

# LATEROFLEKSIJA I ROTACIJA GLAVE SNOWBOARDERA S OBZIROM NA DOMINANTNU NOGU U VOŽNJI SNOWBOARDA

---

Mišetić, Ana

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:559589>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#) / [Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-19**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:

magistar kineziologije u edukaciji i kineziterapija)

**Ana Mišetić**

**LATEROFLEKSIJA I ROTACIJA GLAVE SNOWBOARDERA  
S OBZIROM NA DOMINANTNU NOGU U VOŽNJI  
SNOWBOARDA**

(diplomski rad)

**Mentor:**

izv. prof. dr. sc. **Tatjana Trošt Bobić**

Zagreb, rujan 2024.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

## DIPLOMSKI RAD

Sveučilište u Zagrebu

Kineziološki fakultet

Horvaćanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Hrvatska

**Naziv studija:** Kineziologija; **smjer:** Kineziologija u edukaciji i Kineziterapija

**Vrsta studija:** sveučilišni

**Razina kvalifikacije:** integrirani prijediplomski i diplomski studij

**Studij za stjecanje akademskog naziva:** sveučilišna magistra kineziologije u edukaciji i kineziterapiji

**Znanstveno područje:** Društvene znanosti

**Znanstveno polje:** Kineziologija

**Vrsta rada:** Znanstveno-istraživački rad

**Naziv diplomskog rada:** Laterofleksija i rotacija glave snowboardera s obzirom na dominantnu nogu u vožnji snowboarda je prihvaćen od strane Povjerenstva za diplomske radove Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u akademskoj godini 2023./2024. dana 15. svibnja 2021.

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić

**Laterofleksija i rotacija glave snowboardera s obzirom na dominantnu nogu u vožnji snowboarda**

Ana Mišetić, 0034074674

**Sastav Povjerenstva za ocjenu i obranu diplomskog rada i diplomskog ispita:**

1. izv. prof. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić Predsjednik – mentor
2. izv. prof. dr.sc. Vjekoslav Cigrovski (član) predlaže mentor
3. prof. dr. sc. Pavle Mikulić (član)
4. izv. prof. dr. sc. Davor Šentija (zamjenski član)

**Broj etičkog odobrenja:** 60/2023.

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u Knjižnici Kineziološkog**

Fakulteta, Horvaćanski zavoj 15, Zagreb

## BASIC DOCUMENTATION CARD

DIPLOMA THESIS

**University of Zagreb**

**Faculty of Kinesiology**

**Horvacanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Croatia**

**Title of study program: Kinesiology; course Kinesiology in Education and Kinesitherapy**

**Type of program: University**

**Level of qualification: Integrated undergraduate and graduate**

**Acquired title: University Master of Kinesiology in Education and Kinesitherapy**

**Scientific area: Social sciences**

**Scientific field: Kinesiology**

**Type of thesis: Scientific-research work**

**Master thesis:** Lateroflexion and rotation of the snowboarder's head with regard to the dominant leg in snowboarding has been accepted by the Committee for Graduation Theses of the Faculty of Kinesiology of the University of Zagreb in the academic year 2023/2024 on 15th of May, 2021.

**Mentor:** Assoc. Prof. Tatjana Trošt Bobić, PhD.

**Lateroflexion and rotation of the snowboarder's head with regard to the dominant leg in snowboarding**

Ana Misetic, 0034074674

**Thesis defence committee:**

1. Assoc. Prof. Tatjana Trošt Bobić, PhD. Chairperson – supervisor
2. Assoc. Prof Vjekoslav Cigrovski ,PhD. member- suggests a mentor
3. Prof Pavle Mikulić, PhD. member
4. Assoc. Prof Davor Šentija,PhD. substitute membe

**Ethics approval number: 60/2023**

**Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited in** Library of the Faculty of Kinesiology, Horvacanski zavoj 15, Zagreb

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskoga rada koji je obranjen pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u knjižnici.

Mentor: izv. prof. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić

---

Student: Ana Mišetić

---

## LATEROFLEKSIJA I ROTACIJA GLAVE SNOWBOARDERA S OBZIROM NA DOMINANTNU NOGU U VOŽNJI SNOWBOARDA

### Sažetak

Snowboard ili daskanje na snijegu je svjetski popularan ekstremni sport. Vozač stoji postrance i unaprijed bira dominantnu nogu za vožnju, što zahtijeva stalnu rotaciju glave u stranu dominantne noge. Ovaj karakterističan položaj glave može uzrokovati neravnotežu u duljini vratnih mišića (*m. sternocleidomasteideous*, *m. levator scapulae*), što može utjecati na držanje glave i posturu u svakodnevnom životu.

Cilj ovog istraživanja je utvrditi povezanost između laterofleksije i rotacije glave sa prednjom/dominantnom nogom u snowboardu, sistematizirati znanje i rezultate dosadašnjih istraživanja povezanih sa ovom temom te uputiti na mogućnost ili nemogućnost utjecaja prednje noge u vožnji snowboarda na izduženje ili skraćanje vratnih mišića.

Istraživanje je provedeno na 30 osoba različite dobi i tjelesnih karakteristika. Jedna grupa sastojala se od 15 osoba bez ikakvog iskustva u vožnji snowboarda te bilo kojeg sporta koji zahtjeva postranično kretanje (BI=15), dok je druga grupa sastavljena od 15 osoba koje imaju iskustva u snowboardu minimalno 30 dana godišnje unazad 5 godina (SI=15).

Na temelju dobivenih rezultata mjerenih goniometrom utvrđena je statistički značajna razlika sa većim rezultatima laterofleksije i rotacije glave snowboardera u stranu prednje noge u vožnji snowboarda, te statistički značajna razlika u asimetriji opsega pokreta laterofleksije glave sa većom amplitudom u stranu prednje noge u skupini sa iskustvom u odnosu na skupinu bez iskustva u vožnji snowboarda. Opseg pokreta glave izražen je u stupnjevima.

**Ključne riječi:** daskanje na snijegu, dominantnost tijela, mišićna nejednakost, posturalni položaj, izduženje mišića, skraćanje mišića

## LATEROFLEXION AND ROTATION OF THE SNOWBOARDER'S HEAD WITH REGARD TO THE DOMINANT LEG IN SNOWBOARDING

### Abstract

Snowboarding is a globally popular extreme sport. The rider stands sideways and pre-selects a dominant foot for riding, which requires constant head rotation toward the dominant foot. This characteristic head position can cause an imbalance in the length of the neck muscles (*m. sternocleidomastoides*, *m. levator scapulae*), potentially affecting head posture and overall posture in daily life

The aim of this research is to determine the connection between lateroflexion and head rotation with the front / dominant leg in snowboarding, to systematize the knowledge and results of previous research related to this topic and to point out the possibility or impossibility of the front leg in snowboarding on lengthening or shortening of the neck muscles.

The research was conducted on 30 people of different ages and physical characteristics. One group consisted of 15 people without any experience in snowboarding and any sport that requires lateral movement (BI=15), while the other group consisted of 15 people who have experience in snowboarding at least 30 days a year for the past 5 years (SI= 15).

Based on the results obtained from goniometer measurements, a statistically significant difference was found with greater lateral flexion and head rotation towards the front foot in snowboarding and a statistically significant difference in the asymmetry of the range of movement of the lateroflexion of the head with a greater amplitude to the side of the front leg in the group with experience in relation to a group without snowboarding experience.

The range of head motion is expressed in degrees.

