

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

URŠKA KOMPAN

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT
Športno treniranje

**Analiza učinkov mazila NODOL – traum gel glede na utrujenost
pri alpskem smučanju**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR:
izr.prof. dr. Blaž Lešnik

RECENZENT:
doc.dr. Vedran Hadžić

Avtorica dela:
URŠKA KOMPAN

Ljubljana, 2016

"Every pro was once an amateur.
Every expert was once a beginner.
So dream and start now."

~ Robin Sharma

ZAHVALA

Zahvaljujem se vsem, ki so mi pomagali in me spodbujali pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvala gre celotnemu timu za alpsko smučanje, še posebej dr. Blažu Lešniku, ki mi je dal ogromno znanja in od katerega sem pridobila veliko izkušenj in dr. Vedran Hadžiću za nasvete in strokovno pomoč pri izdelavi naloge.

Posebna zahvala pa gre moji družini, ki mi je omogočila študij, me podpirala in spodbujala v vsakem trenutku ter me razumela takrat, ko sem to najbolj potrebovala.

Hvala tudi Caniju, brez katerega bi bilo moje življenje dolgočasno.

Hvala!

Ključne besede: alpsko smučanje, mišična utrujenost, NODOL – traum gel.

ANALIZA UČINKOV MAZILA NODOL – TRAUM GEL GLEDE NA UTRUJENOST PRI ALPSKEM SMUČANJU

Urška Kompan

IZVLEČEK

Temeljni namen diplomskega dela je bilo ugotoviti oziroma priti do zaključka, ali mazilo NODOL – traum gel lajša mišično utrujenost pri alpskem smučanju. Eksperiment, pri katerem je sodelovalo 100 študentov Fakultete za šport, je trajal štiri dni. Želeli smo ugotoviti, kako se bodo odražale razlike v utrujenosti med kontrolno in eksperimentalno nogo in ali so se razlike v dneh trajanja eksperimenta večale.

Eksperiment se je izvajal na Rogli med opravljanjem tečaja v okviru predmeta Alpsko smučanje in deskanje na snegu. Vsak študent si je izbral eksperimentalno nogo, na katero si je vsak dan na isto mesto nanašal NODOL – traum gel, in vsak dan sproti izpolnjeval vprašalnik.

Na koncu eksperimenta smo prišli do ugotovitve, da je bila razlika v mišični utrujenosti med kontrolno in eksperimentalno nogo vsak dan večja. Med samim potekom je mišična utrujenost pri eksperimentalni nogi stagnirala, pri kontrolni nogi pa se je občutno večala iz dneva v dan. Po vseh rezultatih smo na koncu eksperimenta ugotovili, da mazilo NODOL – traum gel pomaga proti mišični utrujenosti.

Key words: alpine skiing, muscular fatigue, NODOL- traumgel

ANALYSIS OF THE EFFECTS OF NODOL – traum gel CONCERNING FATIGUE IN ALPINE SKIING

Urška Kompan

ABSTRACT

The objective of this diploma study was to discover and to come to a conclusion whether the NODOL – traum gel relieves muscle fatigue caused by Alpine skiing. The experiment in which 100 students of the Faculty of Sport took place lasted four days. We wanted to find out how the differences of the fatigue between the control and the experimental leg will be reflected and whether the differences will increase during the period of the experiment.

The experiment was conducted on Rogla while the participants attended a course of Alpine skiing and snowboarding class. Each student chose the experimental leg on which he/she every day applied NODOL – traum gel on exactly the same spot and promptly filled the questionnaire in.

At the end of the experiment we came to the conclusion that the difference in muscle fatigue between the control and the experimental leg increased every day. During the course of the experiment the muscle fatigue of the experimental leg stagnated, while with the control leg it increased significantly from day to day. According to all results at the end of the experiment, we found out that the NODOL – traum gel helps to relieve muscle fatigue.

Kazalo

1	Uvod	7
1.1.	Alpsko smučanje.....	8
1.1.1.	Kratka zgodovina alpskega smučanja	8
1.1.2.	Slovenci in alpsko smučanje	9
1.2.	Šport in utrujenost	10
1.2.1.	Utrujenost pri alpskem smučanju.....	12
1.3.	Športna mazila	12
1.4.	Cilji in hipoteze	13
2	Metode dela	14
2.1.	Preizkušanci.....	14
2.2.	Pripomočki.....	14
2.3.	Postopek.....	14
3	Rezultati in razprava.....	15
3.1.	Učinek mazila v dnevih trajanja eksperimenta.....	15
3.2.	Utrujenost v mišicah v celotnem času eksperimenta.....	19
3.3.	Utrujenost znotraj kontrolne in eksperimentalne noge iz dneva v dan.....	20
4	Sklep.....	26
5	Viri	28
6	Priloge	29

Kazalo Tabel

Tabela 1: Vrednosti mišične utrujenosti v kontrolni in eksperimentalni nogi po dnevih trajanja eksperimenta.....	16
Tabela 2: Razlike v mišični utrujenosti po dnevih trajanja eksperimenta.....	16
Tabela 3: Vrednosti mišične utrujenosti v kontrolni in eksperimentalni nogi v celotnem času eksperimenta.....	19
Tabela 4: Razlika v mišični utrujenosti skupaj	19
Tabela 5: Vrednosti mišične utrujenosti v kontrolni nogi iz dneva v dan.....	22
Tabela 6: Razlika v mišični utrujenosti v kontrolni nogi iz dneva v dan.....	22
Tabela 7: Vrednosti mišične utrujenosti v eksperimentalni nogi iz dneva v dan.....	24
Tabela 8: Razlika v mišični utrujenosti v eksperimentalni nogi iz dneva v dan	25

Kazalo Slik

Slika 1: Povprečna vrednost mišične utrujenosti v kontrolni in eksperimentalni nogi po dnevih trajanja eksperimenta.....	15
Slika 2: Ocena utrujenosti v kontrolni in eksperimentalni nogi	18
Slika 3: Povprečna vrednost mišične utrujenosti v kontrolni in eksperimentalni nogi	19
Slika 4: Utrujenost znotraj kontrolne noge v ponedeljek in torek.....	20
Slika 5: Utrujenost znotraj kontrolne noge v torek in sredo.....	21
Slika 6: Utrujenost znotraj kontrolne noge v sredo in četrtek.....	21
Slika 7: Utrujenost znotraj eksperimentalne noge v ponedeljek in torek.....	23
<i>Slika 8: Utrujenost znotraj eksperimentalne noge v torek in sredo</i>	<i>23</i>
Slika 9: Utrujenost znotraj eksperimentalne noge v sredo in četrtek.....	24

1 Uvod

Smučanje je priljubljena športna dejavnost, ki poteka v naravi v zimskem času. Človek je začel že v davni preteklosti uporabljati smuči v različne namene. Uporabljal jih je pri lovu, popotovanju, v vojaške namene itn. V zadnjih 70. letih pa je alpsko smučanje začelo dobivati podobo, ki jo uporabljamo še danes (Guček, Videmšek idr., 2002). V smučarskem smislu smo bili Slovenci vedno nekaj posebnega. Smučanje je del slovenske kulturne dediščine in narodne identitete. Kljub majhnemu številu prebivalcev nas postavljajo ob bok večjim in razvitejšim državam (Lešnik in Žvan, 2010).

V Sloveniji je smučanje ena izmed mnogih športnih panog in s svojimi lepotami pritegne vse večje število rekreativnih privrženecv. Kljub visokim cenam je danes dostopno vsem (Guček in Lešnik, 2006). Iz leta v leto število smučarjev narašča, prav tako pa se spreminjata tudi način in tehnika smučanja. Zaradi vse večje razvejanosti turizma rastejo smučarski centri ter nam ponujajo vedno več možnosti in s tem tudi več različnih terenov za smučanje.

