



SKIJAŠKE KACIGE: KORISTE LI U PREVENCIJI OZLJEDA REKREATIVNIH ALPSKIH SKIJAŠA ILI NE? – PREGLED TEMELJEN NA DOKAZIMA

SKI HELMETS: ARE THEY PREVENTING INJURIES OF RECREATIONAL ALIPNE SKIERS? – AN EVIDENCE BASED REVIEW

Vjekoslav Cigrovski

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet

SAŽETAK

Alpsko skijanje je popularan sport s rastućim brojem rekreativnih skijaša, no i sport uz kojeg se vežu ozljede. Posebno teške su ozljede glave, koje ponekad budu i razlogom smrtnog ishoda. Upravo se ovakve ozljede pokušavaju spriječiti nošenjem skijaških kaciga. Iako broj skijaša rekreativaca koji koriste kacigu stalno raste, nažalost broj ozljeda glave ne prati istom brzinom očekivani trend, što skijašku kacigu ostavlja vječitom temom polemika u skijaškom društvu.

Cilj rada bio je utvrditi razloge za i protiv skijaških kaciga u prevenciji ozljeda glave tijekom rekreativnog alpskog skijanja, a izvori podataka su članci izdvojeni su kroz pretraživanje elektronskih baza podataka PubMed, EMBASE i Cochrane Library (2000-2018), a dodatno su sve izdvojene reference i manualno pretražene.

Uključeni su članci koji su obrađivali ulogu kacige tijekom rekreativnog alpskog skijanja; oni u kojima je spominjana prevencija ozljeda glave, ali i članci koji su obrađivali ulogu skijaške kacige i rizično ponašanje, odnosno razaznavanje zvuka za vrijeme nošenja skijaške kacige. Uključeni su originalni znanstveni radovi, publicirani na engleskom jeziku i u časopisima s recenzijom. Isključeni su revijalni radovi i radovi koji su se bavili skijaškom kacigom u natjecateljskom alpskom skijanju.

Autor je pregledavao i vrednovao sve radove. Posebno su analizirani podaci o dizajnu studija, uključenoj populaciji te podaci o preventivnoj/potencijalno štetnoj ulozi kaciga. Navedeni su podaci kategorizirani kako bi olakšali daljnju sintezu. U konačnici je uključeno 17 studija koje su zadovoljile navedene kriterije odabira. Detaljna meta-analiza nije bila moguća, jer uključeni članci nisu imali dovoljno podataka. Također, u analizu nije bilo uključenih randomiziranih studija, obzirom da takve iz područja

SUMMARY

Alpine skiing is a popular sport with growing number of recreational skiers involved. It is also a sport associated with injuries, among which head injuries are especially dangerous while they can increase morbidity and lead to mortality of skiers. Mentioned are potentially preventable by ski helmets. Although use of ski helmets among recreational skiers is on a constant rise, the number of ski-associated head injuries is not following the decreasing trend at the same pace, thus leaving the issue of ski helmet an open polemics among skiing society. The aim of this review was to compare the pro's and con's for helmets to reduce the risk of head injury. Relevant literature search included PubMed, EMBASE and Cochrane Library during years 2000-2018, with additional manual search of all extracted articles. Included were articles examining role of ski helmet during recreational skiing. Both those arguing for helmets and those against. Included were only original articles, in English and with peer review. Excluded were review articles and those investigating the role of helmet during ski racing. The author searched and graded all articles with special attention put on study design, included population and the role on potential preventive/hazardous role of ski helmets. Mentioned data was categorized in order to make the synthesis easier. In the end, 17 studies were included in final analysis. Meta analysis could not be performed due to missing data. Moreover, there were no published randomized studies, which are not performed due to ethical reasons.

Ski helmets have an important role in the prevention of ski injuries, especially in children and young recreational skiers. There is a falling trend of injuries correlating with use of ski helmets, but unfortunately not a significant reduction in mortality. The potential explanation for the

rekreativnog alpskog skijanja i skijaških kaciga ne postoje iz etičkih razloga. Skijaške kacige imaju važnu ulogu u smanjenju broja ozljeda glave, posebno u djece i alpskih skijaša mlađe dobi. Uz njihovo se nošenje uglavnom veže trend pada ozljeda glave, no nije zabilježen i pad broja smrtnih ishoda uslijed ozljeda glave. Razlog tome moguće je u rizičnijem ponašanju koje nositelji skijaških kaciga prakticiraju te češće skijanje van uređenih skijaških staza, odnosno u snježnim parkovima.

Ključne riječi: alpsko skijanje, skijaška oprema, ozljede na skijaškom terenu

mentioned is in more risk taking behaviour and skiing in snow parks.

Key words: alpine skiing, ski equipment, ski-related injuries

UVOD

Alpsko skijanje je popularan i u svijetu zastupljen zimski sport, s kontinuiranim porastom rekreativnih skijaša^{19,25}. Među njima, 13-27% su djeca¹⁷. Uz skijanje se nažalost veže i veliki udio sportskih ozljeda koje najčešće uključuju ozljede koštano-mišićnog sustava i glave^{13,16}. Upravo su ozljede glave posebno opasne, jer su vodeći uzrok pobola i smrtnosti skijaša^{10,35}. Danas postoje brojne inicijative kako smanjiti, odnosno prevenirati skijaške ozljede, a postulati se uglavnom uče u školama alpskoga skijanja u sklopu kojih educirani kadrovi-kineziolozi, učitelji skijanja između ostaloga vode računa i o ispravnosti skijaške opreme te pravilima ponašanja na skijaškim terenima^{6,8}.