**Key words:** snowboarding, body dominance, muscle imbalance, postural position, muscle elongation, muscle shortening

## **POPIS KRATICA KORIŠTENIH U RADU**

**BI** = osobe koje se nikada nisu bavile sportom koji zahtjeva postranično kretanje

**SI** = osobe sa iskustvom u snowboardu minimalno 30 dana godišnje unazad 5 godina

**TJA** = tjelesno aktivne osobe

**NTJA** = tjelesno neaktivne osobe

**GIS** = godine iskustva u snowboardu

**BRDG** = broj dana vožnje snowboarda po jednoj godini

**LFG** = laterofleksija glave

**ROTG** = rotacija glave

**ANFG** = antefleksija glave

**RETG** = retrofleksija glave



## SADRŽAJ

1.	UVOD .....	8
2.	CILJEVI I HIPOTEZE .....	12
3.	MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA .....	13
3.1.	EKSPERIMENTALAN PRISTUP PROBLEMU.....	13
3.2.	ISPITANICI.....	13
3.3.	PROTOKOL ISTRAŽIVANJA .....	15
3.3.1.	MJERNI POSTUPAK I VARIJABLE .....	15
3.4.	STATISTIČKA ANALIZA PODATAKA.....	18
4.	REZULTATI.....	19
5.	RASPRAVA.....	26
6.	ZAKLJUČAK.....	31
7.	LITERATURA .....	32

## 1. UVOD

Snowboarding je rekreativna i natjecateljska aktivnost koja uključuje spuštanje po snijegom prekrivenoj površini dok vozač stoji na snowboardu koji je gotovo uvijek pričvršćen za vozačeva stopala. Ovaj sport je zastupljen na Zimskim olimpijskim igrama i Zimskim paraolimpijskim igrama („Snowboarding,“ 2024). Snowboarding se izdvaja po jedinstvenom položaju tijela i specifičnoj ravnini kretanja vozača. Vozač se nalazi u postraničnom stavu u odnosu na frontalnu ravninu tijela, što znači da stoji bočno na dasci. Već pri početku vožnje, vozač mora odabrati koja će noga biti dominantna, odnosno prednja. Ovaj položaj zahtijeva konstantnu rotaciju glave prema strani dominantne noge kako bi se osigurao optimalan pregled terena i kontrola nad daskom. Asimetrija vratnih mišića igra ključnu ulogu u snowboardingu jer značajno poboljšava performanse vožnje. Zbog postraničnog položaja tijela, vozač mora okretati glavu prema smjeru kretanja, što mu omogućuje proširenje vidnog polja i olakšava pregled mrtvog kuta. Ova sposobnost je posebno važna za izbjegavanje mogućih sudara na stazi, jer omogućuje vozaču da pravovremeno uoči prepreke i druge vozače. Prilikom izvođenja skokova, asimetrija vratnih mišića postaje manje značajna. Vozač započinje rotaciju skoka okretanjem glave, što zatim prati pokret ramena, kukova i nogu. U ovom slučaju, mogućnost okretanja glave za više ili manje stupnjeva nije presudna, jer centrifugalna sila preuzima i održava rotaciju vozača u željenom smjeru. Tako, dok je u redovnoj vožnji okretanje glave ključno za preglednost i sigurnost, kod skokova fizička dinamika tijela i sila inercije preuzimaju glavnu ulogu u kontroliranju pokreta.

Asimetrija je prisutna u ljudskim životima od rođenja pa sve do starosti. Međutim, u sportu se asimetrija manifestira češće i izraženije, čak i u sportovima koji zahtijevaju simetrične pokrete. Postavlja se pitanje u kojoj mjeri asimetrija može doprinijeti ozljedama, no nema dokaza koji bi potvrdili da asimetričnost mišića povećava rizik od ozljeda ili utječe na uspješnost sportaša (J. Afonso i suradnici, 2022).

Položaj glave u svakodnevnom životu, tijekom hodanja i obavljanja dnevnih aktivnosti uglavnom je zadržan u središnjem položaju, pravilnom položaju za vratne mišiće. Prema Stony Brook Medicine-u „Kada je glava centrirana ne postoji kontrakcija vratnih mišića niti mogućnost skraćivanja ili produživanja istih. Prema Šentiji D. (2010.) koncentrična kontrakcija

nastaje kad je mišićna sila veća od sile otpora te se mišić skraćuje. Vožnja snowboarda iziskuje od vozača konstantnu rotaciju glave u željenom smjeru, točnije u smjeru dominantne noge na snowboardu te samim time postoji konstantna kontrakcija mišića u stranu u koju se kontrahirani mišić skraćuje (agonist), dok antagonist u toj situaciji biva izdužen, ne na kratko vrijeme već na duže vrijeme, ovisno koliko vožnja snowboarda u jednom spustu traje, također pri korištenju žice tipa „tanjurić“ ili „sidro“, snowboarder radi kontrakciju mišića u jednu stranu. Jedino vrijeme kada vozač snowboarda „odmara“ vratne mišiće je na sjedežnici.

Postoji mnogo istraživanja koja govore o nejednakosti opterećenja donjih ekstremiteta, odnosno opterećenja prednje noge u odnosu na stražnju nogu kod vožnje snowboarda (Danielsson, T. 2010). Veći fokus svih istraživanja je na mišićima nogu (Vernillo G. i suradnici 2015.), dok se vratni mišići, koji također imaju veliku ulogu i opterećenje prilikom vožnje snowboarda u postraničnom stavu, često zanemaruju.

Istraživanja naglašavaju kako se mnoge ozljede događaju zbog nejednakosti u opterećenju prednje i stražnje noge (Wijdicks, C. A. i suradnici 2013). Činjenica je da se većina ozljeda događa kod početnika, te se sugerira da bi ravnomjernija instrukcija i praksa u obje pozicije mogla smanjiti stopu ozljeda. Tijekom snowboard natjecanja i stilova poput big air, half-pipe i park riding, uključujući freestyle snowboarderi često doskaču u switch stavu (stav na stranu nedominantne noge). Za one koji sudjeluju u ovim vrstama vožnje, kao i za one koji uče snowboardanje, prakticanje i učenje u obje pozicije je praktična strategija za razvoj vještina i poboljšanje performansi (Connor, D. A., 2013). Što se tiče ozljeda više od 80 % ljudi tijekom svog života iskusi neku vrstu bolova u vratu. Ovaj problem je vrlo čest, ali zimski sportovi poput skijanja, snowboardinga i sanjkanja mogu ga dodatno pogoršati. Aktivnosti koje zahtijevaju intenzivnije pokrete ili povećano naprezanje vrata i ramena mogu značajno povećati rizik od bolova u vratu. Tijekom ovih sportova, naprezanje i neadekvatna kontrola tijela mogu dovesti do bolova ili čak ozbiljnijih ozljeda poput istegnuća. Zbog toga je važno posvetiti posebnu pažnju pravilnom zagrijavanju i jačanju mišića vrata prije sudjelovanja u ovim aktivnostima kako bi se smanjila mogućnost ozljede (Rothman Orthopaedics, n.d.)

Vratni mišići imaju ključnu ulogu u ravnoteži, pokretanju i rotaciji glave, koja je povezana s vrhom kralježnice. Kada ti mišići djeluju jednostrano, glava se rotira, a kada se kontrahiraju obostrano, glava se savija ili ispruža. Glavni mišić koji lateralno savija i rotira glavu je *m. sternocleidomasteideus* (Lumen Learning n.d.). *M. sternocleidomasteideus* (SCM) se veže za mastoidni nastavak iza uha te se spušta niz prednji dio vrata, vezujući se za sternum i ključnu kost. Ovaj mišić omogućuje rotaciju glave u stranu ili podizanje brade, te također štiti krhke strukture kao što je karotidna arterija. *M. levator scapulae* veže se na prva četiri vratna kralješka (C1 do C4) i spušta se niz stranu vrata do gornjeg dijela lopatice (scapula), pomažući pri podizanju lopatice, savijanju vrata u stranu i rotaciji glave. *M. trapezius* je veliki površinski mišić koji se proteže od baze lubanje niz vratnu kralježnicu do donjeg dijela torakalne kralježnice (srednji dio leđa), te prema lopatici. Trapezni mišići zajedno formiraju oblik zmaja i sudjeluju u podizanju glave, rotaciji i podizanju lopatice. Duboki vratni fleksori, uključujući mišiće *m. longus capitis* i *m. longus colli*, protežu se niz prednji dio vratne kralježnice. Ovi mišići sudjeluju u savijanju vrata prema naprijed te stabilizaciji vratne kralježnice (Slosar, P. 2019).

