

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT

# **DIPLOMSKO DELO**

JERNEJ LEVIČAR

Ljubljana, 2015

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT  
Športno treniranje

**Analiza učinkov mazila NODOL - traumgel na lajšanje bolečin in  
mišične okorelosti pri alpskem smučanju**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR:

prof. dr. Blaž Lešnik

RECENZENT

dr. Vedran Hadžić

Avtor dela:  
JERNEJ LEVIČAR

Ljubljana, 2015

## **ZAHVALA**

*Dr. Blažu Lešniku za vse nasvete, strokovno pomoč ter usmeritve pri izdelavi diplomskega dela.*

*Celotnemu smučarskemu štabu Fakultete za šport, kjer sem pridobil neprecenljiva znanja in izkušnje.*

*Sošolcem, brez katerih bi beseda zabava med študijem izgubila svoj pomen.*

*Posebna zahvala gre predvsem moji družini, bližnjim prijateljem ter dekletu Nini za vso podporo in pomoč v času študija.*

*Hvala!*

**Ključne besede:** alpsko smučanje, mišična bolečina, mišična okorelost, NODOL - traumgel

## **ANALIZA UČINKOV MAZILA NODOL – TRAUMGEL NA LAJŠANJE BOLEČIN IN MIŠIČNE OKORELOSTI PRI ALPSKEM SMUČANJU**

**Jernej Levičar**

### **IZVLEČEK**

Temeljni namen diplomskega dela je bil ugotoviti, ali mazilo NODOL – traumgel lajša mišično okorelost in bolečine pri alpskem smučanju. Izvedli smo štiridnevni eksperiment v katerem je sodelovalo 100 študentov Fakultete za šport. Ugotoviti smo želeli, ali so se razlike v bolečini in mišični okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo v dneh trajanja eksperimenta večale.

Eksperiment se je izvajal na Rogli, med opravljanjem tečaja v okviru predmeta Alpsko smučanje in deskanje na snegu. Študentje so si morali izbrati eksperimentalno nogo, na katero so si mazilo NODOL – traumgel nanašali dvakrat dnevno, vedno na isto mesto. Vsak dan so sproti izpolnjevali vprašalnik.

Ugotovili smo, da so razlike v bolečini in mišični okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo vsak dan večje. Bolečina in mišična okorelost sta v eksperimentalni nogi skozi vse dni eksperimenta stagnirali, medtem ko sta bili v kontrolni nogi z vsakim dnem eksperimenta večji. Glavna ugotovitev eksperimenta ter diplomskega dela je, da mazilo NODOL – traumgel učinkuje proti bolečini in mišični okorelosti.

**Keywords:** alpine skiing, muscle pain, muscle stiffness, NODOL – traumgel

## **ANALYSIS OF NODOL – TRAUMGEL EFFECTS ON MUSCLE PAIN AND MUSCLE STIFFNESS AT ALPINE SKIING**

**Jernej Levičar**

### **ABSTRACT**

Diploma's main purpose was to find out, if NODOL – traumgel has any effect on muscle pain and muscle stiffness. We performed a four day experiment which involved 100 Faculty of sport students. We wanted to find out, if there are any differences in muscle pain and muscle stiffness, between experimental and controled leg through the days of experiment.

The experiment took place at Rogla ski resort, with cooperation with subject at Faculty of sport called Alpine skiing and snowboarding. Students had to choose their experimental leg, on which they put NODOL – traumgel two times per day, everytime at the exact same place. Students had to fill the questionnaire requirements everyday.

We found out, that the differences in muscle stiffnes and pain between experimental and controled leg are getting bigger with each passing day. Pain and muscle stiffness had stagnated in experimental leg throughout the experiment, but they got bigger in controled leg. The main assessment was, that NODOL – traumgel really works against muscle pain and muscle stiffness.

## **Kazalo**

1	Uvod.....	8
1.1	Alpsko smučanje.....	9
1.2	Športne poškodbe .....	10
1.2.1	Mišične poškodbe.....	11
1.3	Športna mazila .....	13
1.4	Cilji in hipoteze .....	14
2	Metode dela.....	15
2.1	Preizkušanci.....	15
2.2	Pripomočki.....	15
2.3	Postopek.....	15
3	Rezultati in razprava.....	16
3.1	Razlika v bolečini med kontrolno in eksperimentalno nogo v dneh trajanja eksperimenta.....	16
3.1.1	Bolečina v mišicah po prvemu dnevu .....	16
3.1.2	Bolečina v mišicah po drugemu dnevu .....	18
3.1.3	Bolečina v mišicah po tretjemu dnevu .....	20
3.1.4	Bolečina v mišicah po četrtemu dnevu.....	22
3.2	Razlika v mišični okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo v dneh trajanja eksperimenta.....	24
3.2.1	Mišična okorelost po prvemu dnevu .....	25
3.2.2	Mišična okorelost po drugemu dnevu .....	27
3.2.3	Mišična okorelost po tretjemu dnevu .....	29
3.2.4	Mišična okorelost po četrtemu dnevu .....	31
4	Sklep.....	34
5	Viri .....	36
6	Priloge .....	37

## **Kazalo Tabel**

Tabela 1 .....	17
Tabela 2 .....	17
Tabela 3 .....	18
Tabela 4 .....	19
Tabela 5 .....	20
Tabela 6 .....	21
Tabela 7 .....	22
Tabela 8 .....	23
Tabela 9 .....	25
Tabela 10 .....	26
Tabela 11 .....	27
Tabela 12 .....	28
Tabela 13 .....	29
Tabela 14 .....	30
Tabela 15 .....	31
Tabela 16 .....	32

## **Kazalo Slik**

Slika 1. Povprečna vrednost mišične bolečine v eksperimentalni in kontrolni nogi po prvemu dnevju eksperimenta.....	16
Slika 2. Povprečna vrednost mišične bolečine v eksperimentalni in kontrolni nogi po drugemu dnevju eksperimenta.....	18
Slika 3. Povprečna vrednost mišične bolečine v eksperimentalni in kontrolni nogi po tretjemu dnevju eksperimenta.....	20
Slika 4. Povprečna vrednost mišične bolečine v eksperimentalni in kontrolni nogi po četrtemu eksperimenta.....	22
Slika 5. Ocena bolečine v kontrolni in eksperimentalni nogi .....	24
Slika 6. Povprečna vrednost mišične okorelosti v eksperimentalni in kontrolni nogi po prvemu dnevju eksperimenta.....	25
Slika 7. Povprečna vrednost mišične okorelosti v eksperimentalni in kontrolni nogi po drugemu dnevju eksperimenta.....	27
Slika 8. Povprečna vrednost mišične okorelosti v eksperimentalni in kontrolni nogi po tretjemu dnevju eksperimenta.....	29
Slika 9. Povprečna vrednost mišične okorelosti v eksperimentalni in kontrolni nogi po četrtemu dnevju eksperimenta.....	31
Slika 10. Ocena mišične okorelosti v kontrolni in eksperimentalni nogi.....	32

# 1 Uvod

Lahko rečemo, da je smučanje v Sloveniji tradicionalen šport. Kljub relativno majhnemu številu prebivalstva, nas postavlja ob bok večjim in razvitejšim. Slovenci smo bili in ostajamo prepoznavni po smučanju (Lešnik in Žvan, 2010). Število smučarjev pri nas iz leta v leto narašča. V današnjih časih je smučanje v primerjavi s preteklostjo precej drugačno. Smučarski centri nam ponujajo vse več možnosti za smučanje po najrazličnejših terenih. Dejstvo je, da je smučanje eden izmed fizično najzahtevnejših športov. Ljudje so dandanes močno osveščeni o pomembnosti fizične priprave za optimalno izvajanje športnih aktivnosti, vendar kljub temu še vedno prihaja do poškodb, prav zaradi zahtevnosti športa samega. Alpsko smučanje je šport, ki zahteva visoko raven kondicijske pripravljenosti, eksplozivnosti, gibljivosti ter predvsem dobro ravnotežje.

Tako pri tekmovalnem, kot tudi pri rekreativnem smučanju, prihaja do velikih sil ter posledično do velikih obremenitev celotnega telesa. Kljub temu, da je nivo znanja in sposobnosti pri tekmovalcih na precej višjem nivoju kot pri rekreativcih, so oboji izpostavljeni velikim obremenitvam. Pri rekreativcih mnogokrat prihaja do pretiravanja in precenjevanja lastnih sposobnosti, kar posledično vodi do utrujenosti, vnetij in v najslabšem primeru, do poškodb. Do velikih sil prihaja predvsem v kolenskem, kolčnem ter skočnem sklepu. Sklepne mišice dajejo sklepu oporo ter omogočajo, da sklep ostaja trden. Mišice omogočajo smučarju izvedbe hitrih, eksplozivnih gibov, amortizacijo grbin ter predvsem kontrolo nad smučmi pri različnih hitrostih.

Pomembno je, da je vsak smučar v optimalni telesni pripravljenosti preden se poda na smuko. Pri tem si lahko pomaga z različnimi medicinskimi preparati, ki skrbijo za lajšanje bolečin, utrujenosti in mišične okorelosti.

Moj namen je, da v diplomski nalogi analiziram učinek mazila NODOL – traumgel na bolečine in mišično okorelost pri alpskem smučanju. Smučanje je moj primarni šport, zato sem se odločil, da naredim raziskavo, ki bo pomagala širšemu krogu smučarjev ter ne nazadnje tudi meni.



## 1.1 Alpsko smučanje

Pod besedo smučanje se tako pri nas, kot tudi v mednarodnem prostoru ne razume le alpsko smučanje, temveč tudi prosti slog, deskanje na snegu, smučarski skoki, prosti slog, smučarski tek,... Vse to sodi v smučanje. Alpsko smučanje pomeni le del snežnih športov, kljub različnim pojavnim oblikam ostaja še vedno najbolj razširjeno in predstavlja odskočno desko za ukvarjanje z drugimi zvrstmi smučarskega športa.