ALPSKO SKIJANJE I OZLJEDE REKREATIVNIH ALPSKIH SKIJAŠA

Praćenje i sistematizacija ozljeda nastalih tijekom skijanja postoji od ranih sedamdesetih godina prošlog stoljeća¹⁵, a zadnjih desetak godina sustavnije se bilježe i prate smrtni slučajevi vezani uz skijanje. Prema podacima National Ski Areas Association (NSAA) u SAD-a, na godišnjoj razini prosječno smrtno strada oko 40 alpskih skijaša, a zabilježi se do 600 000 skijaških ozljeda¹³.

Najčešći prikaz broja ozljeda u alpskome skijanju povezuje se s brojem dana provedenih na skijaškim terenima. Drugi način prikupljanja i analize broja ozljeda na skijaškom terenu promatra omjer ukupnog broja ozljeda koje su se dogodile u nekom skijaškom centru i broja sudionika na skijaškim terenima tog centra. Takvom analizom moguće je prosječno prikazati broj ozljeda na svakih 1000 alpskih skijaša. Prema navedenom, u SAD-a je početkom ovog stoljeća zabilježeno 2,63 ozljeda na 1000 alpskih skijaša, odnosno dvije do tri ozljede na svakih 1000 rekreativnih skijaša⁴⁴.

Od 1990. godine prema 2000. godini prati se minimalni trend pada učestalosti ozljeda alpskih skijaša sa 2,66 ozljeda na 1000 korisnika skijaških terena na 2,63 ozljeda. Isto tako posljednjih godina uspoređuju se vrsta i broj ozljeda

koje se u skijaškim centrima događaju djeci mlađoj od 18 godina^{27,41}. Interesantan je podatak kako je samo trećina ozlijeđene djece na skijaškim terenima u Coloradu (SAD) koristila skijašku kacigu²². Tjelesna nepripremljenost skijaša te precijenjene sposobnosti s jedne strane, odnosno neadekvatan odabir skijaške opreme i skijaškog terena s druge, najčešći su uzroci gubitka kontrole i pada na skijaškom terenu²⁶. Naime, neprilagođena brzina skijanja s obzirom na trenutnu razinu skijaškog znanja, krivi odabir skijaške opreme i terena, skokovi te nesposobnost naglog zaustavljanja najčešći su čimbenici nastaka ozljeda skijaša rekreacijske razine^{1,4,8}.

OZLJEDA GLAVE KOD REKREATIVNIH ALPSKIH SKIJAŠA

Od ukupnog broja ozljeda, njih 9% do 20% otpada na ozljede glave^{10,20,34}. Kada se promatraju samo djeca, udio ozljeda glave je još i veći, oko 22%¹³. Upravo su traumatske ozljede glave vodeći uzrok pobola i smrtnosti vezane uz skijanje sa 14%, odnosno 50%²⁰. Koncept skijaške kacige kao sigurnosne opreme u alpskome skijanju postavio je Haid 1955. godine¹¹. Procjenjuje se kako bi uporaba skijaških kaciga doprinijela smanjenju ozljeda glave za 44%, (odnosno čak 53% ukoliko je riječ o djeci mlađoj od 15 godina) i 11 smrti tijekom skijanja godišnje⁴¹. Analiza korištenja skijaških kaciga kod rekreativnih alpskih skijaša pokazala je kako se upotreba kaciga povećava kako raste razina usvojenog skijaškog znanja⁴¹.

Prema dosadašnjim istraživanjima objedinjenim u preglednom radu Russell i suradnika³¹, uočljivo je kako je rizik od nastanka ozljede glave smanjen za 35% od kada se koristi skijaška kaciga, stoga postoje zalaganja za njenim obaveznim nošenjem¹³. Ozljede glave posebno su česte u rekreativnih alpskih skijaša dječje i adolescentne dobi. Gotovo četvrtina ozljeda glave dovodi do težih kliničkih posljedica (poput gubitka svijesti i komocije/kontuzije mozga). Upravo traumatske ozljede glave, odnosno mozga mogu dovesti do smrtnog ishoda (uz njih se prema nekim literaturnim podacima veže više od 80% smrti tijekom

skijanja), a povećavaju i potrebu za bolničkim liječenjem ozlijeđenih alpskih skijaša. Ove vrste ozljeda česte su kod alpskih skijaša koji nisu nosili kacigu. Stoga se savjetuje, a u nekim zemljama i zakonom propisuje obavezno nošenje skijaških kaciga tijekom alpskoga skijanja za dječju dob, dok prema trenutnim propisima odrasli rekreativni skijaši mogu sami odlučiti hoće li koristiti skijašku kacigu ili ne⁴⁰. Kaciga je, neovisno o dobi, obavezna za sve korisnike snježnih parkova. Razlog tome su doskoci tijekom kojih najčešće dolazi do ozljeda glave³⁸.

