

# Korištenje energetske napitaka među adolescentima

---

**Bubenik, Ivan**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:475312>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-25**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ  
SANITARNOG INŽENJERSTVA

Bubenik Ivan

**KORIŠTENJE ENERGETSKIH NAPITAKA MEĐU ADOLESCENTIMA**

Diplomski rad

Rijeka 2022.

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ  
SANITARNOG INŽENJERSTVA

Bubenik Ivan

**KORIŠTENJE ENERGETSKIH NAPITAKA MEĐU ADOLESCENTIMA**

Diplomski rad

Rijeka 2022.

Mentor rada: **izv. prof. dr. sc. Sandra Pavičić Žeželj, dipl. sanit. ing.**

Završni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ u/na \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Rad ima \_\_\_\_\_ stranica, \_\_\_\_\_ slika, \_\_\_\_\_ tablica, \_\_\_\_\_ literaturnih navoda.

## ZAHVALA

*Zahvaljujem se svojoj mentorici izv.prof. dr. sc. Sandri Pavičić Žeželj, dipl. sanit. ing. na strpljenju, volji, angažmanu te razumijevanju tijekom pisanja ovog diplomskog rada. Zahvaljujem se svojim roditeljima i sestri te djevojci koji su mi bili najveća potpora i podrška posljednjih 5 godina mog studiranja. Jednako hvala i svim mojim prijateljima i kolegama koje sam upoznao te koji su ovo studiranje učinili još boljim i zanimljivijim.*

## SAŽETAK

Tržište energetske napitaka strahovito se razvilo od pojavljivanja Red Bull-a u Austriji 1987. i u Sjedinjenim Državama 1997. Energetski napitci svrstavaju se u bezalkoholna pića sa stimulirajućim učinkom. Postoje različite kombinacije sastojaka uključujući kofein, taurin, vitamine, glukuronolakton, arome, bojila i druge aditive. Zbog visoke koncentracije kofeina, pojedinci mogu nenamjerno konzumirati toksične doze i pretrpjeti značajne štetne učinke. Proizvođačima energetske napitake, ciljana skupina su upravo mladi ljudi stoga je cilj ovog rada utvrditi znanje, stavove te učestalost konzumacije energetske napitake među adolescentima na području Republike Hrvatske. Istraživanje je provedeno putem anketnog upitnika u trajanju od dva mjeseca te je sudjelovalo 526 adolescenata. Statistička analiza podataka pokazala je da 282 (53,6%) ispitanika konzumira energetske napitke te više adolescentica smatra kako je dostupnost energetske napitake u Hrvatskoj neispravna. Konzumenti energetske napitake pokazali su lošije prehrambene navike za razliku od ispitanika koji ne konzumiraju energetske napitke. Edukacija mladih ljudi je potrebna kako bi se u budućnosti smanjila konzumacija energetske napitake i njihovih potencijalnih štetnih učinaka.

**Ključne riječi:** energetski napitci, adolescenti, konzumacija, stavovi, znanja, učestalost, štetni učinci

## **SUMMARY**

The market for energy drinks has developed tremendously since the appearance of Red Bull in Austria in 1987 and in the United States in 1997. Energy drinks are classified as non-alcoholic beverages with a stimulating effect. There are various combinations of ingredients including caffeine, taurine, vitamins, glucuronolactone, flavors, colors, and other additives. Due to the high concentration of caffeine, individuals may inadvertently consume toxic doses and suffer significant adverse effects. For the manufacturers of energy drinks, the target group is precisely young people, therefore this paper studied the knowledge, attitudes, and frequency of consumption of energy drinks among adolescents in the Republic of Croatia. The research was conducted through a questionnaire lasting two months and 526 adolescents participated. Statistical analysis of the data showed that 282 (53.6%) of the respondents consume energy drinks, and more females believe that the availability of energy drinks in Croatia is incorrect. Consumers of energy drinks showed worse eating habits in contrast to respondents who do not consume energy drinks. Education of young people is necessary in order to reduce the consumption of energy drinks and their potentially harmful effects in the future.

**Key words:** energy drinks, adolescents, consumption, attitudes, knowledge, frequency, adverse effects

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD I PREGLED ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>1</b>
1.1. Sastojci.....	2
1.1.1. Kofein.....	2
1.1.2. Taurin .....	3
1.1.3. Glukonorolakton.....	4
1.1.4. B vitamini.....	4
1.1.5. Guarana .....	5
1.1.6. Ginseng .....	6
1.1.7. Ginko biloba .....	7
1.1.8. L-karnitin.....	8
1.1.9. Šećeri.....	8
1.2. Toksičnost .....	9
1.2.1. Štetni učinci na kardiovaskularni sustav .....	9
1.2.2. Štetni učinci na jetru .....	9
1.2.3. Štetni učinci na bubrege .....	10
1.2.4. Neurološki štetni učinci .....	10
1.2.5. Štetni učinci na mentalno zdravlje.....	11
1.2.6. Dentalna erozija.....	12
1.2. Razlozi konzumacije energetskih napitaka .....	12
1.3. Energetski napitci i alkohol.....	13
1.4. Povezanost kofeina s drugim ovisnostima .....	14
1.5. Dosadašnja istraživanja vezana za konzumaciju energetskih napitaka .....	15
<b>2. CILJ ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>16</b>
<b>3. MATERIJALI I METODE.....</b>	<b>17</b>
3.1. Ispitanici.....	17



