

Efekt relativne dobi u sportskom penjanju

Dobravc, Iva

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:520316>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-12**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET
Specijalistički diplomski studij kineziologije /
smjer trener sportskog penjanja

EFEKT RELATIVNE DOBI U SPORTSKOM PENJANJU

(ZAVRŠNI RAD)

Student:

Iva Dobravec

Mentor:

prof. dr. sc. Dražen Čular

Split, 2022.

Sadržaj

1. SAŽETAK.....	3
2. UVOD.....	4
2.1 Sportsko penjanje kao sport.....	4
2.2 Efekt relativne dobi (ERD).....	5
3. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA.....	7
4. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	10
5. HIPOTEZE.....	11
6. METODE RADA.....	12
2.3 Uzorak ispitanika.....	12
2.4 Uzorak varijabli.....	12
2.5 Metode obrade podataka.....	12
7. REZULTATI I DISKUSIJA.....	13
8. ZAKLJUČAK.....	15
9. LITERATURA.....	16

SAŽETAK

Cilj ovog rada je utvrđivanje postojanja efekta relativne dobi među natjecateljima u sportskom penjanju u RH. Podaci za provedbu istraživanja prikupljeni su za sve tri discipline (težinsko, brzinsko i boulder) u okviru Prvenstava Hrvatske 2022. godine. Uzorak ispitanika činilo je 258 natjecatelja iz mlađih dobnih uzrasta u ženskoj i muškoj konkurenciji, rođenih u periodu od 2003- 2014. godine. Uzorak varijabli sastojao se od imena i prezimena, spola, uzrasta, dana, mjeseca i godine rođenja te rezultatskog ranga u svakoj disciplini. Rezultati provedene statističke analize (χ^2 test) pokazali su da: a) ne postoji statistički značajna razlika između promatranih i očekivanih frekvencija ($\chi^2 = 5.91$, $p = .88^{**}$) u mjesecima rođenja natjecatelja obaju spolova. b) da postoji statistički značajna razlika između promatranih i očekivanih frekvencija godina rođenja ($\chi^2 = 25.32$; $p = .008^{**}$) između uspješnih sportskih penjača osvajača medalja i ostalih natjecatelja.

Ključne riječi: relativna dob, efekt relativne dobi, sportsko penjanje, natjecanje, uspjeh

ABSTRACT

The aim of this work is to determine the existence of the effect of relative age among competitors in sport climbing in the Republic of Croatia. Data for the implementation of the research were collected for all three disciplines (weight, speed and bouldering) within the framework of the 2022 Croatian Championships. The sample of respondents consisted of 258 competitors from younger age groups in female and male competition, born in the period from 2003-2014. The sample of variables consisted of first and last name, gender, age, day, month and year of birth and the result rank in each discipline. The results of the performed statistical analysis (χ^2 test) showed that: a) there is no statistically significant difference between the observed and expected frequencies ($\chi^2 = 5.91$, $p = .88^{**}$) in the months of birth of competitors of both sexes. b) there is a statistically significant difference between the observed and expected frequencies of birth years ($\chi^2 = 25.32$; $p = .008^{**}$) between successful sport climbers who won medals and other competitors.

Key words: relative age, relative age effect, sport climbing, competition, success

1. UVOD

1.1. Sportsko penjanje kao sport

Sportsko penjanje danas se sastoji od tri discipline; težinsko (lead), boulder, i brzinsko (speed) penjanje. Iako povijest penjanja po stijenama seže do kraja 19. stoljeća, sportsko penjanje kao zaseban sport koji je samom sebi svrha svoje početke doživljava 1940-ih u brzinskoj, 1950-ih u boulder i 1980-ih u težinskoj disciplini, dok se tek 2021. godine pridružuje Olimpijskim sportovima. Discipline se međusobno razlikuju po visini uspona, kondicijskim zahtjevima te vremenskom ograničenju u natjecateljskom okruženju, a konfiguracija penjačkog uspona, tj. „smjera”, osim u brzinskoj disciplini, nikada nije ista. Svi naredni opisi disciplina odnosit će se na natjecateljska okruženja pošto se sportskim penjanje može baviti i u prirodi.