UPOTREBA KACIGA KOD REKREATIVNIH ALPSKIH SKIJAŠA

Godine 1959. zabilježen je prvi smrtni slučaj na natjecanju iz alpskoga skijanja nakon kojega je Svjetska skijaška organizacija (FIS) postepeno uvodila obavezu nošenja kaciga tijekom treninga i natjecanja. Danas su skijaške kacige obavezne za sve natjecatelje u alpskome skijanju, bez obzira na disciplinu u kojoj se natječu^{9,37}. Nakon nekoliko smrtnih ishoda rekreativnih alpskih skijaša tijekom skijanja bez kaciga, pokrenuto je pitanje obaveznog korištenja skijaške kacige i na ovoj razini. Upravo su ozljede glave jedan od glavnih razloga hospitalizacije alpskih skijaša, jedan od vodećih uzroka tjelesnog oštećenja ili smrti, a potencijalno ih je moguće prevenirati nošenjem skijaških kaciga. Iako je debata o obaveznom nošenju skijaških kaciga u rekreativnom alpskom skijanju započela u 50-tim godina prošloga stoljeća¹¹, prve preporuke o njenom obaveznom nošenju date su tek u 80-tim godinama prošlog stoljeća, za djecu mlađu od 17. godine u kojih su upravo traumatske ozljede glave bile češće i odgovorne za teža tjelesna oštećenja²⁴.

Prema pravilima ponašanja na skijaškim terenima obavezno nošenje skijaških kaciga u Hrvatskoj i Italiji na snazi je od 2005. godine za djecu mlađu od 14. godine, dok je isti zakon u Austriji stupio na snagu 2010. godine⁸. Prema podacima iz američke države Colorado broj skijaša koji tijekom skijanja nose kacigu porastao je sa 25% od 2002. godine na 57% 2010. godine²², iako skijaška kaciga tamo nije dio obavezne opreme za vrijeme rekreativnog skijanja.

Posljednjih godina prisutan je značajan trend porasta nošenja skijaških kaciga. Prema istraživanju Baillya i suradnika⁵ kod djece na francuskim skijalištima zabilježen je porast s 15% u sezoni 1995. godine na 97% 2014. godine, dok su 9% odraslih skijaša nosili skijašku kacigu 2005. godine, a čak 59% 2014. godine. Iako je veliki porast broja kaciga pozitivno utjecao na smanjenje broja ozljeda glave, nije zabilježeno značajno smanjenje broja smrtnih slučajeva na skijaškom terenu³. Slični podaci objavljeni su za alpske skijaše dječje dobi na skijalištu u Coloradu²². Uz nošenje skijaških kaciga u retrospektivnoj je analizi opisan i 5,8 puta manji rizik zadobivanja težih ozljeda glave, s posljedičnim gubitkom svijesti¹⁰, odnosno 10,5 puta manji rizik zadobivanja frakture lubanje tijekom ozljede glave nastalih za vrijeme skijanja u slučaju kada su skijaši koristili kacige²⁸.

POTENCIJALNA OGRANIČENJA VEZANA UZ NOŠENJE SKIJAŠKIH KACIGA

I danas je uloga skijaške kacige (zaštitna za nastanak ozljeda u odnosu na nepovoljnu s aspekta povećanja mogućnosti za rizično ponašanje odnosno pravovremeno prepoznavanje zvuka) u prevenciji skijaške smrti i ozljeda kontroverzna³². Naime, neka istraživanja koja su analizirala upotrebu kaciga kod rekreativnih alpskih skijaša zaključila su kako ona u određenim okolnostima može biti faktor koji pospješuje nastanak ozljeda³¹. Nedavno publicirani rad pokazao je kako se potencijalni zaštitni utjecaj skijaške kacige na ozljede rekreativnih alpskih skijaša u zadnjih 10 godina smanjio, aludirajući na rizična ponašanja tijekom skijanja kao moguće objašnjenje⁴⁰. Slični rezultati prikazani su i u studiji od Baschera i suradnika, gdje usporedba incidencije traumatske ozljede glave zadobivena tijekom rekreativnog alpskog skijanja nije manja u periodu 2010-2011 godine, kada je udio skijaša koji nose kacige bio 71% u odnosu na 2000-2001. godinu gdje je taj udio bio 0%². Ono što autori primjećuju u istom periodu je porast udjela skijaša koji su skijali izvan uređenih staza. Upravo su Ruedl i suradnici u svojem istraživanju pokušali definirati čimbenike koji utječu na rizično ponašanje alpskih skijaša na skijaškom terenu te zaključuju kako korištenje kacige nije među glavnim čimbenicima³¹. Kao važniji čimbenici rizičnog ponašanja na skijaškim stazama navode se: mlađa životna dob, viša razina skijaškog znanja, muški spol, odnosno veća brzina skijanja³¹. Ružić i suradnici kao moguć razlog takvog odnosa porasta korisnika skijaških kaciga te i dalje visokog broja ozljeda vide u činjenici da skijaška kaciga može utjecati na razinu zvuka koja dolazi od drugih sudionika na skijaškim terenima kao i na udaljenost pri kojoj se zvuk prvi puta čuje³⁰. Naime, vrlo često su konstrukcije skijaških kaciga takve da osim što pokrivaju uši, vrše i određeni pritisak na njih, pa se pretpostavlja kako to utječe na sluh. U konačnici alpski skijaši imat će manje vremena za reakciju, koja im omogućuje izbjegavanje sudara s drugim sudionicima na skijaškom terenu. Kako bi se spriječio navedeni problem savjetuje se odraslim rekreativnim alpskim skijašima koji koriste kacigu nositi onu koja nema čvrste materijale u djelu koji prekriva uši.

