098$ ) između ispitanika s iskustvom provođenja balneoterapije i onih koji nemaju prethodno iskustvo. Međutim, Hi kvadrat test je pokazao razliku između najjače boli u zadnja četiri tjedna između te dvije grupe ispitanika ( $p=0.02$ ,  $n=107$ ), gdje su ispitanici s iskustvom provođenja balneoterapije imali niže procjene najjače bol u zadnja četiri tjedna prema vizualno analognoj skali boli. Primjerice, svoju je najjaču bol u zadnja četiri tjedna označilo kao jaku 73,3% ( $n=22$ ) ispitanika koji nemaju iskustvo provođenja balneoterapije, dok je jaku bol označilo samo 45,6% ( $n=36$ ) ispitanika s iskustvom provođenja balneoterapije. Slično tome, niti jedan ispitanik (0,0%) bez iskustva provođenja balneoterapijom nije tu bol označio kao blagu, dok je u skupini pacijenata s iskustvom tu bol blagom označilo 12,7% ( $n=10$ ) ispitanika.

## **5. RASPRAVA**



Uzimajući u obzir rezultate dobivene ovim istraživanjem valja se osvrnuti na neke od nalaza. Iako su većinski ispitanici bili iz Zadarske županije zanimljivo je da je, iako u malom broju, bilo ispitanika i iz pet drugih županija Republike Hrvatske (Bjelovarsko-bilogorske, Sisačko-moslavačke, Vukovarsko-srijemske, Zagrebačke te iz Grada Zagreba) što pokazuje da postoji interes pacijenata za ovom vrstom terapije i van Zadarske županije te da bi se njihov broj možda i povećao da postoji mogućnost prijevoza i smještaja tih pacijenata (kao što je moguće uz postojeće smještajne kapacitete u toplicama).

Ako pogledamo rezultate vezane za tjelesnu aktivnost, činjenica je da je više ispitanika bilo tjelesno aktivno (54,6%) nego neaktivno (42,4%), a tjelesnu aktivnost provode dva (30,5%), tri (28,8%) i četiri ili više puta (28,8%) tjedno. Ukoliko to usporedimo sa podacima Državnog zavoda za statistiku koji navodi da se samo 38% Hrvata bavi tjelesnom aktivnošću od kojih samo 12% tri do četiri puta tjedno, a 9% pet ili više puta tjedno valja zaključiti kako su sudionici ovog istraživanja aktivniji od hrvatskog prosjeka. Također, dokazali smo da ispitanici koji su tjelesno aktivni imaju manju prosječnu bol u zadnja četiri tjedna na vizualno analognoj skali boli u odnosu na one koji nisu tjelesno aktivne. Iako smo smatrali da će starije osobe i pušači biti manje tjelesno aktivni to se ovim istraživanjem nije pokazalo (32).

Gledajući dijagnoze ispitanika prije početka istraživanja smatrali smo da će biti podjednak broj pacijenata s reumatskim bolestima te onih s degenerativnim bolestima lokomotornog sustava koji koriste balneoterapiju u svrhu liječenja, međutim pokazalo se da je postotak onih s reumatskim bolestima zapravo dosta malen (11%). Uzmemo li u obzir pozitivne ishode u istraživanjima koja su uključivala pacijente s reumatskim artritismom i psorijatičnim artritismom koji su provodili peloterapiju (tablica 5) valja zaključiti kako postoji opravdan razlog za upućivanje pacijenata na balneoterapiju (peloterapiju).

Kod ispitanika koji imaju prethodno iskustvo provođenja balneoterapije dolazi do smanjenja uzimanja nesteroidnih protuupalnih lijekova (74%). Istraživanja su pokazala da kod osteoartitisa rano i redovito provođenje fizikalne terapije dovodi do smanjenog uzimanja lijekova protiv boli te općenito do poboljšanja simptoma (33). U nekim budućim istraživanjima trebalo bi usporediti osobe koje provode isključivo terapijske vježbe ili peloterapiju kao oblik fizikalne terapije, one koji uz terapijske vježbe terapiju koriste peloidne obloge te one koji koriste isključivo peloidne obloge, čime bi imali jasniji uvid o blagodatima peloterapije i važnosti kombinacije peloidnih obloga sa terapijskim vježbama.

Iako u Ninu postoji duga tradicija terapije ljekovitim blatom, te se narod kune u sve njegove blagodati lijepo je i dokazati da su gotovo svi pacijenti zadovoljni peloterapijom i njezinim pozitivnim ishodima te da bi je preporučili onima koji pate od sličnih bolesti. Također, zadovoljni su i kvalitetom provedenih vježbi što je pozitivna povratna informacija OB Zadar.