Sportsko penjanje je polistrukturalna aciklička aktivnost koja zahtijeva širok spektar sposobnosti, karakteristika i osobina. Težinska disciplina zahtijeva jaku izdržljivost ali i koncentraciju te sposobnost prilagodbe taktike par koraka unaprijed, boulder maksimalnu jakost i snagu te koordinaciju i apstraktno razmišljanje, a brzinska eksplozivnu i repetitivnu snagu i fokus. Sportsko penjanje je individualni sport u kojem je sportašu glavni protivnik on sam. Tijekom natjecanja sportaši nemaju točnu predodžbu o rezultatu drugih natjecatelja stoga ne mogu procijeniti moraju li dati sve od sebe ili se mogu „štediti” za drugi krug. Uz fizičku, i mentalna priprema igra veliku ulogu. U težinskoj disciplini natjecatelji imaju samo jednu priliku za uspon i ograničeno vrijeme tijekom kojih moraju biti sposobni prilagoditi se situaciji i ispraviti pogreške „u hodu” te ne dopustiti distrakciju i kolebanje zbog grešaka. U boulderu natjecatelji imaju neograničen broj pokušaja ali kratko vrijeme te teže i kompleksnije zadatke. Pronalaženje pravilne tehnike u kratkom roku je ključ uspjeha te je potreban trening u takvom okruženju od ranije dobi. Natjecanje u službenom formatu brzinske discipline započinje u kategoriji mlađih juniora.

U Hrvatskoj su natjecateljske kategorije usklađene s kategorijama koje je odredila krovna organizacija IFSC (International Federation of Sport Climbing) i to:

1. cicibani (U10)	5. juniori (U18)
2. mlađi kadeti (U12)	6. mlađi seniori (U20)
3. kadeti (U14)	7. seniori (H20)
4. mlađi juniori (U16)	

$U = „under“$

U seniorskoj kategoriji smiju se natjecati i perspektivni natjecatelji iz kategorija U18 i U20 ako su već ostvarili dobre rezultate u svojim kategorijama.

1.2. Efekt relativne dobi

Efekt relativne dobi, ERD, (eng. *relative age effect* - RAE) je kronološka razlika u godinama među djecom koja su iste natjecateljske kategorije ili pohađaju isti razred u školi, tj. teorija da djeca rođena pri početku kalendarske godine ostvaruju bolje sportske ili akademske rezultate. Efekt relativne dobi je u akademskom okruženju poznat od 1930-ih, a prvi znanstveni rad naziva „Uspjeh u hokeju: efekt relativne dobi” (*Hockey success and birth-date: the relative age effect*) koji ga dovodi u korelaciju sa sportom mladih napisali su 1985. godine Barnsley, Thompson i Barnsley.

Istraživanje efekta relativne dobi na individualne sportove u Švedskoj (Jakobsson i sur. 2021) pokazuje da djeca rođena ranije u kalendarskoj godini i bliže krajnjem datumu grupiranja (eng. *cut off date*) postižu bolje rezultate u gotovo svim sportovima i skupinama (izuzev e-sportova i šaha) ali da se taj uspjeh ne prelijeva u seniorsku kategoriju. Jedan od zaključaka istraživanja je i da kasniji ulazak u natjecateljsku arenu donosi bolje rezultate u seniorskoj kategoriji pošto mlađi natjecatelji moraju razvijati bolju tehniku i taktiku da bi bili kompetitivni.

S obzirom da je sportski uspjeh postavljen na visoko mjesto od najranije dobi, a djeca rođena ranije u kalendarskoj godini postižu bolje rezultate pošto su imala cijelu godinu više za fizički razvoj (Šušnjara, 2019), veća je šansa da će biti odabrani u

natjecateljsku ekipu ili reprezentaciju. Djeca rođena kasnije u godini takvu šansu imaju uglavnom ako su se krenula ranije razvijati, tj. ako imaju „sreću” biti akceleratori (Müller, Hildebrandt i Raschner, 2017).

Ukoliko se selekcija temelji isključivo na rezultat ne uzimajući u obzir mogući efekt relativne dobi, moguće je previdjeti buduće talentirane pojedince.