Uzimajući u obzir važnost i ulogu vratnih mišića u vožnji snowboarda, jasno je da je njihovo pravilno funkcioniranje ključno za optimalnu izvedbu i smanjenje rizika od ozljeda. Iz tog razloga, pravilna ravnoteža i jakost ne samo mišića nogu nego i vratnih mišića trebaju biti ključni aspekti u treniranju snowboardera.

Ono što nije istraživano niti ispitano u ovome radu je vizualna dominacija. Prema Schmidtu i Wisebergu 2004., "Vizualna dominacija je tendencija da vizualne informacije nadjačaju informacije koje dolaze iz drugih osjetila tijekom procesa percepcije."

Dominantno oko, koje može obrađivati informacije milisekundama brže od drugog oka, igra ključnu ulogu u održavanju ravnoteže. Mozak se oslanja na podatke koje dobiva od dominantnog oka i dominantnog unutarnjeg uha kako bi napravio suptilne prilagodbe ravnoteže. Ti podaci pomažu u koordinaciji, regulaciji i kontroli tjelesnih funkcija kao odgovor na različite podražaje (Hammerli, N. 2015). Neuromotorna zrelost se postiže do kasnog djetinjstva, kada se također ustaljuje dominantnost oka (Hammerli, N. 2015).

Često se lijevac i dešnjaci podudaraju s dominantnošću lijevog ili desnog oka, ali to nije uvijek slučaj. Križna dominacija nastaje kada su dominantna ruka i dominantno oko na suprotnim

stranama (npr. desna ruka i lijevo oko ili lijeva ruka i desno oko). Ova kombinacija može biti prednost u sportovima koji zahtijevaju postranične stavove, kao što su baseball, kriket, golf i potencijalno snowboarding (Hammerli, N. 2015).

Nejednakost mišića i asimetrija prati nas kroz život, pitanje je da li kod vožnje snowboarda nejednakost vratnih mišića nastaje nakon što je osoba prakticirala snowboard ili možda ta nejednakost prije početka učenja snowboarda utječe na spontani odabir prednje noge odnosno dominantne noge prilikom vožnje snowboarda. Na početku učenja početnici rade naginjanje prema nazad i otvaraju prednje rame više nego što je potrebno samo da bi imali bolji pregled padine prema kojoj skreću, ali to ne rade na suprotnu nogu u vožnji "switch" načinom. Razlog tome je što postoji mogućnost da strana dominantnog oka nije nužno jednaka dominantnoj nozi u vožnji snowboarda, te osoba kako bi imala bolji pregled prema usmjerenju vožnje radi grešku i previše otvara svoj položaj iznad snowboarda. Autori također navode kako ta kontradominacija oka i noge može pridonijeti u konačnoj izvedbi sportova koji zahtijevaju bočni stav.

## 2. CILJEVI I HIPOTEZE

Cilj ovog istraživanja je utvrditi laterofleksiju i rotaciju glave s obzirom na dominantnu nogu u vožnji snowboarda. Prednja noga vozača nije povezana sa dominantnom stranom tijela u svakodnevnici, pa tako lijevaci mogu imati desnu nogu kao prednju nogu na snowboard-u a dešnjaci mogu imati lijevu nogu kao prednju, no to ne osporava kako lijevaci mogu imati lijevu a dešnjaci desnu nogu kao prednju/dominantnu nogu kod vožnje snowboarda. Položaj samog vozača nije uobičajen i različit je od većine sportova gdje se kretanje uglavnom odvija u sagitalnoj ravnini dok se vožnja snowboarda odvija u frontalnoj ravnini. U okviru ovog rada dominantnom će se nogom smatrati prednja noga u vožnji snowboarda.

Pretpostavka ovog istraživanja je da će položaj vozača snowboard-a utjecati na posturalni položaj u svakodnevnici, te da će neovisno o tome što je daskanje na snijegu samo sezonski sport za većinu snowboardera imati utjecaj na različitost vratnih mišića odnosno izduženost određenih mišića vrata iz razloga što zahtjeva konstantu nepravilnog držanja tijela odnosno glave u jednu stranu, zajedno sa rotacijom kukova i usmjerenost glave u stranu vožnje snowboarda.

Iz gore navedenog proizlaze slijedeće hipoteze istraživanja:

H1: Vozači snowboarda imati će povećani opseg laterofleksije i rotacije glave u stranu dominantne (prednje) noge

H2: Vozači snowboarda imati će izraženije asimetrije u opsegu laterofleksije i rotacije glave od njihovih vršnjaka koji se nikada nisu bavili sportom

### 3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

#### 3.1. EKSPERIMENTALAN PRISTUP PROBLEMU

Provedeno istraživanje trajalo je 6 mjeseci. Tijekom tog razdoblja mjerenja su se izvodila za obje skupine na isti način.

Ispitanici obje skupine morali su doći na mjerenje samo jedanput. Mjerenje je odrađeno u vrijeme kada su ispitanici mogli biti prisutni te mogli biti slobodni 30 minuta od dolaska na istraživanje te ukoliko su ispitanici tjelesno aktivni mjerenje je moralo biti odrađeno prije treninga kojeg pohađaju/obavljaju. Nakon što su ispitanici pročitali, razumijeli i potpisali obrazac za pristanak za sudjelovanje u istraživačkoj studiji, započelo je mjerenje opsega pokreta glave tj.vrata. Mjerene su rotacija u lijevu i desnu stranu, laterofleksija u lijevu i desnu stranu, antefleksija i retrofleksija glave te su ispitane dominante strane tijela, prednje noge snowboardera i napravljen je test biranja prednje noge osobama koje nikad nisu prakticirale postranični sport.

Nakon mjerenja i usporedbe mjera, ispitanicima su rečeni rezultati te su objašnjene mjere i značaj rezultata. Ukoliko ima razlika u mjerama lijeve i desne strane ispitanici su dobili povratnu informaciju o mogućoj korekciji i savjetima za daljnji rad na opsegu pokreta vratnih mišića.

#### 3.2. ISPITANICI

U istraživanju sudjelovalo je 30 osoba a s obzirom na predmet istraživanja uzorak ispitanika dijeli se na dvije grupe. Jedna grupa sa iskustvom u vožnji snowboarda a druga grupa bez iskustva u vožnji snowboarda ili bilo kojeg drugog sporta koji zahtjeva postraničan stav.

Ispitanici skupine BI odabrani su nasumično sa uvjetom da se nikada nisu bavili sportom koji zahtjeva postranično kretanje dok su ispitanici skupine SI izabrani selektivnom metodom iz razloga što je glavni uvjet ove skupine iskustvo u snowboardu minimalno 5 godina.

Broj ispitanika skupine bez iskustva „BI skupina“ ukupno iznosi ( $M=7$ ,  $\bar{Z}=8$ , prosječna dob= $27\pm 11$  godina, TJA: 11, NTJA: 4) odabrani su nasumično sa uvjetom da se nikada nisu bavili sportom koji zahtjeva postranično kretanje. U tu skupinu pripadali bi slijedeći sportovi: snowboard, mountainboard, sandboard, skateboard, longboard, surfanje, windsurfanje, kitesurfanje, wakeboard, casterboard, freeboard, snakeboard, skimboard, wakesurf i wakeboard. Kada su osobe potvrdile da nikada nisu prakticirale niti jedan od navedenih sportova bili su pozvani da postanu ispitanici ovog istraživanja.