Valja naglasiti i društvenu komponentu kod ovakvog načina provođenja balneoterapije u grupi. Naime, razdoblje sušenja blata nerijetko se provede u društvu uz pjesmu, duge šetnje pješčanom plažom te uz pokoju partiju boća što potencijalno ima pozitivan psihosocijalni efekt na pojedince.

Neka od ograničenja ove studije su bila ta da, nažalost, nisu mogli biti obuhvaćeni svi pacijenti koji su bili upućeni na balneoterapiju s peloterapijom 2022. godine (oni koji su bili krajem lipnja i kroz srpanj) jer je istraživanje provedeno kroz kolovoz i rujan. Kako se radilo o anketnom ispitivanju moramo uzeti mogućnost pogreške prisjećanja (engl. *recall bias*) prilikom odgovaranja na pitanja koja su zahtijevala da se ispitanici prisjete ili procijene određenu situaciju, primjerice kod pitanja vezanih za procjenu boli u posljednja četiri tjedna te pitanja vezanog za duljinu pozitivnih učinaka. Također, trebamo biti svjesni da je možda dio ispitanika bio neiskren prilikom odgovaranja na pitanja. Ipak, učinili smo sve što je bilo u našoj mogućnosti da ispitanike maksimalno motiviramo na sudjelovanje u anketi te da obuhvatimo što veći broj ispitanika kako bi anketa bila reprezentativna za navedeni vremenski period. Osim toga, još jedno od ograničenja je bilo to da nismo pronašli slična istraživanja koja bi uključivala zadovoljstvo i stavove pacijenata o peloterapiji s kojima bi mogli usporediti naše rezultate.

U budućim istraživanjima kojima je cilj ispitati učinkovitost peloterapije i kvalitetu provedene peloterapije bilo bi dobro uzeti skupinu pacijenata koji imaju istu dijagnozu te pratiti objektivne parametre poput npr. opsega pokreta, veće fleksibilnosti, jutarnje ukočenosti kao što je to praćeno u mnogim prospektivnim studijama i randomiziranim kliničkim pokusima koji su navedeni u tablici 5. Također, bilo bi dobro napraviti analizu krv prije i nakon peloterapije kako bi se uvidjelo dolazi li do pada proupalnih i porasta protuupalnih parametara te na taj način objektivizirati zaključke donesene na temelju ovog, subjektivnog anketnog istraživanja, kao što je to dokazano u radovima u kojima se koristila balneoterapija termalnom vodom bogatom sumpornim spojevima te blatom (34).

Buduća istraživanja na ovu temu trebala bi biti prospektivna ili imati presječni ustroj koji ipak omogućava usporedbu prije i poslije peloterapije kako bi se točnije utvrdili mogući blagotvorni učinci.

Sigurno da treba napomenuti kako se uvjeti u kojima se provodi peloterapija u ninskoj laguni mogu značajno popraviti, možda ne u gabaritima kao što je to Institut za fizikalnu medicinu, rehabilitaciju i reumatologiju “Dr Simo Milošević” u Igalu, koji nam je u okruženju najbliži primjer uspješnog korištenja peloida, ali svakako da bi neka vrsta stacionara olakšala rad zaposlenicima i pacijentima te omogućila da se peloterapija provodi i duže, a ne samo tijekom ljetnih mjeseci.

## **6. ZAKLJUČCI**

1. Pacijenti koji su prethodnih godina dolazili na balneoterapiju u ninskoj laguni bili su zadovoljni ishodom provedene fizikalne terapije (u potpunosti zadovoljni (n=39, 50,0%), zadovoljni (n=36, 46,2%).
2. Trajanje pozitivnih učinaka peloterapije kod pacijenata s prethodnim višegodišnjim iskustvom balneoterapije je prosječno tri do šest mjeseci (n=31, 40,8%).
3. Gotovo svi pacijenti na peloterapiji bi preporučili istu drugima sa sličnim simptomima (n=107, 98,2%).
4. Velik broj pacijenata s prethodnim iskustvom balneoterapije tvrdi da nakon provedene peloterapije koriste manje nesteroidnih protuupalnih lijekova (n=57, 74,0%), a (n=11, 14,3%) ih u potpunosti prekinu uzimati.
5. Tjelesno aktivni pacijenti navode manje procjene prosječne boli u zadnjih četiri tjedna na vizualno analognoj skali od onih koji su tjelesno neaktivni.
6. Pacijenti s prethodnim iskustvom balneoterapije su imali niže procjene najjače boli u zadnja četiri tjedna u odnosu na one pacijente kojima je ovo bila prva godina na peloterapiji (svoju je najjaču bol u zadnja četiri tjedna označilo kao jaku (n=22, 73,3%) ispitanika koji nemaju iskustvo provođenja balneoterapije, dok je jaku bol označilo samo (n=36, 45,6%) ispitanika s iskustvom provođenja balneoterapije).