Slovenci veljamo tako doma, kot po svetu za smučarski narod. Smučanje ima v Sloveniji bogato tradicijo. Janez Vajkard Valvazor je leta 1689 v knjigi Slava vojvodine Kranjske opisal spuščanje bloških smučarjev, v Blokah je bilo smučanje razvito že v 16. stoletju. Pohvalimo se lahko tudi z vrhunskimi rezultati naših odličnih smučarjev in smučark in s svetovno znanimi blagovnimi znamkami. Slovenska šola smučanja je bila v preteklosti vzor drugim državam pri vzgoji mladih smučarjev, saj smo glede na celotno populacijo imeli veliko število zelo uspešnih smučarjev. (Lešnik in Žvan, 2010).

Smučanje je eden glavnih simbolov slovenske prepoznavnosti, tako zaradi bogate zgodovine, kot zaradi uspehov naših smučarjev. Veliko odgovornost stroke predstavlja, da ta trend nadaljuje na podlagi znanstveno ugotovljenih in v praksi preverjenih dejstev (Guček in Videmšek, 2002).

Alpsko smučanje je za otroka nenadomestljiv del slovenskega izročila. Danes je precej drugačno kot v preteklosti, saj je priča hitremu razvoju in napredku. Moderni smučarski centri so dostopni širšemu krogu ljudi. Človek je poskrbel, da se lahko na različne vrhove povzpemo s sodobno smučarsko in varnostno opremo. Tako je tudi nedotaknjena narava postala dosegljiva. V zadnjem času je postal zelo popularen tudi prosti slog. Temu trendu sledi tudi slovenska smučarska šola, ki je spremenila miselnost in v svoje programe vključila tudi vožnjo po snežnih parkih, grbinah in celcu zunaj urejenih prog (Pišot in Videmšek, 2007).

Smučanje štejemo med kompleksne športne panoge. Če smučar obvlada tehniko smučanja, se to takoj pokaže tudi navzven, kar pa v največji meri pogojujejo njegove gibalne sposobnosti.

Prav tako je pomembna tudi vloga specialnih gibalnih sposobnosti. Visok nivo smučarskega znanja in ustrezna telesna pripravljenost odražata dobrega smučarja. (Lešnik in Žvan, 2010) Plazenje, plezanje, tek, hoja, lazenje, skoki, dvigovanje, nošenje, potiskanje, vlečenje in padci so elementarne oblike gibanja, ki za laika mogoče nimajo veliko skupnega s smučanjem, vendar se vse te prvinske oblike človekovega gibanja uporabljajo kot del telesne priprave športnikov, ki mora biti vezana na raznovrstno in vsestransko vadbo celotnega telesa (Pistotnik, 2003).

Danes se je zaradi recesije vse težje ukvarjati s to dejavnostjo. V preteklosti je štelo že, če si tekmoval, danes pa je pomembno, da si dober, boljši kot drugi in šteje le zmaga. Vse pogostejši je strah pred neuspešnostjo do katerega privede hiter tempo življenja in vse večji pritisk, da je potrebno biti boljši od drugih. Večja kot so pričakovanja, večji je strah, da nam ne bo uspelo. Do velikih selekcij in s tem hudega pritiska na tekmovalce prihaja že pri zelo mladih. Starši, ki so veliko sredstev in časa vložili v smučanje svojega otroka, trenerji ter nenazadnje tudi otroci, pričakujejo uspehe. Otrok ve, da bo to osrečilo starše in trenerja ter, da ga bodo občudovali vrstniki, zato si želijo uspeti in jim neuspeh prinese razočaranje. Zaplete se, če je želja po uspehu, ki je sicer dobra, saj nam da motivacijo za delo, premočna ali so pričakovanja prevelika. (Guček in Videmšek, 2002). Vsi ti pritiski lahko vodijo v stres, ki ga mladi težko premagajo, saj imajo zelo malo izkušenj. Temu sledijo slabi rezultati in včasih tudi poškodbe (Lešnik in Žvan, 2010).

## **1.2 Športne poškodbe**

Športne poškodbe so vse poškodbe, ki nastanejo pri katerikoli gibalni dejavnosti. Gre za poškodbe, ki nastanejo pri športu (Dervišević in Hadžić, 2005).

Športne poškodbe se od ostalih poškodb razlikujejo v načinu nastanka, poteka, v načinu zdravljenja in v vplivu na delovno sposobnost športnika. Tudi posledice pri športnikih se razlikujejo od posledic pri ljudeh, ki se s športom ne ukvarjajo. Poškodbe pri slednjih se kmalu po sanaciji vrnejo nazaj na svoje mesto, športniki pa porabijo veliko več časa, da se vrnejo v stanje pred poškodbo. Športniki si želijo čim prej vrniti na športni teren in dosegati dobre rezultate. To pa lahko pripelje do ključne napake v rehabilitacijskem procesu, ki zaradi skrajšanja časa zdravljenja vodi v ponovitev poškodbe (Vidmar, 1992).

Poškodbe delimo na akutne in kronične (okvare). Akutne poškodbe nastanejo ob enkratnem delovanju vzroka za njen pojav, kronične pa nastanejo počasi, po večkratnem delovanju vzroka za njen pojav. Največkrat so posledica ponavljajočih se mikrotravm. Njihovo zdravljenje je dolgotrajno (Vidmar, 1992).

Dejavnike tveganja športnih poškodb delimo na notranje in zunanje. Prvi izvirajo iz športnika samega, drugi pa izven njega. Med notranje dejavnike sodijo: utrujenost, pretreniranost, nepazljivost športnika, morfolologija športnika, funkcionalno stanje, prisotnost bolezni ali posledice prebolele bolezni, prisotnost poškodbe ali njenih posledic, precenjevanje lastnih psihofizičnih sposobnosti in psihično stanje športnika (trema, strah, napetost, motivacija, vpliv zdravil ...). Med zunanje dejavnike sodijo: druga oseba (nasprotnik), oprema, podnebno-atmosferske razmere, pomanjkljivi varnostni ukrepi, igralna površina, naključje. Poznavanje dejavnikov in njihovo odpravljanje, sta poglavitni možnosti za preprečevanje poškodb (Dervišević in Hadžić, 2005).

### **1.2.1 Mišične poškodbe**

Mišice omogočajo gibanje človeka in človeku dajejo moč. Pritrjene so na kosti, prenašajo silo krčenja preko sklepov skozi kite, katerih pripenjališče je na kosteh. Mišica se odzove oziroma skrči, ko dobi natančno sporočilo iz možganov ali pa se odziva na hrbtenične reflekse. Mišice omogočijo gibanje tako, da se za gib potrebne mišice usklajeno krčijo, njihovi antagonisti pa se sproščajo. Natančnih gibalnih vzorcev se človek uči vse življenje in pri športno – tehničnemu treningu je pomembno, da se izpopolnjujejo živčno – mišični vzorci in s tem postajajo vedno bolj avtomatski oziroma refleksni. Trening izboljšuje mišično prepređenost s kapilarami in posledično tudi mišično moč.

Neposredni zunanji udarci lahko mišico poškodujejo na več načinov. Lahko trgajo vlakna in povzročijo podplutbe. Mišice se strgajo popolnoma ali delno, in sicer z lastno silo. (Sperryn, 1994)

Poškodbe mišic in tetivnih narastišč so navadno posledica preobremenitve med telesno aktivnostjo, nenadnega potega ali zasuka, kar se pogosto dogaja pri športu. Tudi dolgotrajni

ponavljajoči se gibi lahko poškodujejo mišice in tetive. Vzrok mišične oslabeledosti in napredujočega propadanja mišic so lahko tudi številne redke mišične bolezni (Smith, 1996).

### **1.2.1.1 Zakasnjena mišična bolečina**

Zakasnjena mišična bolečina ali DOMS (delayed onset muscle soreness) nastane na nivoju mišičnih celic.

Vzrok bolečine je mikroskopska poškodba mišičnih vlaken, ki nastane kot posledica intenzivnega treninga. Mikroskopska poškodba mišičnih vlaken nastane predvsem v ekscentrični fazi izvedbe giba. Pri tem nas spremlja občutek zatrdelosti mišic in izguba moči.

Organizem poškodovana mišična vlakna odstrani in jih zamenja z novimi, močnejšimi in bolj vzdržljivimi vlakni, ki zmorejo obremenitve, kakšna je povzročila uničenje starih mišičnih vlaken. Zelo pomembno je, da so odstranjene vse poškodovane celice, da ne pride do ponovnega raztrganja le teh. Celoten proces je kompleksen.

S primernim treningom lahko omilimo zakasnjeno mišično bolečino, saj je le ta posledica prevelikih obremenitev. Eden od načinov, ki zmanjšuje bolečino pri DOMS-u, je ta, da se po treningu opravi rahel tek in razteg. Ko pride do zakasnjene mišične bolečine je najboljši nekajdnevni počitek. Proces obnavljanja mišičnih vlaken povzroča bolečino, vendar je tudi prvi korak k adaptaciji mišičnih vlaken in s tem k napredku v treningu (Hlača, 2011).

Zakasnjeno mišično bolečino lahko asociiramo z balističnim gibanjem, ekscentričnimi in pliometričnimi vajami. Začenja se 12. do 24. ur po človeku atipični vadbi. Bolečina doseže vrh 48 ur po vadbi, traja pa lahko do 10 dni. Intenziven trening med DOMS-em lahko povzroči zmanjšano maksimalno moč, absorbcijo dražljajev in porušenje splošne koordinacije. Zaradi mišične bolečine se lahko pojavijo kompenzatorni gibi, tudi pri avtomatiziranih gibalnih vzorcih (Nelson, 2013).

### **1.2.1.2 Mišična okorelost (otrdelost)**

Mišice lahko otrdijo zaradi obremenitev, na katere športnik ni navajen. Vsako neobičajno naprežanje pri netreniranih ljudeh povzroči občutek, da so mišice trde. Pri treniranih športnikih je preobremenitev glavni dejavnik napredka. Otrdelost mišic lahko povzroči sprememba v načinu treniranja ali površini, na kateri treniramo, čeprav se delovna obremenitev ne spreminja.