Broj ispitanika skupine sa iskustvom „SI skupina“ ukupno iznosi 15 ( $M=3$ ,  $\bar{Z}=12$ , prosječna dob= $27\pm 12$  godina, prosječno GIS= $11,33\pm 8,67$  godina , prosječan BRDG=  $66.33\pm 63.67$  dana/godišnje, TJA: 12, NTJA: 3) izabrani su selektivnom metodom iz razloga što je glavni uvjet ove skupine iskustvo u snowboardu minimalno 5 godina po minimalno 30 dana vožnje godišnje. Također uz iskustvo u snowboardu osobe su se mogle baviti bilo kojim od gore navedenih sportova, no u tom slučaju ispitana je prednja noga tog sporta te iskustvo i godišnji broj dana proveden prakticirajući specifičan sport.

Ispitanici nisu birani po spolu, niti je spol bitan za provedbu ovog istraživanja, kao ni dob osoba. Ukoliko osnovan položaj pri daskanju na snijegu ima utjecaj na izduženje odnosno skraćenje vratnih mišića rezultati bi trebali pokazati različitost bez obzira na navedene čimbenike. S obzirom da ispitanici nisu prakticirali postraničan sport, napravljen je test za postavljanje prednje noge. Biranje prednje noge na snowboardu za početnike može se utvrditi na 2 načina. Jedan je da osoba stoji mirno spojenih nogu, te se osobu iznenada gurne prema naprijed, noga kojom je osoba iskoračila van je noga koja će biti prednja na snowboardu. Drugi je da se osoba zaleti i kliže, noga koja je napred prilikom klizanja će također biti prednja na snowboardu. (ZTUSH, 2010).



### 3.3. PROTOKOL ISTRAŽIVANJA

#### 3.3.1. MJERNI POSTUPAK I VARIJABLE

##### Mjerni postupak

Istraživanje i mjerenje provedeno je na lokaciji u Zaprešiću u prostoru igraonice Vatrino kutka. Od ispitanika se tražilo da dođu na mjerenje prije treninga/aktivnosti koji rade ukoliko ga rade/practiciraju kako bi se osiguralo da određena aktivnost nema utjecaj na izduženost, skraćenost ili stres istraživanih vratnih mišića. Preferiralo se da ispitanici dođu 2-3 sata nakon buđenja kako bi se tijelo imalo vremena probuditi i opustiti nakon spavanja, kako spavanje i položaj spavanja nebi imali utjecaj na izduženost, skraćenost ili stres istraživanih vratnih mišića. Ukoliko su ispitanici na dane istraživanja provodili svoje treninge u jutarnjim satima, istraživanje je provedeno na dane kada su slobodni ili kada tjelesnu aktivnost obavljaju popodne.

Ispitanici bi sjedili na stolcu sa uspravnim leđima, pokret tj. položaj za uzimanje određenih mjera prvo je demonstriran a zatim ga ispitanici zauzimaju.

Mjerenje za obje istraživane skupine izvođeno je goniometrom, sa metodom za mjerenje kuteva opsega *m. sternocleidomasteidus* i *m. levator scapulae*. Testiranje je svaki put napravljeno 3 puta u lijevu i 3 puta u desnu stranu, te su sve mjere zapisane a završni rezultat je aritmetička sredina tih triju mjerenja za svaku stranu zasebno. Glavni parametri, laterofleksija, rotacija, antefleksija i retrofleksija glave mjerene su goniometrom, sa metodom za mjerenje kuteva opsega *m. sternocleidomasteidusa* i *m. levator scapulae*.

U Tablici 1. opisane su osnovne varijable korištene kroz rad a bitne su za razumijevanje cijelog istraživanja i karakteristika ispitanika. Tablica broj 2 prikazuje varijable putem kojih se procijenio opseg pokreta glave ispitanika.

Tablica 1. Osnovne varijable korištene u radu

VARIJABLA	SKRAĆENICA	MJERNA JEDINICA
Dob	Dob	godina (god)
Tjelesna visina	TJV	metar (m)
Tjelesna masa	TJM	Kilogram (kg)
Godine iskustva u snowboardu	GIS	godina (god)
Broj dana vožnje snowboarda po jednoj godini	BRDG	dan
Broj sati treninga tjedno	BRTT	sat ( h)

Legenda: **Godine iskustva u snowboardu** (GIS) – broj godina vožnje snowboarda od trenutka prvog stajanja na snowboard do trenutka mjerenja ispitanika; **Broj dana vožnje snowboarda po jednoj godini** (BRDG) – ukupan broj dana na snijegu vozeći snowboard u jednoj godini; **Broj sati treninga tjedno** (BRTT) – ukupan broj sati treninga/tjelesne aktivnosti u jednom tjednu

Istraživane varijable – *Tablica 2.*

**Laterofleksija glave (LFG)** – pokret glave u stranu, maksimalan pokret u lijevu i desnu stranu u smjeru uha prema ramenu

**Rotacija glave (ROTG)** – pokret glave u stranu, maksimalan pokret u lijevu i desnu stranu u smjeru brade prema ramenu

**Antefleksija glave (ANTG)** – maksimalan pokret glave savijanjem prema naprijed

**Retrofleksija glave (RETG)** - maksimalan pokret glave savijanjem prema nazad

*Tablica 2.* Istraživane varijable korištene u radu

VARIJABLA	SKRAĆENICA	MJERNA JEDINICA
Laterofleksija desno	LFG D	stupanj °
Laterofleksija lijevo	LFG L	stupanj °
Rotacija desno	ROT D	stupanj °
Rotacija lijevo	ROT L	stupanj °
Antefleksija	ANTG	stupanj °
Retrofleksija	RETG	stupanj °

### 3.4. STATISTIČKA ANALIZA PODATAKA

Za sve varijable izračunati su aritmetička sredina i standardna devijacija. Radi boljeg opisa osnovnih karakteristika ispitanika, razlika između grupe sa iskustvom (SI) i grupe bez iskustva (BI) u osnovnim varijablama (dob, tjelesna visina, tjelesna masa, broj sati treninga tjedno, broj dana vožnje snowboarda u jednoj godini, broj godina iskustva na snijegu) utvrđene su t-testom za nezavisne uzorke.

Razlike između lijeve strane i desne strane skupine sa iskustvom (SI) u varijablama laterofleksija glave i rotacija glave utvrđene su t-testom za zavisne uzorke. Razlike između lijeve i desne strane skupine bez iskustva (BI) u varijablama laterofleksija glave i rotacija glave utvrđene su t-testom za zavisne uzorke. Rečeno je učinjeno isključivo sa svrhom provjere značajnosti razlike temeljem kriterija strane tijela (a ne nužno temeljem kriterija prednje odnosno dominantne noge).

U svrhu razriješenja prve hipoteze, rezultati laterofleksije i rotacije glave postignuti sa strane prednje i stražnje noge u vožnji snowboarda SI skupine uspoređeni su t-testom za zavisne uzorke.

Slijedilo je testiranje druge hipoteze za što je prvo bilo potrebno odrediti stranu prednje noge u vožnji snowboarda za skupinu SI te stranu ispitanika BI skupine s kojom će se ti rezultati usporediti (iz razloga što je nemoguće odrediti stranu prednje noge kod ispitanika koji nisu nikada vozili snowboard). Obzirom da je ustanovljeno da je opseg pokreta na strani prednje noge skupine SI uvijek veći u odnosu na suprotnu stranu, odlučeno je da će se oni uspoređivati sa stranom većeg rezultata skupine BI. T-testom za nezavisne uzorke uspoređeni su rezultati postignuti sa strane prednje noge SI skupine sa većim rezultatima u BI skupini. Rezultati postignuti sa strane stražnje noge u SI skupini uspoređeni su sa manjim rezultatima BI skupine također t-testom za nezavisne uzorke.