Tako kot pri vseh športih se tudi smučanje deli na rekreativno in tekmovalno oziroma vrhunsko smučanje. Zaradi vse večjih želja po popolnosti in iskanju novih izzivov prihaja tako pri rekreativnem kot tudi pri tekmovalnem smučanju do velikih sil in obremenitev telesa. Alpsko smučanje je zahtevna telesna dejavnost, za katero človek potrebuje precejšnjo mero telesne moči, mišično vzdržljivost, eksplozivnost, gibljivost ter občutek za ravnotežje. Čeprav so dandanes ljudje ozaveščeni, kako pomembna je fizična pripravljenost za izvajanje različnih športnih aktivnosti, kljub temu prihaja do preobremenjenosti in mišične utrujenosti. Po več urnem intenzivnem smučanju se utrudimo in v mišicah se začnejo kopičiti presnovni produkti. Akutno se nam zmanjšajo gibalne sposobnosti in občutimo povečan napor v mišicah ter nezmožnost nadaljnje produkcije enake sile.

Mišično utrujenost lahko v veliki meri preprečimo z zmernostjo in dobro telesno pripravljenostjo. Veliko vlogo pri ohranjanju mišičnega tonusa in kasneje pri regeneraciji pa imajo tudi različni medicinski preparati, s katerimi si lahko oblažimo utrujenost v mišicah.

Za to temo diplomskega dela sem se odločila, ker tudi sama zelo veliko smučam in se spopadam z utrujenostjo ter bolečinami v mišicah. Zaradi tega sem si zadala cilj, da v nalogi ugotovim, kakšen je učinek mazila NODOL – traum gel na utrujenost pri alpskem smučanju.

1.1. Alpsko smučanje

Smučanje je množična oblika rekreacije, s katerim se ukvarjajo prav vse generacije. Beseda smučanje na splošno zajema veliko število snežnih športov. Zajema alpsko smučanje, deskanje, telemark, prosti slog, smučarski tek, smučarski skoki idr. Alpsko smučanje je od vseh panog smučanja še vedno najbolj priljubljeno. Smučanje je eden pomembnejših simbolov slovenske prepoznavnosti in pomembno izročilo za otroke, ki ga je treba ohranjati in negovati.

Alpsko smučanje uvrščamo v skupino kompleksnih športnih panog, saj je treba upoštevati smučarsko znanje, značilnosti smučarske opreme, vremenske pogoje, pripravljenost smučišč idr. Struktura gibanja in njena učinkovitost pa sta odvisni od mnogih lastnosti in sposobnosti posameznika (Lešnik in Žvan, 2007). Med smučarji prevladujejo tisti, ki jim to pomeni pomemben del športno-rekreativne dejavnosti. Je izredno pestro in dinamično, vključuje velike fizične obremenitve in tako zahteva od posameznika primerno stopnjo telesne pripravljenosti. Rezultat smučanja je odvisen od sposobnosti koristnega premeščanja lastnega telesa v prostoru in času.

Je specifičen način gibanja, ki poteka v posebnih pogojih in s posebno opremo. S spremembo opreme je smučanje postalo hitrejše, pri tem pa so smučarji izpostavljeni velikim obremenitvam. Zahtevna tehnika smučanja, težki tereni in vse boljša oprema ob slabem znanju ali utrujenosti hitro privedejo do različnih poškodb. Na bele strmine se je treba podati z dobro fizično pripravljenostjo in z znanjem, ki bo omogočalo varno smučanje za vse udeležence na smučišču.

1.1.1. Kratka zgodovina alpskega smučanja

Človek je začel uporabljati smuči kot lovec, popotnik, vojak idr. Na začetku so bile smuči narejene izključno iz lesa, izdelovali pa so jih kolarji in mizarji. Prvi aluminijasti par smuči so izdelali šele leta 1928. Za hojo, tek ali spust po strmini so ljudje uporabljali stremena, s katerimi

so si smuči nataknilo na noge. Kasneje, z razvojem športnega smučanja, so razvili vezi, ki so boljše povezale smuči in čevlji. Smučarske palice so bile na začetku lesene, brez krplic. Potem so jim dodali na mestu oprijema zanko, da palica ni zdrsela iz rok, in na koncu palice še krplice, da se palice niso ugrezale v sneg. Čevlje, ki so jih ljudje nosili pozimi, so uporabljali tudi za smučanje. Že takrat so znali s čebeljim voskom ali z rastlinsko smolo namazati smuči, da so zaradi oprijemanja snega lažje drseli po snegu (Guček, 1989).

Današnje podobo je alpsko smučanje začelo dobivati šele v zadnjih 70. letih prejšnjega stoletja. V razvoju tehnike alpskega smučanja so bila številna prelomna obdobja. Razvoj so zaznamovali Zdarsky (leta 1896) z uveljavitvijo plužne tehnike in trdnih vezi, Bilgeri (leta 1908) z uvedbo uporabe dveh smučarskih palic in Schneider (leta 1925) s hitrim smučanjem v zelo nizkem smučarskem položaju, ki mu je omogočal razbremenitev pred zavojem. Leta 1955 uradno predstavljena francoska rotacijska tehnika z nasprotnim sukanjem ramen je imela v 50. letih prevladujoč vpliv na razvoj tehnike alpskega smučanja (Lešnik, 2002).

Splošni tehnološki razvoj in spremembe, ki jih je prinesel čas, so pustile posledice tudi v smučanju. Z razvojem sodobnejše opreme smo prišli do nove prelomnice, »carving« tehnike. Sodobnejše smuči omogočajo preprostejše in hitrejše zavijanje. Včasih težak in dolgotrajen napredek je zaradi tega s precej manj napora dosegljiv vsakemu začetniku (Lešnik, 2002).

1.1.2. Slovenci in alpsko smučanje

Naš najstarejši zapis o smučanju je posredoval J. V. Valvasor v Slavi vojvodinje Kranjske leta 1689. Opisal je krplice, dereze – krampeže in smuči, prav tako pa njihovo uporabo in tehniko smučanja. Čeprav je v vseh drugih knjigah zapisano, da so krplice in smuči uporabljali kot potovalno sredstvo, lahko pri Valvasorju zasledimo, da so Bločani uporabljali smuči tudi za zabavo in razvedrilo (Guček, 1989).

Iz starih zapisov lahko sklepamo, da je bilo bloško smučanje razvito že v 16. stoletju. Čez desetletja se je smučanje v Sloveniji razvijalo in s trdim delom, izjemnim talentom, prizadevnostjo ter veseljem do smučanja so se rojevali vse boljši smučarji in smučarke. Pohvalimo se lahko tudi s svetovno znanimi blagovnimi znamkami in s slovensko šolo

smučanja, ki je bila v preteklosti vzor drugim državam pri vzgoji mladih smučarjev (Lešnik in Žvan 2010).

V Sloveniji obstaja veliko smučarskih šol, ki ponujajo raznovrstne programe. Današnja šola smučanja je usmerjena tako v tekmovalno kot tudi v rekreativno smučanje. Sledi razvoju smučarske opreme in se prilagaja spremembam na področju metodično didaktičnih novosti. Stopnjevanje zahtevnosti temeljnih storitev omogoča slehernemu smučarju sočasno napredovanje v vseh značilnostih sodobnega smučanja (Guček, Videmšek idr., 2002).

Smučanje je danes v svetu ena najbolj množičnih oblik športne rekreacije. V Sloveniji se rekreativno ukvarja z alpskim smučanjem več kot 100.000 ljudi.