3.2. Metode .....	17
3.3. Statistička obrada podataka.....	18
<b>4. REZULTATI.....</b>	<b>19</b>
<b>5. RASPRAVA.....</b>	<b>33</b>
<b>6. ZAKLJUČCI.....</b>	<b>36</b>
<b>7. LITERATURA :.....</b>	<b>37</b>
<b>8. ŽIVOTOPIS .....</b>	<b>43</b>
<b>9. PRILOZI .....</b>	<b>44</b>

# 1. UVOD I PREGLED ISTRAŽIVANJA

Energetski napitci su bezalkoholna pića koja imaju stimulirajući učinak i posebne kombinacije sastojaka koje im daju prepoznatljiv okus, uključujući kofein, taurin, vitamine i druge spojeve koji imaju prehrambenu ili fiziološku korist. Dodatni sastojci uključujući glukuronolakton, arome, bojila i druge aditive također mogu biti uključene u energetske napitke. Oni su relativno nova kategorija pića u Europi i postaju sve popularniji. Dolaze u različitim formulama i dostupni su u okusima sa šećerom i bez šećera, omogućujući kupcima da odaberu okus koji im najbolje odgovara (1).

Prvi energetski napitak predstavljen je u Austriji 1987. godine, a u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD) 1997. godine. Od tada su energetski napitci postali sve popularniji, iako su dvostruko skuplji od običnih bezalkoholnih pića. Većina potrošača energetske napitke je u dobi od 18 do 34 godine. Energetski napitci, poput bezalkoholnih pića, široko su dostupna u većini trgovina mješovitom robom, što kupcima olakšava da ih preferiraju u odnosu na bezalkoholna pića (2). Proizvođači energetske napitke promovirali su svoje brendove putem dopadljivog oglašavanja, preko ekstremnih sportskih događaja i glazbenih festivala. Amerikanci su 2010. godine popili gotovo 6 milijardi energetske napitke u usporedbi s 2,3 milijarde 2005. godine (3).

Kao i za mnoge druge kategorije proizvoda, ne postoji poseban zakon o proizvodima za energetska pića na europskoj razini. Međutim, specifične definicije proizvoda ugrađene u nacionalni zakon određenih država članica EU-a razvile su se tijekom godina u zajedničku referencu unutar EU-a. Uz nekoliko zakonskih odredbi koje se općenito primjenjuju na svu hranu na razini EU-a (npr. za označavanje, tvrdnje, dodavanje hranjivih tvari itd.), postoji i zakonodavstvo o označavanju za pojedine proizvode koje se primjenjuje na energetska pića (1).

## 1.1. Sastojci

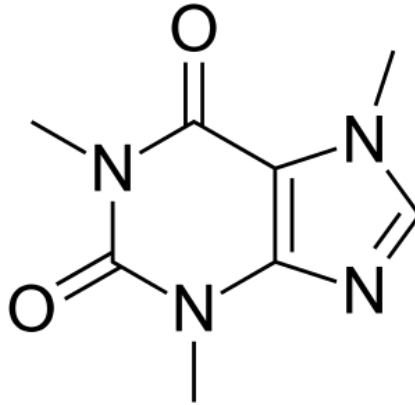
Najčešći sastojak energetskih napitaka je kofein, koji se često kombinira s taurinom, glukuronolaktonom, guaranom i vitaminima skupine B kako bi se stvorilo ono što su proizvođači nazvali "energetska mješavina". Kada se veće doze kofeina kombiniraju s ostalim tvarima koje su umiješane u energetske napitke, naknadni učinak ne može se uvijek predvidjeti te su, prijavljeni razni štetni učinci, uključujući i srčani zastoj (4,5).

### 1.1.1. Kofein

Kofein, antagonist adenozijskih receptora, stimulans je koji može utjecati na aktivnost neuronskih kontrolnih putova u središnjem i perifernom živčanom sustavu (6). To je najčešći stimulans kod energetskih napitaka, pri čemu većina sadrži između 70 i 200 mg kofeina na 250 ml.

Kofein je prirodni kemijski spoj koji se nalazi u biljnim sastojcima kao što su zrna kave i kakaovca, listovi čaja, bobice guarane i kola orasi. Ima dugu povijest konzumiranja od strane ljudi. Nalazi se u raznim obrocima, uključujući peciva, sladoled, bombone i cola napitke. Također se nalazi u raznim dodacima prehrani koji se reklamiraju za mršavljenje i sportsku izvedbu, zajedno s p-sinefrinom. Kofein se nalazi u određenim lijekovima i kozmetici (7). Poznat je kao ergogeni spoj koji povećava broj otkucaja srca i krvni tlak. Štetni učinci obično se očituju kod ingestije više od 200 mg kofeina i uključuju nesanicu, nervozu, glavobolju, tahikardiju, aritmiju i mučninu (8,9). Od svih spojeva spomenutih u ovom radu, kofein je daleko najviše istražen.

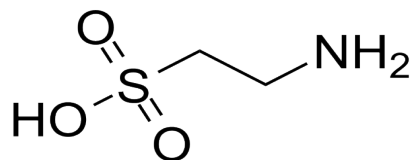
Ljudsko tijelo brzo razvija toleranciju na kofein, obično 3 do 5 dana nakon redovite upotrebe, a kada se to dogodi, osjetno slabi ionako ograničeni diuretski učinak kofeina (10,11). Štoviše, ljudski bubrezi su majstori u održavanju odgovarajućih homeostatskih uvjeta. Nedavna istraživanja sada se oslanjaju na sposobnost tijela da održava odgovarajuću razinu vode i nadvlada diuretičke učinke kofeina kod dugotrajnih konzumenata (12,13).



Slika 1. Strukturna formula kofeina (Izvor: <https://study.com/learn/lesson/caffeine-chemical-structure.htm>)

### 1.1.2. Taurin

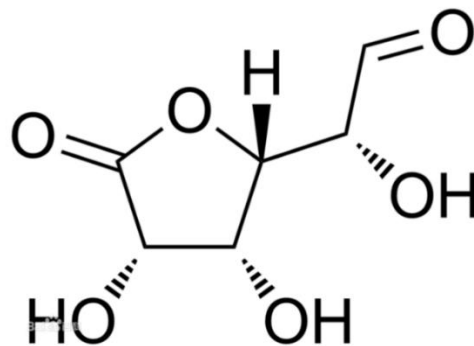
Taurin, aminokiselina koja sadrži sumpor, najzastupljenija je intracelularna aminokiselina u ljudi i normalan je sastojak ljudske prehrane (14). Taurin modulira kontrakcijsku funkciju skeletnih mišića i može ublažiti oštećenje DNK izazvano vježbanjem, s nekim dokazima koji pokazuju sposobnost poboljšanja sposobnosti vježbanja i izvedbe, međutim to nije definitivno dokazano. Taurin ima brojne druge biološke i fiziološke funkcije, uključujući konjugaciju žučne kiseline i prevenciju kolestaze; antiaritmijski, inotropni i kronotropni učinci; neuromodulacija središnjeg živčanog sustava; razvoj i funkcija retine; endokrini ili metabolički učinci; te antioksidativna i protuupalna svojstva (15). Taurin također pomaže u stabilizaciji stanične membrane, regulaciji osmotskog tlaka i detoksikaciji (16). Međutim, količine taurina koje se nalaze u popularnim energetske napitcima daleko su ispod količina za koje se očekuje da će donijeti bilo terapijske koristi ili nuspojave.



Slika 2. Strukturna formula taurina (Izvor: <https://www.medchemexpress.com/taurine.html>)

### 1.1.3. Glukonorolakton

Prirodna tvar koja se proizvodi u malim količinama unutar tijela. Suplementacija D-glukaratima, uključujući glukuronolakton, može pogodovati prirodnom obrambenom mehanizmu tijela za eliminaciju karcinogenih tvari i promotora tumora (17). Minimalni podaci za ljude u skladu su s toksokinetičkim podacima štakora o glukuronolaktonu, koji ukazuju na bioraspoloživost i ne nakupljanje s vršnim razinama u plazmi 1 do 2 sata nakon oralnog doziranja. Nažalost, malo je istraživanja provedeno, a trenutno znanje o ovoj tvari je malo. Stoga se ne mogu donijeti zaključci o tome je li ovaj spoj štetan ili koristan (18).



Slika 3. Strukturna formula glukuronolaktona

(Izvor:<https://www.nutriavenue.com/glucuronolactone-an-detoxicant-with-energy-boosting-effects/>)

### 1.1.4. B vitamini

Vitamini B skupine su vitamini topivi u vodi potrebni kao koenzimi za pravilnu funkciju stanica, osobito funkciju mitohondrija i proizvodnju energije (19). Vitamini B skupine uključuju tiamin, riboflavin, niacin, pantotensku kiselinu, piridoksin hidroklorid, biotin, inozitol i cijanokobalamin. Budući da energetske napitke sadrže velike količine šećera, ti se vitamini reklamiraju kao sastojci potrebni za pretvaranje dodanog šećera u energiju. Dakle, vitamini B su ključni za energiju koju osiguravaju jednostavni šećeri u energetskim napitcima.

Tiamin (vitamin B1) je koenzimski prekursor za određene važne enzime uključene u metabolizam ugljikohidrata jer je potreban za oksidativnu dekarboksilaciju(20). Riboflavin

(vitamin B2) olakšava energetski metabolizam koji uključuje lipide, ugljikohidrate i proteine jer je neophodan za flavoenzime respiratornog lanca (18).

Reducirani oblik nikotinamid adenin dinukleotida (NADH) sintetizira se iz niacina (vitamin B3). Ovaj koenzim potreban je za opskrbu protonima za oksidativnu fosforilaciju i igra glavnu u proizvodnji energije u stanicama (21). Također potiče proizvodnju neurotransmitera kao što su l-dopa, dopamin, serotonin i noradrenalin. Pantotenska kiselina (vitamin B5) potrebna je za stvaranje koenzima A,  $\alpha$ -ketoglutarata i piruvat dehidrogenaze, kao i za oksidaciju masnih kiselina (19). Piridoksin hidroklorid (vitamin B6) je koenzim uključen u metabolizam aminokiselina i homocisteina, metabolizam glukoze i lipida, proizvodnju neurotransmitera i sintezu DNA i RNA (22). Točnije, piridoksin hidroklorid je uključen u metabolizam proteina i crvenih krvnih stanica, važan je za funkciju imunološkog sustava, te je potreban za pretvaranje triptofana u niacin. Biotin (vitamin B7) je koenzim dekarboksilaza potreban za glukoneogenezu i oksidaciju masnih kiselina (19). Inozitol (ranije vitamin B8, ali deklasificiran kao vitamin jer ga sintetizira ljudsko tijelo) postoji u 9 mogućih stereoizomera, od kojih je najčešći oblik mio-inozitol. Dio je staničnih membrana, pomaže jetri u razgradnji masti i pridonosi funkciji mišića i živaca (23). Cijanokobalamin (vitamin B12) pomaže u održavanju funkcije živčanih stanica, potreban je za proizvodnju DNK i važan je u stvaranju crvenih krvnih stanica (19).

### **1.1.5. Guarana**

Guarana je tropska biljna vrsta udomaćena u Amazoni zbog svojih plodova bogatih kofeinom, a Amazonci su je dugo koristili za podizanje svijesti i energije. Poznata je i kao guaranin i *Paullinia cupana* (24). Sjemenke guarane sadrže više kofeina od bilo koje druge biljke na svijetu, s razinama u rasponu od 2% do 8%; guarana također sadrži stimulanse teobromin i teofilin. Količine guarane pronađene u popularnim energetskim napitcima ispod su količina za koje se očekuje da će imati terapijske ili štetni učinak (8). Međutim, bilo je slučajeva gdje je nekoliko adolescenata primljeno na odjele hitne pomoći s predoziranje kofeina nakon pretjeranog konzumiranja energetskih napitaka na bazi guarane (18).



Slika 4. Guarana (Izvor: <https://www.bbc.com/travel/article/20210428-guaran-the-edible-eyes-of-the-amazon>)

#### 1.1.6. Ginseng

Ginseng je jedan od najpopularnijih biljnih dodataka prehrani na svijetu i koristi se za liječenje i prevenciju mnogih bolesti. Ovaj adaptogen (prirodni biljni proizvod za koji se kaže da povećava otpornost tijela na stres, traum, tjeskobu i umor) navodno povećava energiju, ublažava stres i poboljšava pamćenje stimulirajući hipotalamus i hipofizu na lučenje kortikotropina. Sportaši koriste ginseng zbog njegovih navodnih svojstava poboljšanja performansi; međutim, nedavno istraživanje pokazalo je da poboljšanu fizičku izvedbu nakon primjene ginsenga tek treba dokazati (25). Štetni učinci povezani s ginsengom uključuju hipotenziju, edem, palpitacija srca, tahikardiju, cerebralni arteritis, vrtoglavicu, glavobolju, nesanicu, maniju, vaginalno krvarenje, amenoreju, vrućicu, gubitak apetita, svrbež, kolestatski hepatitis, mastalgiju, euforiju i neonatalnu smrt (26). Međutim, količine ginsenga pronađene u energetske napitcima daleko su ispod količina za koje se očekuje da će djelovati terapijske ili uzrokovati štetne događaje (8).



Slika 5. Ginseng (Izvor: [https://www.researchgate.net/figure/Plant-picture-of-ginseng\\_fig1\\_345821327](https://www.researchgate.net/figure/Plant-picture-of-ginseng_fig1_345821327))

### 1.1.7. Ginkgo biloba

Ekstrakt ginkgo biloba dobiva se iz lišća stabla ginkgo bilobe i stoljećima se koristi u tradicionalnoj kineskoj medicini (27). Prema istraživanjima, ekstrakt sadrži antioksidativna svojstva, modificira vazomotornu aktivnost, smanjuje prijanjanje krvnih stanica na endotel, inhibira aktivaciju trombocita i glatkih mišićnih stanica, utječe na ionske kanale i mijenja prijenos signala (28). Međutim, do danas nijedno veliko, provedeno randomizirano kontrolirano ispitivanje nije pokazalo da ima značajne kliničke učinke kod zdravih ili bolesnih osoba (27).

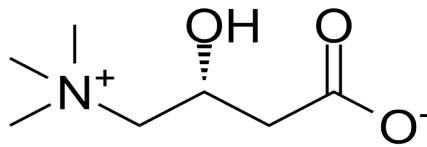


Slika 6. Listovi ginka bilobe (Izvor: [https://www.healthline.com/nutrition/ginkgo-biloba-benefits#TOC\\_TITLE\\_HDR\\_3](https://www.healthline.com/nutrition/ginkgo-biloba-benefits#TOC_TITLE_HDR_3))



### 1.1.8. L-karnitin

Ovu aminokiselinu uglavnom proizvode jetra i bubrezi kako bi se poboljšao metabolizam. Dokazano je da dodatak L-karnitina povećava maksimalnu potrošnju kisika dok smanjuje respiratorni kvocijent, što ukazuje na stimulaciju metabolizma lipida. Nedavna istraživanja sugeriraju da L-karnitin ima važnu ulogu u smanjenju oštećenja stanica i doprinosi bržem oporavku nakon vježbanja. Unos l-karnitina u krvne stanice može povećati stimulaciju hematopoeze, supresiju kolagenom izazvane agregacije trombocita i prevenciju programirane stanične smrti imunološkim stanicama. Čini se da suplementacija L-karnitinom ima pozitivne učinke na trening i oporavak nakon napornog vježbanja (29).



Slika 7. Strukturna formula L-karnitina  
(Izvor : <https://www.medchemexpress.com/l-carnitine.html>)

### 1.1.9. Šećeri

Primarni izvor energije u tijelu su šećeri, a glukoza služi kao primarni ugljikohidrat koji skeletni mišići mogu lako iskoristiti za proizvodnju energije. Često, energetske napitke sadrže šećere (kukuruzni sirup s visokim udjelom fruktoze ili saharozu). Dokazano je da primjena glukoze ili drugih ugljikohidrata prije, tijekom i nakon produljenog vježbanja (>1 sat) odgađa umor, čuva mišićni glikogen i poboljšava izvedbu (30).

## **1.2. Toksičnost**

Kada se konzumiraju umjereno, energetske napitci uglavnom imaju isti željeni učinak kao i ostali napitci s kofeinom, što uključuje pojačano uzbuđenje i smanjeno vrijeme reakcije. Zbog visoke koncentracije kofeina, pojedinci mogu nenamjerno konzumirati toksične doze i pretrpjeti značajne štetne učinke.

Novi javnozdravstveni problem je miješanje energetskih napitaka s alkoholom, te u studenom 2010. godine, FDA proglašava kofein nesigurnim prehranbenim dodatkom alkoholnim pićima, čime je zabranila gotova alkoholna pića (3).

### **1.2.1. Štetni učinci na kardiovaskularni sustav**

Dobmeyer i suradnici proučavali su učinke 200mg kofeina u elektrofiziološkom laboratoriju i uočili su da kofein kod pojedinaca stvara predispoziciju za atrijalnu fibrilaciju, kao i AV- nodalna kružna tahikardiju (31). Postoji više nedavnih studija fibrilacije atrija i supraventrikularne tahikardije povezanih s upotrebom energetskih napitaka s kofeinom. Peake i sur. opisali su odraslu osobu koja je razvila brzu atrijsku fibrilaciju i dilatiranu kardiomiopatiju nakon što je konzumirala približno 575 mg kofeina dnevno u obliku energetskog napitka (32,33). Angiografija je pokazala normalne koronarne arterije. Savoca i sur. proveli su dvije prospektivne studije u adolescenata kako bi procijenili učinke unosa kofeina na krvni tlak. Koristeći dijetu s kontroliranim unosom natrija, pokazali su da je unos kofeina u značajnoj korelaciji s povišenim dnevnim sistoličkim i dijastoličkim krvnim tlakom u afroameričkih adolescenata. U adolescenata bijele rase nije otkrivena povezanost, što sugerira da su afroamerički adolescenti koji konzumiraju kofein izloženi većem riziku od hipertenzija (34,35).

### **1.2.2. Štetni učinci na jetru**

Slučaj akutnog hepatitisa sa žuticom i sintetskom disfunkcijom jetre bio je prijavljen kod inače zdrave 23. godišnje pacijentice, koja je konzumirala 10 limenki energetskog napitka dnevno (3). Kod pacijentice nije dokazana konzumacija nekih drugih supstanci. Autori su

pretpostavili da je niacin iz energetskog napitka vjerojatno uzrok akutnog hepatitisa, iako napominju da je dnevni unos bio samo 300 mg, dok je najniža prethodna doza za koju se navodi da uzrokuje hepatotoksičnost bila 1 g dnevno. Apestegui i sur. izvijestili su o slučaju kolestatskog hepatitisa kod 16-godišnjeg dječaka koji je obavio transplantaciju jetre. Pacijent je razvio dvije epizode žutice vremenski povezane s konzumacijom nekoliko limenki Red Bulla. Niacin se opet nameće kao uzrok hepatitisa (36).

### **1.2.3. Štetni učinci na bubrege**

Schöffl i suradnici su nedavno izvijestili o slučaju 17- godišnjeg mladića koji je razvio akutno zatajenje bubrega dan nakon što je konzumirao 3 l energetskog pića, koje je sadržavalo kofein i taurin, pomiješano s litrom votke. Pacijent je zaprimljen s vrtoglavicom i povraćanjem. Kreatinin u serumu dostigao je kritičnu razinu od 6,9 mg/dl, i laboratorijske studije ukazale su na akutnu tubularnu nekrozu (ATN). Pacijentu je bila potrebna privremena hemodijaliza, ali se normalna bubrežna funkcija oporavila unutar 10 dana. Osim toga, dokumentirano je masivno nakupljanje taurina nakon oralne izloženosti u pacijenata sa završnom fazom bubrežne bolesti na hemodijalizi; zdravstveni učinci ove akumulacije ostaju nepoznati (37).

### **1.2.4. Neurološki štetni učinci**

Postoji nekoliko studija novonastalih napadaja u bliskoj vremenskoj povezanosti s povećanom konzumacijom energetskih napitaka (3). U pet ne pedijatrijskih slučajeva, doza je, kada je poznata, bila najmanje oko 480 mg kofeina. U jednom pedijatrijskom slučaju, 15-godišnji dječak dobio je napadaj nakon što je popio šalicu kave nakon koje su slijedile dvije boce 5- Hour ENERGY-a (Living Essentials, Farmington Hills, MI, SAD). Zanimljivo, upute objavljene na web stranici 5-Hour ENERGY-a ne preporučuju konzumaciju kod djece mlađe od 12 godina, te više od dvije bočice dnevno (3).

Što se tiče drugih neuroloških komplikacija, Argano i sur. izvješćuju o slučaju 38-godišnjeg muškarca koji je pio pet limenki Red Bull-a dnevno kratko prije nego što su se pojavili simptomi subarahnoidalnog krvarenja (SAH). Utvrđeno je da je uzrok SAH-a

aneurizma, koja je sanirana (38). Broderick i sur., u sklopu „Hemorrhagic Stroke Project“ otkrili su da je kofein u farmaceutskim proizvodima, ali ne i u pićima, povezan s povećanom vjerojatnošću održavanja SAH-a (39).

Iako nije bilo prijavljenih štetnih događaja, porasla je zabrinutost zbog prisutnosti velikih količina piridoksina (vitamina B6) u mnogim energetske pićima. Američki preporučeni unos piridoksina u prehrani iznosi 1,3 mg za zdravu odraslu osobu što je doza koju premašuju mnoga energetska pića. Napitci poput Rockstar-a i Monster-a svaki sadrže samo 2 mg piridoksina po porciji, Red Bull sadrži oko 5 mg po porciji, a 5-hour ENERGY i 6-hour power (NVE Pharmaceuticals, Andover, NJ, SAD) sadrže 40 mg piridoksina, ili približno 2000% preporučenog dnevnog unosa. Da bi se razvila periferna neuropatija, pacijent bi vjerojatno trebao popiti oko 10 limenki Red Bull-a dnevno što je teška vjerojatnost, ili 1,5 bocu 5-hour ENERGY-a dnevno tijekom duljeg vremenskog razdoblja, što se čini prilično vjerojatnim. To još više zabrinjava jer aksonopatije mogu biti nepovratne (3).

### **1.2.5. Štetni učinci na mentalno zdravlje**

Simptomi ozbiljne anksioznosti prijavljeni su kod kronične teške konzumacije (šest do osam porcija dnevno) energetske napitaka i povukli su se nakon prestanka upotrebe energetske pića (40).

Postoje brojna izvješća o pogoršanju psihoze povezane s velikim unosom kofeina, uključujući najmanje dva izvješća o psihozi direktno povezanoj s konzumacijom energetske pića (3). Psihoza kod pacijenata bez dijagnosticirane mentalne bolesti povezana je s velikim unosom kofeina. U svakom slučaju, psihoza se popravila nakon prestanka konzumacije kofeina. Lucas i sur. su u nasumičnom kontroliranom unakrsnom ispitivanju, otkrili su da 10 mg/kg kofeina povećava poremećaja mišljenja kod shizofrenih pacijenata (41).

Iako se uzročnost ne može dokazati, uporaba kofeina u adolescenciji povezana je s impulzivnošću i rizičnim ponašanjem; dječaci u adolescentnoj dobi vjerojatnije su nego djevojčice ocijenili 'energiju' i 'sportsku izvedbu' kao razloge za upotrebu kofeina.

Loš san kod djece povezan je s lošim školskim uspjehom, atopijom, čestim glavoboljama i simptomima depresije (3). Orbeta i sur., u kros - sekcijском istraživanju na

preko 15 000 učenika od šestog do desetog razreda, otkrili su da je visok unos kofeina povezan s poteškoćama u govoru i osjećajem umora ujutro (42).

Unatoč širokoj društvenoj prihvaćenosti, redovna konzumacija kofeina obično dovodi do fiziološke ovisnosti. Odvikavanje od kofeina dobro je dokumentiran fenomen i može biti dovoljno ozbiljan da uzrokuje značajno funkcionalno oštećenje. Simptomi mogu uključivati osjećaj anksioznosti, gubitak snage, povećani umor, glavobolju i smanjenje mentalnih sposobnosti (3). Ovisnost o kofeinu je dokumentirana kod adolescenata. U jednom istraživanju, preko 20% adolescenata koji su svakodnevno unosili kofein zadovoljilo je dijagnostičke kriterije za ovisnost o kofeinu, i preko 75% primijetilo je simptome ustezanja nakon prekida. Prosječni unos kofeina bio je 244 mg dnevno. Jedan od šest adolescenata nastavio je konzumirati kofein usprkos fizičkim ili psihološkim problemima povezanim s njegovom upotrebom, a adolescenti ovisni o kofeinu postigli su više rezultate u mjerama anksioznosti i depresije od svojih vršnjaka koji ne konzumiraju kofein (43).

### **1.2.6. Dentalna erozija**

Jedan od štetnih učinaka jako gaziranih napitaka je dentalna erozija. Nedavna istraživanja pokazala su snažnu povezanost između energetske napitaka i propadanja zuba. Prema jednoj meta-analizi, pijenje bezalkoholnih pića povezano je s otprilike 2,4 puta većim rizikom od erozije zuba. Potencijal demineralizacije energetske napitaka uglavnom je posljedica njihove niske pH vrijednosti (2).

## **1.2. Razlozi konzumacije energetske napitaka**

Postoje motivirajući čimbenici koji navode adolescente da više konzumiraju energetske napitke. Studenti u Saudijskoj Arabiji koristili su više energetske napitaka iz razloga kao što su bolja vožnja i atletske izvedbe, ali su studentice konzumirale više energetske pića uoči ispita. Spomenuti su i razlozi poput eliminiranja sna, zabave i dobivanja energije. Porast energije jedan je od primarnih motivatora za visok unos energetske pića, bez obzira na spol

(44). Studenti u UAE odgovorili su da su najčešći razlozi za konzumiranje okus (39,9%), dobivanje energije kada su umorni (27,7%) i učenje (13,1%).

Ostali razlozi za visok unos energetske pića među studentima uključuju osjećaj svježine, okus i oslobađanje od iscrpljenosti i stresa. Nadalje, gubitak težine naveden je kao još jedan motiv za korištenje energetske napitaka. Iako nisu statistički značajni, motivirajući razlozi za unos energetske napitaka za muškarce bili su veći zbog sportskih razloga kao što je poboljšana izvedba. Ostali razlozi za korištenje energetske napitaka koji su imali nizak udio ispitanika bili su kontrola tjelesne težine, gašenje žeđi i jednostavno isprobavanje (45).

### **1.3. Energetski napitci i alkohol**

Dok alkohol ima umirujući, hipnotički učinak na većinu pojedinaca, energetski napitci su stimulansi. Kada se kombiniraju alkohol i energetski napitak, stimulirajući učinak može prikriti učinke alkohola, što otežava korisniku da odredi koliko je alkohola popio. Uzimanje alkohola treba prestati ako se nakon veće količine alkohola počne javljati umor, jer to ukazuje da je dosegnuta razina tolerancije organizma. Unatoč činjenici da je razina alkohola u krvi usporediva s onom koja bi upućivala na stanje pijanog stanja bez upotrebe energetske napitka, stimulirajući učinak napitka ne daje pravi pokazatelj stanja tijela. Kada stimulirajući učinak energetske napitka prestane, brzo se javlja opojni učinak alkohola sa svim pratećim nedostacima, uključujući umor, mučninu i kombinaciju navedenih učinaka (46).

Alkohol i energetska pića dehidriraju (jer je kofein diuretik poput alkohola). Dehidracija može spriječiti sposobnost tijela da razgradi alkohol i pojačati njegove štetne učinke, produžujući njihovo trajanje čak i dan nakon konzumiranja navedenih kombinacija. Osim što šteti organizmu, smanjuje radnu učinkovitost, remeti svakodnevni obiteljski život i povećava vjerojatnost nesreće ako je korisnik vozač .

Uz veliku želju proizvođača da se njihovi proizvodi nađu na policama trgovina, alkoholna pića s različitim udjelom kofeina ili guarane upravo su ušla na tržište EU. Smatra se da se rizik za ljudsko zdravlje nepotrebno povećava jer se štetni učinci ovih pića pojačavaju u kombinaciji s alkoholom (46).

Nekoliko je studija o interakcijama između etanola i kofeina. Ferreira i sur. otkrili su da alkohol pomiješan s energetskim napitkom (AMED) smanjuje subjektivne percepcije

intoksikacije i ne poboljšava motoričku koordinaciju ili vrijeme reakcije u usporedbi sa samim etanolom (47).

Istraživanje O'Briena i sur. 2008. godine pokazalo je da su studenti koji su prijavili konzumaciju AMED-a imali 'značajno veću prevalenciju posljedica povezanih s alkoholom, uključujući biti seksualno iskorištavani, seksualno iskorištavanje druge osobe, vožnju s pijanim vozačem, biti tjelesno ozlijeđen ili ozlijediti drugu osobu (48). Thombs i sur. intervjuirali su posjetitelje u okruhu studentskih barova i otkrili da je kod onih koji su konzumirali AMED tri puta veća vjerojatnost da će imati koncentraciju alkohola u dahu iznad zakonske granice (0,08 g/210 l) i četiri puta veća vjerojatnost da će imati namjeru voziti nakon odlaska (28). Konačno, velika konzumacija energetskih pića (>1 energetske piće tjedno) povezana je s intenzivnom konzumacijom alkohola, uporabom nemedicinskih lijekova, uporabom droga i rizikom od ovisnosti o alkoholu kod studenata (3).

#### **1.4. Povezanost kofeina s drugim ovisnostima**

Utvrđeno je da su učestala konzumacija kofeina, toksičnost kofeina i ovisnost o kofeinu u značajnoj korelaciji s raznim psihičkim poremećajima, uključujući depresiju, generalizirani anksiozni poremećaj, panični poremećaj, antisocijalni poremećaj osobnosti, ovisnost o alkoholu te konzumaciji kanabisa i kokaina (49). Također je otkriveno grupiranje povijesti ovisnosti o kofeinu, nikotinu i alkoholu u studiji osoba ovisnih o kofeinu. U studiji na trudnicama, one koje su zadovoljile dijagnostičke kriterije za ovisnost o kofeinu i koje su imale obiteljsku povijest alkoholizma imale su šest puta veću vjerojatnost da su ikad zloupobile ili ovisile o alkoholu (50).

Točnije, studije na ljudima i životinjama pokazuju da kofein pojačava djelovanje nikotina kada je u pitanju pušenje cigareta. Epidemiološke studije otkrivaju da pušači cigareta unose više kofeina od nepušača, rezultat koji se može pripisati pojačanom metabolizmu kofeina kod pušača cigareta. Eksperimenti su pokazali da, iako akutno uzimanje kofeina ne mora nužno povećati učestalost pušenje cigareta pušenje cigareta i konzumacija kave se tijekom vremena pojavljuju zajedno među ljudima (51). Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se utvrdilo djeluje li kofein kao ulaz u druge vrste ovisnosti, kao što rezultati ukazuju.

## 1.5. Dosadašnja istraživanja vezana za konzumaciju energetske napitaka

Istraživanja koja pokazuju štetne posljedice energetske napitaka ima sve više kao i pojedinaца koji ih konzumiraju. Energetski napitci povezani su s brojnim zdravstvenim problemima, a znanstvenici već dugo potiču vlasti da zabrane njihovu upotrebu.

Slično istraživanje provedeno je 2018. godine na adolescentima iz Novog Zelanda, te je više od jedne trećine (35%) ispitanika izjavilo da su konzumirali energetski napitak u prethodnom tjednu, a 12% posto ih je konzumiralo četiri ili više puta. Konzumacija energetske napitaka bila je značajno povezana s pojačanim simptomima depresije i povećanim emocionalnim problemima. Česta upotreba energetske napitaka bila je povezana s pijenjem alkohola, pušenjem, upuštanjem u rizične spolne odnose, nasilnim ponašanjem, rizičnom vožnjom i poremećenim prehrambenim navikama (52).