## **7. POPIS CITIRANE LITERATURE**

1. Sabol R, Maštrović Ž. O prvim stručnim inicijativama korištenja ninskog peloida 1965. god. s osvrtnom na početak izgradnje lječilišta Igala. *Medica Jadertina*. 1983;15:133-40
2. Blog British Journal of Sports Medicine. Can physical therapy reduce the use of opioids in people with knee pain?. [Internet]. [citirano 28. lipnja 2023.]. Dostupno na: <https://blogs.bmj.com/bjbm/2023/06/12/can-physical-therapy-reduce-the-use-of-opioids-in-people-with-knee-pain/>
3. Mandić V, Novak R, Duerrigl T, Čepelak R. Peloidna nalazišta u ninskoj laguni, Poseban otisak iz ‘‘Radova Instituta Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zadru’’ sv.16-17. Zadar: Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti; 1969. str. 754-84
4. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Hrvatska enciklopedija. Klimatoterapija. [Internet]. 2021 [citirano 25. veljače 2023.]. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=31896>
5. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Hrvatska enciklopedija. Talasoterapija. [Internet]. 2021 [citirano 25. veljače 2023.]. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=60263>
6. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Hrvatska enciklopedija. Balneoterapija. [Internet]. 2021 [citirano 25. veljače 2023.]. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=5565>
7. Veniale F, Barberis E, Carcangiu G, Morandi N, Setti M, Tamanini M. Formulation of muds for pelotherapy: Effects of ‘‘maturation’’ by different mineral waters. *Applied Clay Science*. 2004;25:135-48.
8. Hrvatski jezični portal. Psamoterapija.[Internet]. [citirano 28. lipnja 2023.]. Dostupno na: [https://hjp.znanje.hr/index.php?show=search\\_by\\_id&id=d11nWBM%3D&keyword=psamoterapija](https://hjp.znanje.hr/index.php?show=search_by_id&id=d11nWBM%3D&keyword=psamoterapija)
9. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Hrvatska enciklopedija. Termoterapija. [Internet]. 2021 [citirano 25. veljače 2023.]. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=60992>
10. Ivanišević G. Tradicionalne sastavnice fizikalne medicine i rehabilitacije: prirodni ljekoviti činitelji i balneoklimatologija, U: Bobinac-Georgievski A, Domljan Z, urednici. *Fizikalna medicina i rehabilitacija u Hrvatskoj*. Zagreb: Naklada Fran; 2000. str. 289-309.

11. Solana Nin. Riječ o Ninu. [Internet]. [citirano 20. veljače 2023.]. Dostupno na: <https://www.solananin.hr/hr/o-nama/nin/>
12. Nin. Povijest Nina. [Internet]. [citirano 20. veljače 2023.]. Dostupno na: <https://www.nin.hr/hr/nin/povijest>
13. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Hrvatska enciklopedija. Terme. [Internet]. 2021 [citirano 24. veljače 2023.]. Dostupno na <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=60946>
14. Nin. Ljekovito blato. [Internet]. [citirano 20. veljače 2023.]. Dostupno na: <https://www.nin.hr/hr/prirodna-bastina/ljekovito-blato>
15. Novak G, Maštrović V. Povijest grada Nina. Zadar: Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti; 1969. str. 212-13.
16. Vadjlja D, Bujak M, Čoz-Rakovac R, Roje M, Čižmek L, Horvatić A i sur. Bioprospecting for Microorganisms in Peloids—Extreme Environment Known for Its Healing Properties. *Frontiers in Marine Science*. 2022. doi:10.3389/fmars.2022.822139.
17. Gomes C, Carretero M, Pozo M, Maraver F, Cantista P, Armijo F. Peloids and pelotherapy: Historical evolution, classification and glossary. *Applied Clay Science*. 2013. doi:10.1016/j.clay.2013.02.008
18. Armijo F. Propiedades térmicas de los peloides. *Bol. Soc. Esp. Hidrol. Med.* 1991;6:151-57.
19. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Hrvatska enciklopedija. Peloidi. [Internet]. 2021 [citirano 25. veljače 2023.] Dostupno na : <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=47404>
20. Vadjlja D, Rezić T, Starčević A. Održivost uporabe ninskog peloida za primjenu u peloterapiji. *Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology and Nutrition*. 2022;17:94-109.
21. Maštrović Ž. Mogućnosti terapijske primjene limana. *Medica Jadertina*. 1977;9:347-53
22. Maštrović Ž. Nin- Budući centar zdravstvenog turizma, Iskustva i razvoj. *Medica Jadertina*. 1990;20:283-93.
23. Babić-Naglić Đ. Termoterapija/krioterapija. U: Babić-Naglić Đ, urednica. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*. Zagreb: Medicinska naklada; 2013. str. 143-53.