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Broj provedenih istraživanja na temu efekta relativne dobi u posljednje vrijeme ima tendenciju rasta. Pokazalo se da utjecaj efekta varira ovisno o spolu, sportovima, težinskim/uzrasnim kategorijama te da na svaku od tih kategorija ERD ima specifičnu snagu djelovanja. Primjerice, 2022. godine Babić i sur. objavili su pregledni članak na temu snage efekta relativne dobi s obzirom na spol. Kao najrizičnija skupina efekta relativne dobi pokazali su se mladi muškarci/muška djeca, slijede ih mlade djevojke u predpubertetu i pubertetu i natjecateljice u individualnim sportovima, dok se efekt pojavljuje u većini sportova neovisno o spolu. Zanimljivo je da je među natjecateljicama u sportovima težinskih kategorija zabilježen i obrnuti ERD. Istraživanja pojave ERD iz perspektive sportaša (de la Rubia i sur., 2020) sugeriraju da se navedeni efekt pojavljuje kratkoročno u timskim sportovima više nego individualnim, međutim dugoročno gledano obrnuti ERD ima veću povezanost sa dugotrajnom sportskom karijerom. Također, zabilježena je nešto češća pojava ERD u invazivnim sportovima, muškim kategorijama te na nacionalnoj razini natjecanja, dok primjerice na Olimpijskim igrama ima nešto manje utjecaja.

Nažalost, sportsko penjanje je još uvijek u velikoj mjeri neistražen sport i pretraživanjem baza podataka Web of Science i Scopus te znanstvene društvene mreže Researchgate nije pronađen niti jedan rad na temu efekta relativne dobi u sportskom penjanju.

Rachner i sur. (2012) tijekom zimskih Olimpijskih igara mladih 2012. godine uzimaju podatke 1021. natjecatelja iz 15 sportova koje su podijelili na sportove snage, izdržljivosti i tehnike. Natjecateljske kategorije podijeljene su na prvu i drugu godinu kategorije, a svaka godina na kvartile (Q1 siječanj-ožujak, Q2 travanj-lipanj, Q3 srpanj-rujan, Q4 listopad-prosinac). Analiza distribucije kvartila po vrsti sporta otkriva da je ERD najzastupljeniji u sportovima snage (starijih natjecatelja bilo je 11.5 puta više). U sportovima tehnike, s druge strane, starijih natjecatelja bilo je samo dva puta više. Iako je ERD bio zastupljen kod oba spola, ipak je bio jače izražen u muškoj konkurenciji. Što

se osvojenih medalja tiče, natjecatelji rođeni u drugoj godini kategorije osvojili su samo 24.3% medalja.

Müller i sur. (2015) ponavljaju istraživanje na zimskom Olimpijskom festivalu europske mladeži 2015. na kojem su prikupljeni podaci 899 natjecatelja u osam sportova, a natjecateljske kategorije i sportovi podijeljeni su kao i u istraživanju Rachner i sur. (2012). Većina muških natjecatelja, 55% rođena je u prvoj godini kategorije, dok je većina natjecateljica, 61% rođena u drugoj godini kategorije. ERD bio je najzastupljeniji u sportovima snage i izdržljivosti. U sportovima tehnike ERD nije bio značajan, dok je u umjetničkom klizanju bio obrnut, tj. bili su zastupljeniji natjecatelji rođeni pred kraj druge kategorijske godine. Od ukupno osvojenih medalja, tek 27.3% osvojili su natjecatelji rođeni u drugoj godini kategorije.

Barker i sur. (2012) istražuju utjecaj ERD-a na individualne sportove; skijanje, umjetničko klizanje i gimnastiku u seniorskoj kategoriji muške i ženske konkurencije, s izuzetkom gimnastike gdje je promatrana samo ženska konkurencija. Istraživanje dijele u dva dijela; u prvom promatraju rezultate za skijaške sportove (skijaški skokovi, skijaško trčanje, alpsko skijanje, snowboard i nordijska kombinacija), a u drugom rezultate umjetničkog klizanja i gimnastike u ženskoj konkurenciji. Za skijaške sportove postavljaju hipotezu da će, iako prisutan, utjecaj ERD-a biti generalno manji nego kod timskih sportova. Dobiveni rezultati pokazuju drugačiju sliku, tj. istraživanja na timskim i individualnim sportovima u seniorskoj kategoriji daju slične rezultate. ERD postoji ali nije toliko izražen kao u slučaju mlađih dobnih kategorija. Pretpostavljaju dva objašnjenja; antropometrija i fizičke varijable u mlađima kategorijama mogu biti prediktor uspjeha pošto npr. viši i jači igrači imaju prednost dok su u seniorskoj kategoriji već odabrani najviši i najjači. Drugo objašnjenje je kognitivna razvijenost i bolja motorička spremnost nešto starijih sportaša u mlađim kategorijama. Drugo istraživanje koje je obuhvatilo mušku i žensku konkurenciju u umjetničkom klizanju i žensku konkurenciju u gimnastici postavilo je hipotezu o odsustvu ERD-a jer je riječ o sportovima pretežito vještine i tehnike. Dobiveni rezultati pokazali su odsustvo ERD-a za umjetničko klizanje i netipične ERD za žensku gimnastiku u smislu nekarakteristične proporcije gimastičarki rođenih u Q2.

Lidor, Maayan i Arnon (2021) istražuju ERD na 1,397 sportaša oba spola, starosti između 14 i 18 godina. Sportaši su izabrani iz pet timskih (košarka, nogomet, rukomet, odbojka i vaterpolo) i pet individualnih sportova (gimnastika, judo, plivanje, tenis i atletika). Analiza podataka pokazuje najznačajniji utjecaj ERD-a u muškoj konkurenciji u plivanju, košarci, nogometu i rukometu, dok u ženskoj konkurenciji ne nalaze značajan utjecaj.

Smith i sur. (2018) u sistematskom pregledu 57 istraživanja i meta analizi koja je uključivala samo žensku konkurenciju u 25 timskih i individualnih sportovima dolaze do zaključka da efekt relativne dobi u ženskom sportu ima dosljedan, ali mali do umjeren utjecaj. Veći utjecaj je uočen u kategorijama mlađim od 11 godina i 12-14 godina da bi se nakon toga počeo smanjivati, što su autori doveli u vezu sa završetkom biološkog sazrijevanja. Zanimljivo je da je i u ovom istraživanju otkrivena nekarakteristična proporcija u Q2 kod sportašica, pogotovo u dobi 12-14 godina. Autori pretpostavljaju da bi razlog mogao biti preintenzivna uključenost u natjecateljski sport u mlađoj dobi kada je učinak ERD-a veći, što umjesto prednosti ranijeg sazrijevanja donosi veću mogućnost ozljeda, izgaranja i povlačenja iz sporta u navedenom periodu.

Većina autora istraživanja o relativnoj dobi poziva na daljnja istraživanja utjecaja ERD s obzirom da je riječ o velikom području koje je potrebno istražiti kako bi se stvorio teoretski model, koji bi uz obrazovanje trenera i izbornika podigao svijest o problemu ERD te na taj način reducirao prisutnost istoga.

3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Primarni cilj ovog istraživanja je utvrđivanje postojanja efekta relativne dobi na uzorku natjecatelja koji su nastupili na Prvenstvu Hrvatske u sportskom penjanju u 2022. godine u tri discipline(lead, speed i boulder) u konkurenciji mlađih dobnih kategorija: cicibani - U10, mlađi kadeti - U12, kadeti -U14, mlađi juniori - U16, juniori -U18, mlađi seniori – U20.

Primarni cilj istraživanja možemo podijeliti u dva pod-cilja:

- a) Utvrđivanje postojanja statistički značajnih razlika između očekivanih i promatranih frekvencija mjeseca rođenja natjecatelja obaju spolova
- b) Utvrđivanje postojanja statistički značajnih razlika u frekvencijama godina rođenja između uspješnih sportskih penjača osvajača medalja i ostalih natjecatelj.

4. HIPOTEZE

U skladu sa ciljem istraživanja postavljene su slijedeće hipoteze:

H1: Ne postoje statistički značajne razlike između očekivanih i promatranih frekvencija mjeseca rođenja svih natjecatelja obaju spolova.

H2: Postoje statistički značajne razlike u frekvencijama godina rođenja između uspješnih sportskih penjača osvajača medalja i ostalih natjecatelja.

5. METODE RADA

5.1. Uzorak ispitanika

Uzorak je sastavljen od ukupno $n=258$ ispitanika natjecatelja u sportskom penjanju obaju spolova (Ž $n=155$; M $n=103$), koji su 2022. godine nastupili na Prvenstvu Hrvatske u sportskom penjanju u disciplinama *boulder* (ožujak 2022.) te težinsko i brzinsko (lipanj 2022.). Natjecatelji/ce su podijeljeni u sedam uzrasnih kategorija; 1. cicibani (U10), 2. mlađi kadeti (U12), 3. kadeti (U14), 4. mlađi juniori (U16), 5. juniori (U18), 6. mlađi seniori (U20)

Natjecatelji dolaze iz svih aktivnih sportsko penjačkih klubova sa područja Republike Hrvatske. Za potrebe istraživanja uzorak je podijeljen na 2 subuzorka: a) uspješni - osvajači medalja ($n=60$) i b) ostali natjecatelji ($n=198$). Podaci su ustupljeni od strane Hrvatskog sportsko penjačkog saveza (HSPS).

5.2. Uzorak varijabli

Za potrebe istraživanja korištene su sljedeće varijable:

- ime i prezime
- spol
- uzrasna kategorija
- dan, mjesec i godina rođenja
- rang u svakoj disciplini (natjecateljska uspješnost)

5.3. Metode obrade podataka

Podaci za istraživanje ustupljeni su na korištenje od strane Hrvatskog sportsko penjačkog saveza. Za utvrđivanje efekta relativne dobi, odnosno promatranih frekvencija u odnosu na očekivane frekvencije korištena je neparametrijska Hi-kvadrat statistička analiza. Očekivane frekvencije dobile su se dijeljenjem ukupnog broja frekvencija s brojem mjeseci i godina rođenja, dok su opažene frekvencije već zabilježene u matrici podataka. Aplikacija Microsoft Excel je korištena za analizu i grafički prikaz dobivenih rezultata.

6. REZULTATI I DISKUSIJA

Tablica 1.

Opažene frekvencije, razlike opaženih i teoretskih frekvencija datuma rođenja prema mjesecima ($n=258$)

<i>Mjesec</i>	<i>f_o</i>	<i>f_o - f_t</i>	
		%	Chi-square
		<i>f_o</i>	
<i>Siječanj</i>	26	10.1	4.5
<i>Veljača</i>	22	8.5	.5
<i>Ožujak</i>	23	8.9	1.5
<i>Travanj</i>	22	8.5	.5
<i>Svibanj</i>	23	8.9	1.5
<i>Lipanj</i>	19	7.4	-2.5
<i>Srpanj</i>	24	9.3	2.5
<i>Kolovoz</i>	20	7.8	-1.5
<i>Rujan</i>	21	8.1	-.5
<i>Listopad</i>	20	7.8	-1.5
<i>Studeni</i>	25	9.7	3.5
<i>Prosinac</i>	13	5.0	-8.5

$\chi^2 = 5.91$

df = 11 p = .88

Legenda: χ^2 razlika između opaženih i očekivanih, **df** - stupnjevi slobode, **p**-statistička značajnost

Rezultati provedene statističke analize (χ^2 test) prikazani u tablici 1. pokazali su da ne postoji statistički značajna razlika između promatranih i očekivanih frekvencija čime je potvrđena 1. postavljena hipoteza:

H1: Ne postoje statistički značajne razlike između očekivanih i promatranih frekvencija mjeseca rođenja svih natjecatelja obaju spolova

Tablica 2.

Razlika po uspješnosti kod penjača osvajača medalja i ostalih natjecatelja u godinama rođenja u natjecanju 2022.

<i>Godina rođenja</i>	<i>USPJEŠNOST</i>			<i>Chi-square</i>
	<i>MEDALJA</i> <i>n=60</i>	<i>OSTALI</i> <i>n=198</i>	<i>UKUPNO</i> <i>n=258</i>	
2003.	8.3 % (5)	0.5 % (1)	2.3 % (6)	$\chi^2 = 25.32^{**}$
2004.	3.3 % (2)	1 % (2)	1.6 % (4)	
2005.	11.7 % (7)	4 % (8)	5.8 % (15)	
2006.	6.7 % (4)	5.5 % (11)	5.8 % (15)	
2007.	6.7 % (4)	4.5 % (9)	5.0 % (13)	
2008.	6.7 % (4)	5.5 % (11)	5.8 % (15)	
2009.	15 % (9)	14.6 % (29)	14.7 % (38)	
2010.	5 % (3)	13.1 % (26)	11.2 % (29)	
2011.	11.7 % (7)	14.1 % (28)	13.6 % (35)	
2012.	5 % (3)	11.1 % (22)	9.7 % (25)	
2013.	13.3 % (8)	12.6 % (25)	12.8 % (33)	
2014.	6.7 % (4)	13.1 % (26)	11.6 % (30)	

$d.f. = 11, p = .008^{}$**

Rezultati provedene statističke analize (χ^2 test) prikazani u tablici 2. pokazali su da postoji statistički značajna razlika između promatranih i očekivanih frekvencija čime je potvrđena 2. . postavljena hipoteza:

H2: Postoje statistički značajne razlike u frekvencijama godina rođenja između uspješnih sportskih penjača osvajača medalja i ostalih natjecatelja.

7. ZAKLJUČAK

Provedeno istraživanje je prvo istraživanje na temu Efekta relativne dobi napravljeno na uzorku sportskih penjača na području Republike Hrvatske. Podaci za provedbu istraživanja prikupljeni su za sve tri discipline; težinsko, brzinsko i boulder koje su održane u okviru Prvenstava Hrvatske. Natjecanja su se održala s tri mjeseca razmaka između Prvenstva Hrvatske u *boulder* (ožujak 2022.) i Prvenstva Hrvatske u težinskoj i brzinskoj disciplini (lipanj 2022.). Uzorak ispitanika činilo je 258 natjecatelja iz mlađih dobnih uzrasta u ženskoj i muškoj konkurenciji, rođenih u periodu od 2003- 2014. godine. Uzorak varijabli sastojao se od imena i prezimena, spola, uzrasta, dana, mjeseca i godine rođenja te ranga u svakoj disciplini. Rezultati provedene statističke analize (χ^2 *test*) pokazali su da: a) ne postoji statistički značajna razlika između promatranih i očekivanih frekvencija ($\chi^2 = 5.91$, $p = .88^{**}$) u mjesecima rođenja natjecatelja obaju spolova. b) da postoji statistički značajna razlika između promatranih i očekivanih frekvencija godina rođenja ($\chi^2 = 25.32$; $p = .008^{**}$) između uspješnih sportskih penjača osvajača medalja i ostalih natjecatelja. U skladu sa postavljenim ciljem utvrđeno je postojanja efekta relativne dobi među natjecateljima u sportskom penjanju u RH. U Budućim istraživanjima trebalo bi napraviti analizu po spolu i pojedinoj uzrasnoj kategoriji.

8. LITERATURA

Babić, M., Macan, I., Bešlija, T., Kezić, A., Tomljanović, M., Subašić, L., Čular, D. (2022). Relative age effect and gender differentiation within sport - a systematic review. *Acta kinesiologicala*. 10.51371/issn.1840-2976.2022.16.1.3.

Baker, j., Janning, C., Wong, H., Cobley, S., Schorer, J. (2012). Variations in relative age effects in individual sports: Skiing, figure skating and gymnastics. *European Journal of Sport Science*. DOI:10.1080/17461391.2012.671369

de la Rubia, A., Lorenzo-Calvo, J., Lorenzo, A. (2020). Does the Relative Age Effect Influence Short-Term Performance and Sport Career in Team Sports? A Qualitative Systematic Review. *Front Psychol*. 2020 Sep 23;11:1947. doi: 10.3389/fpsyg.2020.01947. PMID: 33071837; PMCID: PMC7538615.

Jakobsson, J., Julin, A., Persson, G., Malm, C. (2021). Darwinian Selection Discriminates Young Athletes: the Relative Age Effect in Relation to Sporting Performance. *Sports Medicine - Open*. 7. 10.1186/s40798-021-00300-2.

Lidor, R., Maayan, Z., Arnon, M. (2021). Relative Age Effect in 14- to 18-Year-Old Athletes and Their Initial Approach to This Effect—Has Anything Changed Over the Past 10 Years? *Front. Sports Act. Living* 3:622120. doi: 10.3389/fspor.2021.622120

Raschner, C., Steidl-Müller, L., Hildebrandt, C. (2012). The role of a relative age effect in the first winter Youth Olympic Games in 2012. *British journal of sports medicine*. 46. 10.1136/bjsports-2012-091535.

Smith, K. L., Weir, P. L., Till, K., Romann, M., & Cobley, S. (2018). Relative Age Effects Across and Within Female Sport Contexts: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 48(6), 1451–1478. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0890-8>

Steidl-Müller, L., Hildebrandt, C., Schnitzer, M., Raschner, C. (2016). The Role of a Relative Age Effect in the 12th Winter European Youth Olympic Festival in 2015. *Perceptual and Motor Skills*. 122. 701-718. 10.1177/0031512516640390.

Steidl-Müller, L., Hildebrandt, C., Raschner, C. (2017). *The Role of a Relative Age Effect in the 7 International Children's Winter Games 2016 and the Influence of*

Biological Maturity Status on Selection. Journal of Sports Science and Medicine. 16. 195-202.

Šušnjara, S. (2019). Relacije pojedinih dimenzija antropološkog statusa i relativne dobi nogometaša mlađih dobnih kategorija : diplomski rad (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:078225>