Glavni teoriji govorita o mikroskopsko majhnih poškodbah in presnovnih dejavnikih. Teorija o mikropoškodbah pravi, da prihaja do neznatnih natrganj tkiv. To povzroča sproščanje kemikalij, ki povzročajo bolečine in vnetja. Eden od možnih vzrokov je izjemno velika količina mišičnih encimov. Možno je tudi, da se nekateri posamezniki z imunskim sistemom pretirano odzivajo na celične spremembe, ki jih povzroča naporen trening. Pri športnikih so odkrili večje količine v krvi krožečih imunskih kompleksov. (Sperryn, 1994)

## **1.3 Športna mazila**

Na trgu je široka ponudba izdelkov iz palete športnih mazil kot so Ice Power, tigrovo mazilo, Oblakovo smrekovo mazilo, različni geli (npr. MyoActive). Vsa mazila so v prosti prodaji in temeljijo na naravnih rastlinskih izvlečkih. Med temi izdelki se zadnjem času vedno pogosteje reklamira in pojavlja tudi NODOL – traumgelkotena od mnogih vrst teh izdelkov. Na tržišču so še NODOL obliži, ki lajšajo revmatična obolenja in bolečine v sklepih ter NODOL krema, ki lajša udarnine, zvine, izpahe ter vnetja. Zaradi vse večjega števila športno aktivnih, je posledično poraslo tudi povpraševanje in ponudba izdelkov NODOL, ki ljudem omogočajo poleg vsega prej omenjenega, tudi optimalno pripravo na vadbo.

NODOL – traumgel vsebuje zdravilna zelišča, ki zmanjšujejo vnetje in bolečine. Izkorišča sinergistično delovanje naravnih sestavin. Primeren je za mladostnike od dvanajstega leta dalje, za rekreativce in aktivne športnike. Gel se nanese na prizadeto mesto do trikrat dnevno.

Vsebuje:

- Vražji krempelj, ki pri revmatičnih boleznih zmanjšuje vnetje in bolečine.
- Escin, ki zmanjšuje poškodbe kapilar, krepi njihove stene in ščiti pred edemi. Uporablja se pri kroničnem venskem popuščanju, oteklinah, udarninah in podplutah.
- Arniko, ki vsebuje seskviterpenske laktone, ki delujejo močno protivnetno in antiseptično ter spodbujajo tudi delovanje krvnega obtoka. Zunanje se uporablja pri revmatičnih težavah, udarninah, zmačkaninah, izvinih in izpahih
- Mentol, ki je monoterpenški alkohol, ki je ena od glavnih sestavin eteričnega olja poprove mete. Na koži in sluznicah vzbuja hladeč občutek.
- Sivko, ki vsebuje eterična olja. Deluje pomirjajoče in blago sedativno (Nodol-traumgel, 2015)

Poškodbe so sestavni del športne poti vsakega športnika, pod to pa uvrščamo tudi mišično bolečino in mišično okorelost. Pri obeh se pojavi izguba moči in mišična otrdelost, ki so posledica velikih obremenitev med vadbo. Za lajšanje teh simptomov je primeren počitek ali pa uporaba primernega mazila, konkretno mazila NODOL – traumgel. Mišična bolečina in okorelost se pojavljata tako pri vrhunskih, kot pri rekreativnih športnikih, zato je pomembno, da se za optimalno učinkovitost pri športni aktivnosti uporabljajo tudi preparati za lajšanje simptomov, kot je NODOL – traumgel.

#### **1.4 Cilji in hipoteze**

Namen raziskave je, da bi ugotovili ali mazilo NODOL – traumgel učinkuje pri lajšanju bolečin in mišične okorelosti.

Cilji so torej:

- ugotoviti učinke mazila NODOL – traumgel z vidika lajšanja mišičnih bolečin
- ugotoviti učinke mazila NODOL – traumgel z vidika lajšanja mišične okorelost

Hipoteze:

H<sub>01</sub>: v dneh trajanja eksperimenta se bodo razlike v bolečini med kontrolno in eksperimentalno nogo povečevale.

H<sub>02</sub>: v dneh trajanja eksperimenta se bodo razlike v mišični okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo povečevale.

## **2 Metode dela**

### **2.1 Preizkušanci**

Vzorec je zajemal 100 študentov Fakultete za šport v Ljubljani, od tega 50 študentk in 50 študentov. Starost študentov je bila med 19 in 30 let. Eksperiment se je izvajal na Rogli, med opravljanjem tečaja v okviru predmeta alpsko smučanje in deskanje na snegu. Vsi študentje so v raziskavi sodelovali prostovoljno in so podpisali obrazec o prostovoljni privolitvi. Meritve so se začele izvajati tretji dan, saj takrat mišična bolečina in mišična okorelost dosežeta svojo najvišjo stopnjo.

### **2.2 Pripomočki**

Pri eksperimentu smo uporabljali mazilo NODOL – traumgel, ki lajša utrujenost, mišično okorelost in bolečine pri fizičnih naporih, v našem primeru, alpskem smučanju.

### **2.3 Postopek**

Eksperiment je ob enotedenskem bivanju študentov in študentk na Rogli trajal 4 dni. Potekal je od tretjega do šestega dne. Ob intenzivni smučarski vadbi smo proizvod preizkušali v času, ko je mišična utrujenost največja, in sicer dvakrat na dan. Merjenci so v obdobju štirih dni vsak dan po smučarski vadbi, in sicer po 16. uri in zvečer pred spanjem mazilo nanесли vedno na isto nogo, na predel štiriglave stegenske mišice in mečne mišice. Vsak dan je bilo potrebno sproti izpolnjevati vprašalnik, in sicer »s križci« vnašati ocene utrujenosti, mišične okorelosti in bolečine za obe nogi, eksperimentalno in kontrolno. Razpon ocen za utrujenost in mišično okorelost je od 1-7, za bolečine pa od 1-10.

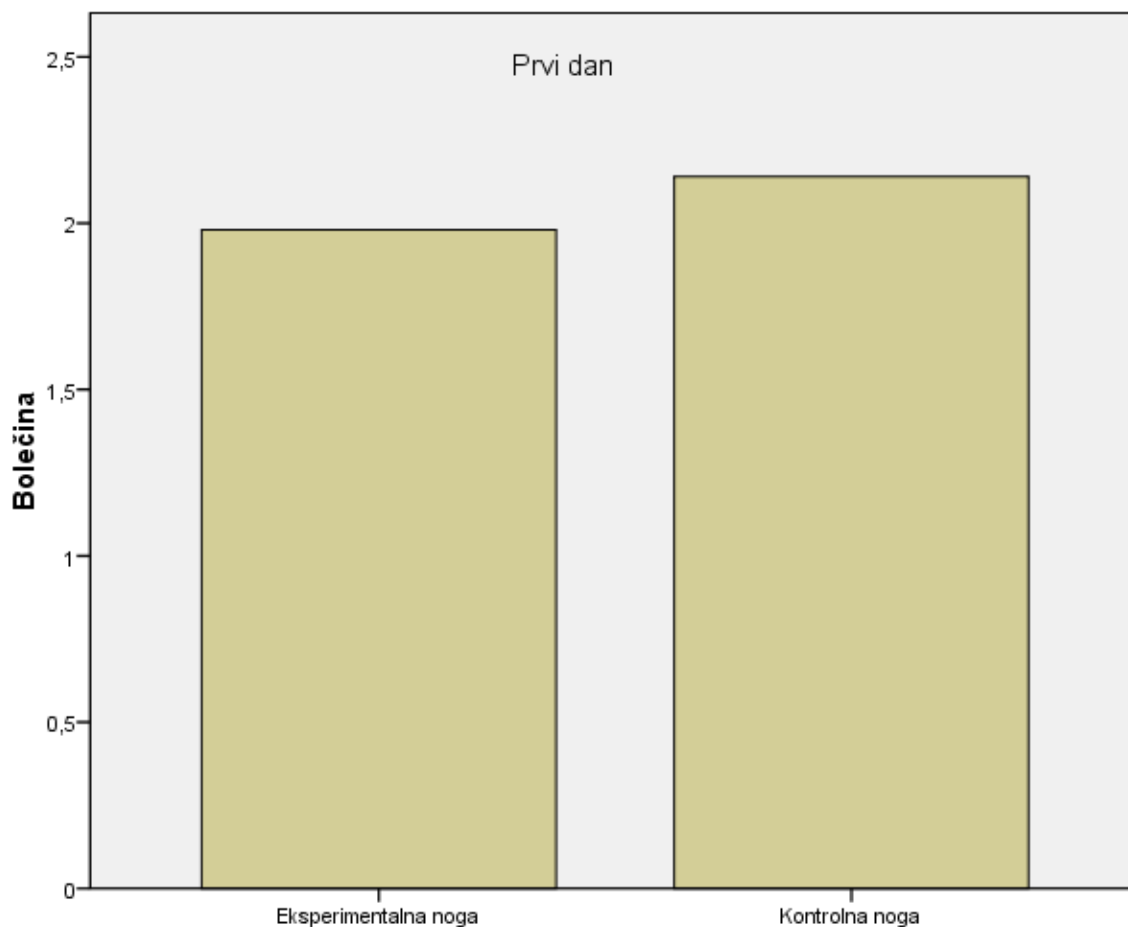
Podatke smo sprva analizirali s pomočjo vprašalnika, ki so ga med testiranjem izpolnjevali študenti in študentke Fakultete za šport. Nato pa je obdelava podatkov meritev potekala s pomočjo programa SPSS- statistical package for social science.

### 3 Rezultati in razprava

#### 3.1 Razlika v bolečini med kontrolno in eksperimentalno nogo v dneh trajanja eksperimenta

S prvo hipotezo smo pri eksperimentu preverjali razlike v mišični bolečini za vsak dan posebej. Hipoteza bo potrjena, če bodo razlike v bolečini med kontrolno in eksperimentalno nogo z vsakim dnevom večje. Sodelujoči pri eksperimentu so lahko izbirali od vrednosti 0 (brez bolečine) do 10 (neznosna bolečina).