1.2. Šport in utrujenost

Utrujenost je tisti trenutek v naporu, ko je njegovo nadaljevanje z enako intenzivnostjo nemogoče. Akutno se nam zmanjšajo gibalne sposobnosti in občutimo povečan napor v mišicah ter nezmožnost nadaljnje produkcije enake sile. Je pogost pojav in ga lahko občutimo pri vseh športnih panogah, prav tako tudi pri vsakdanjih dejavnostih. Na utrujenost vplivajo različni fiziološki in psihološki dejavniki, saj je povezana s trajanjem, intenzivnostjo in vrsto športne aktivnosti (Enoka in Stuart, 1992).

Pojav utrujenosti je navadno povezan z delovanjem živčno – mišičnega sistema, črpanjem zalog goriv v mišicah in kopičenjem presnovnih produktov. Pojavi se lahko kjerkoli v verigi od prenosa dražljaja iz CZS do mišice oziroma še naprej do kontraktilnega dela mišičnega vlakna.

Utrujenost lahko prepoznamo po treh vrstah občutkov:

- občutek večjega napora za premagovanje iste obremenitve,
- občutek šibkosti in
- občutek utrujenosti v mišicah tudi po prenehanju napora.

Kazalci (simptomi) utrujenosti so dvojni:

- subjektivni - zaznani s pomočjo občutkov, njihovo razvrščanje po lestvici poteka od rahle utrujenosti do popolne izčrpanosti,
- objektivni - predvsem fiziološki in biomehanski.

Objektivne kazalce razdelimo še na:

- neposredne - zaradi njih se utrujenost pojavlja (koncentracija laktata, izčrpanost zaloga glikogena ...),
- posredne - kažejo posledice utrujenosti (povečana aktivnost nekaterih procesov v anabolni fazi, neobičajno podaljšanje vračanja aktivnosti nekaterih procesov proti običajnim vrednostim v mirovanju ...) (Ušaj, 2003).

Utrujenost lahko obravnavamo z več vidikov. Pri zavestnem naporu jo lahko razdelimo na:

- lokalno - izvira predvsem iz centralnega živčnega sistema (CŽS) in se zato imenuje tudi centralna utrujenost in
- splošno - izvira iz periferije mišic in jo imenujemo tudi periferna utrujenost.

Po Volkovu je mogoče razlikovati:

- intelektualno,
- senzorno,
- emocionalno in
- fizično utrujenost.

V športu prevladuje predvsem fizična utrujenost, čeprav drugi tipi utrujenosti niso izključeni. Športne aktivnosti zahtevajo napor tudi na mentalnem in emocionalnem področju.

Utrujenost pa lahko razdelimo tudi glede na količino mišične mase, v kateri lahko lokaliziramo utrujenost. Razlikujemo:

- lokalno (manj kot 30 % mišične mase),
- regionalno (do 70 % mase) in
- globalno utrujenost (več kot 70 % mišične mase) (Ušaj, 2003).

Strokovnjaki raziskujejo pojav utrujenosti že zelo dolgo. Danes vemo, da je pojavov za nastanek utrujenosti zelo veliko. Lahko nastane zaradi slabše motivacije športnika in se mu zaradi tega zmanjša sposobnost aktivacije motoričnih enot, zaradi preveč intenzivnih in dolgotrajno vzburjenih senzoričnih centrov, zaradi črpanja zaloga goriv v mišicah, kopičenja presnovnih produktov, porušanja elektrolitskega in/ali acidobaznega ravnovesja, spremenjenih elektrofizioloških lastnosti celičnih membran, nasičenja sinaps z acetilholinom v motoričnih ploščicah in drugimi pojavi. Pojav utrujenosti pa je med drugim povezan tudi s strukturo mišičnih vlaken (Ušaj, 2003).

1.2.1. Utrujenost pri alpskem smučanju

Alpsko smučanje je visoko intenzivna aktivnost, pri kateri prihaja do velikih mišičnih obremenitev celotnega telesa. Še posebej obremenjene so mišice spodnjih ekstremitet (mečne mišice, štiriglava stegenska mišica) in ledvenega dela trupa, manj pa zgornji del trupa in mišice zgornjih ekstremitet.. Dlje trajajoča visoka intenzivnost, kot je alpsko smučanje začne v mišicah povzročati kopičenje presnovnih produktov. To lahko ima negativne vplive na učinkovitost smučanja. Telo začne črpati zaloge goriv iz mišic in zmanjša se mišična sila. Pojavi se mišična utrujenost in nezmožnost nadaljevanja aktivnosti z enako mišično silo.

1.3. Športna mazila

Trg nam ponuja širok izbor medicinskih preparatov, s katerimi si lahko lajšamo različne zdravstvene težave. Eden izmed teh je NODOL s svojo široko paleto izdelkov. Na trgu so:

- NODOL – traum gel,
- NODOL - termo obliži: za revmatska obolenja in bolečine v mišicah,
- NODOL – krema: uporabljamo jo v predelu sklepov, predvsem rok, nog in hrbtenice zaradi lajšanja udarnin, zvinov, izpahov in vnetij ter
- NODOL – obliži: uporabljamo jih za lajšanje bolečin v predelu sklepov (križ, vrat, koleno...).

NODOL – traum gel je medicinski pripomoček, ki izkorišča sinergično delovanje naravnih zdravilnih zelišč. Z naravnimi učinkovinami zmanjša podplutbe ter blaži poškodbe in bolečine. Primeren je za odrasle in mladostnike od dvanajstega leta dalje, za aktivne športnike in rekreativce. Gel se nanese na prizadeto mesto do trikrat dnevno.

Sestavine gela:

- vražji krempelj – pri revmatskih boleznih zmanjšuje vnetje in bolečine.
- escin – zmanjšuje poškodbe kapilar, krepi njihove stene in ščiti pred edemi. Uporablja se pri kroničnem venskem popuščenju, oteklinah, udarninah in podplutbah.
- arnika – deluje močno protivnetno in antiseptično ter spodbuja delovanje krvnega obtoka. Zunanje se uporablja pri revmatskih težavah, udarninah, zmečkaninah, zvinih in izpahih.

- mentol – na koži in sluznicah vzbuja hladeč občutek ter deluje rahlo anestetično.
- sivka – deluje pomirjujoče in blago sedativno (Nodol-traum gel, 2016).

Mišično utrujenost lahko občutimo pri vseh športnih panogah, prav tako tudi pri vsakdanjih dejavnostih. Akutno se nam zmanjšajo gibalne sposobnosti in občutimo povečan napor v mišicah. Nadaljevanje športne aktivnosti z enako intenzivnostjo je nemogoče. Simptome si lahko lajšamo z mazilom NODOL – traum gel. Z mazilom si lahko lajšajo simptome tako vrhunski kot rekreativni športniki. Z uporabo se bo njihova učinkovitost pri športni aktivnosti zopet povečala.

1.4. Cilji in hipoteze

Pri raziskavi smo želeli ugotoviti, kako mazilo NODOL – traum gel učinkuje na utrujenost pri alpskem smučanju.

Zastavili smo si naslednji cilj:

- C1: Ugotoviti učinke mazila NODOL – traum gel z vidika lajšanja subjektivnega občutka mišične utrujenosti med eksperimentalno in kontrolno nogo po dnevih trajanja eksperimenta.

V skladu s ciljem smo postavili hipotezo:

- H₀₁: Med eksperimentalno in kontrolno nogo bo v času eksperimenta z vidika lajšanja subjektivnega občutka mišične utrujenosti po dnevih prihajalo do statistično značilnih razlik.

2 Metode dela

2.1. Preizkušanci

V študijo je bilo vključenih 100 študentov in študentk Fakultete za šport (50 študentov in 50 študentk). Meritve so se izvajale na Rogli, med tečajem alpskega smučanja v okviru predmeta Alpsko smučanje in deskanje na snegu. Meritve so se začele izvajati tretji dan, saj se utrujenost običajno ne razvije že takoj na začetku. Starost študentov in študentk je bila od 19 do 30 let.