Protivnici skijaške kacige svoje argumente temelje na lažnom osjećaju sigurnosti koji skijaši kroz kacigu dobivaju te time i rizičnije ponašanje na skijaškoj stazi, a kao važan argument ističe se i distorzija zvuka koju kaciga potencijalno uzrokuje⁴². Rizičnije ponašanje alpskih skijaša koji nose kacige očituje se u prosječno većim brzinama kojima savladavaju skijaške terene i činjenici kako im kaciga daje osjećaj sigurnosti, pa uz kacigu vrlo često skijaju i izvan za to predviđenih i uređenih staza². Isto tako treba razlikovati skijaške početnike, djecu i odrasle. S jedne strane djeca moraju nositi skijašku kacigu, pa se s vremenom naviknu na njezine prednosti i nedostatke te nemaju iskustvo skijanja bez nje. Nasuprot tome, odrasli skijaški početnici mogu birati hoće li nositi ili ne skijašku

kacigu, a preporuča im se da tu odluku donesu na samom početku bavljenja skijanjem. Naime, lažni osjećaj sigurnosti te smetnje zvuka izraženiji su kod skijaša koji su dugo skijali bez skijaške kacige, a zatim su ju počeli koristiti u odnosu na one skijaše koji su se od početka adaptirali na kacigu zbog dužeg korištenja²⁹. Preporuka je odraslim skijašima koji duže vrijeme koriste skijašku kacigu da vode brigu o smanjenju zvuka i mogućem smanjenju perifernog vida.

Cilj ovog preglednog članka je kritički se osvrnuti na dostupnu literaturu o učinkovitosti skijaških kaciga u prevenciji ozljeda glave kod alpskih skijaša rekreativne razine, ali i povezanosti nošenja kacige s rizičnim ponašanjem tijekom skijanja, odnosno smanjenjem zvuka koji potencijalno može povećati rizik od ozljeda. S jedne će se strane poseban osvrt dati na to u kojoj mjeri skijaška kaciga utječe na prevenciju ozljeda glave, a s druge povećava li nošenje kacige osjećaj sigurnosti kod alpskih skijaša rekreativaca i time potencijalno potiče rizično ponašanje tijekom skijanja te ima li nošenje kacige negativan učinak na procjenu zvuka što bi potencijalno također moglo štetiti skijašima, nositeljima kacige.

METODE I PROCES ODABIRA RELEVANTNE LITERATURE

Pretražena je literatura u bazama Pubmed, Cochrane Library i EMBASE koristeći ključne riječi *ski helmet*, *head protective devices*, *ski equipment*, *alpine skiing*, *skiing*, *recreational alpine skiing*, *skiers*, *snow sports injury*, *head injury while skiing*, *head trauma while skiing*, *ski related death*, *sound localization* u različitim kombinacijama s Boolean operatorima. U daljnjoj su analizi korišteni samo radovi koji su uključivali osobe oba spola i dobi u vremenu od siječnja 2000. do listopada 2018. godine. Kombinacija ključnih riječi *ski helmet* OR *ski equipment* AND *alpine skiing* rezultirala je 101 radom. Odabir radova značajno je sužen prilikom izostavljanja ključne riječi *ski equipment*, pod kojom je bio velik broj radova koji je uključivao različitu drugu opremu poput skijaških cipela, vezova i sl. Navedenom pretragom pronađena su 23 rada nakon što su isključeni radovi koji nisu bili cjeloviti, revijalni radovi, pisma uredniku, komentari, tehnički izvještaji te prikazi slučajeva. U konačnici je 17 objavljenih radova zadovoljilo uključne kriterije te su prošli dodatno detaljnu analizu metoda.

Pretraživanjem literature nije nađena niti jedna randomizirana kontrolirana studija o upotrebi kaciga u rekreativnom skijanju. Stoga se najveća razina dokaza temelji na retrospektivnim studijama kohorte, studijama presjeka i studijama slučajeva i kontrola. Važno je naglasiti kako je većina navedenih studija novijeg datuma, odnosno datira unazad deset godina.

RAZINA DOKAZA KOJU ANALIZIRANA LITERATURA PRUŽA VEZANO UZ SKIJAŠKU KACIGU KOD REKREATIVNIH ALPSKIH SKIJAŠA

Posljednjih osamnaest godina prisutan je stalni porast broja korisnika kaciga tijekom rekreativnog alpskog skijanja, koji je zabilježen u analiziranim istraživanjima. U istraživanju provedenom u švicarskim skijaškim centrima, u sezoni 2001/2002 svega 10% skijaša rekreacijske razine nosilo je kacigu, dok ih je u sezoni 2010/2011 69.2% koristilo skijašku kacigu¹⁵. Autori nisu našli povezanost između nošenja kaciga i agresivnog načina skijanja, odnosno agresivno ponašanje skijaša zbog nošenja kacige nije bio glavni čimbenik nastanka ozljeda na skijaškom terenu.