Nakon toga bilo je potrebno izračunati asimetrije laterofleksije i rotacije glave u SI skupini i u BI skupini. Mjera asimetrije bila je razlika između većeg i manjeg rezultata (rezultat postignut na strani prednje noge minus rezultat postignut na strani stražnje noge za SI skupinu, a veći rezultat minus manji rezultat za BI skupinu). Na taj je način formirana nova varijabla asimetrije

za svaku skupinu (RAZLIKA SI i RAZLIKA BI, odnosno asimetrija SI i asimetrija BI). T-testom za nezavisne uzorke utvrđena je razlika između varijable „asimetrija SI“ i „asimetrija BI“.

#### 4. REZULTATI

Temeljem rezultata dobivenih t-testom za nezavisne uzorke deskriptivni pokazatelji razlika u osnovnim varijablama pokazuju kako nema statistički značajne razlike u varijablama: dob, tjelesna visina, tjelesna masa te je moguće utvrditi kako su ispitanici obe skupine dosta homogeni. Rezultati pokazuju statistički značajnu razliku u broju sati treninga tjedno čime je moguće zaključiti da su snowboarderi aktivniji u slobodno vrijeme od osoba bez iskustva u vožnji snowboarda  $p < 0.05$  (Tablica 3).

Tablica 3. Deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina  $\pm$  standardna devijacija) u osnovnim varijablama između grupa „sa iskustvom“ i „bez iskustva“ te p-vrijednost dobivena t-testom za nezavisne uzorke.

VARIJABLA	GRUPA	AS $\pm$ SD	p
Dob	Sa iskustvom	1997.07 $\pm$ 4.85	0.710
	Bez iskustva	1997.67 $\pm$ 3.85	
Tjelesna visina	Sa iskustvom	1.73 $\pm$ 0.09	0.514
	Bez iskustva	1.75 $\pm$ 0.10	
Tjelesna masa	Sa iskustvom	69.13 $\pm$ 18.76	0.778
	Bez iskustva	70.87 $\pm$ 14.34	
Broj sati treninga tjedna	Sa iskustvom	4.03 $\pm$ 4.59	0.049
	Bez iskustva	1.20 $\pm$ 2.70	
Godine iskustva u snowboardu	Sa iskustvom	11.40 $\pm$ 6.36	0.000
	Bez iskustva	0	
Broj dana vožnje snowboarda po jednoj godini	Sa iskustvom	66.33 $\pm$ 29.87	0.000
	Bez iskustva	0	

Deskriptivni pokazatelji razlika istraživanih varijabli bitni za ovo istraživanje dobiveni t-testom za nezavisne uzorke ukazuju na statistički značajnu razliku u varijabli antefleksija glave ( $p=0.017$ ), statistički značajnu razliku u varijabli retrofleksija glave ( $p=0.004$ ) te statistički značajnu razliku u varijabli laterofleksija glave u lijevu stranu ( $p=0.044$ ). Rezultati razlika varijabli laterofleksija glave desno te rotacija glave u desnu i lijevu stranu nisu statistički značajni. (Tablica 4)

Tablica 4. Deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina  $\pm$  standardna devijacija) u istraživanim varijablama između grupa „sa iskustvom“ i „bez iskustva“ te p-vrijednost dobivena t-testom za nezavisne uzorke.

VARIJABLA	GRUPA	AS $\pm$ SD	p
Antefleksija glave	Sa iskustvom	63.60 $\pm$ 7.79	0.017
	Bez iskustva	56.29 $\pm$ 7.97	
Retrofleksija glave	Sa iskustvom	61.82 $\pm$ 5.67	0.004
	Bez iskustva	53.73 $\pm$ 8.36	
Laterofleksija glave desno	Sa iskustvom	48.02 $\pm$ 9.94	0.559
	Bez iskustva	45.99 $\pm$ 8.76	
Laterofleksija glave lijevo	Sa iskustvom	48.42 $\pm$ 12.25	0.044
	Bez iskustva	40.93 $\pm$ 6.20	
Rotacija glave desno	Sa iskustvom	67.98 $\pm$ 7.19	0.994
	Bez iskustva	67.96 $\pm$ 8.87	
Rotacija glave lijevo	Sa iskustvom	68.14 $\pm$ 11.99	0.247
	Bez iskustva	73.60 $\pm$ 13.29	

Gledajući rezultate varijable LFG i ROTG u skupini SI te usporedbom desne i lijeve strane razlika nije statistički značajna, no razvrstavanjem rezultata LFG i ROTG prema strani prednje i strani stražnje noge u obe varijable vidljiva je velika razlika te je utvrđena statistički značajna razlika gdje je  $p=0.000$  u varijabli LFG te  $p=0.002$  u varijabli ROTG. (Tablica 5)

Tablica 5. Deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina  $\pm$  standardna devijacija) u istraživanim varijablama u grupi „sa iskustvom“ te  $p$ -vrijednost dobivena  $t$ -testom za zavisne uzorke.

SKUPINA SA ISKUSTVOM			
VARIJABLA	STRANA	AS $\pm$ SD	p
Laterofleksija glave	desno	48.02 $\pm$ 9.94	0.923
	lijevo	48.42 $\pm$ 12.25	
Rotacija glave	desno	67.98 $\pm$ 7.19	0.965
	lijevo	68.14 $\pm$ 11.99	
Laterofleksija glave	prednja noga	54.88 $\pm$ 8.90	0.000
	stražnja noga	41.55 $\pm$ 8.63	
Rotacija glave	prednja noga	73.23 $\pm$ 7.99	0.002
	stražnja noga	62.89 $\pm$ 8.63	

Dobiveni rezultati varijable LFG i ROTG u skupini BI te usporedbom desne i lijeve strane razlika nije statistički značajna, no razvrstavanjem rezultata LFG i ROTG prema boljoj i lošijoj strani u obe varijable vidljiva je razlika te je utvđena statistički značajna razlika gdje je  $p=0.005$  u varijabli LFG te  $p=0.029$  u varijabli ROTG. (Tablica 6)

Tablica 6. Deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina  $\pm$  standardna devijacija) u istraživanim varijablama u grupi „bez iskustva“ te  $p$ -vrijednost dobivena  $t$ -testom za zavisne uzorke.

SKUPINA BEZ ISKUSTVA			
VARIJABLA	STRANA	AS $\pm$ SD	p
Laterofleksija glave	desno	45.99 $\pm$ 8.76	0.078
	lijevo	40.93 $\pm$ 6.20	
Rotacija glave	desno	67.96 $\pm$ 8.87	0.182
	lijevo	73.60 $\pm$ 13.29	
Laterofleksija glave	bolja	47.36 $\pm$ 7.64	0.005
	lošija	39.58 $\pm$ 6.18	
Rotacija glave	bolja	75.27 $\pm$ 11.44	0.029
	lošija	66.29 $\pm$ 9.91	



Usporedbom rezultata u varijablama LFG i ROTG u skupini sa iskustvom u vožnji snowboarda svi bolji rezultati bili su u stranu prednje noge prilikom vožnje snowboarda što ukazuje na to da dominantnost tijela tj. dominantna strana nije povezana nužno sa prednjom nogom prilikom vožnje snowboarda, dok u skupini bez iskustva dominantna strana tijela ne uvjetuje niti bolje rezultate u varijablama LFG i ROTG u tu stranu. Uzimajući rezultate u smjeru prednje noge kod skupine SI i veće rezultate u skupini BI utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika u varijabli LFG), dok u varijablama LFG u stranu stražnje (SI skupina) odnosno strane manjih rezultata (BI skupina), ROTG u stranu prednje odnosno strane sa većim rezultatima te ROTG u stranu stražnje odnosn strane sa manjim rezultatim statistički značajna razlika ne postoji. Promatrajući dobivene rezultate možemo utvrditi kako je sa ovom podjelom i usporedbom rezultata prednje/dominantne i stražnje/nedominante noge u skupini SI i većih i manjih rezultata skupine BI vidljivo da skupina sa iskustvom ima veću asimetriju opsega pokreta u varijablama LFG i ROT glave. (Tablica 7)

U nastavku teksta one veće postignute rezultate u mjenim varijablama kod skupine BI nazivat ćemo „bolji rezultat“, dok ćemo manje postignute rezultate u istim varijablama nazivati „lošiji rezultata“.