2.2. Pripomočki

Kot pripomoček za oceno subjektivnega občutka smo uporabili vprašalnik, v katerem so merjenci na lestvici od 1 do 7 ocenjevali subjektivni občutek utrujenosti na obeh nogah. Po navodilih proizvajalca so na eksperimentalno nogo nanašali NODOL – traum gel, na kontrolno nogo pa ne. Zanimalo nas je, kakšne bodo razlike v subjektivnem občutku utrujenosti med obema nogama.

2.3. Postopek

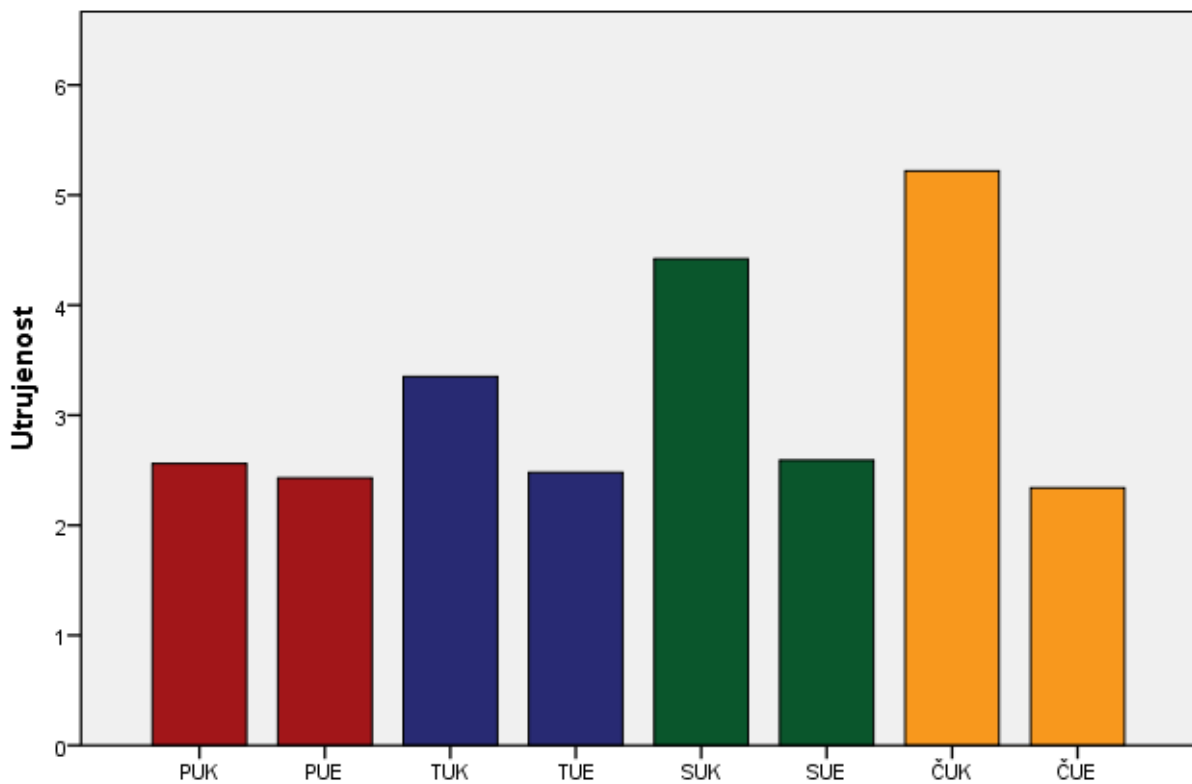
Intenzivna smučarska vadba za študente in študentke Fakultete za šport na Rogli je potekala šest dni. Sam eksperiment pa je trajal od drugega dne, vsega skupaj štiri dni, po predpostavki, da je takrat mišična utrujenost največja. Merjenci so v obdobju štirih dni vsak dan po smučarski vadbi in zvečer pred spanjem mazilo nanesli/vtrli v eksperimentalno nogo na predel štiriglave stegenske mišice in mečnih mišic. Vsak dan sproti so morali izpolnjevati vprašalnik in označevati ocene utrujenosti, mišične okorelosti in bolečine za obe nogi. Razpon ocen je za utrujenost in mišično okorelost od 1 do 7, za bolečino pa od 1 do 10.

Obdelava podatkov meritev je potekala s pomočjo programa SPSS – statistical package for social sciences (verzija 17.0; SPSS Inc. Chicago, IL). Podatke sem dobila s pomočjo vprašalnika, ki so ga med testiranjem izpolnjevali študenti in študentke Fakultete za šport.

3 Rezultati in razprava

3.1. Učinek mazila v dnevih trajanja eksperimenta

Pri eksperimentu smo preverjali razlike v mišični utrujenosti za vsak dan posebej. Študentje so lahko izbrali vrednosti od 1 (brez bolečine) do 7 (neznosna bolečina).



Slika 1: Povprečna vrednost mišične utrujenosti v kontrolni in eksperimentalni nogi po dnevih trajanja eksperimenta

Tabela 1: Vrednosti mišične utrujenosti v kontrolni in eksperimentalni nogi po dnevih trajanja eksperimenta

		Povprečje	Populacija	Standardni odklon	Povprečna vrednost standardne napake
Par1	PUK	2,56	100	1,438	0,144
	PUE	2,43	100	1,373	0,137
Par2	TUK	3,35	100	1,258	0,126
	TUE	2,48	100	1,176	0,118
Par3	SUK	4,42	100	1,148	0,115
	SUE	2,59	100	,911	0,091
Par4	ČUK	5,22	100	1,186	0,119
	ČUE	2,63	100	,977	0,098

Legenda: PUK = poškodba kontrolne noge v ponedeljek, PUE = poškodba eksperimentalne noge v ponedeljek; TUK = poškodba kontrolne noge v torek; TUE = poškodba eksperimentalne noge v torek; SUK = poškodba kontrolne noge v sredo; SUE = poškodba eksperimentalne noge v sredo; ČUK = poškodba kontrolne noge v četrtek; ČUE = poškodba eksperimentalne noge v četrtek;

Tabela 2: Razlike v mišični utrujenosti po dnevih trajanja eksperimenta

		Razlike med paroma					t	df	Pomembnost
		Povprečje	Standardni odklon	Povprečna vrednost standardne napake	95 % interval zaupanja za razliko				
					Spodnja	Zgornja			
Par1	PUK - PUE	0,130	0,418	0,042	0,047	0,213	3,109	99	0,002
Par2	TUK - TUE	0,870	0,825	0,082	0,706	1,034	10,551	99	0,000
Par3	SUK - SUE	1,830	0,995	0,100	1,632	2,028	18,383	99	,000
Par4	ČUK - ČUE	2,880	1,174	0,117	2,647	3,113	24,522	99	,000

Legenda: PUK = poškodba kontrolne noge v ponedeljek, PUE = poškodba eksperimentalne noge v ponedeljek; TUK = poškodba kontrolne noge v torek; TUE = poškodba eksperimentalne noge v torek; SUK = poškodba kontrolne noge v sredo; SUE = poškodba eksperimentalne noge v sredo; ČUK = poškodba kontrolne noge v četrtek; ČUE = poškodba eksperimentalne noge v četrtek; t = t test;

Razlika v utrujenosti kontrolne in eksperimentalne noge po prvem dnevu je zelo majhna. Povprečna vrednost utrujenosti kontrolne noge je bila 2,56, eksperimentalne noge pa 2,43. Zaradi vrednosti t testa ($<0,05$) vemo, da obstaja statistično značilna razlika med kontrolno in eksperimentalno nogo.