Analizirani podaci drugog istraživanja pokazali su kako je svega 57% ozlijeđenih mladih alpskih skijaša i daskaša na snijegu rekreacijske razine koristilo kacigu. Grupa istraživača sa Sveučilišta u Coloradu, gdje kaciga nije obavezan dio opreme, utvrdila je kako djeca i mladi skijaši koji nisu nosili kacigu češće ozljeđuju glavu²². Isto tako zaključili su kako kaciga neće spriječiti teške ozlijede glave te kako uglavnom ne utječe na povećanje rizičnog, agresivnog ponašanja na skijaškom terenu.

Istraživanja koja su za cilj imala utvrditi utječe li nošenje kacige na smanjenje zvuka iz okoline, što potencijalno može uzrokovati ozljede, dala su nekonzistentne rezultate. Grupa autora sa Sveučilišta u Innsbrucku tvrdi kako postoje minimalne razlike u smanjenju zvuka u situaciji kada se koristi kaciga tijekom skijanja³³. Ispitanici tijekom korištenja kacige u laboratorijskim uvjetima nešto su slabije čuli nego prilikom nošenja kape. Međutim, u oba slučaja prag zvuka je zabilježen u granici normalnog sluha. Stoga su autori zaključili kako su utvrđene razlike u domeni normalnog zvuka i kako utvrđeno smanjenje zvuka ne bi trebao biti razlog nenošenja kacige tijekom skijanja.

Sličnim istraživanjem koje je provedeno u laboratorijskim uvjetima, a koje je za cilj imalo utvrditi koliko skijaška kaciga utječe na smetnje zvuka iz okoline utvrđeno je kako korištenje kacige može utjecati na frekvencije zvuka između 2 i 8 kHz, a najjače smetnje utvrđene su pri frekvenciji od 4 kHz⁴². Međutim, autori ovog istraživanja zaključuju kako to ne znači da skijaši koji koriste kacigu neće čuti potencijalnu opasnost, nego da ona mora biti dovoljno glasna kako se ne bi krivo interpretirala te kako bi skijaš na nju mogao adekvatno reagirati i izbjeći je.

Druga grupa istraživača utvrdila je kako nošenje skijaške kacige utječe na lokalizaciju zvuka i na udaljenost kada se zvuk iz okoline prvi puta registrira³⁰. Zaključak ove grupe čije testiranje je provedeno na skijaškom terenu nije u smjeru nositi ili ne skijašku kacigu, nego uputiti korisnike kaciga na njezina ograničenja, kako bi mogli prilagoditi svoje ponašanje tijekom njezinog korištenja.

Pregledom odabranih istraživanja izvidno je kako posljednjih godina na skijaškim terenima sve više rekreativnih skijaša koristi skijašku kacigu, iako nije

zakonom propisano da moraju. S druge strane analizirani podaci provedenih istraživanja ukazuju kako se broj smrtnih slučajeva i težih ozljeda na skijaškom terenu ne smanjuje istom brzinom koju bilježi porast broja korisnika kaciga. Zanimljivo je kako skijaši koji su se ozlijedili vjeruju da im kaciga pruža zaštitu te se povećava broj korisnika kaciga nakon traumatskih iskustava. Tako je u američkim skijaškim centrima zabilježen porast broja korisnika kaciga nakon ozljede s 49% u razdoblju između 2005. i 2009. na 71% u razdoblju 2010. do 2017. godine²¹.

Istraživanje provedeno s ciljem utvrđivanja rizičnog ponašanja na skijaškom terenu pokušalo je utvrditi koja skupina skijaša se rizičnije ponaša kada nosi kacigu⁴⁴. Prema rezultatima rizičnije ponašanje prisutno je kod muškaraca, kod mladih ljudi te skijaša koji posjeduju višu razinu znanja skijanja te konačno u onih koji povremeno koriste skijašku kacigu u odnosu na one koji je konstantno koriste.

Iako je dokazano da korištenje skijaške kacige može spriječiti dio ozljeda glave, neke studije ukazuju na upitnost njene zaštitne funkcije. Naime, ista istraživanja su zaključila kako skijaška kaciga kakva se standardno koristi tijekom skijanja ne može u potpunosti zaštititi zdravlje korisnika tijekom sudara ili padova, nego eventualno može ublažiti njihove posljedice.

Tako su Bailly i suradnici⁴ u svojem radu pokazali kako je rizično ponašanje odgovorno za nastanak ozljeda kod skijaša neovisno o korištenju kaciga. Identificirali su tri skupine ozlijeđenih. Prvu skupinu činili su mladi skijaši muškoga spola s visokom razinom znanja kojih je više od 63% koristilo kacigu. Oni su se uglavnom ozljeđivali tijekom gubitka kontrole uslijed velike brzine kretanja i za vrijeme doskoka, nakon izvedbi skokova. Drugoj skupini uglavnom pripadaju žene i djeca, koji su početnici ili niže razine znanja skijanja. Oni se kreću malim ili srednjim brzinama i njihovo ponašanje na terenu nije rizično, nego je do ozljede najčešće došlo uslijed sudara. Više od 90% djece koja su bila uključena u istraživanje, a ozlijedili su se, koristili su kacigu. Trećoj skupini pripadaju skijaši i daskaši stariji od 50 godina, koji su se ozlijedili tijekom pada. Među analiziranim ozlijeđenim skijašima manje od 45% ih je koristilo kacigu.