Tablica 7. Deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina  $\pm$  standardna devijacija) u istraživanim varijablama ovisno o prednjoj i stražnjoj strani vožnje snowboarda u grupi „sa iskustvom“ i boljoj i lošijoj strani u grupi „bez iskustva“ te p-vrijednost dobivena t-testom za nezavisne uzorke.

VARIJABLA	GRUPA	AS $\pm$ SD	p
Laterofleksija glave u stranu prednje noge	Sa iskustvom	54.89 $\pm$ 8.90	0.019
Laterofleksija glave u bolju stranu	Bez iskustva	47.36 $\pm$ 7.64	
Laterofleksija glave u stranu stražnje noge	Sa iskustvom	41.55 $\pm$ 8.63	0.476
Laterofleksija glave u lošiju stranu	Bez iskustva	39.58 $\pm$ 6.18	
Rotacija glave u stranu prednje noge	Sa iskustvom	73.23 $\pm$ 7.99	0.576
Rotacija glave u bolju stranu	Bez iskustva	75.27 $\pm$ 11.44	
Rotacija glave u stranu stražnje noge	Sa iskustvom	62.89 $\pm$ 8.63	0.325
Rotacija glave u lošiju stranu	Bez iskustva	66.29 $\pm$ 9.91	

Ukupni opseg LFG u obe strane je u skupini SI veći od ukupnog opsega skupine BI no nije statistički značajan, dok u varijabli ukupni opseg ROTG u bolju i lošiju stranu skupina BI ima veći rezultat no također nije statistički značajan. Aritmetička sredina razlika između LFG boljeg i lošijeg rezultata značajno je veća u skupini SI, te je u odnosu na skupinu BI ta razlika statistički značajna. Aritmetička sredina razlika između ROTG boljeg i lošijeg rezultata veća je u skupini SI, no u odnosu na AS razlike u skupini BI nije statistički značajna. (Tablica 8)

*Tablica 8. Deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina  $\pm$  standardna devijacija) u istraživanim varijablama ovisno o prednjoj i stražnjoj strani vožnje snowboarda u grupi „sa iskustvom“ i boljoj i lošijoj strani u grupi „bez iskustva“ te p-vrijednost dobivena t-testom za nezavisne uzorke.*

VARIJABLA	GRUPA	AS $\pm$ SD	p
Ukupni opseg laterofleksije glave	Sa iskustvom	96.44 $\pm$ 16.65	0.094
	Bez iskustva	86.93 $\pm$ 13.16	
Razlika između laterofleksije glave u stranu prednje i stražnje noge	Sa iskustvom	13.33 $\pm$ 5.50	0.005
	Bez iskustva	7.78 $\pm$ 4.43	
Ukupni opseg rotacije glave	Sa iskustvom	136.12 $\pm$ 15.67	0.393
	Bez iskustva	141.56 $\pm$ 18.55	
Razlika između rotacije glave u stranu prednje i stražnje noge	Sa iskustvom	10.34 $\pm$ 5.58	0.665
	Bez iskustva	8.98 $\pm$ 10.69	

## 5. RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja je utvrditi laterofleksiju i rotaciju glave s obzirom na dominantnu nogu u vožnji snowboarda. Posebna pažnja posvećena je povezanosti dominantne (prednje) noge s povećanim opsegom pokreta u navedenim varijablama, kao i utvrđivanju asimetrija u pokretu glave između lijeve i desne strane. Temeljem dobivenih rezultata moguće je zaključiti da pri usporedbi desne i lijeve strane u varijabli laterofleksija glave i rotacija glave ne postoji statistički značajna razlika između skupine sa iskustvom i skupine bez iskustva no razvrstavanjem rezultata na bolji ili lošiji (veći i manji rezultat u mjerenim varijablama) rezultat gdje je bolji rezultat kod skupine sa iskustvom uvijek bio na strani prednje/dominantne noge prilikom vožnje snowboarda – vidljiva je značajna razlika. Statistički značajna razlika vidljiva je u varijabli laterofleksija glave te skupina sa iskustvom ima veće rezultate te veću aritmetičku sredinu u odnosu na skupinu bez iskustva. U varijabli rotacija glave u bolju i lošiju stranu skupine bez iskustva te dominantnu i nedominantnu stranu skupine sa iskustvom bolje rezultate ima skupina bez iskustva no nije statistički značajne te usporedbom aritmetičke sredine obe skupine u varijabli rotacija glave vidljiva je puno manja razlika. Ono na što treba obratiti pozornost je da je razlika između rezultata u dominantnu i nedominantnu stranu u varijabli laterofleksija glave u skupini sa iskustvom puno veća nego razlika boljeg i lošijeg u skupini bez iskustva, te je utvrđena statistički značajna razlika. To nas navodi na zaključak da neovisno o dominantnoj strani tijela, utjecaj prednje noge u vožnji snowboarda te držanje glave u tu stranu ima efekt na mogućnost većeg okretanja glave u stranu prednje/dominantne noge u odnosu na stražnju nogu.

Iako veći rezultat u varijabli rotacija ima skupina bez iskustva, razlika između bolje i lošije strane veća je kod skupine sa iskustvom no nije statistički značajna. Usporedbom rezultata samo skupine sa iskustvom vidljiva je statistički značajna razlika u varijablama laterofleksija glave i rotacija glave ovisno o prednjoj i stražnjoj nozi prilikom vožnje snowboarda.

Prva hipoteza (H1) postavljena je s pretpostavkom da će snowboarderi imati povećan opseg laterofleksije i rotacije glave u smjeru dominantne (prednje) noge. Rezultati su pokazali da postoji statistički značajna razlika u opsegu laterofleksije u smjeru dominantne noge, što

potvrđuje dio ove hipoteze. Međutim, iako je kod rotacije glave također zabilježena veća amplituda u smjeru dominantne noge, ta razlika nije bila statistički značajna. Stoga se prva hipoteza djelomično prihvaća. Ovi rezultati su u skladu s dosadašnjim istraživanjima koja su pokazala da iskustvo u specifičnim sportovima poput snowboardinga može rezultirati asimetrijama u motoričkim sposobnostima, posebno u pokretima koji se izvode u smjeru dominantne strane tijela. No, činjenica da razlika u rotaciji nije statistički značajna ukazuje na potrebu za daljnjim istraživanjem kako bi se utvrdilo u kojoj mjeri i pod kojim uvjetima dolazi do ovih promjena.

Druga hipoteza (H2) predviđala je da će snowboarderi imati izraženije asimetrije u opsegu laterofleksije i rotacije glave u usporedbi s vršnjacima koji se nikada nisu bavili sportom. Ova hipoteza se također djelomično prihvaća jer su rezultati pokazali statistički značajnu razliku u opsegu laterofleksije glave između skupine sa iskustvom i skupine bez iskustva. Međutim, slična razlika nije pronađena kod rotacije glave, što implicira da asimetrije u opsegu pokreta nisu univerzalne za sve vrste pokreta glave, već se mogu manifestirati specifično u određenim motoričkim aktivnostima. Ovi rezultati nadopunjuju postojeće spoznaje o biomehaničkim i neuromuskularnim promjenama koje nastaju uslijed specifičnog sportskog treninga, poput onog u snowboardingu.