24. Gálvez I, Torres-Piles S, Ortega-Rincón E. Balneotherapy, Immune System, and Stress Response: A Hormetic Strategy? *Int J Mol Sci.* 2018;19(6):1687.
25. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Hrvatska enciklopedija. Adstringencije. [Internet]. 2021 [citirano 3. svibnja 2023.] Dostupno na : <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=569>
26. Beer AM, Fetaj S, Lange U. Peloidtherapie. Ein Überblick zur Empirie und Evidenz am Beispiel der Heiltorftherapie [Peloid therapy. An overview of the empirical status and evidence of mud therapy]. *Z Rheumatol.* 2013;72(6):581-9.
27. Cheleschi S, Gallo I, Tenti S. A comprehensive analysis to understand the mechanism of action of balneotherapy: why, how, and where they can be used? Evidence from in vitro studies performed on human and animal samples. *Int J Biometeorol.* 2020;64(7):1247-61.
28. Maccarone MC, Magro G, Solimene U, Scanu A, Masiero S. From in vitro research to real life studies: an extensive narrative review of the effects of balneotherapy on human immune response. *Sport Sci Health.* 2021;17(4):817-35.
29. Gambari L, Grigolo B, Filardo G, Grassi F. Sulfurous thermal waters stimulate the osteogenic differentiation of human mesenchymal stromal cells - An in vitro study. *Biomed Pharmacother.* 2020;129:110344.
30. Maraver F, Armijo F, Fernandez-Toran MA, Armijo O, Ejeda JM, Vazquez I i sur. Peloids as Thermotherapeutic Agents. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Feb 18;18(4):1965.
31. Freynhagen R, Tölle TR, Gockel U, Baron R. The painDETECT project - far more than a screening tool on neuropathic pain. *Curr Med Res Opin.* 2016;32(6):1033-57.
32. Republika Hrvatska Ministarstvo sporta i turizma. Rezultati istraživanja o sportskim i rekreacijskim aktivnostima. . [Internet]. [citirano 12. lipnja 2023.] Dostupno na: <https://mint.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti-sdus/analize//Rezultati%20istra%C5%BEivanja%20o%20sportskoj%20i%20rekreacijskoj%20aktivnosti.pdf>
33. Wang W, Niu Y, Jia Q. Physical therapy as a promising treatment for osteoarthritis: A narrative review. *Front Physiol.* 2022;13:1011407
34. Benedetti S, Canino C, Tonti G, Medda V, Calcaterra P, Nappi G i sur. Biomarkers of oxidation, inflammation and cartilage degradation in osteoarthritis patients undergoing sulfur-based spa therapies. *Clin Biochem.* 2010;43(12):973-8.



## **8. SAŽETAK**

**Cilj istraživanja:** Cilj istraživanja je bio dati pregled dosadašnjih istraživanja i saznanja o ninskom blatu (peloidu) te na temelju anketnog ispitivanja pacijenata koji su provodili balneoterapiju proučiti opće demografske karakteristike, njihovo zadovoljstvo provedenim vježbama te učinkovitošću terapije.

**Materijali i metode:** Radi se o presječnom istraživanju čiji su ispitanici bili pacijenti koji su provodili balneoterapiju u ninskoj laguni u kolovozu i rujnu 2022. godine. Na temelju anketnog ispitivanja koje uključuje painDETECT upitnik o boli dobiveni su rezultati koji su statistički obrađeni u programu JASP v.0.014. (JASP Team, 2020, Amsterdam, Nizozemska).

**Rezultati:** U ovom istraživanju sudjelovalo je 109 ispitanika, nešto više žena (64,2%) u odnosu na muškarce. Gotovo su svi bili zadovoljni ishodima provedene fizikalne terapije (u potpunosti zadovoljni 50,0%, zadovoljni 46,2%), te bi peloterapiju preporučili i drugima sa sličnim simptomima (98,2%). Također, velik broj ispitanika s prethodnim iskustvom balneoterapije tvrdi da nakon provedene peloterapije smanji uzimanje nesteroidnih protuupalnih lijekova (74,0%). Osim toga, pokazali smo kako je ova skupina ispitanika tjelesno aktivnija od hrvatskog prosjeka, te da su oni koji su tjelesno aktivni tijekom godine imali manje procjene prosječne boli u zadnja četiri tjedna na vizualno analognoj skali boli u odnosu na one koji nisu tjelesno aktivni (ispitanici koji se ne bave tjelesnom aktivnošću češće su navodili jaku percipiranu prosječnu bol u posljednja četiri tjedna (n=17, 16,0%) u usporedbi s tjelesno aktivnim ispitanicima (n=8, 7,5%). Kod ispitanika koji imaju prethodno iskustvo balneoterapije dokazalo se kako imaju niže procjene najjače boli u zadnja četiri tjedna u odnosu na one pacijente kojima je ovo bila prva godina balneoterapije (svoju je najjaču bol u zadnja četiri tjedna označilo kao jaku (n=22, 73,3%) ispitanika koji nemaju iskustvo provođenja balneoterapije, dok je jaku bol označilo samo (n=36, 45,6%) ispitanika s iskustvom provođenja balneoterapije).