Hagel i suradnici¹² u studiji istraživanja slučajeva i kontrola ukriženog ustroja pronašli su 29% smanjenje rizika ozljede glave kod alpskih skijaša koji su nosili kacige, a redukcija rizika bila je još i veća kod skijaša s težim ozljedama glave (56%). Studija sličnog dizajna provedena u Norveškoj³⁹, pokazala je kako nošenje skijaške kacige može smanjiti rizik bilo koje ozljede glave za 60%, kontuzije glave i prijeloma kosti glave za 53%, odnosno za 57% teške ozljede glave. Istraživanje slučajeva i kontrola u SAD koje su objavili Mueller i suradnici²³, pokazalo je smanjenje rizika ozljede glave za 15% kod nositelja kaciga, no nije kategorizirana težina same ozljede. Greve i suradnici u retrospektivnoj su analizi dokazali kako skijaška kaciga može povoljno utjecati na gubitak svijesti

prilikom udarca zadobivenog tijekom skijanja¹⁰. Također je i studija retrospektivnog dizajna koja je obuhvatila djecu zaprimljenu u bolnicu radi ozljede glave zadobivene tijekom skijanja pokazala kako su ozljede češće kod ne-nositelja kaciga. Takva su djeca imala i veći rizik za prijelome kosti lica i lubanje (44,7% vs 15,8% kod nositelja kaciga). Interesantno, više djece koja su nosila kacige, prilikom ozljede su imala gubitak svijesti (68,4% naspram 57,9%), iako razlika nije bila statistički značajna ($p=0,32$)²⁸.

Na teoretskoj postavci Wilda⁴³ temelji se pojam kompenzacije rizika. Naime, ponašanja se modificiraju prema tome kako osoba doživljava rizik. Ukoliko je dojam da se nekom intervencijom (poput nošenja skijaške kacige) smanjio rizik, moguće je očekivati od osobe rizičnije ponašanje kako bi se uravnotežio „termostat rizika“ i kako bi se osjećaj doživljaja vratio u normalu. To drugim riječima znači da se od osobe očekuje rizičnije ponašanje. Promatrano iz kuta alpskoga skijanja na rekreacijskoj razini moguće je pretpostaviti kako nošenje skijaške kacige može stvoriti lažni osjećaj sigurnosti i time dovesti do rizičnijeg ponašanja. Retrospektivno ispitivanje slučajeva pokazalo je kako skijašku kacigu nose osobe koje od nje očekuju zaštitu od ozljeda i oni koji smatraju da nošenje skijaških kaciga mora biti obavezno⁷. Prema istraživanju Scotta i suradnika³⁶, skijaši koji su nosili kacige skijali su sporije i manje su bili uključeni u opasne situacije tijekom skijanja. Ruedel i suradnici³¹ su pokazali kako rizično ponašanje skijaša za vrijeme skijanja ovisi o razini skijaškog znanja, a ne nošenju kaciga. Nasuprot tome, Sulheim i suradnici (2006) objavili su rezultate studije slučajeva i kontrola prema kojoj se rizičnije na skijaškim stazama ponašaju nositelji skijaške kacige, no procjena rizičnog ponašanja u ovom je ispitivanju temeljena na nevalidiranom upitniku.

OGRANIČENJA OVOG PREGLEDA

Na temu skijaških kaciga i njihove uloge u prevenciji ozljeda rekreativnih alpskih skijaša nema objavljenih randomiziranih studija. Navedeno predstavlja selekcijsku pristranost i nemogućnost kontroliranja potencijalnih čimbenika koji utječu na rezultat. Međutim, važno je naglasiti kako iz etičkih razloga takva istraživanja gotovo da i nisu izvediva. Većina radova uključenih u ovu analizu uglavnom su bile studije slučajeva i kontrola te nisu sve uzimale u obzir potencijalne čimbenike nehotične pogreške (poput razine skijaškog znanja, konzumacije alkohola i/ili lijekova, adekvatnost opreme, uključivši skijašku kacigu, dob, spol alpskih skijaša, vremenske uvjete na stazi, sklonost rizičnom ponašanju i sl.)¹⁴. Također, studije koje su temeljene na bolničkim podacima dobivenim od stradalih rekreativnih alpskih skijaša bile su vrlo heterogene po pitanju podataka i načina njihove obrade te podataka o duljini ekspozicije skijaškoj kacigi (novi korisnici/stari korisnici kacige). Naravno, dodatni rizik za pristranost leži i u načinu klasifikacije i kvalifikacije težine skijaške ozljede glave; koji je u različitim studijama vrlo neujednačen, a dodatno ovisi i o iskustvu osobe koja ga karakterizira. U

nekim se studijama temelji isključivo na simptomima (poput gubitka svijesti), a u nekima prema potrebi za bolničkim liječenjem. Bez obzira na navedeno, moguće je pratiti određene trendove vezano uz upotrebu skijaških kaciga kod skijaša rekreacijske razine.