##### 3.1.1 Bolečina v mišicah po prvemu dnevu



Slika 1. Povprečna vrednost mišične bolečine v eksperimentalni in kontrolni nogi po prvemu dnevu eksperimenta



Tabela 1

Vrednosti mišične bolečine kontrolne in eksperimentalne noge po prvemu dnevu eksperimenta

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PBK	100	2,14	1,853	,185
PBE	100	1,98	1,711	,171

Legenda. PBK = bolečina kontrolne naloge; PBE = bolečina eksperimentalne noge; N = populacija; Mean = povprečna vrednost; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake

Tabela 2

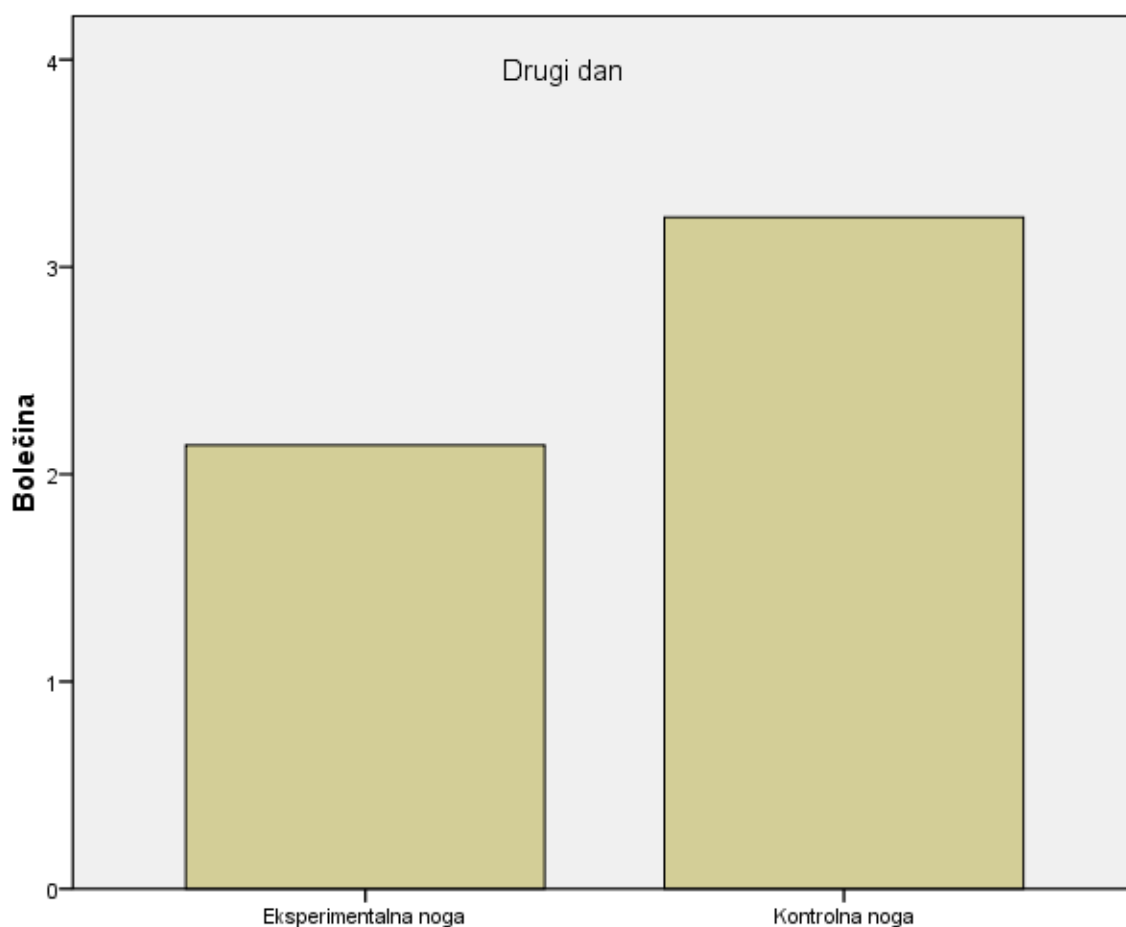
Razlike v mišični bolečini med kontrolno in eksperimentalno nogo po prvemu dnevu eksperimenta

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 PBK - PBE	,160	,662	,066	,029	,291	2,415	99	,018

Legenda. PBK = bolečina kontrolne noge; PBE = bolečina eksperimentalne noge; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake; t = t test; sig = pomembnost

Iz grafične in tabelarne analize je razvidno, da je bila razlika v bolečini kontrolne in eksperimentalne noge po prvem dnevu zanemarljivo majhna (čeprav statistično pomembna). Takšen rezultat je bil po svoje pričakovan saj tovrstna mazila običajno potrebujejo nekaj dni, da dosežejo svoje optimalno delovanje. Povprečna vrednost bolečine kontrolne noge je bila 2,14, eksperimentalne noge pa 1,98. Rezultat t testa nam pove ( $< 0,5$ ), da obstaja statistično pomembna razlika med kontrolno in eksperimentalno nogo.

### 3.1.2 Bolečina v mišicah po drugemu dnevu



Slika 2. Povprečna vrednost mišične bolečine v eksperimentalni in kontrolni nogi po drugemu dnevu eksperimenta

Tabela 3

Vrednosti mišične bolečine kontrolne in eksperimentalne noge po drugemu dnevu eksperimenta

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TBK	100	3,24	1,700	,170
TBE	100	2,14	1,247	,125

Legenda. TBK = bolečina kontrolne naloge; TBE = bolečina eksperimentalne noge; N = populacija; Mean = povprečna vrednost; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake

Tabela 4

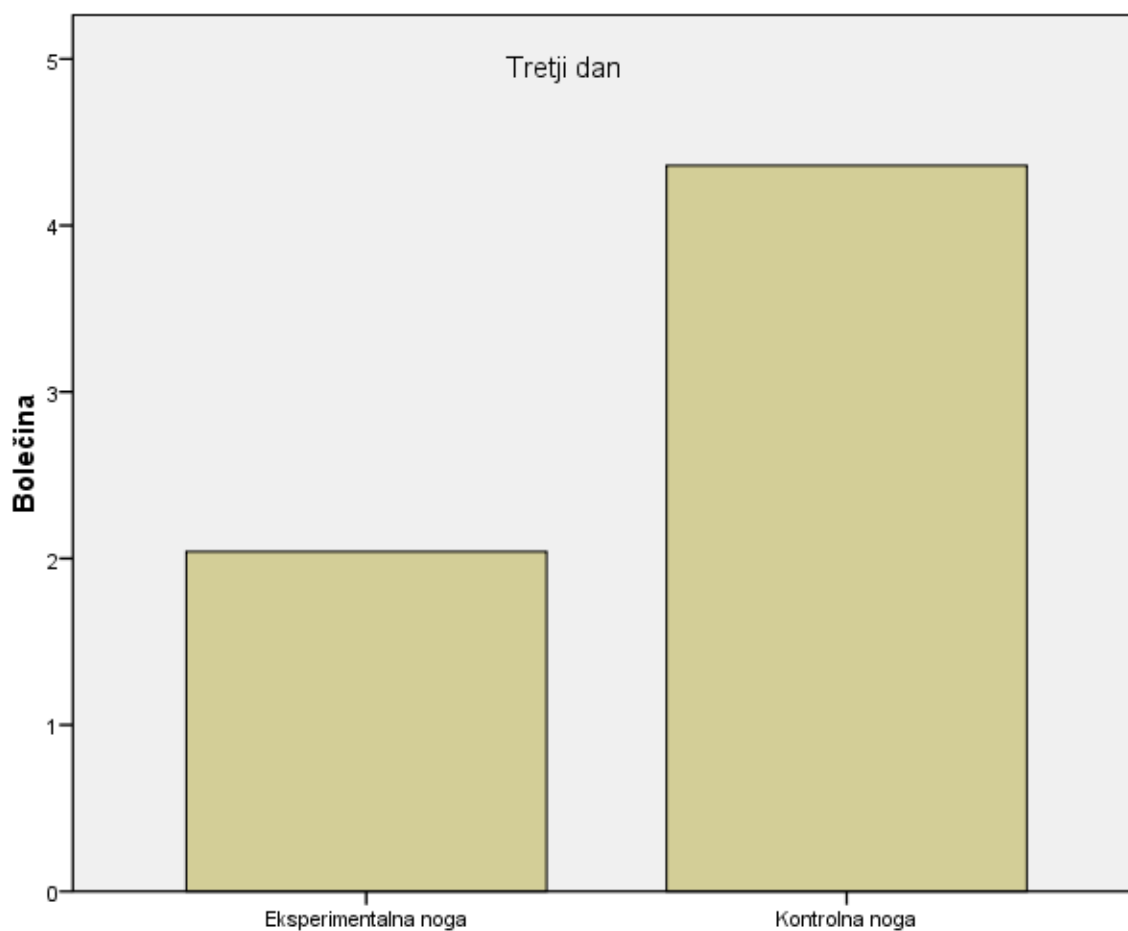
Razlike v mišični bolečini med kontrolno in eksperimentalno nogo po drugemu dnevu eksperimenta

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 TBK - TBE	1,100	1,000	,100	,902	1,298	11,000	99	,000

Legenda. TBK = bolečina kontrolne noge; TBE = bolečina eksperimentalne noge; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake; t = t test; sig = pomembnost

Iz grafa in tabele je razvidno, da se je razlika v bolečini med kontrolno in eksperimentalno nogo v primerjavi s prvim dnevom povečala. Povprečna vrednost bolečine v kontrolni nogi je bila 3,24, kar je 1,1 več od prvega dne. Eksperimentalna noga pa je dosegla povprečno vrednost 2,14, kar je samo 0,16 več od prvega dne. Ta podatek dokazuje učinkovitost mazila NODOL. Rezultat t testa nam pove ( $< 0, 5$ ), da obstaja statistično pomembna razlika med kontrolno in eksperimentalno nogo.