**Zaključak:** Ovim istraživanjem smo pokazali općeniti profil i stavove pacijenata na balneoterapiji ninskim blatom. Radilo se većinom o ženama najčešće u dobi između 60 i 69 godina koje su iskazale uglavnom pozitivne stavove u vezi provođenja i učinaka balneoterapije. U budućim istraživanjima kojima bi bio cilj ispitati učinkovitost peloterapije i kvalitetu provedene balneoterapije trebalo bi uzeti skupinu pacijenata sa sličnim simptomima i istom dijagnozom te pratiti parametre poput opseg pokreta, jutarnje ukočenosti, fleksibilnosti kao i laboratorijske proupalne i protuupalne parametre kako bi dobili što objektivnije zaključke.



## **9. SUMMARY**

**Objectives:** The aim of the research was to provide an overview of previous research and findings about Nin mud (peloid) and, based on a survey of patients who performed balneotherapy, to study their general demographic characteristics, their satisfaction with the performed exercises and the effectiveness of the therapy.

**Materials and methods:** This is a cross-sectional study, the subjects of which were patients who performed balneotherapy in the Nin lagoon in August and September of 2022. The results are based on a survey that includes painDETECT questionnaire, and have been statistically processed in JASP v.0.014 program. (JASP Team, 2020, Amsterdam, Netherlands).

**Results:** 109 respondents participated in this research, slightly more women (64,2%) than men. Almost everyone was satisfied with the results of the physical therapy performed (50,0% fully satisfied, 46,2% satisfied) and would recommend pelotherapy to others with similar symptoms (98,2%). Also, a large number of participants with previous experience in balneotherapy claim to have reduced the use of non-steroidal anti-inflammatory drugs after pelotherapy (74,0%). In addition, we have shown that this group of respondents is more physically active than the Croatian average, and that those who are physically active during the year had lower perceived average pain in the last four weeks on the visual analog pain scale compared to those who are not physically active (respondents who do not engage in physical activity, more often stated strong perceived average pain in the last four weeks (n=17, 16,0%) compared to physically active subjects (n=8, 7,5%). We have proven that patients with previous balneotherapy experience show lower estimates of the strongest pain in the last four weeks compared to the patients for whom this was the first year of balneotherapy (n=22, 73,3%) of respondents who have no experience of balneotherapy marked their strongest pain in the last four weeks as severe, while severe pain was indicated by only (n=36, 45,6%) of subjects with experience in balneotherapy).

**Conclusion:** With this research, we have shown the general profile and attitudes of patients on Nin mud balneotherapy. The majority were women, most often between the ages of 60 and 69, who expressed mostly positive attitudes regarding the implementation and effects of balneotherapy. In future potential research aimed at examining the effectiveness of pelotherapy and the quality of performed balneotherapy, a group of patients with similar symptoms and the same diagnosis should be tested and parameters such as range of motion, morning stiffness,

flexibility as well as laboratory pro-inflammatory and anti-inflammatory parameters should be monitored in order to obtain as objective conclusions as possible.



## **10. ŽIVOTOPIS**

## OSOBNI PODATCI

Ime i prezime: [REDACTED]

Državljanstvo: [REDACTED]

Datum i mjesto rođenja: [REDACTED]

Telefon: [REDACTED]

Elektronička pošta: [REDACTED]

## OBRAZOVANJE

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

## MATERINSKI JEZIK

[REDACTED]

## STRANI JEZICI

[REDACTED]

## AKTIVNOSTI

[REDACTED]

## **11. PRILOZI**

**Prilog 1.** Upitnik za pacijente na balneoterapiji ninskim blatom

**UPITNIK ZA PACIJENTE BALNEOTERAPIJE NINSKIM BLATOM**

Poštovani, pred Vama je upitnik koji će se koristiti u svrhu istraživanja za diplomski rad. Molila bih Vas da na pitanja odgovarate iskreno. Upitnik je u potpunosti anoniman. Ako imate ikakva pitanja stojim Vam na raspolaganju, Klara Sušac, studentica Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu ([klarasusac1@gmail.com](mailto:klarasusac1@gmail.com)). Unaprijed hvala na izdvojenom vremenu!