Antefleksija i retrofleksija glave također imaju veliki značaj u ovom istraživanju s obzirom da na njihov opseg pokreta može utjecati i položaj glave ali veći mogući utjecaj imaju padovi i ozljede. Ovisno je li vožnja snowboarda rekreativna ili profesionalna postoji veći ili manji broj padova te reakcija mišića vrata na nagle pokrete prilikom pada ovise o stečenom znanju, iskustvu te snalažljivosti u vožnji snowboarda.

U radu Staniszewski, M. i suradnici 2016. istražena je razlika stabilnosti između osnovnog snowboard stava sa glavom u sredini, i istog tog stava sa okrenutom glavom u jednu stranu. Istraživanje je pokazalo značajnu razliku tih dvaju položaja, no s obzirom da je istraživanje izvedeno na vozačima koji su pohađali tečaj za snowboard instruktora te su profesionalni vozači, razlika nije bila prevelika niti značajna u usporedbi lijeve i desne strane. Uzrok tome može biti jer profesionalni ili freestyle vozači snowboarda često koriste i lijevu i desnu stranu u jednakom omjeru, te razlika između strana ne može biti toliko pristutna. Prema Staniszewski, M. i suradnicima 2016. kako bi se potvrdila ta hipoteza, daljnja istraživanja trebat će procijeniti

ljude koji ne voze redovito i sudionike tečaja snowboarda za početnike koji koriste iste protokole kao u ovoj studiji.

Rekreacija obuhvaća raznovrsne aktivnosti povezane sa zdravim načinom života, slobodnim vremenom, odmorom i zabavom, ističući aktivnu rekreaciju koja potiče kreativnost. Vrhunski sport odnosi se na natjecateljske aktivnosti usmjerene na postizanje vrhunskih rezultata na međunarodnoj razini. Kvalitetni sport uključuje sportske aktivnosti unutar pojedine discipline, čija se natjecanja održavaju do nacionalne razine, pod uvjetom da su registrirane i priznate od strane Olimpijskog odbora (Hadžikadunić, A. i suradnici 2013.).

Snowboard pripada kategoriji rekreativnog sporta i vrhunskog sporta. Razlika u stresu na tijelo je velika, količina ozljeda, tip nastanka i vrsta ozljede razlikuje se ali se ne može reći da je početnički nivo ili natjecateljski nivo opasniji. Naravno na početku ozljede su neizbježne zbog samog učenja kretnje u postraničnoj ravnini koja nije nimalo prirodna i uobičajna, te je potrebna navika na klizanje na plohi te upravljanje daskom gotovo cijelim tijelom. Dok na natjecateljskoj razini su ozljede također neizbježne no one najčešće nastaju zbog nepravovremene reakcije, krivo započete rotacije, prevelikog ili premalog skoka, no velika razlika u padanju je to što vrhunski snowboarderi točno znaju kada su pogriješili i kada će se mogući pad dogoditi, dok je situacija sa početnicima suprotna te oni nisu spremni na niti jedan svoj pad te češće imaju trzajne ozljede.

Trauma vrata, posebno trzajna ozljeda, jedna je od najčešćih ozljeda u snowboardingu. Trzajna ozljeda, ili ozljeda cervikalne hiperprodukcije, odnosi se na ozljedu koja može zahvatiti i koštane i mekotkivne strukture vrata, uključujući ligamente, tetive i mišiće, zbog mehanizma ubrzanja i usporavanja u vratu. Najnovija literatura sugerira da trzajna ozljeda može nastati kao rezultat hiperprodukcije donjih vratnih kralježaka u odnosu na relativnu fleksiju gornjih vratnih kralježaka (Foreman, M. n.d.).

Rezultati pokazuju kako skupina sa iskustvom snowboarda ima puno veći ukupni opseg i aritmetičku sredinu retrofleksije glave. Mogućnost tome je često izlaganje padovima na snowboardu koji uzrokuju trzaj prema iza i mogućnost udarca u zatiljak. Samim time veliko opterećenje i kontrakciju radi izbjegavanja ozljede u području prednjeg dijela vrata. Postoji i naziv za ovu vrstu ozljede te je definicija prema Mayo Clinic (2024) „Whiplas je ozljeda vrata uzrokovana snažnim, brzim pokretima vrata naprijed-natrag, poput pucketanja bičem.“

Ukoliko se promatra položaj glave snowboardera moguće je zaključiti da je glava u položaju skoro pa konstantnog istežanja u jednu stranu tj. u stranu prednje noge, izuzevši trenutak vožnje snowboarda na suprotnu stranu gdje istežanje i dalje postoji no u drugu stranu. Istežanje je važna praksa ukoliko se radi pravilno jer se koristi kako bi se pripremili mišići prije treninga, ali i nakon njega radi smanjenja rizika od ozljeda. Također, istežanje ima važnu ulogu u procesu rehabilitacije nakon ozljeda mekog tkiva. Pretpostavka je da istežanjem se povećava duljina mišića i vankapsularnih struktura zglobova, čime se poboljšava mišićno-koštana gibljivost (Cene, I. 2020.).

Vježbe istežanja u svim smjerovima vratnih mišića bitne su radi smanjenja i sprječavanja mogućnosti nastanka ozljede i prenaprežanja (Williams, L. 2017.).

2024 godine izašao je članak o novoj vrsti snowboarda koji počinje biti sve popularniji u svijetu – asimetrični snowboard. Snowboard s asimetričnim dizajnom ima nekoliko ključnih elemenata koji doprinose specifičnom osjećaju vožnje i upravljanja. Prvo, asimetrični bočni izrez odnosi se na razliku u obliku bočnih rubova daske. Na strani pete, rub ima dublji bočni izrez, odnosno manji polumjer u odnosu na stranu prstiju. Ovo znači da je kontaktna točka na strani prstiju udaljenija od bočnog izreza nego na strani pete, koja je bliže središtu daske. Ova razlika omogućava vozaču lakše upravljanje prilikom vožnje na petama. Drugi aspekt asimetričnog dizajna su asimetrične kontaktne točke. Zbog različitog bočnog izreza, kontaktne točke na peti i prstima nisu na istom mjestu u odnosu na središte daske, što dodatno olakšava prijenos težine i upravljanje prilikom okretanja. Konačno, asimetrični pregib odnosi se na različitu fleksibilnost jezgre daske. U ovom slučaju, strana pete ima nešto mekši pregib u odnosu na stranu prstiju, što pruža dodatnu podršku i kontrolu pri vožnji i manevriranju, posebno pri prijelazu s pete na prste i obrnuto. Zajedno, ovi asimetrični elementi čine snowboard lakšim za kontrolu i prilagođenijim prirodnom pokretu tijela (Nate, 2019). Nastao je iz razloga što su asimetrije tijela i osjećaj te razlike prilikom vožnje zbilja postojani, to može potvrditi i početnik i napredni vozač snowboarda. Pokušaj sprečavanja tog osjećaja a mogućnost i smanjenja utjecaja nepravilnog položaja na asimetriju tijela vozača mogao bi biti novi val dasaka koji imaju izravni utjecaj na poboljšanje posture, odnosno smanjenje nastanka nepravilne posture tijela vozača snowboarda.

Prema Machado, M. (2024.) „Asimetrični snowboard“ se pojavio kako bi kompenzirao inherentnu asimetriju koja dolazi s vožnjom snowboarda. Za razliku od skijaša, čija tijela gledaju izravno niz planinu, snowboarderi stoje bočno s desnim ili lijevom ramenom određujući smjer kretanja. To znači da njihove zavoje, umjesto da budu zrcalna slika jedan drugome, koriste različite mehanike ovisno o tome u kojem se smjeru okreću: na prstima ili na petama. Upravo tu leži problem asimetrije.“

Vožnja snowboarda značajno utječe na biomehaniku tijela te sa dobivenim rezultatima možemo reći i na vratne mišiće. Tijekom vožnje, vozači su skloni razvoju nejednakosti u vratnim mišićima zbog stalne laterofleksije i rotacije glave prema dominantnoj (prednjoj) nozi. Ta asimetrija može dovesti do napetosti i disbalansa mišića, što povećava rizik od ozljeda.