### 3.1.3 Bolečina v mišicah po tretjemu dnevu



Slika 3. Povprečna vrednost mišične bolečine v eksperimentalni in kontrolni nogi po tretjemu dnevu eksperimenta

Tabela 5

Vrednosti mišične bolečine kontrolne in eksperimentalne noge po tretjemu dnevu eksperimenta

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SBK	100	4,36	1,367	,137
SBE	100	2,04	,994	,099

Legenda. SBK = bolečina kontrolne naloge; SBE = bolečina eksperimentalne noge; N = populacija; Mean = povprečna vrednost; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake

Tabela 6

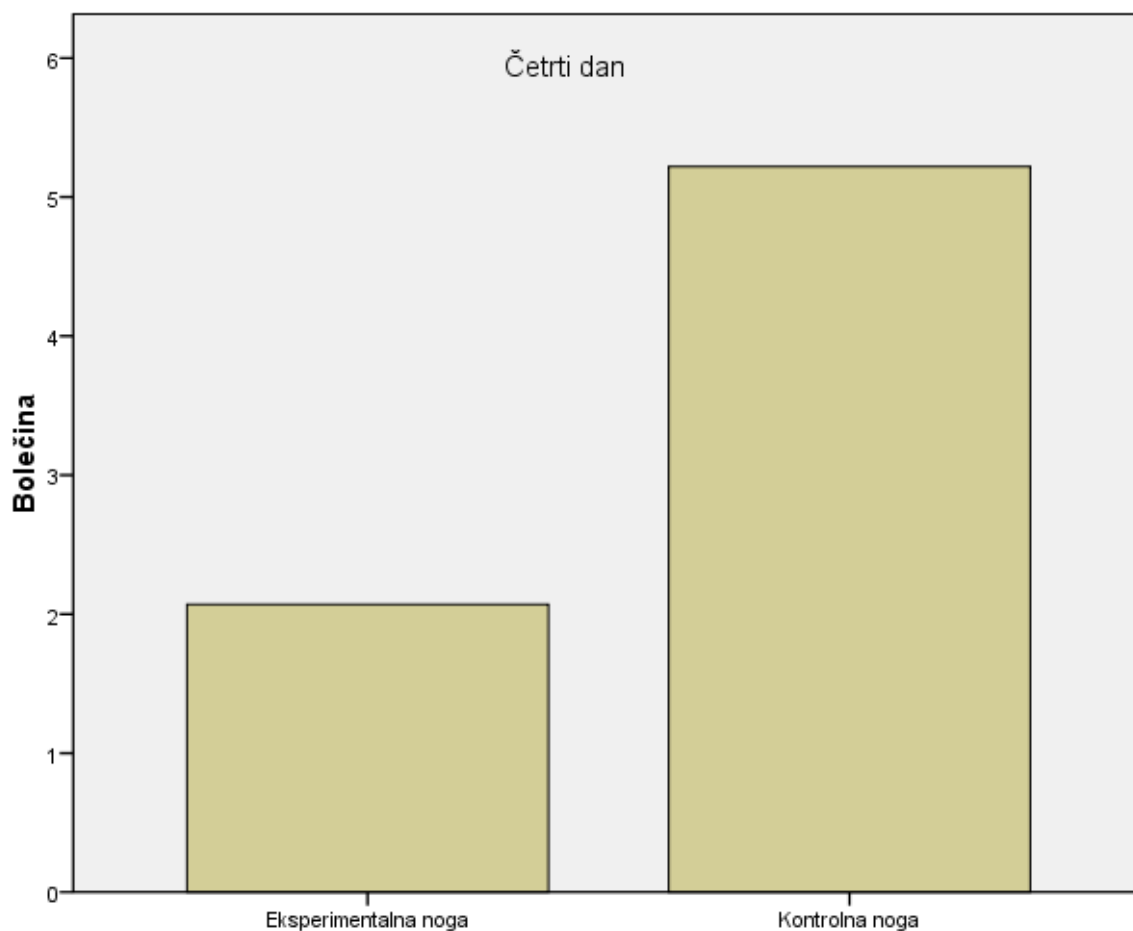
Razlike v mišični bolečini med kontrolno in eksperimentalno nogo po tretjemu dnevu eksperimenta

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SBK - SBE	2,320	1,118	,112	2,098	2,542	20,750	99	,000

Legenda. SBK = bolečina kontrolne noge; SBE = bolečina eksperimentalne noge; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake; t = t test; sig = pomembnost

Po tretjem dnevu se je razlika v bolečini med kontrolno in eksperimentalno nogo dvojno povečala. Povprečna vrednost testirancev pri kontrolni nogi je bila 4,36, pri eksperimentalni nogi pa le 2,04, kar je malo manj kot drugi dan. Rezultat t testa nam pove ( $< 0, 5$ ), da obstaja statistično pomembna razlika med kontrolno in eksperimentalno nogo.

### 3.1.4 Bolečina v mišicah po četrtemu dnevu



Slika 4. Povprečna vrednost mišične bolečine v eksperimentalni in kontrolni nogi po četrtemu eksperimenta

Tabela 7

Vrednosti mišične bolečine kontrolne in eksperimentalne noge po četrtemu dnevu eksperimenta

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ČBK	100	5,22	1,481	,148
ČBE	100	2,07	1,130	,113

Legenda. ČBK = bolečina kontrolne naloge; ČBE = bolečina eksperimentalne noge; N = populacija; Mean = povprečna vrednost; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake

Tabela 8

Razlike v mišični bolečini med kontrolno in eksperimentalno nogo po četrtemu dnevu eksperimenta

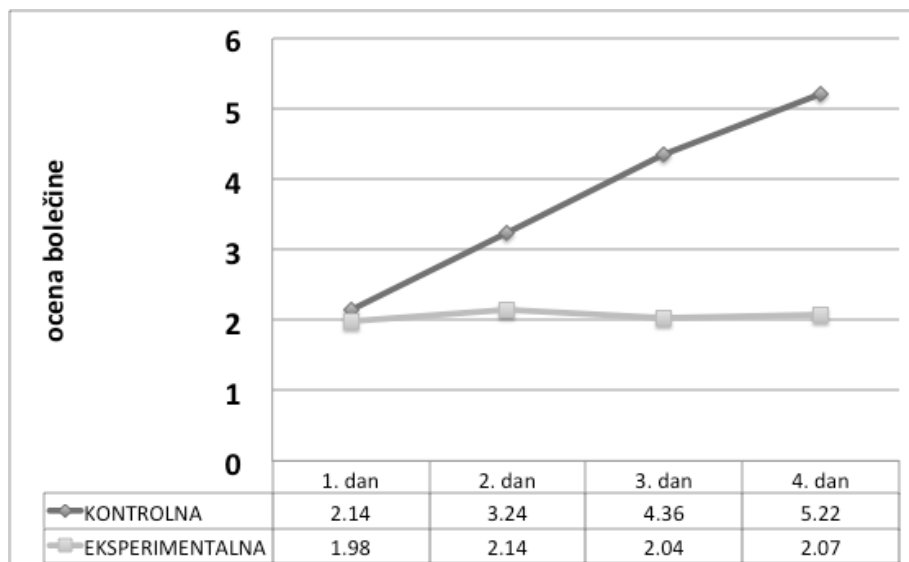
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ČBK - ČBE	3,150	1,274	,127	2,897	3,403	24,720	99	,000

Legenda. ČBK = bolečina kontrolne noge; ČBE = bolečina eksperimentalne noge; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake; t = t test; sig = pomembnost

Iz grafične in tabelarne predstavitve je razvidno, da je bolečina kontrolne noge po četrtem dnevu občutno večja od vseh dni trajanja eksperimenta, in sicer so jo preizkušanci povprečno ocenili že s kar 5,22. Bolečina v eksperimentalni nogi pa je bila po četrtem dnevu 2,07, kar je isto kot drugi in tretji dan. Razlika v bolečini med eksperimentalno in kontrolno nogo se je po četrtem dnevu še povečala, in sicer znaša 3,15. Iz tega lahko sklepamo, da mazilo NODOL-traumgel učinkuje.

Prva hipoteza je bila, da bodo v dneh trajanja eksperimenta razlike v bolečini med kontrolno in eksperimentalno nogo večje. Hipoteza se je potrdila.

Razlika v bolečini med kontrolno in eksperimentalno nogo je v dneh trajanja eksperimenta naraščala. Mišična bolečina v kontrolni nogi se je iz dneva v dan občutno večala, pri eksperimentalni nogi pa je po drugemu dnevu stagnirala oz. se je malenkost zmanjšala. Bolečina je vzrok intenzivnega treninga, ki so ga bili preizkušanci deležni vsak dan in nastane po 12h urah ter traja do 72 ur (Hlača, 2011). Bolečino v eksperimentalni nogi pa so preizkušanci ocenjevali vsak dan podobno, povprečno z vrednostjo 2. Mazilo NODOL-traumgel je torej učinkovalo in lajšalo bolečino v eksperimentalni nogi. Mazilo vsebuje različna zelišča, med njimi tudi vražji krempelj, ki zmanjšuje bolečine (NODOL - traumgel 2015). Tako je učinkoval tudi pri preizkušancih.



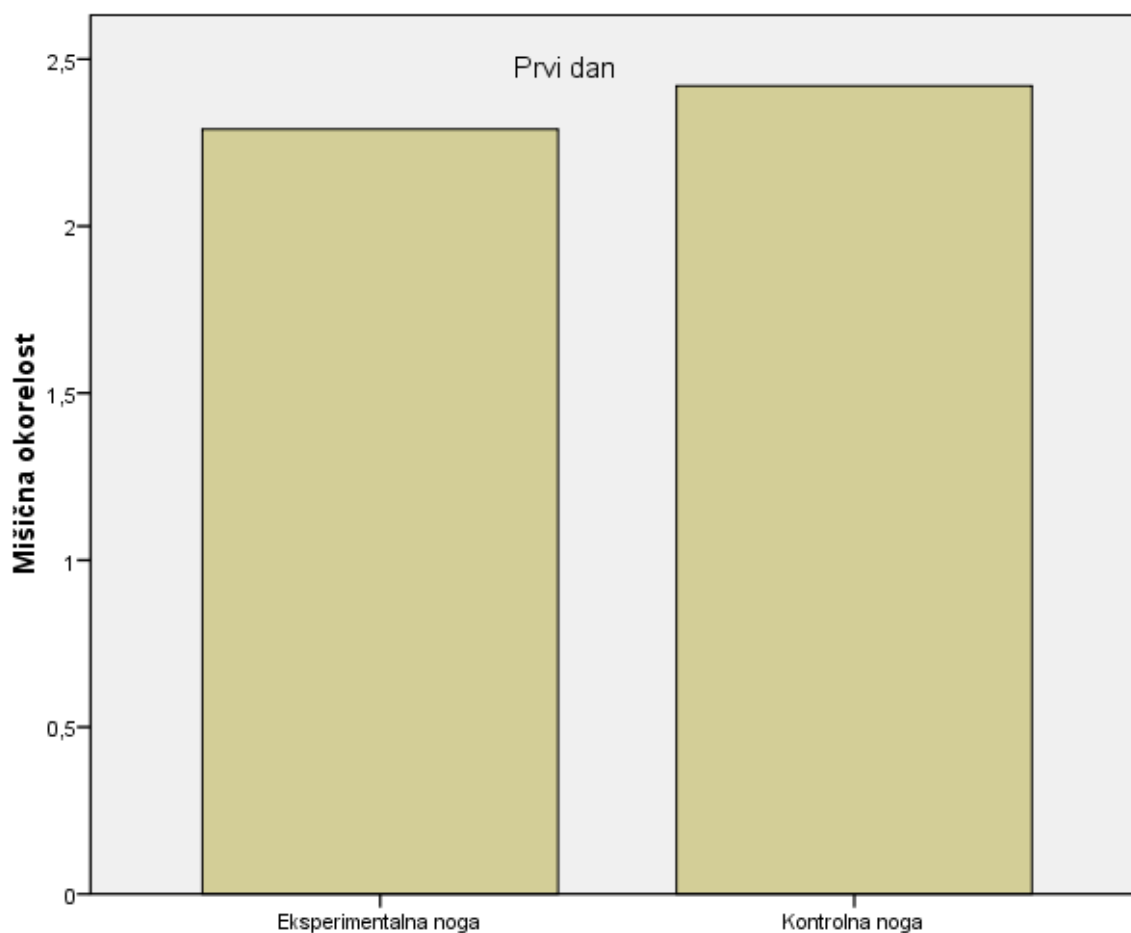
Slika 5. Ocena bolečine v kontrolni in eksperimentalni nogi