ZAKLJUČAK

Skijaške kacige su konstruirane s ciljem da zaštite glavu od prodiranja čvrstih predmeta tijekom pada ili sudara s drugim skijašima ili daskašima te da apsorbiraju energiju

koja se javlja tijekom udarca glave prilikom pada ili sudara (Bailly i sur., 2018). Kako bi kaciga zaštitila od ozljede glave, mora biti testirana u situacijama koje se najčešće događaju prilikom ozljeda. Prema podacima analiziranih istraživanja najviše ozljeda glave događa se tijekom udarca glave o snježnu površinu nakon pada ili doskoka. A po deklaracijama kaciga moguće je zaključiti kako se one većinom testiraju na otpornost udarca u tvrdi površinu kao što je kamen, drvo i sl. Stoga bi se više pažnje trebalo usmjeriti testiranju kaciga prilikom udarca o različite vrste snježnih površina.

Literatura

1. Audet O, Hagel BE, Nettel-Aguirre A, Mitra T, Emery CA, Macpherson A, Lavoie MD, Goulet C. What are the risk factors for injuries and injury prevention strategies for skiers and snowboarders in terrain parks and half-pipes? A systematic review. *BJSM* 2018; 2019 ;53(1):19-24.
2. Baschera D, Hasler RM, Taugwalder D, Exadaktylos A, Raabe A. Association between head injury and helmet use in alpine skiers: cohort study from a Swiss level 1 trauma center. *J Neurotrauma* 2015; 32(8): 557-62.
3. Bailly N, Laporte JD, Afquir S, Masson C, Donnadiu T, Delay JB, Arnoux PJ. Effect of helmet use on traumatic brain injuries and other head injuries in alpine sport. *WEM* 2018; 29(2): 151-8.
4. Bailly N, Afquir S, Laporte JD, Melot A, Savary D, Seigneuret E, Delay JB, Donnadiu T, Masson C, Arnoux PJ. Analysis of Injury Mechanisms in Head Injuries in Skiers and Snowboarders. *MSSE* 2017; 49(1): 1-10.
5. Bailly N, Llari M, Donnadiu T, Masson C, Arnoux PJ. Numerical reconstruction of traumatic brain injury in skiing and snowboarding. *MSSE* 2018; 50(11): 2322-9.
6. Cigrovski V, Radman I, Matković B, Gurmmet S, Podnar H. Effects of alpine ski course program on attitudes towards alpine skiing. *Kinesiology Suppl* 2014; 46(1): 46-51.
7. Cundy TP, Systemans BJ, Cundy WJ, Cundy PJ, Briggs NE, Robinson JB. Helmets for snow sports: prevalence, trends, predictors and attitudes to use. *J Trauma* 2010; 69(6): 1486-90.
8. Emery CA, Black AM, Kolstad A, Martinez G, Nettel-Aguirre A, Engebretsen L, Johnston K, Kissick J, Maddocks D, Tator C, Aubry M, Dvořák J, Nagahiro S, Schneider K. What strategies can be used to effectively reduce the risk of concussion in sport? A systematic review. *BJSM*, 2017; 51(12): 978-84.
9. Flørenes TW, Bere T, Nordsletten L, Heir S, Bahr R. Injuries among male and female World Cup alpine skiers. *BJSM* 2009; 43(13): 973-8.
10. Greve MW, Young DJ, Goss AL, Degutis LC. Skiing and snowboarding head injuries in 2 areas of the United States. *WEM* 2009; 20: 234-8.
11. Haid B. Fatal ski injuries in the area surrounding the Chirurgischen Universitäts-Klinik Innsbruck, 1944 to 1945. *Arch Orthop Unfallchir* 1955; 47: 105-14.
12. Hagel BE, Pless IB, Goulet C, Platt RW, Robitaille YA. Effectiveness of helmets in skiers and snowboarders: case-control and case crossover study. *BMJ* 2005; 330(7486): 281.
13. Haider AH, Saleem T, Bilaniuk JW, Barraco RD. An evidence-based review: efficacy of safety helmets in the reduction of head injuries in recreational skiers and snowboarders. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 73(5): 1340-7.
14. Hasler RM, Dubler S, Benneker LM, Berov S, Spycher J, Heim D, Zimmermann H, Exadaktylos AK. Are there risk factors in alpine skiing? A controlled multicentre survey of 1278 skiers. *BJSM* 2009; 43: 1020-5.
15. Hasler RM, Baschera D, Taugwalder D, Exadaktylos AK, Raabe A. Cohort study on the association between helmet use and traumatic brain injury in snowboarders from a Swiss tertiary trauma center. *World Neurosurg* 2015; 84(3): 805-12.
16. Hebert-Losier K, Holmberg HC. What are the exercise-based injury prevention recommendations for recreational alpine skiing and snowboarding? A systematic review. *Sports Medicine* 2013; 43(5): 355-66.
17. Hunter RE. Skiing injuries. *Am J Sports Med* 1999; 27: 381-9.