Zagrijavanje i istezanje vratnih mišića prije i nakon vožnje snowboarda ključni su za smanjenje tog rizika. Pravilno istezanje može pomoći u opuštanju mišića, smanjenju napetosti i prevenciji ozljeda, osobito kod mišića koji su tijekom vožnje manje aktivni. Istezanjem neaktivne strane u većoj mjeri može se djelovati na smanjenje asimetrije, čime se poboljšava mišićna ravnoteža i smanjuje rizik od nepravilne posture.

Redovito prakticiranje vožnje na obje strane snowboarda, a ne samo na dominantnu stranu, može pomoći u ravnomjernijem opterećenju mišića, čime se dodatno smanjuje mogućnost razvoja posturalnih problema. Ovakav pristup omogućuje bolje očuvanje pravilne posture i dugoročno zdravlje vratne muskulature.

.....



## 6. ZAKLJUČAK

Sportska asimetrija postoji u svakome sportu bio on bilateralan ili unilateralan. Istraživanja prikazuju kako mogućnost asimetrije u sportu nastaje zbog dominantne strane tijela, no kod snowboarda povezanost dominantne strane i asimetrije u tu stranu nije još istražena. Po rezultatima dobivenim iz ovog istraživanja vidljivo je kako kod skupine sa iskustvom dominantna strana tijela ne predodređuje prednju tj. dominantnu nogu prilikom vožnje. Dok asimetrija vrata odnosno vratnih mišića dominira u stranu prednje noge na snowboardu.

Zaključno, istraživanje pokazuje da snowboarderi imaju specifične prilagodbe u pokretljivosti glave i vrata koje su povezane s njihovom aktivnošću. Posebno je važno napomenuti da su razlike u pokretljivosti značajno izraženije u smjeru prednje noge, što sugerira da biomehanika vožnje snowboarda utječe na ove varijable. Pojava asimetričnog snowboarda predstavlja zanimljiv razvoj u pokušaju smanjenja asimetrija koje proizlaze iz specifične posture i pokreta prilikom vožnje. Očekuje se da bi dizajn asimetrične daske mogao poboljšati biomehaniku kretanja i smanjiti rizik od nepravilne posture i posljedičnih ozljeda.

U zaključku, rezultati ovog istraživanja pružaju vrijedne uvide u utjecaj snowboardinga na biomehaniku pokreta glave i vrata, te mogu poslužiti kao temelj za daljnja istraživanja i razvoj preventivnih strategija za smanjenje ozljeda kod snowboardera. Preporučuje se daljnje istraživanje s većim uzorcima i razmatranje drugih faktora kao što su razina iskustva i intenzitet treninga kako bi se bolje razumjeli svi aspekti utjecaja snowboardinga na tjelesnu pokretljivost i zdravlje.

## 7. LITERATURA

Afonso, J., Peña, J., Sá, M., Virgile, A., García-de-Alcaraz, A., & Bishop, C. (2022). Why sports should embrace bilateral asymmetry: A narrative review. *Symmetry*, 2022, 14,

<https://doi.org/10.3390/sym14101993>

Cene, I. (2020.) Fiziologija sporta. Diplomski rad. 33. Str.

Connor, D. A. (2013). Influence of stance position on stress and performance factors during snowboarding. Bozeman, Montana.

Danielsson, T. (2010.) Asymmetry in Elite Snowboarders. A Study comparing Range of Motion in the Hip and Spine, Power in Lower Extremities and Circumference of Thigh. Halmstad University

Foreman, M. (n.d.) Whiplash – A Common Snowboarding Injury. Chicago Primary Care Sports Medicine. Preuzeto 14.05.2024. sa

<https://www.chicagosportsdoctors.com/whiplash-a-common-snowboarding-injury/>

Hadžikadunić, A., Turković, S., Tabaković, M. (2013.) Teorija sporta sa osnovama tjelesnim aktivnosti specijalne namjene 37-41

Hammerli, N. (28.01.2015.) Ocular Dominance in Snowboarding. Dostupno na

<https://www.psia-rm.org/2015/01/28/ocular-dominance-in-snowboarding-by-nathaniel-hammerli/>

Lumen Learning (n.d.) Axial Muscles of the Head, Neck, and Back. Anatomy and Physiology I., Module 12: The Muscular System. Preuzeto 15.07.2024. sa  
<https://courses.lumenlearning.com/suny-ap1/chapter/axial-muscles-of-the-head-neck-and-back/>

Machado, M. (19.01.2024.) Asymmetrical Snowboards: What Are They and Why You'd Want One. Dostupno na  
<https://www.curated.com/journal/3417000/asymmetrical-snowboards-what-are-they-and-why-you-d-want-one>

Mayo Clinic (17.02.2024.) Whiplash. Dostupno na  
<https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/whiplash/symptoms-causes/syc-20378921>

Nate (14.02.2019.) Asymmetrical Snowboards Explained. Dostupno na  
<https://snowboardingprofiles.com/asymmetrical-snowboards-explained>

Rothman orthopaedics (n.d.) How Winter Sports Can Cause Stiffness and Soreness in the Neck Muscles. Preuzeto 15.06.2024. sa  
<https://rothmanortho.com/stories/blog/stiffness-and-soreness-in-the-neck-muscles>

Schmidt, R., Wiseberg, C. (2004.) Motor Learning and Performance. Champaign: Human Kinetics

Slosar, P. (31.05.2019.) Neck Muscles and Other Soft Tissues. Spine Health. Dostupno na <https://www.spine-health.com/conditions/spine-anatomy/neck-muscles-and-other-soft-tissues>

Snowboarding. (17.05.2024). U Wikipedia. Dostupno na <https://en.wikipedia.org/wiki/Snowboarding>

Staniszewski, M. & Z., Przemysław, I., Wiszomirska, I. (2016.) Evaluation of Laterality in the Snowboard Basic Position. Human Movement. 17. 119-125. 10.1515/humo-2016-0015.

Stony Brook Medicine (n.d.) Learn about neck flexors. Preuzeto 15.06.2024. sa <https://www.stonybrookmedicine.edu/lifestyle-medicine/movement/resources/neck>

Šentija, D. (2010) Građa i mehanizam kontrakcije skeletnih mišića. Fiziologija sporta. Dostupno na <https://hns.family/files/documents/old/248-Fiziologija4.pdf>

Vernillo, G., Pisoni, C., Thiebat, G. (01.09.2015.) Strength Asymmetry Between Front and Rear Leg in Elite Snowboard Athlete. Dostupno na

[https://www.researchgate.net/publication/270645343\\_Strength\\_Asymmetry\\_Between\\_Front\\_and\\_Rear\\_Leg\\_in\\_Elite\\_Snowboard\\_Athletes](https://www.researchgate.net/publication/270645343_Strength_Asymmetry_Between_Front_and_Rear_Leg_in_Elite_Snowboard_Athletes)

Williams, L. (17.02.2017.) Neck stretches, an antidote to the asymmetry of snowboarding.

Mount Baker Experience. Dostupno na

<https://www.mountbakerexperience.com/stories/neck-stretches-an-antidote-to-the-asymmetry-of-snowboarding,487>

Wijdicks, C. A., Rosenbach, B. S., Flanagan, T. R., Bower, G. E., Newman, K. E., Clanton, T. O.,

Engbretsen, L., LaPrade, R.F. & Hackett, T. R. (03.11.2013.) Injuries in elite and recreational snowboarders. American Journal of Sports Medicine, 26(4), 507-513.

ZTUSH (2010.) Bordanje: Gradivo za prvi i drugi dio specijalnosti učitelja snowboarda