Razlika v utrujenosti kontrolne in eksperimentalne noge glede na rezultate prvega dne se je povečala. Povprečna vrednost utrujenosti kontrolne noge je bila 3,35, kar je za 24 % več kot prvi dan. Eksperimentalna noga pa je dosegla povprečno vrednost 2,48, kar je za 2 % več kot prvi dan. Zaradi vrednosti t testa ($<0,05$) vemo, da obstaja statistično značilna razlika med kontrolno in eksperimentalno nogo.

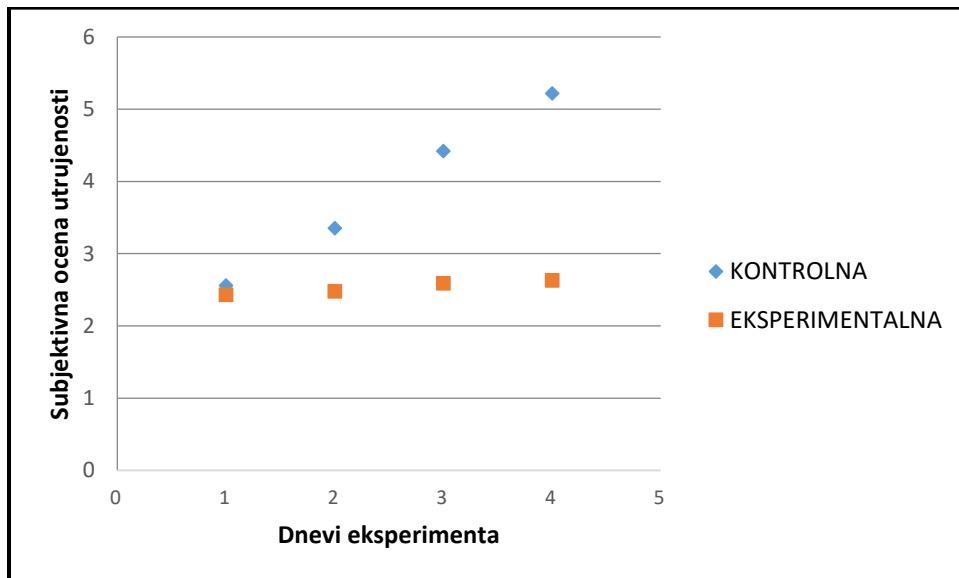
Razlika v utrujenosti kontrolne in eksperimentalne noge glede na rezultate prvega in drugega dne se je še povečala. Povprečna vrednost utrujenosti kontrolne noge je bila 4,42, kar je za 42 % več kot prvi dan in 24 % več kot drugi dan. Eksperimentalna noga pa je dosegla povprečno vrednost 2,59, kar je za 6 % več kot prvi dan in 4 % več kot drugi dan. Zaradi vrednosti t testa ($<0,05$) vemo, da obstaja statistično značilna razlika med kontrolno in eksperimentalno nogo.

Razlika med eksperimentalno in kontrolno nogo je četrty dan še večja. Povprečna vrednost kontrolne noge je 5,22, kar je 51 % več kot prvi dan. Vrednosti so se povečale za več kot polovico. Povprečna vrednost eksperimentalne noge pa je 2,63, kar je 7 % več kot prvi dan. Vrednosti eksperimentalne noge so bile čez celoten eksperiment bolj ali manj enake. Razlika v vrednosti med eksperimentalno in kontrolno nogo po dnevih eksperimenta je bila 2,59. Zaradi vrednosti t testa ($<0,05$) vemo, da obstaja statistično značilna razlika med kontrolno in eksperimentalno nogo.

Iz analize podatkov je razvidno, da mazilo NODOL – traum gel ima vpliv na subjektivno zaznavanje in oceno mišične utrujenosti, saj so razvidne statistično značilne razlike med kontrolno in eksperimentalno nogo v vseh dnevih eksperimenta.

Mišična utrujenost je v dnevih trajanja eksperimenta med kontrolno in eksperimentalno nogo naraščala. Zaradi intenzivnih štiridnevih vaj, kjer je prišlo do velikih obremenitev na štiriglavo stegensko mišico in mečne mišice, je prišlo v kontrolni nogi do velike mišične utrujenosti, pri eksperimentalni nogi pa zaradi mazila NODOL – traum gel, ki zaradi sinergičnega delovanja

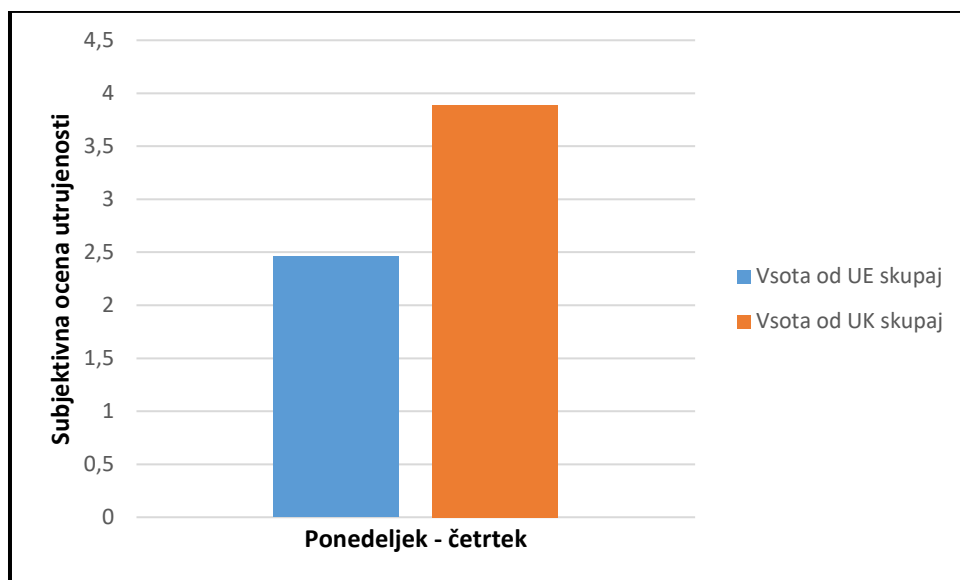
naravnih zdravilnih zelišč deluje na mišice blagodejno in protivnetno, ni prišlo do povečanja mišične utrujenosti.



Slika 2: Ocena utrujenosti v kontrolni in eksperimentalni nogi

Iz rezultatov je razvidno, da mišična utrujenost v kontrolni nogi po dnevih narašča, v eksperimentalni nogi pa je mišična utrujenost vse dni eksperimenta enaka. Povprečna vrednost v kontrolni nogi se giblje med 2,56 in 5,22, medtem ko se v eksperimentalni nogi giblje med 2,43 in 2,63. Vrednosti v kontrolni nogi so linearno naraščale čez celoten eksperiment. Vrednosti v eksperimentalni nogi pa so ostale bolj ali manj enake. Razlike v utrujenosti med kontrolno in eksperimentalno nogo so bile v dnevih trajanja eksperimenta iz dneva v dan večje.