### 3.2 Razlika v mišični okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo v dneh trajanja eksperimenta

Z drugo hipotezo smo pri eksperimentu preverjali razlike v mišični okorelosti za vsak dan posebej. Hipoteza bo potrjena, če bodo razlike v okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo z vsakim dnevom večje. Sodelujoči pri eksperimentu so lahko izbirali od vrednosti 1 (brez bolečine) do 7 (neznosna bolečina).



### 3.2.1 Mišična okorelost po prvemu dnevu



Slika 6. Povprečna vrednost mišične okorelosti v eksperimentalni in kontrolni nogi po prvemu dnevu eksperimenta

Tabela 9

Vrednosti mišične okorelosti kontrolne in eksperimentalne noge po prvemu dnevu eksperimenta

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PMOK	100	2,42	1,288	,129
PMOE	100	2,29	1,282	,128

Legenda. PMOK = mišična okorelost kontrolne naloge; PMOE = mišična okorelost eksperimentalne noge; N = populacija; Mean = povprečna vrednost; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napak

Tabela 10

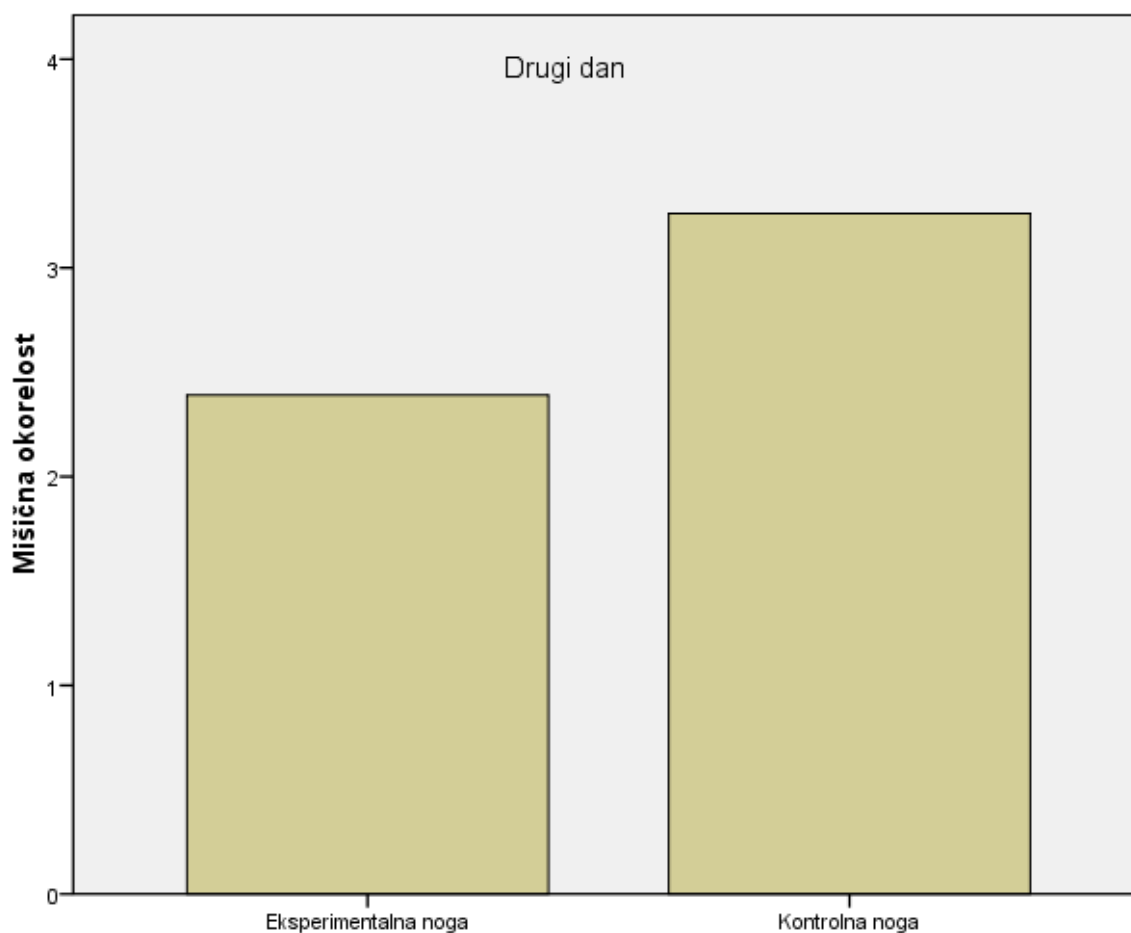
Razlike v mišični okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo po prvemu dnevu eksperimenta

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 PMOK - PMOE	,130	,367	,037	,057	,203	3,545	99	,001

Legenda. PMOK = bolečina kontrolne noge; PMOE = bolečina eksperimentalne noge; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake; t = t test; sig = pomembnost

Iz grafične in tabelarne analize je razvidno, da je bila razlika v mišičniokorelosti kontrolne in eksperimentalne noge po prvem dnevu zanemarljivo majhna. Povprečna vrednost bolečine kontrolne noge je bila 2,42, eksperimentalne noge pa 2,29. Razlika v okorelosti med eksperimentalno in kontrolno nogo ni velika, razlikuje se le za 0,13, a je opazna že po prvem dnevu. Preizkušanci so čutili manjšo mišično okorelost v eksperimentalni nogi, ki so si jo mazali z mazilom NODOL-traumgel.

### 3.2.2 Mišična okorelost po drugemu dnevu



Slika 7. Povprečna vrednost mišične okorelosti v eksperimentalni in kontrolni nogi po drugemu dnevu eksperimenta

Tabela 11

Vrednosti mišične okorelosti kontrolne in eksperimentalne noge po drugemu dnevu eksperimenta

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TMOK	100	3,26	1,252	,125
TMOE	100	2,39	1,154	,115

Legenda. TMOK = mišična okorelost kontrolne naloge; TMOE = mišična okorelost eksperimentalne noge; N = populacija; Mean = povprečna vrednost; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake

Tabela 12

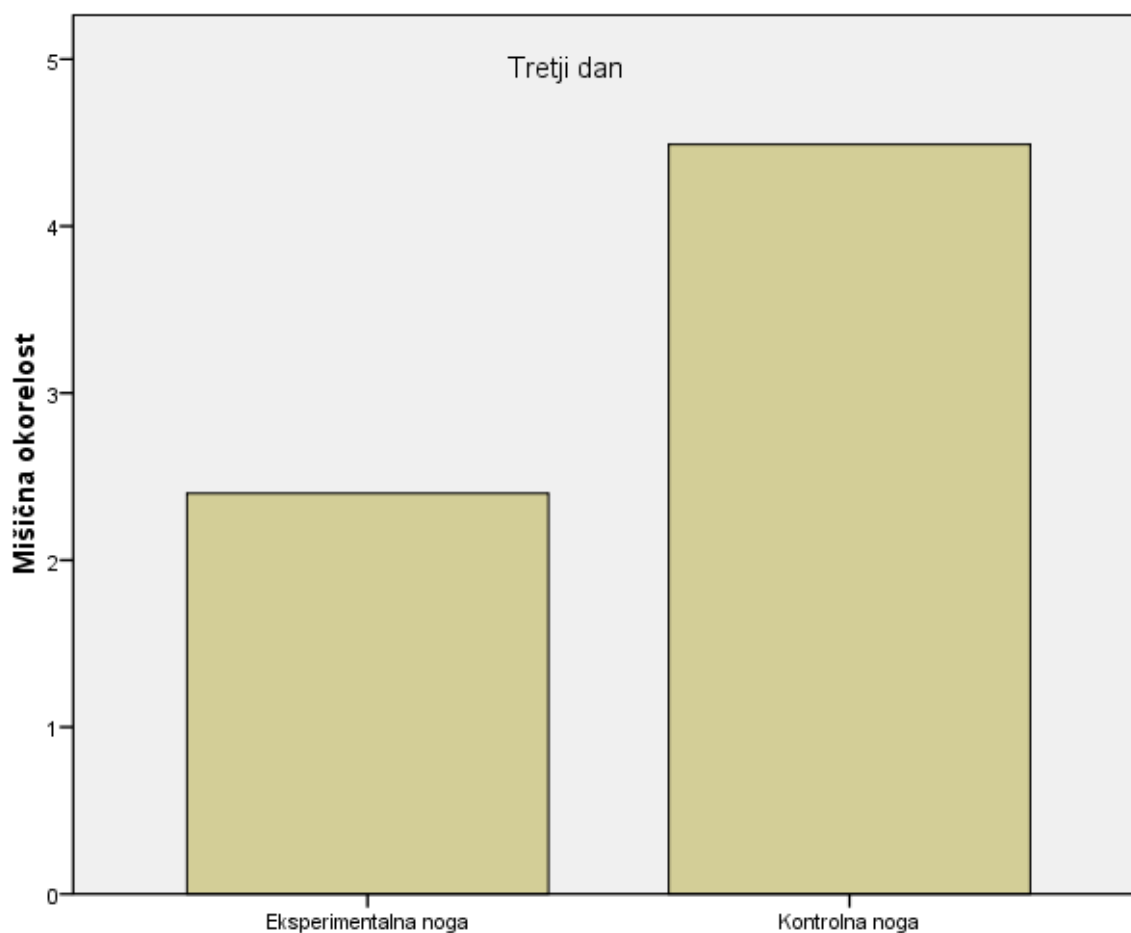
Razlike v mišični okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo po drugemu dnevu eksperimenta