**Spol**

- Muško
- Žensko

**Dob**

- 18 -30
- 30-40
- 40-50
- 50-60
- 60-70
- 70-80
- 80+

**Mjesto stanovanja (napišite županiju)** \_\_\_\_\_

**Obrazovanje**

- Bez osnovne škole
- Završena osnovna škola
- Završena srednja škola
- Završen preddiplomski studij
- Završen diplomski studij
- Završen poslijediplomski studij

**Radni status**

- Zaposlen/zaposlena
- Nezaposlen/nezaposlena
- Privremeno na bolovanju
- Trajna nesposobnost za rad
- Umirovljenik/umirovljenica

**Bračni status**

- Samac
- U braku/ izvanbračnoj zajednici
- Razveden/a
- Udovac/udovica

**Koliki su mjesečni prihodi Vašeg kućanstva?**

- Do 2000 kn
- Od 2001 do 5000 kn
- Od 5001 do 8000 kn
- Od 8001 do 11000 kn
- Od 11001 do 14000 kn
- Više od 14000 kn

**Smatrate li se religioznom osobom (vjernikom/vjernicom)?**

- Da
- Ne

**Bavite li se nekom tjelesnom aktivnošću (osim vježbi koje radite na blatu)?**

- Da
- Ne

**Ako da, napišite kojom \_\_\_\_\_**

**Ako da, koliko puta tjedno**

- Jednom tjedno
- Dva puta tjedno
- Tri puta tjedno
- Četiri ili više puta tjedno

**Pušite li?**

- Da
- Ne

**Ako da koliko cigareta dnevno \_\_\_\_\_**

**Pijete li alkohol?**

- Da
- Ne

**Ako da koliko učestalo**

- Svaki dan, više puta dnevno
- Svaki dan, čašu vina za vrijeme ručka
- Nekoliko puta tjedno
- Jednom tjedno
- Prigodno, nekoliko puta mjesečno

**Od koje bolesti bolujete, razlog dolaska na terapiju "blatom" (napišite)?**

- \_\_\_\_\_

**Kako ste saznali za terapiju "blatom"?**

- Preporučio mi je liječnik obiteljske medicine
- Preporučio mi je specijalist fizikalne i rehabilitacijske medicine
- Preporučio mi je prijatelj pa sam tražio/la uputnicu od svoga liječnika
- Drugo (napisati kako) \_\_\_\_\_

**Jeste li prethodnih godina već bili na terapiji "blatom"?**

- Da
- Ne

**Ako da, koliko godina(napišite brojem) \_\_\_\_\_**

**Ako da, koliko ste zadovoljni ishodima terapije "blatom"?**

- 1 (u potpunosti sam nezadovoljan/nezadovoljna)
- 2 ( nezadovoljan /nezadovoljna sam)
- 3 ( niti sam nezadovoljan/nezadovoljna niti sam zadovoljan/zadovoljna)
- 4 (zadovoljan/zadovoljna sam)
- 5 (u potpunosti sam zadovoljan/zadovoljna)

**Ako da, koliko dugo nakon što ste odradili terapiju "blatom" vidite pozitivne učinke u vidu manje boli?**

- 1 do 2 mjeseca
- 2 do 3 mjeseca
- 3 do 4 mjeseca
- 4 do 5 mjeseci
- 5 do 6 mjeseci
- 6 do 7 mjeseci
- 7 do 8 mjeseci
- 8 do 9 mjeseci
- 9 do 10 mjeseci
- 10 do 11 mjeseci
- 11 do 12 mjeseci
- Ne vidim učinke

**Nakon što završite s terapijom "blatom" (određenim brojem ciklusa koji vam je propisan) nastavljate li raditi vježbe koje ste naučili i kod kuće?**

- Da, radim ih redovno
- Radim ih nekoliko tjedana/mjeseci nakon što završi terapija, ali onda odustanem
- Ne, vježbam samo za vrijeme terapije

**Kada ste započeli terapiju "blatom" ove godine, navedite datum?**

**Koliko vam je tretmana "blatom" propisao Vaš liječnik (napišite broj)? \_\_\_\_\_**

**Što očekujete /dobivate od terapije "blatom" (možete zaokružiti više odgovora)?**

- Smanjenje boli (ublažavanje simptoma)
- Podrška i druženje
- Opuštanje i odmor
- Zabava
- Drugo (napišite) \_\_\_\_\_

**Sviđa li Vam se koncept vježbanja u grupi?**

- Da
- Ne

**Koliko ste zadovoljni kvalitetom odradenih vježbi?**

- 1 (u potpunosti sam nezadovoljan/nezadovoljna)
- 2 (nezadovoljan/nezadovoljna sam)
- 3 (niti sam nezadovoljan/nezadovoljna niti sam zadovoljan/zadovoljna)
- 4 (zadovoljan/zadovoljna sam)
- 5 (u potpunosti sam zadovoljan/zadovoljna)