3.2. Utrujenost v mišicah v celotnem času eksperimenta



Slika 3: Povprečna vrednost mišične utrujenosti v kontrolni in eksperimentalni nogi

Tabela 3: Vrednosti mišične utrujenosti v kontrolni in eksperimentalni nogi v celotnem času eksperimenta

	Povprečje	Populacija	Standardni odklon	Povprečna vrednost standardne napake
UK_skupaj	3,89	100	1,029	0,103
UE_skupaj	2,46	100	0,887	0,089

Legenda: UK_skupaj = utrujenost kontrolne noge v celotnem času eksperimenta; UE_skupaj = utrujenost eksperimentalne noge v celotnem času eksperimenta;

Tabela 4: Razlika v mišični utrujenosti skupaj

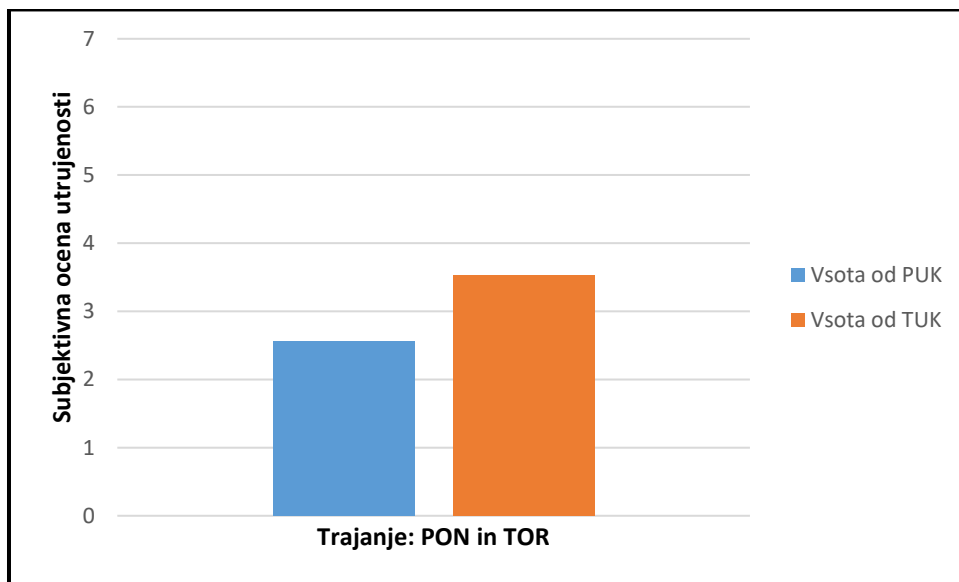
	Razlike med paroma					t	df	Pomembnost
	Povprečje	Standardni odklon	Povprečna vrednost standardne napake	95 % interval zaupanja za razliko				
				Spodnji	Zgornji			
UK_skupaj - UE_skupaj	1,428	0,649	0,065	1,299	1,556	22,005	99	0,000

Legenda: UK_skupaj = poškodba kontrolne noge v celotnem času eksperimenta; UE_skupaj = poškodba eksperimentalne noge v celotnem času eksperimenta; t = t test;

Povprečna vrednost kontrolne noge čez celoten eksperiment je bila 3,89, eksperimentalne noge pa 2,46. Mišična utrujenost kontrolne noge se je povečala, pri eksperimentalni nogi pa so zaradi blagodejnih učinkov mazila NODOL – traum gel vrednosti ostale bolj ali manj enake.

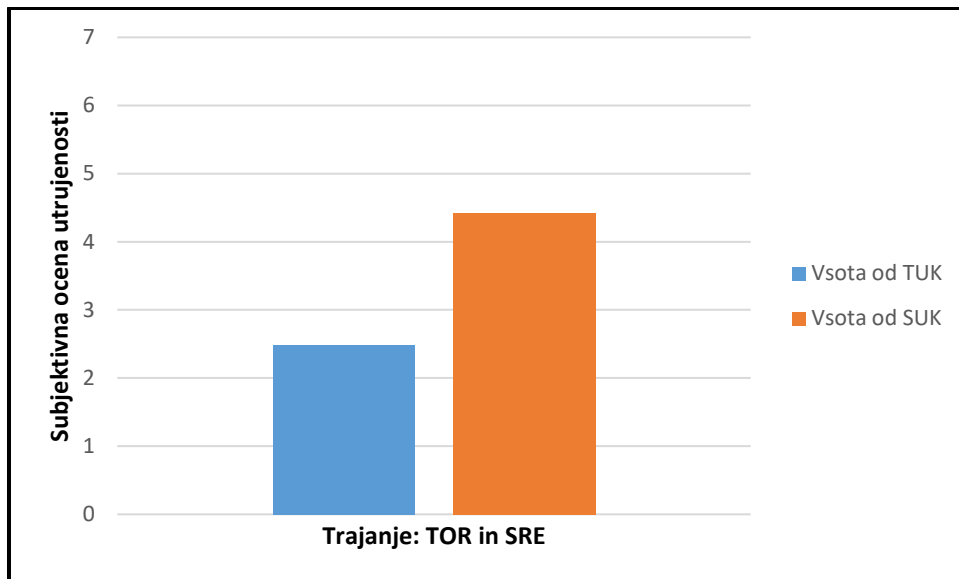
Iz celotnih izsledkov lahko sklepamo, da mazilo NODOL – traum gel pomaga pri lažšanju mišične utrujenosti med daljšim fizičnim naporom in velikimi obremenitvami, v našem primeru pri alpskem smučanju.

3.3. Utrujenost znotraj kontrolne in eksperimentalne noge iz dneva v dan



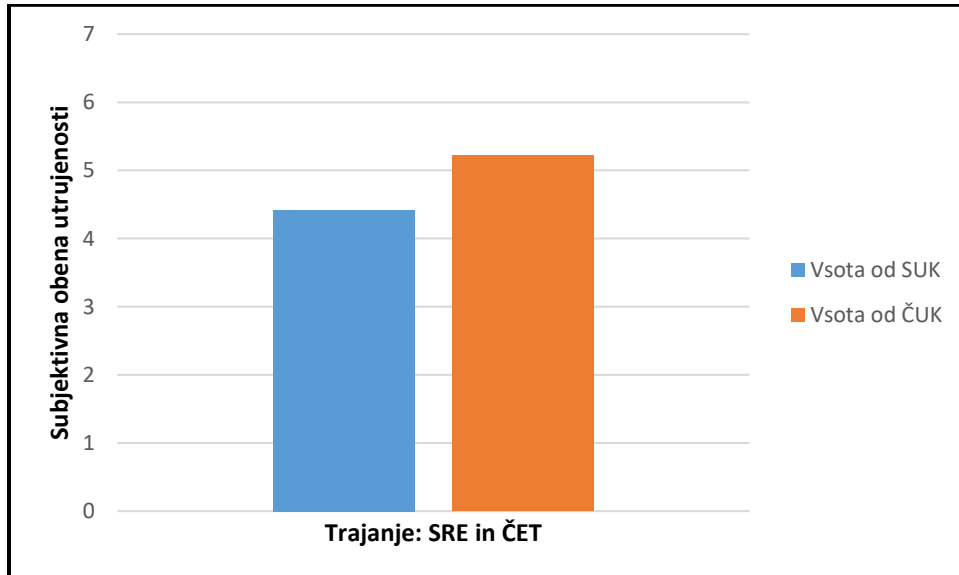
Slika 4: Utrujenost znotraj kontrolne noge v ponedeljek in torek

Iz grafa je razvidno, da se je utrujenost v torek zaradi obremenitve mišic pri alpskem smučanju povečala. Povečala se je za 24 %.



Slika 5: Utrujenost znotraj kontrolne noge v torek in sredo

Po štirih dnevih intenzivne smučarske vadbe, tretji dan eksperimenta, se je mišična utrujenost v kontrolni nogi najbolj povečala.



Slika 6: Utrujenost znotraj kontrolne noge v sredo in četrtek

V četrtek se je mišična utrujenost povečala, vendar manj kot prejšnji dan. Takrat je dosegla najvišjo stopnjo utrujenosti.