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 TMOK - TMOE	,870	,849	,085	,702	1,038	10,251	99	,000

Legenda. TMOK = bolečina kontrolne noge; TMOE = bolečina eksperimentalne noge; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake; t = t test; sig = pomembnost

Po drugem dnevu se je razlika v mišični okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo povečala. Povprečna vrednost mišične okorelosti kontrolne noge je bila 3,26, kar je za 0,84 več kot po prvem dnevu, mišična okorelost eksperimentalne noge pa 2,39, kar je za 0,1 več kot po prvem dnevu. Razlika v okorelosti je bila torej v obeh nogah večja, vendar pri eksperimentalni nogi le zanemarljivo večja. Razlika v okorelosti med eksperimentalno in kontrolno nogo je tako večja kot po prvem dnevu, in sicer je razlika 0,87. Preizkušanci so čutili manjšo bolečino v eksperimentalni nogi, ki so si jo mazali z mazilom NODOL-traumgel.

### 3.2.3 Mišična okorelost po tretjemu dnevu



Slika 8. Povprečna vrednost mišične okorelosti v eksperimentalni in kontrolni nogi po tretjemu dnevu eksperimenta

Tabela 13

Vrednosti mišične okorelosti kontrolne in eksperimentalne noge po tretjemu dnevu eksperimenta

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SMOK	100	4,49	1,210	,121
SMOE	100	2,40	,899	,090

Legenda. SMOK = mišična okorelost kontrolne naloge; SMOE = mišična okorelost eksperimentalne noge; N = populacija; Mean = povprečna vrednost; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake

Tabela 14

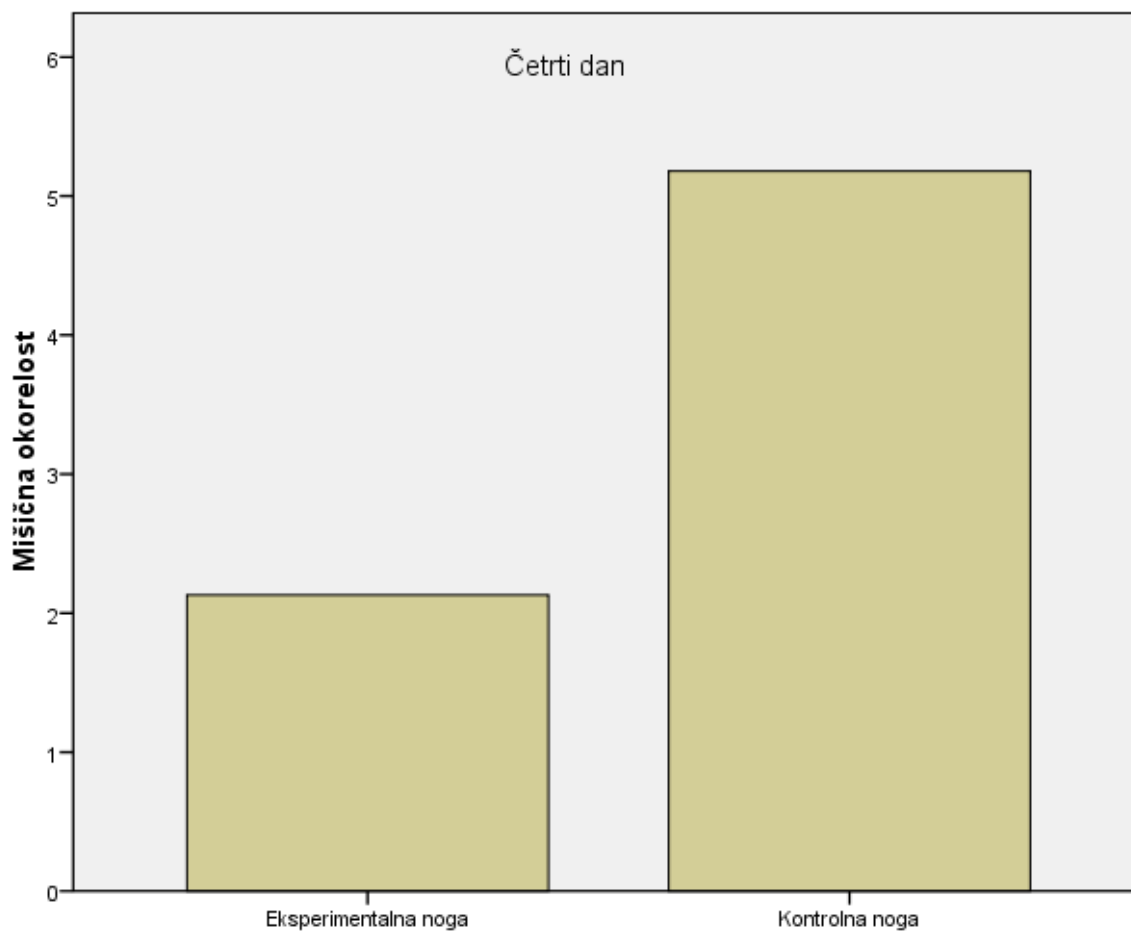
Razlike v mišični okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo po tretjemu dnevu eksperimenta

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SMOK - SMOE	2,090	1,074	,107	1,877	2,303	19,460	99	,000

Legenda. SMOK = bolečina kontrolne noge; SMOE = bolečina eksperimentalne noge; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake; t = t test; sig = pomembnost

Razlika v mišični okorelosti kontrolne noge se je po tretjem dnevu občutno povečala, in sicer so jo preizkušanci povprečno ocenili že s kar 4,49. Mišična okorelost v eksperimentalni nogi pa je bila po tretjem dnevu 2,4, kar je skoraj enako kot po drugem dnevu. Razlika v bolečini med eksperimentalno in kontrolno nogo se je tako povečala, in sicer je razlika 2,09. Iz tega lahko sklepamo, da mazilo NODOL-traumgel učinkuje.

### 3.2.4 Mišična okorelost po četrtemu dnevu



Slika 9. Povprečna vrednost mišične okorelosti v eksperimentalni in kontrolni nogi po četrtemu dnevu eksperimenta

Tabela 15

Vrednosti mišične okorelosti kontrolne in eksperimentalne noge po tretjemu dnevu eksperimenta

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ČMOK	100	5,18	1,266	,127
ČMOE	100	2,13	,917	,092

Legenda. ČMOK = mišična okorelost kontrolne naloge; ČMOE = mišična okorelost eksperimentalne noge; N = populacija; Mean = povprečna vrednost; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake

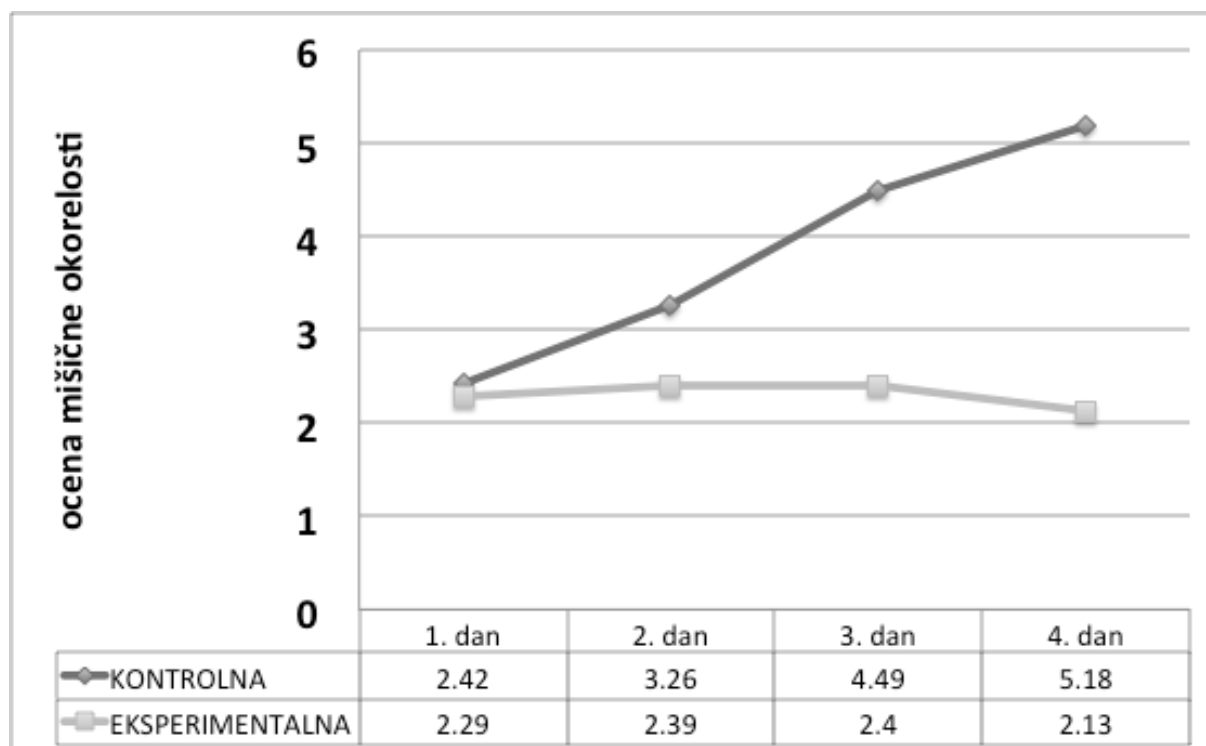
Tabela 16

Razlike v mišični okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo po četrtem dnevu eksperimenta

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ČMOK - ČMOE	3,050	1,132	,113	2,825	3,275	26,955	99	,000

Legenda. ČMOK = bolečina kontrolne noge; ČMOE = bolečina eksperimentalne noge; Std. Deviation = standardni odklon; Std. Error Mean = povprečna vrednost standardne napake; t = t test; sig = pomembnost

Iz grafične in tabelarne predstavitve je razvidno, da je mišična okorelost kontrolne noge po četrtem dnevu največja od vseh dni trajanja eksperimenta, in sicer so jo preizkušanci povprečno ocenili že s kar 5, 18. Mišična okorelost v eksperimentalni nogi pa je bila po četrtem dnevu 2,13, kar je manj kot tretji dan.. Razlika v mišični okorelosti med eksperimentalno in kontrolno nogo se je povečala, in sicer je razlika 3,05. Iz tega lahko sklepamo, da mazilo NODOL-traumgel učinkuje.