18. Jung CS, Zweckberger K, Schick U, Unterberg AW. Helmet use in winter sport activities--attitude and opinion of neurosurgeons and non-traumatic-brain-injury-educated persons. *Acta Neurochir* 2011; 153(1): 101-6.
19. Koehle MS, Lloyd-Smith R, Taunton JE. Alpine ski injuries and their prevention. *Sports Med* 2002; 32: 785-93.
20. Levy AS, Hawkes AP, Hemminger LM, Knight S. An analysis of head injuries among skiers and snowboarders. *J Trauma* 2002; 53(4): 695-704.
21. McLoughlin RJ, Green J, Nazarey PP, Hirsh MP, Cleary M, Aidlen JT. The risk of snow sport injury in pediatric patients. *Am J Emerg Med* 2018; 2019;37(3):439-43.
22. Milan M, Jhaji S, Stewart C, Pyle L, Moulton S. Helmet use and injury severity among pediatric skiers and snowboarders in Colorado. *J Pediatr Surg* 2016; 52(2): 349-53. Mueller BA, Cummings P, Rivara FP, Brookis MA, Terasaki RD. Injuries of the head, face, and neck in relation to ski helmet use. *Epidemiology* 2008; 19: 270-6.
23. Oh S, Schmid UD. Head-injuries in childhood caused by skiing accidents and optimal prevention. *Z Kinderchir* 1983; 38: 66-72.
24. Owens BD, Nacca C, Harris AP, Feller RJ. Comprehensive review of skiing and snowboarding injuries. *J Am Acad Orthop Surg* 2018; 26(1): e1-e10.
25. Philippe M, Ruedl G, Feltus G, Woldrich T, Burtscher M. How frequent and why are skiers and snowboarders falling? *Sportverletz Sportschaden* 2014; 28(4): 188-92.
26. Polites SF, Mao SA, Glasgow AE, Moir CR, Habermann EB. Safety on the slopes: ski versus snowboard injuries in children treated at United States trauma centers. *J Pediatr Surg* 2018; 53(5): 1024-7.
27. Rhugani AI, Lin CT, Ares WJ, Cushing DA, Horgan MA, Tranmer BI, Jewell RP, Florman JE. Helmet use and reduction in skull fractures in skiers and snowboarders admitted to the hospital. *J Neurosurg Pediatr* 2011; 7: 268-71.
28. Ružić L, Tudor A. Risk-taking behavior in skiing among helmet wearers and nonwearers. *WEM* 2011; 22(4): 291-6.
29. Ružić L, Tudor A, Radman I, Kasović M, Cigrovski V. The influence of ski helmets on sound perception and sound localisation on the ski slope. *Int J Occup Med Environ Health* 2015; 28(2): 389-94.
30. Russell K, Christie J, Hagel BE. The effect of helmets on the risk of head and neck injuries among skiers and snowboarders: a meta-analysis. *CMAJ* 2010; 182(4): 333-40.
31. Ruedl G, Herzog S, Schöpf S, Anewanter P, Geiger A, Burtscher M, Kopp M. Do ski helmets affect reaction time to peripheral stimuli? *WEM* 2011; 22(2): 148-50.
32. Ruedl G, Kopp M, Burtscher M, Zorowka P, Weichbold V, Stephan K, Koci V, Seebacher J. Effect of wearing a ski helmet on perception and localization of sounds. *Int J Sports Med* 2014; 35(8): 645-50. Ruedl G, Pocecco E, Sommersacher R, Gatterer H, Kopp M, Nachbauer W, Burtscher M. Factors associated with self-reported risk-taking behaviour on ski slopes. *BJSM* 2010; 44(3): 204-6.
33. Sadeghian H, Nguyen B, Huynh N, Rouch J, Lee SL, Bazargan-Hejazi S. Factors influencing helmet use, head injury, and hospitalization among children involved in skateboarding and snowboarding accidents. *Perm J* 2017; 21.
34. Scott MD, Buller DP, Andersen PA, Walkosz BJ, Voeks JH, Dignan MB, Gary R, Cutter GR. Testing the risk compensation hypothesis for safety helmets in alpine skiing and snowboarding. *Inj Prev* 2007; 13(3): 173-7.
35. Steenstrup SE, Mok KM, McIntosh AS, Bahr R, Krosshaug T. Reconstruction of head impacts in FIS World Cup alpine skiing. *BJSM* 2018; 52(11): 709-15.
36. Steenstrup SE, Bakken A, Bere T, Patton DA, Bahr R. Head injury mechanisms in FIS World Cup alpine and freestyle skiers and snowboarders. *BJSM* 2018; 52(1): 61-69.
37. Sulheim S, Holme I, Ekeland A, Bahr R. Helmet use and risk of head injuries in alpine skiers and snowboarders. *JAMA* 2006; 295(8): 919-24.
38. Sulheim S, Ekeland A, Holme I, Bahr R. Helmet use and risk of head injuries in alpine skiers and snowboarders: changes after an interval of one decade. *BJSM* 2017; 51(1): 44-50.
39. *BJSM* 2017; 51(1): 44-50.
40. Summers Z, Teague WJ, Hutson JM, Palmer CS, Jowett HE, King SK. The spectrum of pediatric injuries sustained in snow sports. *J Pediatr Surg* 2017; 52(12): 2038-41.
41. Tudor A, Ružić L, Benčić I, Šestan B, Bonifačić M. Ski helmets could attenuate the sounds of danger. *Clin J Sport Med* 2010; 20(3): 173-8.
42. Wilde GJS. Does risk homeostasis theory have implications for road safety? *BMJ* (online) 2002; 324(7346): 1149-52.
43. Willick SE, Wagner G, Ericson D, Josten G, Teramoto M, Davis J. Helmet use and risk-taking behavior among skier and snowboarders. *Clin J Sport Med* 2017; Oct, ahead of print.