Tabela 5: Vrednosti mišične utrujenosti v kontrolni nogi iz dneva v dan

		Povprečje	Populacija	Standardni odklon	Povprečna vrednost standardne napake
Par1	TUK	3,35	100	1,258	0,126
	PUK	2,56	100	1,438	0,144
Par2	SUK	4,42	100	1,148	0,115
	TUK	3,35	100	1,258	0,126
Par3	ČUK	5,22	100	1,186	0,119
	SUK	4,42	100	1,148	0,115

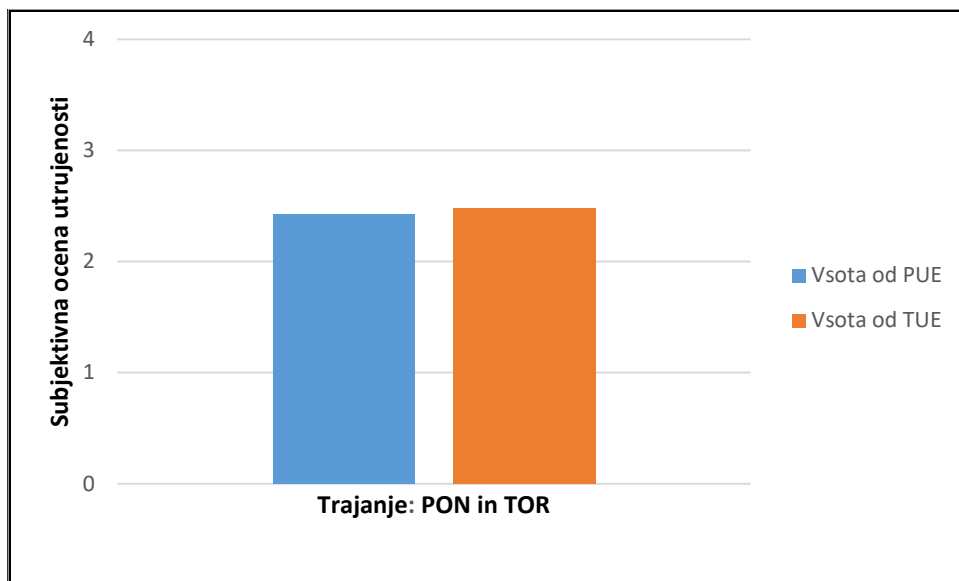
Legenda: PUK – ponedeljek utrujenost v kontrolni nogi; TUK – torek utrujenost v kontrolni nogi; SUK – sredo utrujenost v kontrolni nogi; ČUK – četrtek utrujenost v kontrolni nogi

Tabela 6: Razlika v mišični utrujenosti v kontrolni nogi iz dneva v dan

		Razlike med paroma					t	df	Pomembnost
		Povprečje	Standardni odklon	Povprečna vrednost standardne napake	95 % interval zaupanja za razliko				
					Spodnja	Zgornja			
Par1	TUK - PUK	0,790	0,868	0,087	0,618	0,962	9,101	99	0,000
Par2	SUK - TUK	1,070	0,935	0,093	0,885	1,255	11,446	99	0,000
Par3	ČUK - SUK	0,800	0,974	0,607	0,993	0,993	8,210	99	0,000

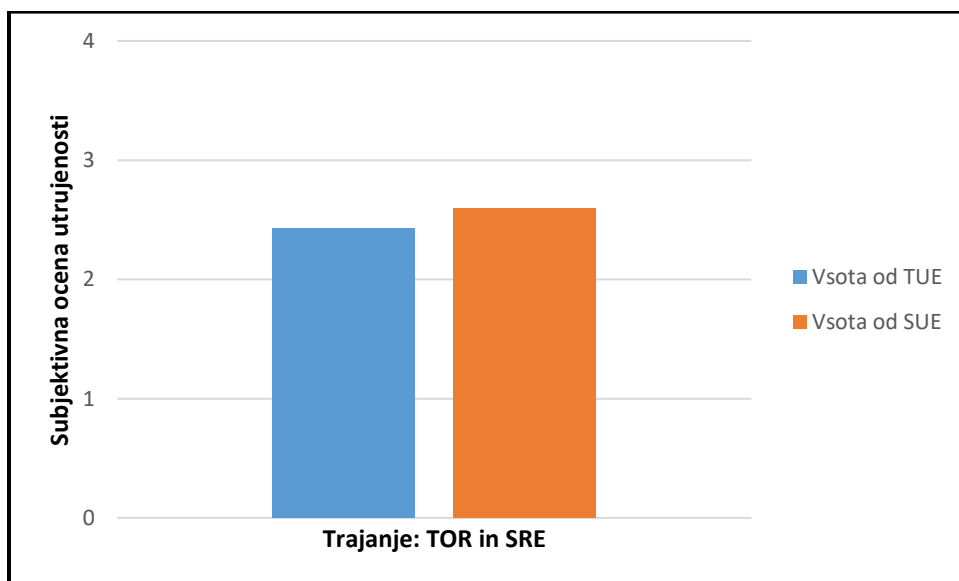
Legenda: PUK – ponedeljek utrujenost v kontrolni nogi; TUK – torek utrujenost v kontrolni nogi; SUK – sredo utrujenost v kontrolni nogi; ČUK – četrtek utrujenost v kontrolni nogi

Iz rezultatov je razvidno, da se je mišična utrujenost pri kontrolni nogi povečevala iz dneva v dan. Največja utrujenost je bila v sredo. Povprečna vrednost kontrolne noge je bila v torek 3,35, v sredo pa 4,42. Razlika v povprečni vrednosti je 1,07, kar je 42 %.



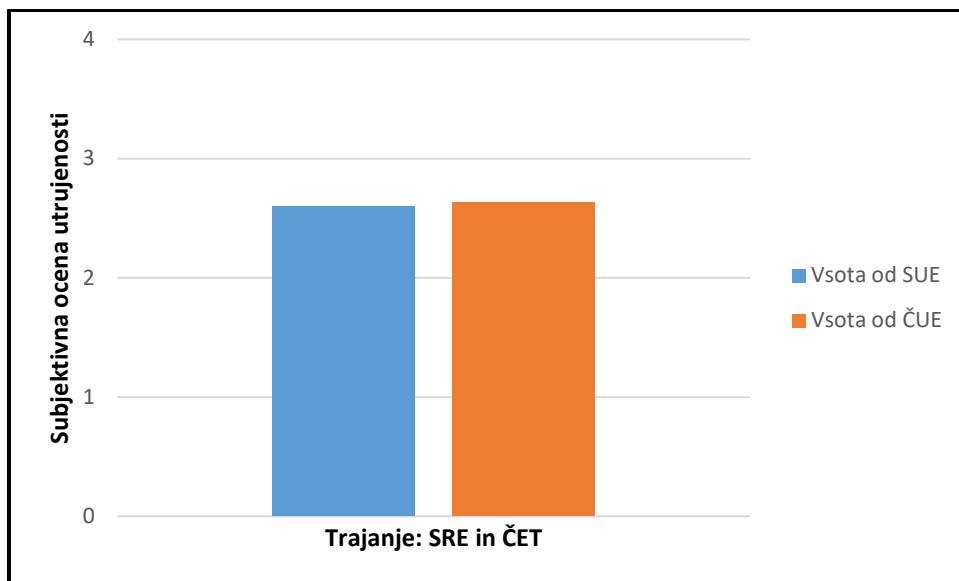
Slika 7: Utrujenost znotraj eksperimentalne noge v ponedeljek in torek

Utrujenost v eksperimentalni nogi se je prva dva dni trajanja eksperimenta zanemarljivo povečala. Povečala se je le za 2 %.



Slika 8: Utrujenost znotraj eksperimentalne noge v torek in sredo

Drugi in tretji dan eksperimenta je vidna majhna razlika v povečanju mišične utrujenosti na eksperimentalni nogi. Iz grafa je razvidno, da se je mišična utrujenost tretji dan eksperimenta najbolj izrazila.



Slika 9: Utrujenost znotraj eksperimentalne noge v sredo in četrtek

Mišična utrujenost se je četrty dan eksperimenta povečala najmanj. Povečala se je samo za 1 % .