**Biste li preporučili nekome sa sličnim tegobama kao što su Vaše terapiju "blatom"?**

- Da
- Ne

**Koristite li inače nesteroidne protuupalne lijekove, lijekove protiv boli (npr. ibuprofen, ketoprofen, indometacin)?**

- Da
- Ne
- Ne znam

**Ako da, koje i u kojoj dozi(mg)?** \_\_\_\_\_

**Ako da, jeste li primijetili da koristite manje lijekova protiv boli nakon što ste odradili terapiju blatom?**

- Da, nakon terapije blatom ih uopće više ne koristim
- Da, nakon terapije blatom ih koristim u manjoj dozi
- Ne, nakon terapije blatom koristim istu količinu lijekova

**Koristite li glukozamin sulfat ?**

- Da
- Ne
- Ne znam

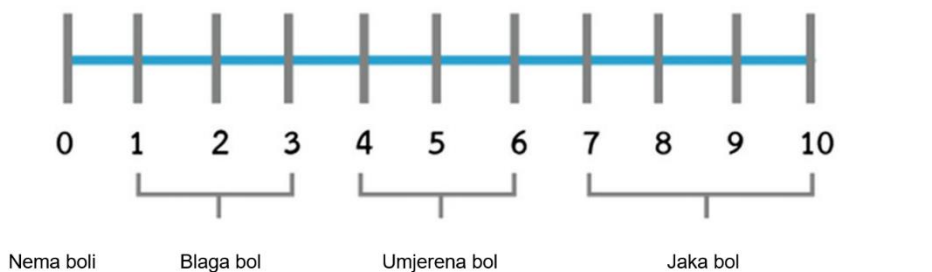
**Koristite li neku kremu za ublažavanje boli (uključujući kreme na biljnoj bazi)?**

- Da
- Ne

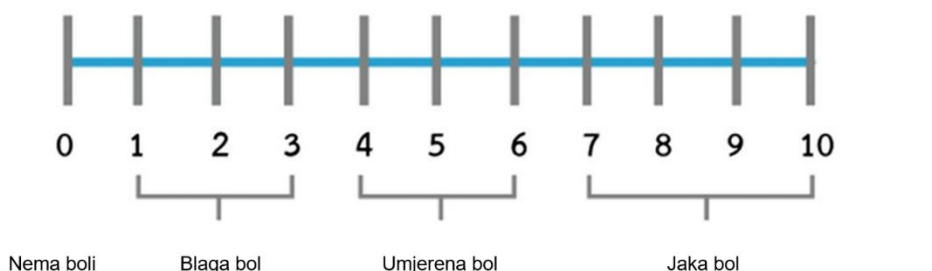
**Ako da, navedite koju** \_\_\_\_\_

## UPITNIK O BOLI

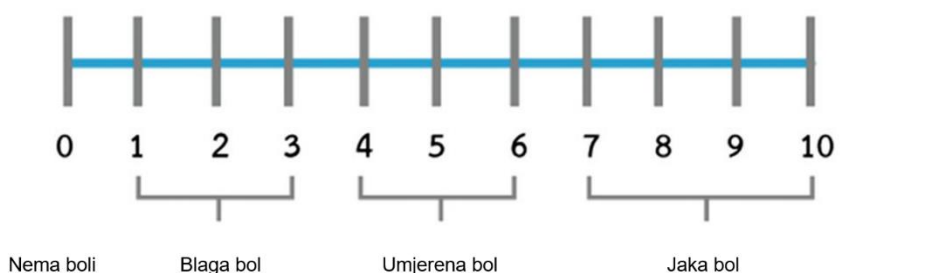
Kako bi ocijenili Vašu bol sada, u ovom trenutku (*zaokružite broj na skali*):



Koliko jaka je bila najjača bol u zadnja 4 tjedna? (*zaokružite broj na skali*):



Koliko je prosječno bila jaka bol u zadnja 4 tjedna? (*zaokružite broj na skali*):



Patite li u bolnom području od osjećanja pečenja tj. žarenja?

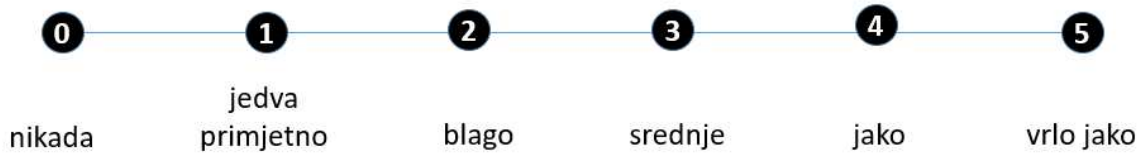


Imate li u bolnom području osjećaj trnaca ili bockanja (poput mravinjanja, peckanja struje)?