Slika 10. Ocena mišične okorelosti v kontrolni in eksperimentalni nogi



Druga hipoteza je bila, da bodo v dneh trajanja eksperimenta razlike v mišični okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo večje.

Razlika v mišični okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo je v dneh trajanja eksperimenta naraščala. Mišična okorelost kontrolne noge se je iz dneva v dan občutno večala. Pri treniranih športnikih je preobremenitev glavni dejavnik napredka. Otrdelost mišic lahko povzroči sprememba v načinu treniranja ali površini, na kateri treniramo, čeprav se delovna obremenitev ne spreminja (Sperryn, 1994). Mišična okorelost se je pojavila zaradi vsakodnevnih velikih obremenitev na smučišču ter se tekom eksperimenta tudi povečevala.

Vrednost »Sig.« je manjša od 0,05, zato lahko rečemo, da je močna statistična povezanost med mišično okorelostjo kontrolne in eksperimentalne noge. Razlike v mišični okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo so se tekom eksperimenta povečevale, zato lahko hipotezo potrdimo.

## 4 Sklep

Namen diplomskega dela je bil ugotoviti, ali mazilo NODOL – traumgel učinkuje pri lajšanju mišične bolečine in mišične okorelosti. Cilje smo dosegli z eksperimentom, ki je zajemala 100 študentov Fakultete za šport. Meritve so se začele izvajati tretji dan, saj takrat mišična bolečina in mišična okorelost dosežeta svojo najvišjo stopnjo. Mazilo NODOL - traumgel so študentje nanašali na eksperimentalno nogo dvakrat dnevno in sproti izpolnjevali vprašalnik, na katerem so z vrednostmi označevali, kako mazilo NODOL – traumgel lajša bolečino in mišično okorelost.

V uvodnem delu smo predstavili, kaj je alpsko smučanje. Predstavili smo kratko zgodovino alpskega smučanja, primerjali smučanje v preteklosti s smučanjem danes ter opisali pogoje za ukvarjanje s to dejavnostjo. V nadaljevanju smo predstavili športne poškodbe, do katerih prihaja tako pri rekreativcih in tekmovalcih, saj so oboji izpostavljeni velikim obremenitvam med vadbo. Poškodbe mišic so del športnih poškodb, nas pa je bolj natančno zanimala mišična okorelost in mišična bolečina, ki je predmet našega raziskovanja. Za našo raziskavo pa je pomembno tudi mazilo NODOL - traumgel, zato je zaključek uvodnega dela namenjen opisu le-tega.

Z opravljeno raziskavo smo ugotovili, da NODOL – traumgel lajša bolečine in mišično okorelost. Prva hipoteza je bila, da bodo v dneh trajanja eksperimenta razlike v bolečini med kontrolno in eksperimentalno nogo večje. Hipoteza se je potrdila, saj je bila razlika v bolečini med kontrolno in eksperimentalno nogo iz dneva v dan večja, saj je bolečina v kontrolni nogi dnevno naraščala, bolečina eksperimentalne noge pa je ostajala enaka oz. je malce stagnirala. Naša druga hipoteza je bila, da bodo v dneh trajanja eksperimenta razlike v mišični okorelosti med kontrolno in eksperimentalno nogo večje. Hipoteza se je potrdila. Bolečina v kontrolni nogi je naraščala, bolečina v eksperimentalni nogi pa je ostajala enaka oz. je stagnirala. Obe hipotezi sta se potrdili. Te učinke lahko načelno pripisujemo zdravilnim zeliščem, ki jih vsebuje NODOL – traumgel.

V primeru ponovitve eksperimenta bi preizkušancem na začetku še podrobneje definirali, kaj je mišična okorelost in mišična bolečina. Organizirali bi skupno izpolnjevanje vprašalnika, saj bi se s tem izognili napakam pri vnašanju vrednosti. Raziskavo bi izvajali več dni, saj menimo,

da bi tako pridobili še bolj natančne in zanesljive podatke. Največja pomanjkljivost diplomske naloge je to, da raziskava ni bila dvojno slepa, zaradi česar je nemogoče preveriti vpliv placebo učinka, saj bi tovrstne rezultate lahko pripisali tudi temu.

Ne glede na rezultate pa smo si o določenih stvareh izoblikovali tudi lastno mnenje in prišli do spoznanja, da mazilo NODOL – traumgel res učinkuje, predvsem pa je potrebno izpostaviti, da v času jemanja nihče od študentov ni poročal o morebitnih stranskih učinkih ali reakcijah. Vsekakor pa naši preliminarni rezultati narekujejo bolj natančno opredelitev učinkovitosti in uporabnosti omenjenega mazila v vsakodnevni športni praksi.

## 5 Viri

- Dervišević, E. in Hadžić, V. (2005). *Športne poškodbe v Sloveniji*. *Šport*, 53(2), 2-9.
- Guček, A. in Videmšek, D. s sodelavci. (2002). *Smučanje danes*. Ljubljana: Združenje učiteljev in trenerjev smučanja Slovenija.
- Hlača, J. (2011). *Značilnosti športne vadbe rekreativnih tekačev v Sloveniji (Diplomsko delo)*. Fakulteta za šport, Ljubljana.
- Lešnik, B., Žvan, M. (2007). *Naše smučine – teorija in metodika alpskega smučanja*. Ljubljana: SZS – ZUTS.
- Nelson, N. (2013). *Delayed onset muscle soreness: Is massage effective?* *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 17, 475-482.
- Nodol – traumgel. (2015). Pridobljeno s: <http://www.lekarnar.com/izdelki/nodol-traum-gel>
- Pistotnik, B. (2003). *Osnove gibanja – Gibalne sposobnosti in ostala sredstva za njihov razvoj v športni praksi*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Pišot, R. in Videmšek, M. (2004). *Smučanje je igra*. Ljubljana: Zveza učiteljev in trenerjev smučanja Slovenije.
- Smith, T. (ur.). (1996). *Vodnik po telesu: ilustrirani priročnik o zgradbi, delovanju in boleznih človeškega telesa*. Ljubljana: DZS
- Sperryn, P. (1994). *Šport in medicina*. Ljubljana: DZS
- Vidmar, J. (1992). *Športna travmatologija: skripta za študente FŠ*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, FŠ.

## 6 Priloge

Priimek in ime: \_\_\_\_\_  
 Spol: M - Ž Starost: \_\_\_\_\_ Višina: \_\_\_\_\_ cm Teža: \_\_\_\_\_ kg Noga L - D

### Legenda

UTRUJENOST MIŠIČNA OKORELOST	BOLEČINA
1 - zelo, zelo majhna	0 - brez bolečine
2 - zelo majhna	.
3 - majhna	.
4 - povprečna	.
5 - velika	10 - neznosna bolečina
6 - zelo velika	
7 - zelo, zelo velika	

PONEDEL		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOREK		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Utrujenost	L	X								X	X	X	Utrujenost	L	X											
	D	X								X	X	X		D	X											
Mišična okorelost	L	X								X	X	X	Mišična okorelost	L	X											
	D	X								X	X	X		D	X											
Bolečina	L												Bolečina	L												
	D													D												

SREDA		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ČETRTEK		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Utrujenost	L	X								X	X	X	Utrujenost	L	X											
	D	X								X	X	X		D	X											
Mišična okorelost	L	X								X	X	X	Mišična okorelost	L	X											
	D	X								X	X	X		D	X											
Bolečina	L												Bolečina	L												
	D													D												

### Kratka predstavitev študije o vplivu mazila NODOL Traumgel na mišično utrujenost pri smučanju

Pri eksperimentu uporabnosti mazila NODOL traumgel gre za preizkus učinkovitosti delovanja omenjene substance pri lajšanju utrujenosti, mišične okorelosti in bolečin, ki so posledica fizičnih naporov pri športu, konkretno smučanju. Ugotoviti želimo ali mazilo, ki vsebuje naravne izvlečke divjega kostanja, hudičevega kremplja in arnike, učinkuje pri lajšanju bolečin v delih telesa, ki so pri smučanju najbolj obremenjeni. Eksperiment bo trajal 4 dni za časa poteka 6 dnevnega ustrezno intenzivne smučarske vadbe za študente Fakultete za šport na Rogli. Na podlagi vsakodnevne smučarske vadbe bomo proizvod preizkušali v času (drugi do četrti dan), ko je mišična utrujenost največja. Merjenci bodo v obdobju štirih dni vsak dan po smučarski vadbi (ob 16.00 uri) in zvečer pred spanjem (skupaj 2x na dan) mazilo nanесли/vtrli na vedno isto (eksperimentalno) nogo na predel štiričlape stegenske mišice in mečnih mišic. Vsak dan sproti je potrebno v vprašalnik (po dnevih) »s križci« vnašati tudi ocene utrujenosti, mišične okorelosti (ocene od 1-7) in bolečine (ocene od 1-10) za obe nogi (eksperimentalno in kontrolno). V času eksperimenta naj merjenci ne uporabljajo drugih sredstev za lajšanje bolečin v nogah.

### Pisna privolitev sodelovanja pri eksperimentu

Spodaj podpisani \_\_\_\_\_ soglašam s sodelovanjem v raziskavi o vplivu mazila NODOL Traumgel na mišično utrujenost pri smučanju. Seznanjen sem z namenom študije in morebitnimi tveganji.

Podpis: