

# Procjena znanja, stavova i navika o sportskim dodacima prehrani u studentskoj populaciji

---

**Kudrić, Petra**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:250466>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2023-12-10**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET  
I  
KEMIJSKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET**

**PETRA KUDRIĆ**

**PROCJENA ZNANJA, STAVOVA I NAVIKA O SPORTSKIM  
DODACIMA PREHRANI U STUDENTSKOJ POPULACIJI**

**Diplomski rad**

**Akadska godina  
2020./2021.**

**Mentor  
Izv. prof. dr. sc. Joško Božić, dr. med.**

**Split, veljača 2021.**

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

DIPLOMSKI RAD

**Kemijsko-tehnološki fakultet i Medicinski fakultet  
Integrirani preddiplomski i diplomski studij Farmacija  
Sveučilište u Splitu, Republika Hrvatska**

**Znanstveno područje:** Biomedicinske znanosti

**Znanstveno polje:** Farmacija

**Tema rada:** prihvaćena je na 64. sjednici Vijeća studija Farmacija te potvrđena na 28. sjednici fakultetskog vijeća Kemijsko tehnološkog fakulteta i 26. sjednici fakultetskog vijeća Medicinskog fakulteta

**Mentor:** Izv. prof. dr. sc. Joško Božić, dr. med.

### PROCJENA ZNANJA STAVOVA I NAVIKA O SPORTSKIM DODACIMA PREHRANI U STUDENTSKOJ POPULACIJI

Petra Kudrić, broj indeksa: 179

#### Sažetak

**Cilj istraživanja:** Utvrditi znanje, stavove i navike studenata medicine, dentalne medicine i farmacije o sportskim dodacima prehrani te istražiti njihovu povezanost s razinom tjelesne aktivnosti i studijskim programom.

**Materijali i metode:** Provedeno je presječno istraživanje metodom anketnog upitnika na studentima medicine, dentalne medicine i farmacije koji su pohađali Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu u akademskoj godini 2020./2021. Anketni obrazac se sastojao od dva upitnika – IPAQ-SF (engl. International Physical Activity Questionnaire – Short Form) i upitnika o stavovima i navikama o korištenju dodataka prehrani. Studenti su uspoređeni po parametrima s obzirom na stupanj tjelesne aktivnosti te studijski program.

**Rezultati:** U istraživanje je bilo uključeno 200 studenata Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu. Fizički aktivniji studenti su statistički značajno više koristili dodatke prehrani u odnosu na manje aktivne (60,6 % vs 43,6 %,  $P=0,023$ ) te su ostvarili statistički značajno veći broj bodova na upitniku znanja (7(6-8) vs 9(8-10),  $P<0,001$ ). Više od polovice studenata obiju skupina izjasnilo se da informacije o dodacima prehrani traži na internetu te nije pronađena statistički značajna razlika između skupina gledajući ovaj parametar ( $P=0,714$ ). Studenti svih triju studijskih programa ostvarili su sličan broj bodova na upitniku znanja te nije pronađena statistički značajna razlika između skupina ( $P=0,618$ ). Otprilike polovica studenata svih triju studijskih programa izjasnila se da koristi dodatke prehrani (medicina 53,2%, dentalna medicina 53,2%, farmacija 47,6%).

**Zaključak:** Tjelesna aktivnost značajno je povezana s upotrebom dodataka prehrani. Fizički aktivniji studenti značajno više koriste dodatke prehrani te o njima više znaju, u odnosu na manje fizički aktivne. Studenti su pokazali nedovoljno znanje o sportskim dodacima prehrani. Potrebno je u okviru fakultetske nastave povećati obrazovanje studenata o sportskim dodacima prehrani.

**Gljučne riječi:** farmacija, medicina, dentalna medicina, sportski dodaci prehrani, tjelesna aktivnost

**Rad sadrži:** 49 stranica, 3 slike, 3 tablice i 46 literaturnih referenci

**Jezik izvornika:** hrvatski

#### Sastav Povjerenstva za obranu:

- |    |   |             |
|----|---|-------------|
| 1. | doc. dr. sc. Ana Šešelja Perišin, mag. pharm. | predsjednik |
| 2. | izv. prof. dr. sc. Renata Pecotić, dr. med.   | član        |
| 3. | izv. prof. dr. sc. Joško Božić, dr. med.      | član-mentor |

**Datum obrane:** 11. veljače 2021.

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u Knjižnici Medicinskog fakulteta Split,  
Šoltanska 2**

## BASIC DOCUMENTATION CARD

## GRADUATE THESIS

**Faculty of Chemistry and Technology and School of Medicine  
Integrated Undergraduate and Graduate Study of Pharmacy  
University of Split, Croatia**

**Scientific area:** Biomedical sciences  
**Scientific field:** Pharmacy  
**Thesis subject:** was approved by Council Undergraduate and Graduate Study of Pharmacy, no. 64 as well as by Faculty Council of Faculty of Chemistry and Technology, session no. 28 and Faculty Council of School of Medicine, session no. 26  
**Mentor:** Assoc. Prof. Joško Božić, MD, PhD

### ASSESSMENT OF KNOWLEDGE, ATTITUDES AND HABITS ABOUT SPORTS NUTRITIONAL SUPPLEMENTS IN THE STUDENT POPULATION

Petra Kudrić, index number: 179

#### Summary

**Objectives:** The aim of this study was to assess knowledge, attitudes and habits of medical, dental and pharmacy students about sports supplements and to investigate their relationship with the level of physical activity and the study program.

**Materials and methods:** A cross-sectional survey was conducted using a questionnaire method on students of medicine, dental medicine and pharmacy who attended the University of Split School of Medicine in the academic year 2020/2021. The survey form consisted of two questionnaires - the IPAQ-SF (International Physical Activity Questionnaire - Short Form) and a questionnaire on attitudes and habits about the use of dietary supplements. Students were compared by parameters with regard to the degree of physical activity and the study program.

**Results:** The study included 200 students attending University of Split School of Medicine. Physically more active students used dietary supplements statistically significantly more often compared to less active ones (60.6% vs 43.6%,  $P=0.023$ ) and achieved a statistically significantly higher number of points on the knowledge questionnaire (7 (6-8) vs 9 (8-10),  $P < 0.001$ ). More than half of the students in both groups stated that they use Internet to search for information on dietary supplements and no statistically significant difference was found between the groups regarding this parameter ( $P=0.714$ ). Students of all three study programs achieved a similar number of points on the knowledge questionnaire and no statistically significant difference was found between groups ( $P=0.618$ ). Approximately half of the students in all three study programs stated that they use dietary supplements (medicine 53.2%, dental medicine 53.2%, pharmacy 47.6%).

**Conclusion:** Physical activity is significantly associated with the use of dietary supplements. More physically active students use dietary supplements significantly more and have better knowledge about them, compared to less physically active ones. Students showed insufficient knowledge about sports dietary supplements. It is necessary to increase the education of students about sports supplements within the faculty teaching.

**Key words:** pharmacy, medicine, dental medicine, sports nutritional supplements, physical activity

**Thesis contains:** 49 pages, 3 figures, 3 tables and 46 references

**Original in:** Croatian

#### Defense committee:

1. Assist. Prof. Ana Šešelja Perišin, MPharm, PhD	Chair person
2. Assoc. Prof. Renata Pecotić, MD, PhD	Member
3. Assoc. Prof. Joško Božić, MD, PhD	Supervisor

**Defense date:** February 11, 2021

**Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited in** Library of School of Medicine, Šoltanska 2.

## **Zahvale**

*Veliko hvala mentoru izv. prof. dr. sc. Jošku Božiću na strpljenju, trudu i iznimnoj pomoći prilikom izrade ovog rada.*

*Hvala osobi koja ima puno uloga u mom životu, prvenstveno onu najboljeg prijatelja, na korisnim savjetima, razumijevanju i podršci tijekom cijelog studiranja. Hvala Zvone!*

*Hvala svim mojim prijateljima, pogotovo kolegicama s fakulteta, na nezaboravnim uspomenama i uzajamnoj motivaciji.*

*Hvala mojoj sestri Aniti i nećakinji Maši na igri, bezbrižnosti i riječima ohrabrenja.*

*I na kraju, najveću zahvalu dugujem svojim roditeljima, na pruženoj ljubavi i vjeri u mene. Hvala!*

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Općenito o dodacima prehrani</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2. Sportski dodaci prehrani</b> .....	<b>3</b>
1.2.1. Mikronutrijenti .....	4
1.2.2. Makronutrijenti.....	5
1.2.3. Sportska hrana .....	6
1.2.4. Različiti dodaci prehrani kojima se pripisuje uloga u poboljšanju performansa .....	6
1.2.5. Dodaci prehrani koji izravno utječu na poboljšanje sportskih sposobnosti .....	8
<b>1.3. Regulacija dodataka prehrani u EU i svijetu</b> .....	<b>11</b>
1.3.1. Zakonska regulativa dodataka prehrani u Hrvatskoj .....	12
<b>2. CILJ ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>13</b>
2.1. Cilj istraživanja .....	14
2.2. Hipoteze .....	14
<b>3. MATERIJALI I METODE</b> .....	<b>15</b>
3.1. Ustroj istraživanja.....	16
3.2. Uzorak ispitanika .....	16
3.3. Anketni obrazac .....	16
3.4. Statistička obrada podataka.....	17
<b>4. REZULTATI</b> .....	<b>18</b>
<b>5. RASPRAVA</b> .....	<b>27</b>
<b>6. ZAKLJUČCI</b> .....	<b>31</b>
<b>7. POPIS CITIRANE LITERATURE</b> .....	<b>33</b>
<b>8. SAŽETAK</b> .....	<b>38</b>
<b>9. SUMMARY</b> .....	<b>40</b>
<b>10. ŽIVOTOPIS</b> .....	<b>42</b>

## **1. UVOD**

## 1.1. Općenito o dodacima prehrani

Dodaci prehrani su komercijalno dostupni proizvodi koji se konzumiraju uz uobičajenu prehranu s ciljem ostvarivanja povoljnog učinka na sveukupno zdravlje te mogu sadržavati jednu tvar ili kombinaciju tvari (1,2).

Prema definiciji koju su postavili Maughan i sur. dodatak prehrani je: "Hrana, sastojak hrane, hranjiva tvar ili neprehrambena tvar koja se namjerno unosi u organizam uz uobičajenu prehranu u svrhu postizanja boljeg zdravlja ili unapređenja sportskog performansa (3). "

Na tržištu postoje kao:

- Funkcionalna hrana, hrana obogaćena dodatnim hranjivim sastojcima ili komponentama koje se ne nalaze u njezinom uobičajenom sastavu (hrana obogaćena vitaminima i mineralima, hrana dodatno obogaćena hranjivim tvarima);
- Formulirana hrana i sportska hrana, proizvodi koji pružaju energiju i hranjive tvari u prikladnijem obliku u odnosu na uobičajenu hranu te se koriste kao potpora prehrani (tekući nadomjesci obroka) ili za ciljanu upotrebu kod vježbanja (sportska pića, gelovi, pločice);
- Pojedinačne hranjive tvari ili druge komponente hrane ili biljnih proizvoda u izoliranim i koncentriranim oblicima (proteini, ugljikohidrati i druge hranjive tvari, vitamini, minerali, polifenoli i druge biljne tvari) ;
- Proizvodi s više sastojaka koji sadrže kombinacije različitih tvari (proizvodi koji sadrže razne vitamine i minerale, proizvodi koji sadrže kombinaciju različitih tvari biljnog podrijetla) (3).

Uz dopuštene formulacije kao što su tablete, kapsule, želatinozne kapsule, tekućine i prašci, dodaci prehrani mogu biti i u drugim oblicima (npr. pločica), uz uvjet da informacija na naljepnici ne predstavlja proizvod kao uobičajenu hranu ili zamjenu za obrok. Dodaci prehrani moraju biti namijenjeni isključivo za peroralnu primjenu. Ne mogu se promovirati ili stavljati na tržište u oblicima namijenjenima za transdermalnu, sublingvalnu, intranazalnu ili injekcijsku primjenu te bilo koji drugi put administracije osim peroralnog (4). Proizvodi koji spadaju u kategoriju dodataka prehrani koriste se u različite svrhe uključujući liječenje deficijencije mikronutrijenata te poboljšanje imuniteta (posebno vitamini A, C, D, E, B2, B6, B12, folna kiselina te minerali Fe, Se i Zn), pružanje dodatnih makronutrijenata i energije u obliku prikladnom za primjenu te u svrhu poboljšanja sportskog performansa (5,6,7).



## 1.2. Sportski dodaci prehrani

Temeljni faktori u razvoju sportaša su postizanje vrhunske fizičke kondicije i sportskog iskustva, uz detaljno osmišljeni i individualizirani program treninga i prehrane. Kada su ti faktori zadovoljeni i sportaš dosegne razinu treninga i natjecanja kada male razlike u izvedbi određuju uspjeh, otvara se mogućnost korištenja na dokazima utemeljenih sportskih dodataka prehrani u svrhu poboljšanja sportskog ishoda. Međutim, vrlo je važno da se odluke o uvođenju dodataka prehrani temelje na snažnim dokazima o njihovoj učinkovitosti, legalnosti i sigurnosti primjene (8). Proizvodi koji spadaju u kategoriju sportske hrane ili dodaci prehrani mogu se koristiti kao potpora organizmu tijekom treniranja i natjecanja ili kako bi se ubrzala prilagodba organizma na trening. Nadalje, mogu se upotrebljavati s ciljem olakšanja oporavka, unaprjeđenja imuniteta i općeg zdravlja sportaša (7). Sportaši navode i neke specifične razloge zbog kojih se odlučuju na uzimanje sportskih dodataka prehrani kao što su izravan utjecaj dodatka na poboljšanje sportske izvedbe. Također, neizravni utjecaj koji proizlazi iz potpore koju dodaci pružaju organizmu sportaša tijekom napornog treninga te doprinos poboljšanju ukupne fizičke spremne, ubrzavanje oporavka nakon ozljede, ublažavanje mišićno-koštane boli i poboljšanje raspoloženja (3).

Prije donošenja odluke o uvođenju dodatka prehrani u svakodnevnu rutinu sportaša, potrebno je izvršiti detaljnu nutritivnu analizu kojom bi se odredio adekvatan plan prehrane koji bi sportašu pružao dovoljne količine energije te mikro i makronutrijenata (3,9). Kompletna procjena uključivala bi antropometrijska mjerenja i analizu tjelesnog sastava, procjenu prehrane, klinički pregled usmjeren na prehranu, biokemijsko testiranje i pregled povijesti bolesti pojedinca. Uzimajući u obzir upotrebu dodataka prehrani, trebala bi se eliminirati mogućnost zdravstvenih problema u vidu interakcija s receptnim i bezreceptnim lijekovima, osigurati da pojedinac ima stvarnu korist od uzimanja dodataka prehrani i educirati ga o prikladnom režimu uzimanja istih (9).

Najveća skupina proizvoda koji se reklamiraju sportašima su dodaci za koje postoje dokazi da izravno utječu na poboljšanje sportske izvedbe. Međutim, nedostaju dugotrajna klinička istraživanja koja bi pratila adherenciju i pažljivo ispitala učestalost nuspojava za ove proizvode (10). Primijećene su velike interindividualne razlike u odgovoru pojedinaca na ove dodatke prehrani. Iz tog razloga, potrebno je ispitati učinak dodatka na organizam pojedinca kroz određeno vrijeme (npr. tijekom treninga i simuliranog natjecanja), nakon čega se može donijeti odluka o njegovom korištenju tijekom sportskih natjecanja (7).

O učestalosti korištenja dodataka prehrani u sportskoj populaciji govori nam sustavni pregled i meta-analiza 159 jedinstvenih studija koje su istraživale prevalenciju korištenja dodataka prehrani u populaciji sportaša s obzirom na spol, vrstu sporta te status sportaša (profesionalni vs amaterski sportaši). Pokazano je da profesionalni sportaši (SPE muški: ~ 69% i SPE ženski: ~ 71%) koriste dodatke prehrani mnogo češće od amaterskih sportaša (SPE muški: ~48% i SPE ženski: ~42%). Za većinu dodataka pokazana je slična učestalost korištenja kod muškaraca i žena. Iznimno, žene su mnogo češće koristile suplemente željeza, a muškarci proteine, vitamin E i kreatin (1).

### **1.2.1. Mikronutrijenti**

U skupinu mikronutrijenata ubrajaju se vitamini i minerali. Oni igraju važnu ulogu u proizvodnji energije, funkciji imunološkog sustava, sintezi hemoglobina, održavanju zdravlja kostiju te imaju antioksidativna svojstva. Također, pomažu pri sintezi i oporavku mišićnog tkiva nakon vježbanja i ozljeda (11). Tijekom intenzivnog treninga dolazi do povećane aktivnosti mnogih metaboličkih puteva u kojima sudjeluju mikronutrijenti te redovito vježbanje dovodi do njihove ubrzane potrošnje i izlučivanja iz tijela. Iz navedenih razloga, sportaši često imaju povećane potrebe za mikronutrijentima (12). Optimalne razine vitamina i minerala mogu se održavati zdravom i uravnoteženom prehranom, međutim sportaši nisu imuni na nepravilne i neadekvatne prehranske navike (3,13). U najvećem riziku od deficita su sportaši koji prate ekstremne prehranske obrasce ili modele mršavljenja, često ograničavaju energijski unos, ne konzumiraju čitave skupine hrane ili jednostavno imaju lošu prehranu (13). Nedostatak jednog ili više mikronutrijenata može kompromitirati sportsku izvedbu time što se smanjuje sportaševa sposobnost da učinkovito trenira. Također, deficiti dovode do povećanog rizika od bolesti i ozljeda (3). Među mikronutrijentima za koje je najčešće potrebna suplementacija kod sportaša ističu se vitamin D, željezo i kalcij (9). Vitamin D i kalcij imaju ključnu ulogu u održavanju zdravlja kostiju te njihov nedostatak povećava rizik od prijeloma. U dodatnom riziku od deficita kalcija su žene s nepravilnim menstrualnim ciklusom i vegeterijanci. Nedostatak željeza može ograničiti fizičke sposobnosti i oslabiti mišićnu funkciju te tako otežati prilagodbu organizma na trening (14).

Ne postoje općenite preporuke za nadoknadu mikronutrijenata kod sportaša. Preporuke za suplementaciju trebaju biti individualizirane te implementirane nakon detaljne prehranske procjene te utvrđivanja uzroka i značajnosti deficita (3,13). Bitno je istaknuti da su mikronutrijenti važni za održavanje zdravlja, ali nemaju učinak na poboljšanje sportskih sposobnosti kod osoba koje već imaju optimalne razine ovih tvari (13). Međutim, kod sportaša

koji imaju stvarni deficit jednog ili više mikronutrijenata, ispravljanje tog nedostatka dovodi do poboljšanja fizičkih sposobnosti (4).

### **1.2.2. Makronutrijenti**

Proteini, masti i ugljikohidrati su tri glavna makronutrijenta te je za sportaše vrlo važno da konzumiraju optimalne omjere ovih tvari. Ti omjeri ovisit će o postavljenim ciljevima, kao što su dobivanje mišićne mase ili gubitak masnog tkiva (13).

Proteini uneseni putem hrane ili dodataka prehrani pružaju leucin i druge aminokiseline koje su ključne za sintezu proteina u mišićima i inhibiciju njihovog katabolizma (14). Konzumacija ovih dodataka, uz naporno vježbanje, dovodi do povećanja mišićne mase (15). Optimalne doze proteina koje bi sportaši trebali konzumirati u svrhu postizanja maksimalnog učinka ovise o više faktora kao što su dob sportaša te učestalost i intenzitet vježbanja. Općenito se preporuča uzimanje svakodnevnih doza od otprilike 0,25-0,55 grama proteina po kilogramu tjelesne težine (16). Novije smjernice preporučuju konzumiranje ovih dodataka nakon ključnih vježbi te u tijeku više dnevnih obroka (svakih 3-5 sati) kako bi se postigli najbolji mogući rezultati (14). Dovoljne količine visokokvalitetnih proteina mogu se dobiti prehranom. Prvenstveno se to odnosi na konzumiranje bijelog mesa bez kože, nemasnih komada goveđeg mesa, bjelanjaka i obranog mlijeka. Potrebne količine proteina mogu se unijeti i u obliku dodataka prehrani. Proteini koji se nalaze u dodacima prehrani izoliraju se iz više različitih izvora kao što su sirutka, kazein, mlijeko, jaja te biljni proteini iz soje (4). Proteini izolirani iz sirutke smatraju se superiornijima u odnosu na proteine iz drugih izvora, poglavito zbog sadržaja leucina (15).

Potreba za optimalnim razinama ugljikohidrata prije, za vrijeme i nakon tjele vježbe je utvrđena (17). Povećane potrebe tijekom vježbanja mogu premašiti same endogene zalihe ovog makronutrijenta. U tim slučajevima, dostupnost ugljikohidrata u središnjem živčanom sustavu i mišićima može biti ugrožena. Smatra se da osiguravanje optimalnih količina ugljikohidrata dovodi do poštedit mišićnog glikogena i prevencije hipoglikemija (18). Sportaši imaju različite potrebe za ugljikohidratima s obzirom na intenzitet, vrstu i trajanje treninga. Općenite preporuke su da sportaši, pri aktivnostima nižeg intenziteta, dnevno unose 5 do 8 g ugljikohidrata po kilogramu tjelesne težine. Kod intenzivnijih treninga duljeg trajanja, preporučene dnevne doze iznose od 8 do 12 g po kilogramu (13). Glavnina ugljikohidrata trebala bi biti porijeklom iz voća, povrća i cjelovitih žitarica (19).

Masti pružaju energiju i bitne elemente stanične membrane te omogućuju apsorpciju vitamina topljivih u mastima (11). Općenito se sportašima preporučuje da unose umjerenu količinu masti od otprilike 30% dnevnog unosa kalorija. Veće količine masti, do 50 % dnevnog unosa kalorija, sportaši mogu sigurno unijeti tijekom razdoblja redovitih intenzivnih treninga (20). Tijekom duljeg vježbanja i pri optimalnim količinama masti u organizmu, pojačava se njihovo iskorištavanje što dovodi do uštede glikogena i poboljšane izdržljivosti (21). Preporuča se konzumiranje hrane koja sadrži mnogo nezasićenih i esencijalnih masnih kiselina kao što je losos, orašasti plodovi, kokosovo te maslinovo ulje. Također, povećan unos omega-3 masnih kiselina dovodi do brojnih protuupalnih i antioksidativnih učinaka (13). Godinama su među sportašima popularne dijete s visokim unosom masti (70 do 80% ukupnog unosa kalorija). Međutim, istraživanja su ograničena i nisu pokazala da takav način prehrane ima sportske benefite te se na temelju dosadašnjih dokaza ne može preporučiti sportašima (4).

### **1.2.3. Sportska hrana**

U posljednje vrijeme, termin „sportska hrana“ koristi se pri opisu skupine proizvoda koji sadrže samo one sastojke potrebne tijekom tjelovježbe. Iz tog razloga, navedeni proizvodi ne smiju se koristiti kao zamjena za uobičajenu prehranu, već samo kao dodatak u situacijama kada je to potrebno. Za razliku od uobičajene hrane, ovi proizvodi ne sadrže masti i vlakna jer ti sastojci nisu neophodni tijekom npr. utrke te mogu izazvati gastrointestinalne poteškoće (7).

Glavne uloge sportske hrane su održavanje hidracije, nadoknada elektrolita, pružanje energije u obliku ugljikohidrata, pružanje proteina potrebnih za prilagodbu organizma na trening i olakšanje oporavka (3).

U opisanu skupinu spadaju: izotonična sportska pića (hidracija, elektroliti), energetska pića (hidracija, ugljikohidrati), pića za nadoknadu elektrolita, sportski gelovi (ugljikohidrati), proteini u obliku topljivog praha ili tekućine, zamjena za obrok u obliku tekućine (proteini, ugljikohidrati), sportske pločice (proteini, ugljikohidrati) i hrana s dodatkom proteina. (3,7).

### **1.2.4. Različiti dodaci prehrani kojima se pripisuje uloga u poboljšanju performansa**

Omega-3 masne kiseline su esencijalne masne kiseline prirodno koncentrirane u plavoj ribi i ribljem ulju. Riblje ulje, eikozapentaenska kiselina (EPA) i dokozaheksaenska kiselina (DHA) su najviše proučavani te im se pripisuju različiti učinci na kardiovaskularni sustav, mozak, mišićnu funkciju i oporavak od ozljeda (22). Istraživanja na životinjama ukazuju da dodatak omega-3 masnih kiselina prije ili nakon blagih moždanih trauma može smanjiti strukturna oštećenja i pridonijeti očuvanju kognitivne funkcije (23). Pokazano je da potiču sintezu proteina u mišićima (24). Protuupalna svojstva omega-3 masnih kiselina mogla bi

pridonijeti oporavku od intenzivnog treninga, pogotovo ako postoji vježbama uzrokovano oštećenje mišića (3). Ipak, dokazi nisu dosljedni te je potrebno daljnje istraživanje. Nema dovoljno podataka koji ukazuju da bi nedostatak omega-3 masnih kiselina mogao uzrokovati funkcionalna oštećenja. Uzimanje velikih doza ovih dodataka povezano je s više nuspojava (kontaminacija teškim metalima, probavni problemi, krvarenje). Preporučeno je da sportaši, umjesto konzumacije dodataka prehrani, povećaju unos ovih tvari putem hrane (22).

Beta-hidroksi beta-metilbutirat (HMB) je metabolit leucina. Dovodi do povećanja mase i snage, sprječava razgradnju proteina u mišićima te time ubrzava prilagodbu na trening. Također, olakšava oporavak nakon oštećenja mišića (25). Zbog nedostatka dokaza, ne može se pouzdano preporučiti sportašima (22). Svi navedeni učinci mogu se dobiti uzimanjem preporučenih količina proteina (3).

Vitamin D važan je za rast kostiju, njihovu gustoću i remodeliranje. Istraživanje provedeno na finskim vojnicima pokazalo je da niske razine vitamina D višestruko povećavaju rizik od prijeloma. U velikoj studiji na pripadnicama američke mornarice pokazano je značajno smanjenje rizika od prijeloma pri uzimanju dodataka vitamina D. Istraživanja ukazuju i na njegov pozitivan utjecaj pri prilagodbi organizma na trening (26).

Dodaci prehrani na bazi želatine i kolagena su slabo istraženi. Pretpostavlja se da potiču produkciju kolagena i ublažavaju bol (22).

Taurin je neesencijalna aminokiselina koja je visoko zastupljena u skeletnim mišićima, a proizlazi iz metabolizma cisteina. Smatra se da pospješuje sportsku izvedbu te doprinosi oporavku od štetnih vježbi. Neka istraživanja ukazuju da dovodi do povećanja izdržljivosti, no dokazi su trivijalni (4).

Kurkumin ima protuupalno djelovanje. Smatra se da ublažava simptome i potiče oporavak mišića od ozljeda uzrokovanih vježbanjem, no ne postoje dobri dokazi djelotvornosti (22).

Pretpostavlja se da dodatak aminokiselina razgranatog lanca (BCAA) smanjuje vježbom uzrokovanu razgradnju proteina te inhibira otpuštanje enzima koji su indikatori mišićnog oštećenja. Posebno se ističe aminokiselina leucin koja se smatra odgovornom za većinu učinaka. Ipak, dokazi učinkovitosti BCAA su ograničeni. Također, smatra se da bi upotreba whey proteina, koji sadrže visoke koncentracije leucina, mogla dovesti do boljih rezultata (4).

Glavni sastojci dodatka prehrani ZMA (engl. *Zinc/Magnesium Aspartate*) su cink monometionin aspartat, magnezij aspartat i vitamin B-6. Ističe se da dodatak ZMA povisuje razine testosterona i IGF-a (hormon rasta sličan inzulinu). To posljedično dovodi do olakšanog oporavka od ozljeda, poboljšanog anabolizma i snage tijekom treninga. Međutim, nema čvrstih dokaza učinkovitosti te su potrebna daljnja istraživanja (4).

#### **1.2.5. Dodaci prehrani koji izravno utječu na poboljšanje sportskih sposobnosti**

Najveća skupina proizvoda koja se reklamira sportašima su dodaci prehrani za koje se tvrdi da utječu na sportsku izvedbu, ali samo mali broj ima dobre dokaze djelotvornosti (3). Za sljedeće dodatke prehrani, postoje čvrsti dokazi da poboljšavaju sportske sposobnosti kada se koriste u skladu s utvrđenim režimom doziranja (11).

Kreatin je prirodna hranjiva tvar koju sintetizira naše tijelo, a možemo ga unijeti i hranom. U dodacima prehrani, zastupljen je u obliku kreatin monohidrata. Dovodi do značajnog poboljšanja izvedbe u sportovima koji uključuju ponavljajuće vježbe visokog intenziteta (npr. timski sportovi) te pridonosi dugoročnim ishodima sličnih treninga, dovodeći do povećanja mišićne mase i snage (3). Konzumacija kreatin monohidrata povisuje zalihe kreatina u mišićima za 30%. Unutar mišića, kreatin kinaza posreduje fosforilaciju kreatina u fosfokreatin koji je ključni supstrat za stvaranje mišićne energije koja omogućava eksplozivne vježbe. Tijekom izvođenja vježbi visokog intenziteta koncentracija fosfokreatina opada uslijed brze resinteze adenozin trifosfata. Pri povišenim zalihama kreatina u mišićima, dolazi do sinteze većih količina fosfokreatina što izravno doprinosi izvođenju kratkih vježbi visokog intenziteta (8). Režim doziranja uključuje uzimanje početnih dnevnih doza od 20 g tijekom 5 do 7 dana. Zatim slijedi faza održavanja koja uključuje uzimanje 3 do 5 g dodatka dnevno. Postoje tvrdnje da kreatin monohidrat inducira sintezu proteina, skladištenje glikogena te pomaže pri termoregulaciji. Iz tih razloga, smatra se da bi mogao pozitivno utjecati na izdržljivost kod sportaša. Ipak, dokazi koji postoje su ograničeni i kontradiktorni (7). Nisu zabilježene nikakve ozbiljne nuspojave povezane s dugotrajnom primjenom (do 4 godine). Jedina do danas dokumentirana nuspojava je blago povišenje tjelesne težine koje se povezuje s povećanom retencijom vode (10).

Kofein je stimulans koji izravno utječe na sportske sposobnosti. Djeluje kao antagonist adenozičkih receptora, potiče oslobađanje endorfina, poboljšava budnost i neuromuskularnu funkciju te odgađa osjećaj umora tijekom vježbanja (8). Izravno doprinosi većoj izdržljivosti kod duljih vježbi nižeg intenziteta. Također, pozitivno utječe na izvedbu kratkih, eksplozivnih, ponavljajućih vježbi visokog intenziteta (3). Kada se dodaci kofeina konzumiraju prije

sportskih događaja u trajanju od 5 do 150 minuta, dolazi do značajnog poboljšanja sportskih sposobnosti. Nadalje, konzumiranje niskih do umjerenih doza kofeina (100-300 mg) tijekom vježbi izdržljivosti (nakon 15 do 80 min aktivnosti), dovodi do povećanja izdržljivosti u rasponu od 3 do 7%. Izvođenje anaerobnih vježbi visokog intenziteta u trajanju od 1 do 2 minute može se unaprijediti uzimanjem prikladnih doza kofeina (3 mg/kg tjelesne mase) 50 do 60 minuta prije treninga. Spomenuto poboljšanje iznosi 3 % (27). Iz tih razloga, sportašima se preporučuje razmatranje upotrebe dodataka na bazi kofeina tijekom natjecanja (7). Veće doze kofeina ( $\geq 9$  mg/kg tjelesne težine) mogu uzrokovati nuspojave poput mučnine, tjeskobe, nesаницe i nemira što može značajno kompromitirati sportske sposobnosti (8).

Beta-alanin je neesencijalna aminokiselina koja služi kao prekursor u sintezi karnozina u skeletnim mišićima. Karnozin je citoplazmatski dipeptid zastupljen u srcu i nekim dijelovima mozga, a najviše koncentracije ovog dipeptida nalaze se u skeletnim mišićima. Antioksidans je i pH regulator. Djeluje kao pufer u stanicama mišića i neposredno sprječava nakupljanje protona pri kontrakciji mišića. Time doprinosi izvođenju vježbi visokog intenziteta koje su inače ograničene akumulacijom protona (28). Uzimanje 3,3-6,4 g beta-alanina minimalno 2 do 4 tjedna dovodi do povišenja koncentracije karnozina u skeletnim mišićima za otprilike 65 %. Uočeno je da to povišenje koncentracije dovodi do značajnog poboljšanja izvedbe vježbi visokog intenziteta koje traju od 30 sekundi do 10 minuta. Ukoliko se vrijeme konzumacije karnozina produži na 10 do 12 tjedana, dolazi do još većeg povišenja koncentracija ovog dipeptida u skeletnim mišićima (za otprilike 80 %). Međutim, još nije ustanovljeno kako veličina promjene u koncentraciji karnozina utječe na sportsku izvedbu (29). Važno je napomenuti da su dodaci beta alanina učinkovitiji kod manje utreniranih osoba. Ipak, uočeni su mali učinci (0,2-1,3%) na poboljšanje izvedbe dobro utreniranih sportaša koji bi mogli biti značajni u kontekstu natjecanja. Režim doziranja beta-alanina uključuje uzimanje podijeljenih doza (0,8-1,6 g svaka 3-4 h). Dostupne su i formulacije s produljenim oslobađanjem čime se smanjuje vjerojatnost nuspojava poput svrbeža, osipa i prolaznih epizoda parastezije. Budući da su primijećene velike razlike u djelovanju beta- alanina između pojedinaca, potreban je individualizirani pristup suplementaciji (7).

Dodacima prehrani u obliku nitrata ( $\text{NO}_3^-$ ) pripisuju se učinci na povećanje izdržljivosti tijekom izvođenja duljih vježbi niskog intenziteta. Također, smatra se da poboljšavaju izvedbu kratkih, eksplozivnih vježbi (3). Povrće poput repe i soka od cikle sadrži visoke koncentracije nitrata. Bacterije u usnoj šupljini prevode uneseni  $\text{NO}_3^-$  u  $\text{NO}_2^-$ , koji zatim u crijevima prelazi u dušikov oksid (NO). Dušikov oksid djeluje vazodilatacijski, regulira dotok krvi i kisika u skeletne mišiće te utječe na unos glukoze (30). Nadalje, poboljšava mitohondrijsku respiraciju

i smanjuje potrošnju ATP-a (engl. *adenosine 5'-triphosphate*) pri stvaranju mišićne sile (31). Konzumacija nitrata povezana je s povećanom izdržljivošću zbog toga što, odgađajući nastup iscrpljenosti, produljuje vrijeme vježbanja za otprilike 4 do 25 %. Nešto manji učinak (1-3 %) vidljiv je i kod sportskih izvedbi u kojima se sportaši natječu u kronometru, "protiv sata", nastojeći ostvariti što bolje vrijeme. Postojeći dokazi odnose se na vježbe u trajanju kraćem od 40 minuta (8). Za timske sportove visokog intenziteta u trajanju od 12 do 40 minuta, pokazano je poboljšanje u izvedbi za 3 do 5 % pri konzumiranju nitrata. To se dovodi u vezu s otkrićem da nitrati pospješuju funkciju mišićnih vlakana tipa II. Učinci nitrata mogu se očekivati 2 do 3 h nakon primanja bolus doze od 5 do 9 mmola (310- 520 mg) (7).

Novije smjernice preporučuju uzimanje dodataka prehrani s nitratima dulje vrijeme (više od 3 dana) kako bi se ostvario željeni učinak (8). Pokazano je da doze veće od 521 mg ne dovode do boljeg učinka pa bi ih trebalo izbjegavati. Nuspojave uključuju manje gastrointestinalne smetnje i blago smanjenje dijastoličkog krvnog tlaka (30, 3).

Smatra se da konzumiranje dodatka prehrani na bazi natrijeva bikarbonata pospješuje izvedbu vježbi visokog intenziteta (8). Natrijev bikarbonat je izvanstanični pufer koji, unatoč nemogućnosti prelaska stanične membrane mišićnog vlakna, igra važnu ulogu u regulaciji i unutarstanične pH vrijednosti. Dodatak natrijeva bikarbonata dovodi do zaluživanja krvi koje je popraćeno porastom koncentracije bikarbonata u krvi. Zbog novonastale razlike naboja s dvije strane membrane dolazi do aktivacije laktat/  $H^+$  kotransportera. Pojačana aktivnost kotransportera dovodi do odljeva  $H^+$  iona i laktata iz mišića u cirkulaciju gdje se puferiraju. Tim mehanizmom natrijev bikarbonat sprječava akumulaciju  $H^+$  iona u skeletnim mišićima tijekom izvođenja vježbi visokog intenziteta što stvara povoljnije uvjete za resintezu ATP-a, odgađajući time pojavu umora (28). Pokazano je da dodatak natrijeva bikarbonata, kod kratkih sprintova visokog intenziteta u trajanju od 60 sekundi, dovodi do poboljšanja rezultata za otprilike 2 %. Kod aktivnosti koje traju duže od 10 minuta, učinkovitost je značajno smanjena (3). Preporuča se uzimanje natrijevog bikarbonata u jedinstvenoj dozi od 0,2 do 0,4 mg/kg tjelesne mase, otprilike 60-150 minuta prije aktivnosti (7). Nuspojave uključuju gastrointestinalne probleme što može negativno utjecati na sportsku izvedbu. Iz tog razloga, potrebno je ispitati učinak ovog dodatka na pojedinca prije odluke o njegovom korištenju tijekom natjecanja (8).



### 1.3. Regulacija dodataka prehrani u EU i svijetu

U raspravi o regulaciji dodataka prehrani, kao temeljni izazov nameće se činjenica da ne postoji globalni konsenzus o tome kako se definira ova kategorija proizvoda. Dok neki smatraju da bi se ovi proizvodi trebali razmatrati na sličan način kao konvencionalna hrana i lijekovi, drugi tvrde da je potreban drugačiji prilagođeniji pristup. Situacija je sve složenija zbog vrlo unosne prirode ovog globalnog sektora. U posljednje vrijeme, dolazi do rapidnog širenja industrije dodataka prehrani te uvođenja mnogih novih i inovativnih proizvoda na tržište (32).

U Europskoj Uniji, dodaci prehrani klasificiraju se kao hrana te su regulirani Direktivom 2002/46/EC (33). Budući da dodaci prehrani spadaju u kategoriju hrane, slabije su regulirani od lijekova te proizvođači nisu dužni pružiti dokaze o njihovoj djelotvornosti i sigurnosti (2,36). Zakonom je određeno da svako pakiranje dodatka prehrani treba imati naveden popis sastojaka, ali to ne mora značiti da su svi sastojci sigurni za uporabu (7). Osim upitne učinkovitosti, česte su kontaminacije, razlike u sastavu između serija te nepropisno dodavanje zabranjenih supstanci (34). U mnogim zemljama propisi koji obuhvaćaju dodatke prehrani ne zahtijevaju posebna ispitivanja prije izlaska na tržište, već se oslanjaju na obavijesti o štetnim događajima kako bi se nesigurni proizvodi uklonili iz prodaje. Poseban rizik za sportaše predstavlja nedeklarirana prisutnost tvari koje se smatraju dopingom. U dodacima prehrani otkrivene su različite nedopuštene tvari uključujući stimulanse, selektivne modulatore androgenih receptora, anaboličke agense, diuretike i beta-blokatore (7).

U Europi, Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) određuje definicije dodataka prehrani i propise koje proizvođači trebaju poštivati. Prije plasiranja dodatka prehrani na tržište proizvođač je dužan osigurati da je proizvod u skladu s postojećim regulativama koje je donijela EFSA (2). Prema Uredbi (EZ) br. 178/2002 Europskog parlamenta dodaci prehrani smatraju se hranom te je odgovornost za njihovu sigurnost u potpunosti na proizvođaču koji dodatak plasira na tržište (35). U većini zemalja, osiguravanje poštivanja ovih regulacija od strane proizvođača temelji se na povremenim ispitivanjima slučajnih uzoraka. Nažalost, takva ispitivanja provode se jako rijetko. Kako bi se dodatak uklonio s tržišta, regulatorna tijela moraju utvrditi prisutnost nedopuštenih tvari, lažno predstavljanje pripravka ili mogućnost da dodatak prouzrokuje ozbiljnu nuspojavu. Takvi procesi su dugotrajni i zahtijevaju znatna sredstva (2).

### 1.3.1. Zakonska regulativa dodataka prehrani u Hrvatskoj

Proizvođači pri reklamiranju, označavanju i prezentiranju ne smiju dodatku prehrani pripisivati ljekovita, terapijska ili preventivna svojstva, osim u slučaju kada zadovoljavaju uvjete Zakona o prehranbenim i zdravstvenim tvrdnjama. Nije dopušteno prilagati navode koji upućuju na to da se uravnoteženom prehranom ne mogu dobiti dovoljne količine hranjivih tvari.

Svako pakiranje dodatka prehrani mora sadržavati sljedeće podatke:

- istaknut navod "dodatak prehrani"
- upozorenje o opasnosti prekoračenja dnevne doze
- izjavu da dodatak prehrani nije zamjena za uravnoteženu prehranu
- izjavu o potrebnom čuvanja proizvoda izvan dohvata male djece
- dodatna upozorenja ukoliko postoje
- kod dodataka prehrani koji sadrže tvari biljnog podrijetla, potrebno je navesti hrvatski i latinski naziv biljke te hrvatski naziv biljnog organa
- informaciju o količini hranjivih tvari i drugih tvari s fiziološkim učinkom

Proizvođač koji želi plasirati dodatak prehrani na tržište obvezan je prijaviti ga u monitoring program kojeg provodi Ministarstvo zdravstva (36).

Uredba (EZ) br. 1924/2006 regulira zdravstvene i prehrambene tvrdnje koje se koriste pri reklamiranju i označavanju dodataka prehrani. Ovom uredbom osigurava se zaštita potrošača te mu se pružaju provjerene i utemeljene informacije o proizvodu. Odobrene tvrdnje te uvjeti i ograničenja koja se na njih primjenjuju, navedeni su u Registru kojeg utvrđuje i održava Komisija. Registar također sadržava popis odbijenih tvrdnji s razlozima njihovog odbijanja. Proizvođači koji žele koristiti tvrdnju koja se ne nalazi na popisu odobrenih tvrdnji dužni su podnijeti zahtjev za odobrenje zajedno sa znanstvenim dokazima koji podupiru tu tvrdnju. Zahtjeve za odobrenje zdravstvenih i prehrambenih tvrdnji zaprima nadležno tijelo države članice. U Republici Hrvatskoj to tijelo je Ministarstvo zdravstva koje je dužno obavijestiti Europsku agenciju za sigurnost hrane o zaprimljenom zahtjevu te dostaviti svu priloženu dokumentaciju. Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) vrši znanstvenu procjenu te daje mišljenje u određenom vremenskom roku. Dozvoljene tvrdnje moraju biti jasno formulirane, potkrijepljene znanstvenim dokazima te ne smiju sadržavati lažne informacije i zavaravati potrošače (37).

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

## **2.1. Cilj istraživanja**

Cilj ovog istraživanja je utvrditi znanje, stavove i navike studenata studijskih programa Medicine, Dentalne medicine i Farmacije Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu o sportskim dodacima prehrani te istražiti njihovu povezanost s razinom tjelesne aktivnosti i studijskim programom.

## **2.2. Hipoteze**

1. Nema razlike u znanju, stavovima i navikama studenata medicine, farmacije i dentalne medicine o sportskim dodacima prehrani.
2. Nema razlike u razini tjelesne aktivnosti između studenata medicine, farmacije i dentalne medicine.
3. Više fizički aktivni studenti imaju bolje znanje i pozitivnije stavove o sportskim dodacima prehrani.
4. Više fizički aktivni studenti učestalije koriste sportske dodatke prehrani.

### **3. MATERIJALI I METODE**

### 3.1. Ustroj istraživanja

U svrhu ispitivanja znanja, stavova i navika studenata o sportskim dodacima prehrani te razine njihove tjelesne aktivnosti provedeno je presječno istraživanje metodom anonimnog anketnog upitnika. Istraživanje je odobreno od strane Etičkog povjerenstva Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu te su u njemu dobrovoljno sudjelovali studenti medicine, farmacije i dentalne medicine. Upitnik je izrađen putem Google Forms obrasca te distribuiran studentima internetskim putem na ispunjavanje tijekom mjeseca kolovoza 2020. godine.

### 3.2. Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na studentima Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu koji pohađaju studijske programe Medicina, Dentalna medicina i Farmacija u akademskoj godini 2020./2021. Ukupno je uključeno 200 studenata koji su ispunili anketni obrazac.

### 3.3. Anketni obrazac

Anketni obrazac se sastojao od dva zasebna upitnika – IPAQ-SF (engl. *International Physical Activity Questionnaire – Short Form*) i upitnika o stavovima i navikama o korištenju dodataka prehrani te je za ispunjavanje cijelog obrasca bilo potrebno 5-10 minuta. IPAQ-SF je međunarodno validirani upitnik koji ispituje vremensko provođenje tjelesne aktivnosti određenog tipa unazad 7 dana te na taj način procjenjuje tjednu ukupnu razinu tjelesne aktivnosti. Pitanja se odnose na izvođenje intenzivnih tjelesnih aktivnosti, umjerenih tjelesnih aktivnosti, hodanje te vrijeme provedeno u sjedećem položaju. Rezultati se izražavaju u jedinicama MET (engl. *Metabolic Equivalent of Task*) min/tjedan te se izračunavaju koristeći razrađene formule za IPAQ:

- Hodajući MET-min/tjedan = 3,3 \* minute hodanja \* dani hodanja
- Umjereni MET-min/tjedan = 4,0 \* minute umjerene aktivnosti \* dani umjerene aktivnosti
- Intenzivni MET-min/tjedan = 8,0 \* minute intenzivne aktivnosti \* dani intenzivne aktivnosti
- Ukupni MET-min/tjedan = hodajući + umjereni + intenzivni MET-min/tjedan rezultat

Upitnik o stavovima i navikama o korištenju dodatka prehrani je sastavljen na Katedri za patofiziologiju koristeći najnovije dokaze iz dostupne literature te se sastoji od četiri dijela. U prvom dijelu upitnika ispituju se opći, demografski i antropometrijski podatci kao što su dob, spol, studijski program i godina studija, pušački status, visina i tjelesna masa, prisutnost kroničnih bolesti, član obitelji zaposlen u zdravstvenoj struci i član obitelji profesionalni

sportaš. Drugi dio upitnika utvrđuje stavove studenata o važnosti kvalitetne prehrane za sportski uspjeh, učinkovitosti sportskih dodataka prehrani, razlozima korištenja i nekorištenja istih te samoocjenjivanju vlastitog znanja. U trećem dijelu ispituju se navike studenata vezane za osobnu uporabu sportskih dodataka prehrani, informacija o tome jesu li im dodaci preporučeni i od strane koga te jesu li oni nekome preporučili iste, izvorima informiranja o dodacima prehrani te mjestima njihovog nabavljanja. Četvrti dio ispituje znanje studenata o dodacima prehrani te je koncipiran kao šest pitanja s višestruko ponuđenim odgovorima (a-c) i šest deklarativnih tvrdnji s binarnim odgovorom (točno/netočno).

### **3.4. Statistička obrada podataka**

Prikupljeni podatci su analizirani koristeći računalni program MedCalc (MedCalc Software, Ostend, Belgija, verzija 17.4.1). Kvalitativne vrijednosti su prikazane kao cijeli brojevi (postotci), dok su kvantitativne vrijednosti prikazane kao aritmetička sredina  $\pm$  standardna devijacija ili medijan (interkvartilni raspon). Za statističku usporedbu kategorijskih varijabli između dvije skupine je korišten chi-square test. Za statističku usporedbu kvantitativnih varijabli između dvije skupine korišteni su Student t-test ili Mann-Whitney U test, dok su za statističku usporedbu između studijskih programa korišteni jednosmjerna analiza varijance (ANOVA) s *post hoc* Sceffé testom ili Kruskal-Wallis test. Povezanost između rezultata upitnika znanja i ukupnog MET min/tjedan je utvrđena koristeći Spearmanov koeficijent korelacije. Razina statističke značajnosti je postavljena na  $P < 0,05$ .

## **4. REZULTATI**



U Tablici 1. prikazane su osnovne karakteristike ispitanika. U istraživanje je ukupno uključeno 200 studenata Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu, od toga 111 studenata medicine, 47 dentalne medicine te 42 studenta farmacije. U Tablici 1. prikazane su osnovne značajke ispitanika.

**Tablica 1.** Osnovne karakteristike ispitanika.

Parametar	N (200)
Muškarci (N, %)	69 (34,5)
Dob (godine)	22,34 ± 1,76
Visina (m)	1,76 ± 0,09
Tjelesna masa (kg)	70,27 ± 14,43
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22,45 ± 3,00
Pušači	22 (11)
Studenti medicine	111 (55,5)
Studenti dentalne medicine	47 (23,5)
Studenti farmacije	42 (21,0)
1. godina studija	29 (14,5)
2. godina studija	17 (8,5)
3. godina studija	23 (11,5)
4. godina studija	70 (35,0)
5. godina studija	35 (17,5)
6. godina studija *	26 (13,0)
Član obitelji profesionalni sportaš	10 (5,0)
Član obitelji zdravstveni djelatnik	69 (34,5)

Podatci su prezentirani kao cijeli brojevi (postotak) ili aritmetička sredina ± standardna devijacija

\* Studij farmacije nema 6. godinu programa

**Kratica:** BMI – engl. *Body Mass Index*

Usporedba više i manje fizički aktivnih studenata po parametrima prikazana je u Tablici 2. Studenti su na temelju procjene razine tjelesne aktivnosti (MET min/tjedan) podijeljeni u dvije podjednako zastupljene skupine koje čine manje fizički aktivni (N=101) i više fizički aktivni studenti (N=99). Kao granična vrijednost je uzet medijan cijelog uzorka - 1070 MET min/tjedan. Skupinu više fizičkih aktivnih studenata u većoj mjeri sačinjavaju muškarci (60,6 %), dok se u skupini manje fizički aktivnih nalaze većinom žene (91,1%). Uspoređujući rezultate upitnika znanja o sportskim dodacima prehrani, uočavamo da su fizički aktivniji studenti ostvarili statistički značajno veći broj bodova na upitniku znanja u odnosu na manje aktivne kolege (7(6-8) vs 9(8-10),  $P < 0,001$ ) te su se statistički značajno više izjasnili da koriste dodatke prehrani (60,6 %) u odnosu na manje aktivne (43,6 %,  $P = 0,023$ ). Uočena je statistički značajna razlika s obzirom na odabir glavnog razloga za korištenje dodataka prehrani ( $P = 0,039$ ), naime fizički aktivniji studenti odabrali su odgovore „kvaliteta zdravlja“ i „fizički izgled“ u jednakom postotku (po 34,3%), dok je više od polovice manje aktivnih studenata (57,4%) odabralo odgovor „kvaliteta zdravlja“. Pronađena je statistički značajna razlika u odgovorima o „najkorištenijem dodatku prehrani“ ( $P = 0,031$ ). Naime, većina studenata iz fizički aktivnije skupine odgovorila je *whey* protein (50%), dok su se fizički manje aktivni najčešće izjasnili za vitamin C (38,6%). Nije pronađena statistički značajna razlika u odabiru izvora informacija između skupina ( $P = 0,714$ ) te više od polovice studenata obiju skupina (66,3 % manje fizički aktivnih i 56,6 % više fizički aktivnih), informacije o dodacima prehrani traži na internetu.

**Tablica 2.** Usporedba između manje i više fizički aktivnih studenata.

<b>Parametar</b>	<b>Manje fizički aktivni studenti (N=101)</b>	<b>Više fizički aktivni studenti (N=99)</b>	<b>P</b>
Muškarci	9 (8,9)	60 (60,6)	<0,001
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21,79 ± 3,26	23,13 ± 2,55	<0,001
Član obitelji je profesionalni sportaš	5 (5,0)	5 (5,1)	0,773
Član obitelji je zdravstveni djelatnik	30 (29,7)	39 (39,4)	0,196
Rezultat upitnika znanja	7 (6-8)	9 (8-10)	<0,001
Samoocjena znanja	2 (1-2)	3 (2-3)	<0,001
Ukupni MET – min/tjedan	852 (663-991)	1497 (1235-1871)	<0,001
Koriste dodatke prehrani	44 (43,6)	60 (60,6)	0,023
<b>Glavni razlog za korištenje DP</b>			0,039
Kvaliteta zdravlja	58 (57,4)	34 (34,3)	
Fizički izgled	21 (20,8)	34 (34,3)	
Oporavak od ozljede	11 (10,9)	18 (18,2)	
Sportski uspjeh	9 (8,9)	9 (9,1)	
Drugo	2 (2,0)	4 (4,1)	
<b>Najkorišteniji DP</b>			0,031
<i>Whey</i> protein	9 (20,6)	30 (50,0)	
Vitamin C	17 (38,6)	12 (20,0)	
Magnezij	4 (15,9)	6 (10,0)	
Multivitamini	3 (6,8)	6 (10,0)	
Vitamin B	2 (4,5)	3 (5,0)	
Drugo	6 (13,6)	3 (5,0)	
<b>Izvori informacija o DP</b>			0,714
Internet	66 (65,3)	56 (56,6)	
Akademski članci	12 (11,9)	15 (15,1)	
Zdravstveni djelatnici	17 (16,8)	18 (18,2)	
Sportski treneri	4 (4,0)	7 (7,1)	
Nisam informiran	2 (2,0)	3 (3,0)	

Podatci su prezentirani kao cijeli brojevi (postotak) ili aritmetička sredina ± standardna devijacija ili medijan (IKR)

\* t test za neovisne uzorke, Mann-Whitney U test ili hi-kvadrat test

**Kratice:** BMI – engl. *Body Mass Index*; MET – engl. *Metabolic Equivalent of Task*

U Tablici 3. prikazana je usporedba između studijskih programa medicine (N=111), dentalne medicine (N=47) i farmacije (N=42) po parametrima. Najviše muškaraca je među studentima medicine (44,1%), zatim dentalne medicine (29,8%) te najmanje među studentima farmacije (14,3%,  $P < 0,001$ ). Studenti svih triju studijskih programa ostvarili su sličan broj bodova na upitniku znanja te ne postoji statistički značajna razlika gledajući taj parametar ( $P = 0,618$ ). Gledajući ukupni MET-min/tjedan, vidimo da su studenti svih studijskih programa podjednako tjelesni aktivni ( $P = 0,085$ ). Više od polovice studenata medicine (53,2%) i dentalne medicine (53,2%) izjasnilo se da koristi dodatke prehrani, dok ih studenti farmacije koriste u nešto manjem postotku (47,6%), međutim nije pronađena statistički značajna razlika između skupina ( $P = 0,815$ ). Uočene su statistički značajne razlike između studijskih programa pri odabiru glavnih razloga za korištenje dodataka prehrani ( $P = 0,017$ ), naime većina studenata farmacije smatra da je glavni razlog za korištenje dodataka prehrani kvaliteta zdravlja (69%) te je to također najčešći odgovor studenata dentalne medicine (53,2%) dok studenti medicine u podjednakom broju smatraju da je glavni razlog za korištenje dodataka prehrani kvaliteta zdravlja (34,2%) i fizički izgled (35,2%). Nadalje, statistički značajna razlika između studijskih programa pronađena je i promatrajući parametar „najkorišteniji dodatak prehrani“ ( $P = 0,024$ ). Najviše studenata medicine (44,2%) i dentalne medicine (48%) izjasnilo se da koristi whey protein, dok je drugi najkorišteniji dodatak prehrani u ovim skupinama vitamin C (medicina 38,6% i dentalna medicina 24%). Za razliku od njih, mali broj studenata farmacije se izjasnio da koristi whey protein (5%) te su oni kao najkorišteniji dodatak prehrani najčešće naveli vitamin C (30%) i magnezij (25%). Također, pronađena je i statistički značajna razlika u odgovorima koje izvore studenti koriste za pronalazak informacija o dodacima prehrani ( $P < 0,005$ ). Iako većina studenata u svakoj skupini informacije o dodacima prehrani pronalazi na internetu (63,1% studenata medicine, 53,2% studenata dentalne medicine, 64,3% studenata farmacije), studenti farmacije češće koriste akademske članke (26,2%) kao izvore informacija o dodacima prehrani, u odnosu na studente dentalne medicine i medicine koji se češće informiraju preko zdravstvenih djelatnika (medicina 19,8%, dentalna medicina 23,4%).

**Tablica 3.** Usporedba između studijskih programa.

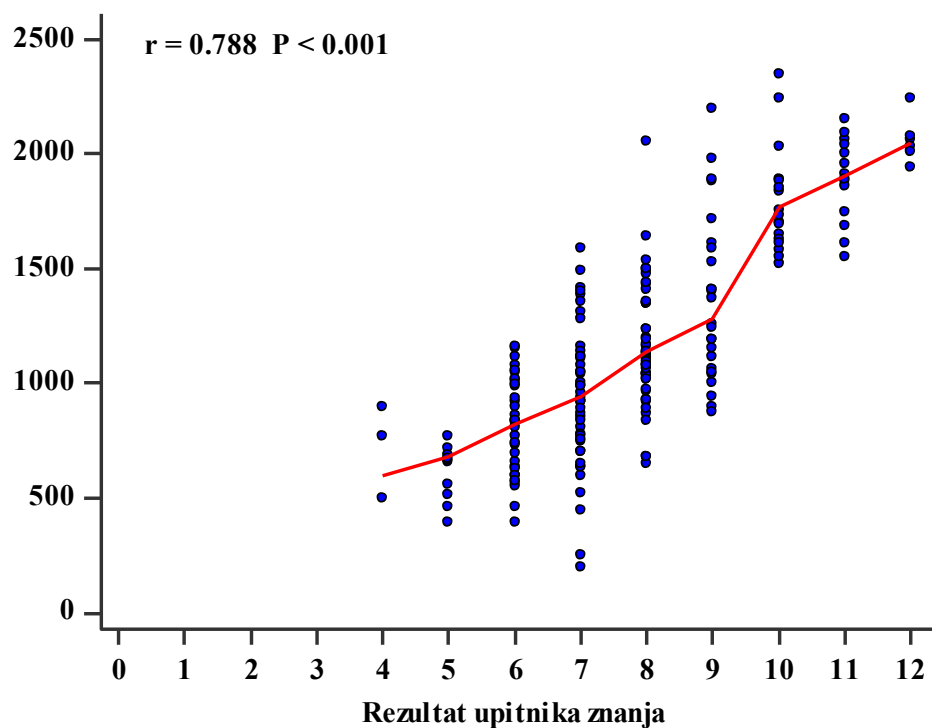
Parametar	Medicina (N=111)	Dentalna medicina (N=47)	Farmacija (N=42)	P
Muškarci	49 (44,1)	14 (29,8)	6 (14,3)	<0,001
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22,82 ± 2,96	22,76 ± 3,30	21,12 ± 2,39	0,005
Član obitelji je profesionalni sportaš	3 (2,7)	5 (10,6)	2 (4,8)	0,111
Član obitelji je zdravstveni djelatnik	38 (34,2)	18 (38,3)	13 (31,0)	0,764
Rezultat upitnika znanja	8 (7-9)	8 (7-8)	7,5 (7-9)	0,618
Samoocjena znanja	3 (2-3)	3 (2-3)	2,5 (2-3)	0,854
Ukupni MET – min/tjedan	1225 ± 479	1192 ± 472	1038 ± 404	0,085
Koriste dodatke prehrani	59 (53,2)	25 (53,2)	20 (47,6)	0,815
<b>Glavni razlog za korištenje DP</b>				0,017
Kvaliteta zdravlja	38 (34,2)	25 (53,2)	29 (69,0)	
Fizički izgled	39 (35,2)	12 (25,5)	4 (9,5)	
Oporavak od ozljede	16 (14,4)	7 (14,9)	6 (14,3)	
Sportski uspjeh	13 (11,7)	3 (6,4)	2 (4,8)	
Drugo	5 (4,5)	0 (0)	1 (2,4)	
<b>Najkorišteniji DP</b>				0,024
Whey protein	26 (44,2)	12 (48,0)	1 (5,0)	
Vitamin C	17 (38,6)	6 (24,0)	6 (30,0)	
Magnezij	5 (8,5)	3 (13,0)	5 (25,0)	
Multivitamini	5 (8,5)	1 (4,0)	3 (15,0)	
Vitamin B	0 (0)	2 (2,0)	3 (15,0)	
Drugo	6 (10,2)	1 (4,0)	2 (10,0)	
<b>Izvori informacija o DP</b>				0,005
Internet	70 (63,1)	25 (53,2)	27 (64,3)	
Akademski članci	12 (10,8)	4 (8,5)	11 (26,2)	
Zdravstveni djelatnici	22 (19,8)	11 (23,4)	2 (4,7)	
Sportski treneri	3 (2,7)	7 (14,9)	1 (2,4)	
Nisam informiran	4 (3,6)	0 (0)	1 (2,4)	

Podatci su prezentirani kao cijeli brojevi (postotak) ili aritmetička sredina ± standardna devijacija ili medijan (IKR)

\* jednosmjerna analiza varijance (ANOVA) s *post hoc* Sceféovim testom, Kruskal-Wallisovim testom ili hi kvadrat testom

**Kratice:** BMI – engl. *Body Mass Index*; MET – engl. *Metabolic Equivalent of Task*

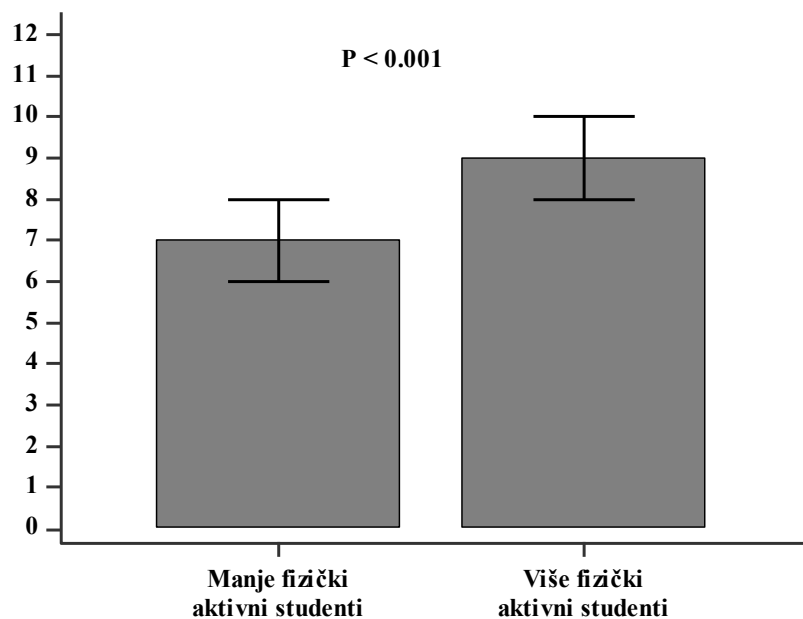
Pronađena je statistički značajna pozitivna korelacija između rezultata upitnika znanja i ukupnog MET- min/tjedan ( $r=0,788$ ,  $P<0,001$ ) (Slika 1).



**Slika 1.** Korelacija između ukupnog MET min/tjedan i rezultata upitnika znanja.

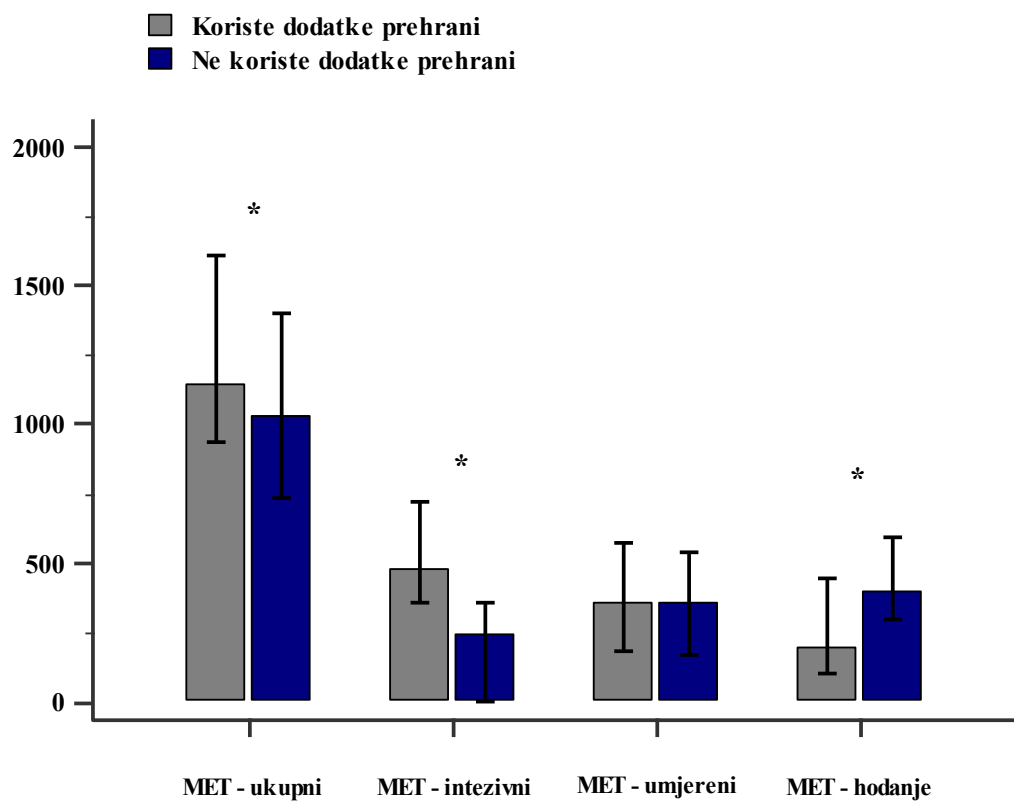
**Kratice:** MET – engl. *Metabolic Equivalent of Task*

Više fizički aktivni studenti ostvarili su statistički značajno bolji rezultat na upitniku znanja u odnosu na manje fizički aktivne studente (7 (6-8) vs 9 (8-10),  $P<0,001$ ).



**Slika 2.** Usporedba rezultata upitnika znanja o dodatcima prehrani između manje i više fizički aktivnih studenata.

Skupina koja koristi dodatke prehrani ima statistički značajno veći MET-ukupni i MET-intenzivni, dok je MET- umjereni sličan u obje skupine, odnosno nije pronađena statistički značajna razlika. Značajno veći MET-hodanje, imaju studenti koji ne koriste dodatke prehrani ( $P < 0,001$ ).



**Slika 3.** Usporedba fizičke aktivnosti po rezultatima IPAQ-SF između studenata koji koriste i ne koriste dodatke prehrani.

\*  $P < 0,001$

**Kratice:** MET – engl. *Metabolic Equivalent of Task*



## **5. RASPRAVA**

U ovom istraživanju utvrdili smo povezanost između stavova, navika i znanja studenata o sportskim dodacima prehrani i razine njihove tjelesne aktivnosti. Fizički aktivniji studenti u većem su se postotku (60,6%) izjasnili da koriste dodatke prehrani u odnosu na manje fizički aktivne (43,6%). Da je fizička aktivnost značajno povezana s upotrebom dodataka prehrani pokazalo je i istraživanje koje je uključivalo 910 studenata sa Sveučilišta u Rijeci. Pavičić Žeželj i sur. uočili su da je u grupi koja koristi dodatke prehrani bio značajan udio fizički najaktivnijih studenata (38). Snažnu vezu između tjelesne aktivnosti i upotrebe dodataka prehrani među studentima i odraslima utvrdile su i brojne druge studije (39,40). Muškarci su očekivano bili zastupljeniji u skupini više fizički aktivnih studenata (60,6%), dok su se u skupini manje fizički aktivnih studenata većinom nalazile žene (91,1%). Slijedom toga, indeks tjelesne mase bio je značajno veći u skupini fizički aktivnijih studenata zbog brojnosti muškog spola. Također, ovi studenti postigli su veći broj bodova na upitniku znanja te su sukladno s tim svoje znanje ocijenili većom ocjenom (3) u odnosu na manje aktivne kolege (2). Ovakav rezultat objašnjava činjenica da fizički aktivniji studenti značajno više koriste dodatke prehrani te je slijedom toga očekivano da se o njima više informiraju i znaju, u odnosu na manje fizički aktivne. Kao glavni razlog za korištenje dodataka prehrani, većina studenata odabrala je odgovor „kvaliteta zdravlja“. Sličan rezultat dobilo je istraživanje Sharma i sur. na studentima medicinskog usmjerenja, kao i ono provedeno na Sveučilištu u Rijeci (38,41). Međutim, u ovom istraživanju aktivniji studenti u jednakom su postotku odabrali i odgovor „fizički izgled“ te se kao najkorišteniji dodatak prehrani u ovoj skupini istakao *whey* protein (50%). Fizički aktivniji studenti imali su značajno veći MET- intenzivni u odnosu na drugu skupinu. Smatra da korištenje *whey* proteina, tijekom intenzivnog vježbanja, dovodi do povećanja ili održavanja mišićne mase (15,42). Ovakva učestalost korištenja ovog dodatka također je povezana i s porastom njegove konzumacije tijekom prethodna dva desetljeća. U prilog njegovoj popularnosti, ide i istraživanje izvršeno od strane Jovanova i sur. koje je uključivalo 384 mlada sportaša. U skupini koja je koristila dodatke prehrani (82,2%) najčešće korišten bio je upravo *whey* protein (54,5%) (43). Nadalje, sličan ishod dobila je i studija provedena na korisnicima teretane u sveučilišnoj zajednici (42) gdje se većina manje aktivnih studenata (38,6%) izjasnila da koristi vitamin C koji je ujedno bio i drugi najkorišteniji dodatak u skupini fizički aktivnijih studenata (20%). Da je vitamin C jedan od najčešće korištenih dodataka prehrani među studentima medicinskih studija, potvrđuje i istraživanje Sharma i sur. te studija provedena od strane Stanojević Ristić i sur. na studentima medicine u Srbiji (41,39). Više od polovice studenata obiju skupina informacije o dodacima prehrani traži na internetu. Ipak, pokazano je

da fizički aktivniji studenti nešto više koriste akademske članke i savjete zdravstvenih djelatnika u odnosu na njihove manje aktivne kolege.

Studente smo također usporedili prema studijskom programu koji pohađaju. Nije pronađena statistički značajna razlika u znanju o sportskim dodacima prehrani između studijskih programa. Ovakav rezultat različit je od onog kojeg su dobili Bukić i sur. u istraživanju koje je također uključivalo studente medicine, farmacije i dentalne medicine Medicinskog Fakulteta Sveučilišta u Splitu. U tom istraživanju, studenti farmacije pokazali su značajno bolje znanje u odnosu na kolege s medicine i dentalne medicine. S obzirom da su dodaci prehrani dio kurikuluma farmaceuta, sličan ishod očekivali smo i u našem istraživanju (44). Moguće da je do razlike došlo zbog značajno manjeg broja uključenih ispitanika u ovom istraživanju, posebno studenata farmacije, te drugačije zastupljenosti studenata prema godinama studija koje pohađaju. S obzirom na tjelesnu aktivnost, nije pokazana statistički značajna razlika između studijskih programa. Ipak, gledajući ukupni MET uočavamo da su studenti medicine i dentalne medicine bili nešto aktivniji u odnosu na farmaceute. Pronađene su statistički značajne razlike u indeksima tjelesne mase između skupina. Najveći BMI su imali studenti medicine što je povezano s najvećim brojem muškaraca u toj skupini (44,1%). S obzirom na brojnost muškog spola, slijede studenti dentalne medicine (29,8%) te zatim studenti farmacije (14,3%) koji su ujedno imali i najmanji indeks tjelesne mase. Otprilike polovica studenata svih triju studijskih programa izjasnila se da koristi dodatke prehrani. Druga istraživanja provedena na studentima medicinskog usmjerenja također potvrđuju ovakvu statistiku (39,41). Među studentima medicine i dentalne medicine najkorišteniji dodatak prehrani bio je *whey* protein. Ovaj ishod mogao bi se objasniti činjenicom da su među studentima ova dva studijska programa bili značajno zastupljeniji muškarci, u odnosu na studij farmacije. Da je vrsta konzumiranog dodatka povezana sa spolom ispitanika, pokazali su Attlee i suradnici koji su istraživali unos dodataka prehrani među studentima korisnicima teretane. Znatno veći broj muškaraca u odnosu na žene konzumirao je *whey* proteine i proteine u prahu. Kao razlog za korištenje ovog dodatka naveli su povećanje mišićne mase (42). Najviše studenata medicine (35,2%) i značajan broj studenata dentalne medicine (25%) odabralo je fizički izgled kao razlog uzimanja dodataka prehrani te bi se takav rezultat mogao objasniti s prethodno navedenim učincima *whey* proteina. Farmaceuti su dominantno izabrali odgovor „kvaliteta zdravlja“ (69%) što je u skladu s tim da je u ovoj skupini studenata najkorišteniji dodatak prehrani vitamin C koji je ujedno i drugi najkorišteniji dodatak među studentima medicine i dentalne medicine. Značajne razlike između studijskih programa vidljive su s obzirom na izvore informacija o dodacima prehrani koje studenti biraju. Iako se više od

polovice studenata svih triju skupina izjasnilo da podatke o dodacima prehrani traži na internetu, farmaceuti su značajno više koristili akademske članke kao izvore informacija, u odnosu na njihove kolege s drugih studijskih programa. Premda internet nudi mnogo informacija o dodacima prehrani, također može pružiti i nepouzdana neprovjerene podatke koji mogu dovesti do pogrešnih odluka povezanih s korištenjem istih (38). Ovakav rezultat različit je od onog kojeg su dobili Bukić i suradnici. U njihovom istraživanju, izvore utemeljene na dokazima značajno su više koristili studenti medicine u odnosu na studente dentalne medicine i farmacije. Za buduće zdravstvene djelatnike, vrlo je važno da znaju gdje pronaći pouzdane informacije i kako ih iskoristiti pri konzultaciji pacijenata (44). Iz ovog razloga, bitno je da studenti tijekom svog obrazovanja nauče pretraživati biomedicinsku literaturu te da uoče nužnost korištenja znanstveno utemeljenih informacija u svojoj budućoj karijeri.

Prema rezultatima provedenog upitnika znanja o sportskim dodacima prehrani, možemo zaključiti da studentima medicinskih studija nedostaju odgovarajuće kompetencije u ovom polju. Da tako smatraju i sami studenti, ukazuje činjenica da su vlastitom znanju o ovoj temu većinom pridružili ocjene 2 ili 3. Kao budući zdravstveni djelatnici, ovi studenti često će se baviti pacijentima koji konzumiraju dodatke prehrani te će im biti potrebna odgovarajuća razina znanja kako bi im osigurali najbolju zdravstvenu skrb, a s obzirom da se dodaci prehrani prodaju u ljekarnama, farmaceuti su ti koji bi trebali savjetovati korisnike o uzimanju istih (45). Također, trebali bi poticati pacijente da prijave upotrebu dodataka prehrani kako bi im pomogli da izbjegnu moguće interakcije s konvencionalnim lijekovima. Bukić i sur. predlažu da se obrazovanje o dodacima prehrani uvede kroz postojeće predmete te se kao takvo integrira u sve aspekte longitudinalnog kurikulumu. Također, ističu važnost poklapanja obrazovanja o dodacima prehrani s načelima medicine zasnovane na dokazima (44).

Kao glavni nedostatak ovog istraživanja, ističe se relativno malen broj ispitanika (N=200). Također, moguće je da su studenti voljni za sudjelovanje u istraživanju bili oni koji su imali prethodno znanje o dodacima prehrani ili su ih sami koristili, stoga će rezultate ovog istraživanja možda biti teško generalizirati. Nadalje, pri procjeni tjelesne aktivnosti studenata korišten je upitnik, a ne izravno mjerenje što je također nedostatak ovog istraživanja jer je utvrđeno da se korištenjem upitnika može dobiti iskrivljena slika o stvarnoj razini tjelesne aktivnosti (46). Također, kako se ovo istraživanje temelji na upitnicima postoji mogućnost lažnih odgovora, ali s obzirom da je provedeno među budućim biomedicinskim djelatnicima koji su dobro upućeni u etičke i moralne vrijednosti vjerujemo da su njihovi odgovori pouzdani.

## **6. ZAKLJUČCI**

1. Tjelesna aktivnost značajno je povezana s upotrebom dodataka prehrani. Fizički aktivniji studenti više koriste dodatke prehrani u odnosu na manje aktivne.
2. Fizički aktivniji studenti imaju bolje znanje o sportskim dodacima prehrani u odnosu na manje aktivne kolege.
3. Pronađena je statistički značajna pozitivna korelacija između rezultata upitnika znanja i ukupnog MET- min/tjedan.
4. Nije pronađena statistički značajna razlika između studijskih programa Medicine, Dentalne medicine i Farmacije gledajući učestalost korištenja dodataka prehrani.
5. Nije pronađena statistički značajna razlika u tjelesnoj aktivnosti između studijskih programa.
6. Nije pronađena statistički značajna razlika u znanju o sportskim dodacima prehrani između studijskih programa.
7. Većini studenata medicine, farmacije i dentalne medicine internet je glavni izvor informacija o dodacima prehrani. U okviru fakulteta, trebao bi se staviti veći naglasak na pretraživanje biomedicinske literature i pronalaženje znanstveno utemeljenih informacija.
8. Studenti medicine, dentalne medicine i farmacije pokazali su nedovoljno znanje o sportskim dodacima prehrani. Studenti su toga svjesni te su u pitanju o samoocjeni vlastitog znanja odabrali niske ocjene.

## **7. POPIS CITIRANE LITERATURE**

1. Knapik JJ, Steelman RA, Hoedebecke SS, Austin KG, Farina EK, Lieberman HR. Prevalence of dietary supplement use by athletes: systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2016;46:103-23.
2. Garthe I, Maughan RJ. Athletes and supplements: prevalence and perspectives. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;28:126-38.
3. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM i sur. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;28:104-25.
4. Kerksick CM, Wilborn CD, Roberts MD, Smith-Ryan A, Kleiner SM, Jäger R i sur. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr.* 2018;15:38.
5. Maggini S, Pierre A, Calder PC. Immune function and micronutrient requirements change over the life course. *Nutrients.* 2018;10:1531.
6. Fennell D. Determinants of supplement usage. *Prev Med.* 2004;39:932-9.
7. Peeling P, Castell LM, Derave W, de Hon O, Burke LM. Sports foods and dietary supplements for optimal function and performance enhancement in track-and-field athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2019;29:198-209.
8. Peeling P, Binnie MJ, Goods PS, Sim M, Burke LM. Evidence-based supplements for the enhancement of athletic performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;28:178-87.
9. Larson-Meyer DE, Woolf K, Burke L. Assessment of nutrient status in athletes and the need for supplementation. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;28:139-58.
10. Schilling BK, Stone MH, Utter AL, Kearney JT, Johnson MA, Coglianese RO i sur. Creatine supplementation and health variables: a retrospective study. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:183-8.
11. Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S, American Dietetic Association, American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exer.* 2009;41:709.
12. Driskell J. Summary: Vitamins and trace elements in sports nutrition. In: Driskell J, Wolinsky I, editors. *Sports Nutrition. Vitamins and Trace Elements.* New York (NY): CRC/Taylor & Francis; 2006. p. 323-31.
13. Bytomski JR. Fueling for performance. *Sports Health.* 2018;10:47-53.
14. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48:543-68.



15. Pennings B, Boirie Y, Senden JM, Gijsen AP, Kuipers H, van Loon LJ. Whey protein stimulates postprandial muscle protein accretion more effectively than do casein and casein hydrolysate in older men. *Am J Clin Nutr.* 2011;93:997-1005.
16. Jäger R, Kerksick CM, Campbell BI, Cribb PJ, Wells SD, Skwiat TM i sur. International society of sports nutrition position stand: protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14:1-25.
17. Cermak NM, van Loon LJ. The use of carbohydrates during exercise as an ergogenic aid. *Sports Med.* 2013;43:1139-55.
18. Burke LM, Hawley JA, Wong SH, Jeukendrup AE. Carbohydrates for training and competition. *J Sports Sci.* 2011;29:S17-27.
19. Katz DL, Meller S. Can we say what diet is best for health?. *Annu Rev Public Health.* 2014;35:83-103.
20. Venkatraman JT, Leddy JO, Pendergast DA. Dietary fats and immune status in athletes: clinical implications. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32:S389-95.
21. Clark A, Mach N. Exercise-induced stress behavior, gut-microbiota-brain axis and diet: a systematic review for athletes. *J Int Soc Sports Nutr.* 2016;13:43.
22. Rawson ES, Miles MP, Larson-Meyer DE. Dietary supplements for health, adaptation, and recovery in athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;28:188-99.
23. Barrett EC, McBurney MI, Ciappio ED.  $\omega$ -3 fatty acid supplementation as a potential therapeutic aid for the recovery from mild traumatic brain injury/concussion. *Adv Nutr.* 2014;5:268-77.
24. Da Boit M, Hunter AM, Gray SR. Fit with good fat? The role of n-3 polyunsaturated fatty acids on exercise performance. *Metabolism.* 2017;66:45-54.
25. Albert FJ, Morente-Sánchez J, Ortega Porcel FB, Castillo Garzón MJ, Gutiérrez Á. Usefulness of  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methylbutyrate (HMB) supplementation in different sports: an update and practical implications. *Nutr Hosp.* 2015;32:20-33.
26. Ogan D, Pritchett K. Vitamin D and the athlete: risks, recommendations, and benefits. *Nutrients.* 2013;5:1856-68.
27. Ganio MS, Klau JF, Casa DJ, Armstrong LE, Maresh CM. Effect of caffeine on sport-specific endurance performance: a systematic review. *J Strength Cond Res.* 2009;23:315-24.
28. Junior AH, de Salles Painelli V, Saunders B, Artioli GG. Nutritional strategies to modulate intracellular and extracellular buffering capacity during high-intensity exercise. *Sports Med.* 2015;45:71-81.

29. Saunders B, Elliott-Sale K, Artioli GG, Swinton PA, Dolan E, Roschel H i sur.  $\beta$ -alanine supplementation to improve exercise capacity and performance: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2017;51:658-69.
30. Vitale K, Getzin A. Nutrition and supplement update for the endurance athlete: Review and recommendations. *Nutrients.* 2019;11:1289.
31. Bailey SJ, Fulford J, Vanhatalo A, Winyard PG, Blackwell JR, DiMenna FJ i sur. Dietary nitrate supplementation enhances muscle contractile efficiency during knee-extensor exercise in humans. *J Appl Physiol.* 2010;109:135-48.
32. Dwyer JT, Coates PM, Smith MJ. Dietary supplements: regulatory challenges and research resources. *Nutrients.* 2018;10:41.
33. Thakkar S, Anklam E, Xu A, Ulberth F, Li J, Li B i sur. Regulatory landscape of dietary supplements and herbal medicines from a global perspective. *Regul Toxicol Pharmacol.* 2020;114:104647.
34. Stickel F, Shouval D. Hepatotoxicity of herbal and dietary supplements: an update. *Arch Toxicol.* 2015;89:851-65.
35. [efsa.europa.eu](https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/food-supplements)[Internet]. 2020. [ pristupljeno 18.11.2020.] Dostupno na: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/food-supplements>
36. Pravilnik o dodacima prehrani, 2013, Zagreb, Narodne novine, broj 126 (NN/126/2013)
37. Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition health claims made on foods, 2006, OJ L 404.
38. Žeželj SP, Tomljanović A, Jovanović GK, Krešić G, Peloza OC, Dragaš-Zubalj i sur. Prevalence, knowledge and attitudes concerning dietary supplements among a student population in Croatia. *Int J Environ Res and Public Health.* 2018;15:1058.
39. Stanojević-Ristić Z, Stević S, Rašić J, Valjarević D, Dejanović M, Valjarević A. Influence of pharmacological education on perceptions, attitudes and use of dietary supplements by medical students. *BMC Complement Altern Med.* 2017;17:527.
40. Rozga MR, Stern JS, Stanhope K, Havel P, Kazaks AG. Dietary supplement users vary in attitudes and sources of dietary supplement information in east and west geographic regions: a cross-sectional study. *BMC Complement Altern Med.* 2013;13:20.
41. Sharma A, Adiga S. Knowledge, attitude and practices related to dietary supplements and micronutrients in health sciences students. *J Clin Diagn Res.* 2014;8:HC10.
42. Attlee A, Haider A, Hassan A, Alzamil N, Hashim M, Obaid RS. Dietary supplement intake and associated factors among gym users in a university community. *J Diet Suppl.* 2018;15:88-97.

43. Jovanov P, Đorđić V, Obradović B, Barak O, Pezo L, Marić A i sur. Prevalence, knowledge and attitudes towards using sports supplements among young athletes. *J Int Soc Sports Nutr.* 2019;16:27.
44. Bukic J, Rusic D, Bozic J, Zekan L, Leskur D, Perisin AS i sur. Differences among health care students' attitudes, knowledge and use of dietary supplements: a cross-sectional study. *Complement Ther Med.* 2018;41:35-40.
45. Boon H, Hirschhorn K, Griener G, Cali M. The ethics of dietary supplements and natural health products in pharmacy practice: a systematic documentary analysis. *Int J Pharm Pract.* 2009;17:31-8.
46. Gorzelitz J, Peppard PE, Malecki K, Gennuso K, Nieto FJ, Cadmus-Bertram L. Predictors of discordance in self-report versus device-measured physical activity measurement. *Ann Epidemiol.* 2018;28:427-31.

## **8. SAŽETAK**

**Cilj istraživanja:** Utvrditi znanje, stavove i navike studenata medicine, dentalne medicine i farmacije o sportskim dodacima prehrani te istražiti njihovu povezanost s razinom tjelesne aktivnosti i studijskim programom.

**Materijali i metode:** Provedeno je presječno istraživanje metodom anketnog upitnika na studentima medicine, dentalne medicine i farmacije koji su pohađali Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu u akademskoj godini 2020./2021. Anketni obrazac se sastojao od dva upitnika – IPAQ-SF (engl. International Physical Activity Questionnaire – Short Form) i upitnika o stavovima i navikama o korištenju dodataka prehrani. Studenti su uspoređeni po parametrima s obzirom na stupanj tjelesne aktivnosti te studijski program.

**Rezultati:** U istraživanje je bilo uključeno 200 studenata Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu. Fizički aktivniji studenti su statistički značajno više koristili dodatke prehrani u odnosu na manje aktivne (60,6 % vs 43,6 %,  $P=0,023$ ) te su ostvarili statistički značajno veći broj bodova na upitniku znanja (7(6-8) vs 9(8-10),  $P<0,001$ ). Više od polovice studenata obiju skupina izjasnilo se da informacije o dodacima prehrani traži na internetu te nije pronađena statistički značajna razlika između skupina gledajući ovaj parametar ( $P=0,714$ ). Studenti svih triju studijskih programa ostvarili su sličan broj bodova na upitniku znanja te nije pronađena statistički značajna razlika između skupina ( $P=0,618$ ). Otprilike polovica studenata svih triju studijskih programa izjasnila se da koristi dodatke prehrani (medicina 53,2%, dentalna medicina 53,2%, farmacija 47,6%).

**Zaključak:** Tjelesna aktivnost značajno je povezana s upotrebom dodataka prehrani. Fizički aktivniji studenti značajno više koriste dodatke prehrani te o njima više znaju, u odnosu na manje fizički aktivne. Studenti su pokazali nedovoljno znanje o sportskim dodacima prehrani. Potrebno je u okviru fakultetske nastave povećati obrazovanje studenata o sportskim dodacima prehrani.

## **9. SUMMARY**

**Diploma Thesis Title:** Assessment of knowledge, attitudes and habits about sports nutritional supplements in the student population

**Objectives:** The aim of this study was to assess knowledge, attitudes and habits of medical, dental and pharmacy students about sports supplements and to investigate their relationship with the level of physical activity and the study program.

**Materials and methods:** A cross-sectional survey was conducted using a questionnaire method on students of medicine, dental medicine and pharmacy who attended the University of Split School of Medicine in the academic year 2020/2021. The survey form consisted of two questionnaires - the IPAQ-SF (International Physical Activity Questionnaire - Short Form) and a questionnaire on attitudes and habits about the use of dietary supplements. Students were compared by parameters with regard to the degree of physical activity and the study program.

**Results:** The study included 200 students attending University of Split School of Medicine. Physically more active students used dietary supplements statistically significantly more often compared to less active ones (60.6% vs 43.6%,  $P=0.023$ ) and achieved a statistically significantly higher number of points on the knowledge questionnaire (7 (6-8) vs 9 (8-10),  $P<0.001$ ). More than half of the students in both groups stated that they use Internet to search for information on dietary supplements and no statistically significant difference was found between the groups regarding this parameter ( $P=0.714$ ). Students of all three study programs achieved a similar number of points on the knowledge questionnaire and no statistically significant difference was found between groups ( $P=0.618$ ). Approximately half of the students in all three study programs stated that they use dietary supplements (medicine 53.2%, dental medicine 53.2%, pharmacy 47.6%).

**Conclusion:** Physical activity is significantly associated with the use of dietary supplements. More physically active students use dietary supplements significantly more and have better knowledge about them, compared to less physically active ones. Students showed insufficient knowledge about sports dietary supplements. It is necessary to increase the education of students about sports supplements within the faculty teaching.

## **10. ŽIVOTOPIS**



**Osnovni podaci:**

Ime i prezime: Petra Kudrić

Datum i godina rođenja: 9. srpnja 1996. Split, Republika Hrvatska

Državljanstvo: hrvatsko

Adresa stanovanja: Goručica 9, 21230 Sinj, Republika Hrvatska

Telefon: +385998687925

E-mail: [petra.kudric1@gmail.com](mailto:petra.kudric1@gmail.com)

**Obrazovanje:**

2003.- 2011. Osnovna škola fra Pavla Vučkovića, Sinj

2011.- 2015. Franjevačka klasična gimnazija s pravom javnosti, Sinj

2015.- 2021. Medicinski i Kemijsko-tehnološki fakultet Sveučilišta u Splitu, Integrirani preddiplomski i diplomski studij Farmacije

**Znanja i vještine:**

Engleski jezik: aktivno

Njemački jezik: pasivno

Vozačka dozvola: B kategorija

Rad na računalu: Microsoft Office, Eskulap 2000

**Radno iskustvo:**

25.2.2020. – 18.9.2020. Stručno osposobljavanje u Ljekarnama Splitsko-dalmatinske županije, ljekarna Sinj