**Je li lagani dodir ovog područja (npr. odjećom, pokrivačem) bolan?**



**Imate li u području boli iznenadne bolne napadaje nalik udaru struje?**



**Je li primjena topline ili hladnoće (npr. voda za kupanje) u ovom području ponekad bolna?**



**Patite li od osjećaj utrnulosti u područjima koje ste naveli?**



**Izaziva li lagani pritisak ovog područja (npr. prstom) bol**



**Molimo Vas odaberite sliku koja najbolje opisuje prirodu Vaše boli:**



Trajna bol s blagim oscilacijama



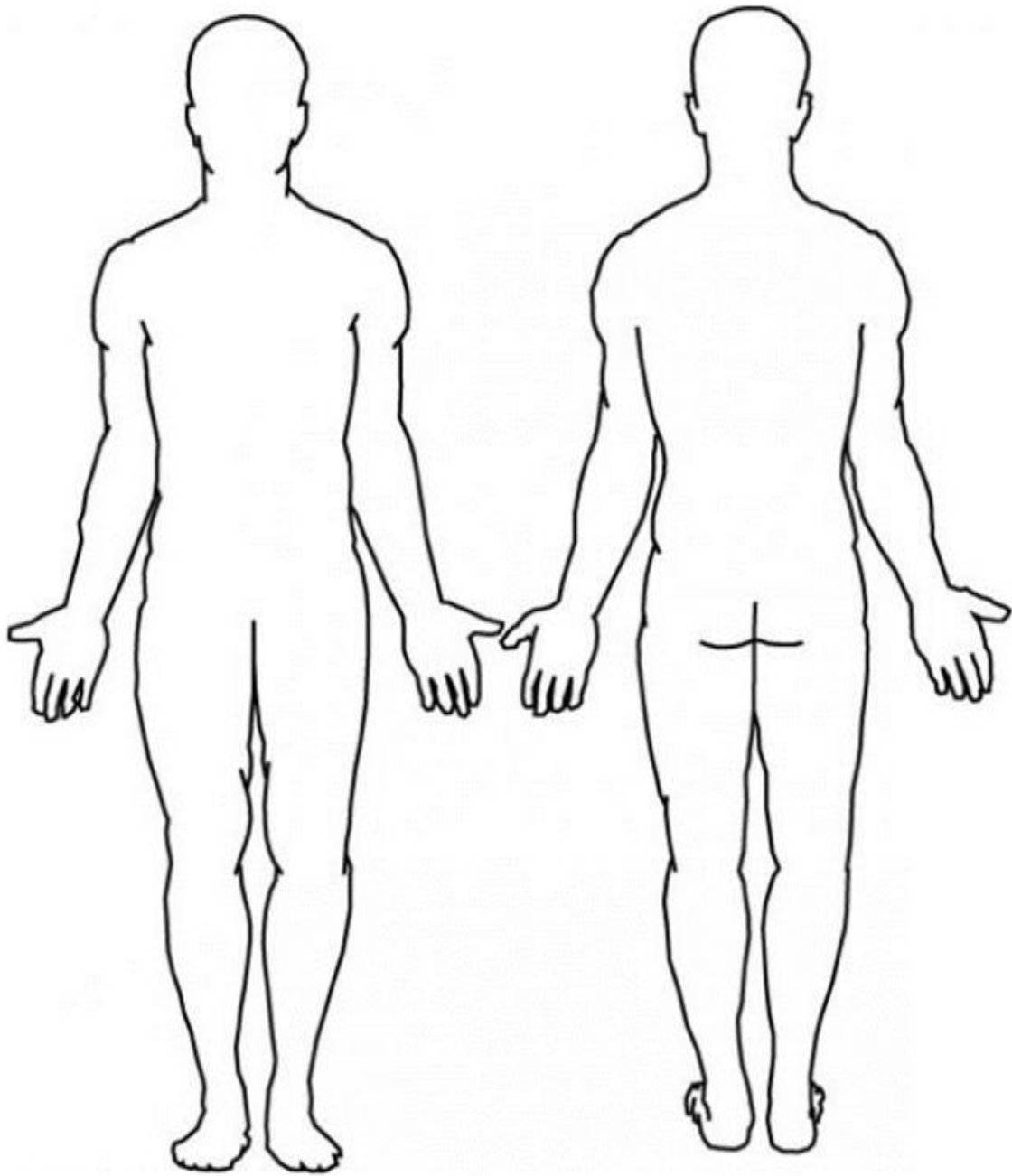
Trajna bol s blagim napadajima



Bolni napadaji bez prisutne boli između napadaja



Bolni napadaji uz prisutnu bol između napadaja



Na prethodnoj slici označite područje Vaše boli, možete označiti više njih.

Širi li se bol u druge dijelove Vašeg tijela?

DA

NE

Ako se bol širi u druge dijelove Vašeg tijela nacrtajte u kojem smjeru se bol širi (na prethodnoj slici).