Tabela 7: Vrednosti mišične utrujenosti v eksperimentalni nogi iz dneva v dan

		Povprečje	Populacija	Standardni odklon	Povprečna vrednost standardne napake
Par1	TUE	2,48	100	1,438	0,144
	PUE	2,43	100	1,373	0,137
Par2	SUE	2,59	100	0,911	0,091
	TUE	2,48	100	1,176	0,118
Par3	ČUE	2,63	100	1,088	0,092
	SUE	2,59	100	,911	0,091

Tabela 8: Razlika v mišični utrujenosti v eksperimentalni nogi iz dneva v dan

		Razlike med paroma					t	df	Pomembnost
		Povprečje	Standardni odklon	Povprečna vrednost standardne napake	95 % interval zaupanja za razliko				
					Spodnja	Zgornja			
Par1	TUE - PUE	0,050	0,730	0,073	-0,095	0,195	0,685	99	0,495
Par2	SUE - TUE	0,110	0,952	0,095	-0,079	0,299	1,155	99	0,251
Par3	ČUE - SUE	0,071	1,062	0,107	-0,141	0,282	0,663	99	0,509

Iz rezultatov je razvidno, da se je mišična utrujenost v eksperimentalni nogi skozi celoten eksperiment povečala le za 7 %. To je zanemarljivo glede na mišično utrujenost v kontrolni nogi. Tretji dan eksperimenta je bila mišična utrujenost najbolj izrazita, zadnji dan pa je bila najmanj.

4 Sklep

Pri intenzivnem ukvarjanju s športom kakor tudi z vsakdanjimi dejavnostmi se prepogosto srečujemo z mišično utrujenostjo. Le-to pa si lahko lajšamo z različnimi medicinskimi preparati in eden izmed njih je mazilo NODOL –traum gel. Predmet diplomskega dela je bil raziskava učinkov mazila NODOL – traum gel na utrujenost pri alpskem smučanju.

V ta namen se je na Rogli v okviru predmeta alpsko smučanje in deskanje na snegu izvajal eksperiment, v katerem je sodelovalo 100 študentov in študentk Fakultete za šport. Po predpostavki, da mišična utrujenost izraziteje nastopi šele po nekaj dneh ustrezno intenzivne vadbe, smo se odločili, da se bo eksperiment začel izvajati tretji dan. Študentje so vsak dan po smučarski vadbi (ob 16.00 uri) in zvečer pred spanjem (skupaj 2-krat na dan) nanašali mazilo na eksperimentalno nogo, in sicer na predel štiriglave stegenske mišice in na mečne mišice. Svoje ugotovitve so vsak dan sproti vnašali v vprašalnik, na katerega so z vrednostmi od 1 do 7 označevali, kako mazilo NODOL – traum gel pripomore pri lajšanju mišične utrujenosti. Svoje občutke so zabeležili tako za eksperimentalno kot tudi za kontrolno nogo.

V uvodu smo najprej namenili nekaj besed alpskemu smučanju. Predstavili smo kratko zgodovino in njegov razvoj skozi različna obdobja vse do danes. V nadaljevanju naloge je predstavljena mišična utrujenost, ki je prisotna pri vseh športnih dejavnostih kot tudi pri vsakdanjih aktivnostih. Pri mišični utrujenosti je nekaj besed namenjenih še nastanku utrujenosti pri alpskem smučanju. Ker je bil naš cilj ugotoviti, ali mazilo NODOL – traum gel pripomore k preprečevanju utrujenosti, so v nadaljevanju naloge predstavljeni mazilo NODOL – traum gel in še nekateri drugi produkti NODOL, ki so na trgu.

Rezultati raziskave kažejo, da mazilo NODOL – traum gel lajša občutek utrujenosti v mišicah. Razlika med utrujenostjo v eksperimentalni in kontrolni nogi je bila iz dneva v dan večja. V kontrolni nogi je utrujenost dnevno naraščala, v eksperimentalni pa je ostajala približno enaka. Povprečne vrednosti so se v eksperimentalni nogi gibale med 2,43 in 2,63, medtem ko so se v kontrolni nogi gibale med 2,56 in 5,22. Prišli smo do ugotovitve, da se je utrujenost stopnjevala samo pri kontrolni nogi, na kateri nismo uporabljali mazila. Takšne rezultate pripisujemo zdravilnim učinkom mazila NODOL – traum gel.

Med analizo podatkov smo naleteli na manjše težave zaradi nečitljivih vnosov v vprašalnike. To pa nikakor ni vplivalo na ugotovitve raziskav. Pričujoča raziskava je dovolj uspešna, da smo z njo potrdili zdravilne učinke mazila NODOL- traum gel. Svoje občutke pa so izrazili tudi sodelujoči, ki so bili z učinkom mazila resnično zadovoljni.

Ena izmed pomanjkljivosti v eksperimentu, da bi dobili še boljše rezultate je ta, da nismo upoštevali placebo učinka. Da bi bili rezultati boljši, bi v prihodnje bilo smiselno vključiti tudi placebo skupino, kar je lahko iztočnica za nadaljnje študije.

Zaključek našega eksperimenta je bil zelo spodbuden. Mazilo NODOL – traum gel res učinkuje in s svojimi zdravilnimi snovmi zmanjšuje mišično utrujenost. V uporabo bi ga priporočali vsem športnikom, tako rekreativnim kot vrhunskim, saj se mišična utrujenost pri velikih obremenitvah in silah hitro pojavi. Zaradi utrujenosti in zmanjšanja mišične moči pa lahko hitro pride do mišičnih poškodb. Z uporabo mazila NODOL – traum gel bi se lahko izognili mišični utrujenosti in s tem tudi hujšim mišičnim poškodbam. Kljub temu pa še vedno nikakor ne smemo pozabiti, da se na bele strmine vedno odpravimo dobro pripravljani.

Potrebno pa je opozoriti tudi na pomanjkljivosti v eksperimentu. Da bi dobili še boljše rezultate bi bilo potrebno upoštevati tudi placebo učinek. To pa bi lahko bila dobra iztočnica za nadaljevanje študije.

5 Viri

- Agrež, F. (1996). *Alpsko smučanje – študijsko gradivo*. Ljubljana: Fakulteta za šport in Inštitut za šport.
- Dervišević, E. in Hadžić, V. (2005). *Športne poškodbe v Sloveniji*. *Šport*, 53(2), 2–9.
- Enoka, R. M. in Stuart, D. G. (1992). Neurobiology of muscle fatigue. *Journal of applied Physiology*, 72, 1631–1648.
- Guček, A. (1998). *Po smučinah od pradavnine: zgodovina smučanja*. Ljubljana: Mangolija.
- Guček, A. in Videmšek, D. s sodelavci. (2002). *Smučanje danes*. Ljubljana: Združenje učiteljev in trenerjev smučanja Slovenija.
- Guček, S. (1989). *Slovenija, zibelka smučanja v srednji Evropi*. Ljubljana: Kmečki glas.
- Lešnik, B., Žvan, M. (2007). *Naše smučine – teorija in metodika alpskega smučanja*. Ljubljana: SZS – ZUTS.
- Lešnik B., Žvan M. (2002). *Pomen psihomotoričnih sposobnosti v alpskem smučanju: gradivo za kadrovske tečaj – učitelj alpskega smučanja III. stopnje*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Zveza učiteljev in trenerjev smučanja.
- Nodol – traum gel. (2016), Pridobljeno 20.8.2016 iz <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.
- Pavlovčič, V. (2002). *Poškodbe pri športu*. Ljubljana: Ortopedska klinika, Klinični center Ljubljana.
- Vidmar, J. (1992). *Športna travmatologija: skripta za študente FŠ*, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, FŠ.
- Ušaj, A. (2003). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

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

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