Prema istraživanju provedenom u Norveškoj, više od polovice ispitanika priznalo je konzumaciju energetske napitaka. Muški spol, tjelesna neaktivnost, prekomjerno vrijeme pred ekranom, loš socioekonomski položaj i ruralno područje bili su povezani s visokom dnevnom konzumacijom (53).

Istraživanje provedeno u Kanadi pokazuje da su energetski napitci popularni među adolescentima s više od tri četvrtine ispitanika (73,6%) koji su izjavili da su ih konzumirali u nekom trenutku svog života, a 15,6% da su konzumirali unutar prošlog tjedna. Dok je većina anketiranih adolescenata redovno konzumirala energetske napitke, eksperimentalna uporaba također pokazala se visokom. Velik broj adolescenata premašio je preporučeni maksimalni dnevni unos, što može povećati vjerojatnost negativnih posljedica (54).

Nadalje, istraživanje na adolescentima iz Italije objavljeno 2014. godine, pokazalo je da od ukupno 616 sudionika ankete, gotovo 68% ispitanika popilo barem limenku energetske napitka tijekom života, a oko 55% je izjavilo da je konzumiralo tijekom 30 dana prije ispunjavanja ankete. Samo 13% ispitanika adolescenata je znalo da je konzumacija energetske napitka jednako ispijanju kave, dok je značajan dio mislio da je to jednako konzumiranju gaziranih pića ili rehidrirajućih sportske napitaka (55).



## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati učestalost konzumacije energetske napitaka te znanje, stavove i navike o energetskim napitcima među adolescentima na području Republike Hrvatske.

### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1. Ispitanici

U anketnom ispitivanju sudjelovalo je 526 adolescenata u rasponu od 10 do 19 godina od čega je 394 (74,9%) ženskog, a 132 (25,1%) muškog spola. Anketu su ponajviše ispunjavali adolescenti s navršениh 18 i 19 godina, odnosno 253 (48,1%) osamnaestogodišnjaka/inja i 253 (48,1%) devetnaestogodišnjaka/inja. Ostalih 20 (3,8%) ispitanika spada u kategorije od 10 do 16 godina. Ispitivanje je provedeno u razdoblju od svibnja do srpnja 2022. godine među adolescentima na području cijele Republike Hrvatske, te je ono potpuno dobrovoljno i anonimno.

#### 3.2. Metode

Anketno ispitivanje provedeno je pomoću anketnog upitnika koji se sastojao od ukupno 32 pitanja otvorenog i zatvorenog tipa, podijeljenih na 3 dijela. U prvom dijelu, ispitanike se pitalo o njihovim općim karakteristikama kao što su spol, dob, trenutna razina obrazovanja, tjelesna visina i masa, zatim prosječna dnevna i tjedna aktivnost, te jesu li pušači i posljednje, koliko obroka imaju u danu. Drugi dio upitnika odnosi se na znanja, stavove, navike i učestalost konzumacije energetskih napitaka te se za odgovore koristila Likertova skala. U posljednjem dijelu upitnika ispitivale su se prosječne prehrambene navike ispitanika.

Tablica 1 Likertova skala

Broj	Slaganje
1	U potpunosti se ne slažem
2	Ne slažem se
3	Niti se slažem, niti se ne slažem
4	Slažem se
5	U potpunosti se slažem

### **3.3. Statistička obrada podataka**

Podaci dobiveni iz ispunjenih upitnika analizirani su pomoću Statistica 12.7 za Windows (Statsoft Inc, Tulsa, OK, USA). Prikazani su kao srednja vrijednost i standardna devijacija za numeričke podatke, dok su ordinalni podaci grupirajućih varijabli prikazani kao broj i učestalost. Normalnost dobivenih podataka prije statističkih analiza provjerena je Kolmogorov–Smirnovljevim testom. Statističke razlike između kvantitativnih varijabli procijenjene su Studentovim t-testom. Kvalitativne varijable opisane kao učestalosti (%) statistički su analizirani pomoću hi-kvadrat testom. Statistička značajnost analiziranih podataka postavljena je na  $P < 0,05$ .

## 4. REZULTATI

U tablici 1 prikazane su opće karakteristike ispitanika, kao što su spol i obrazovanje. Također, ispitana je i statistički značajna razlika između navedenih podataka s intervalom pouzdanosti (p) od 0,01.

Tablica 2. Opće karakteristike ispitanika (N=526)

<b>Parametar</b>	<b>Ukupno N (%)</b>	<b>p-vrijednost</b>
<b>Dob</b> (srednja vrijednost ± SD)	18,40± 0,80	
<b>Spol</b>		
Muškarci	132 (25,1)	< 0,001
Žene	394 (74,9)	
<b>Obrazovanje</b>		
Srednja škola	92 (17,5)	< 0,001
Fakultet	432 (82,1)	

U provedenom anketnom istraživanju sudjelovalo je ukupno 526 ispitanika adolescentne dobi, od kojih su 132 činili muškarci te 394 žene s prosječnom dobi od 18,40±0,80 godina. Statistički značajna razlika uočena je između podataka za spol ispitanika, gdje su značajno više ispitanika činile žene u odnosu na muškarce (p < 0,001). Najviše ispitanika pohađa fakultet (82,1%), statistički značajno više nego srednju školu (p < 0,001).

U tablici 3 prikazane su antropometrijske karakteristike ispitanika.

Tablica 3. Antropometrijske karakteristike ispitanika s obzirom na spol (N=526)

<b>Parametar</b>	<b>Muškarci (N=132)</b>	<b>Žene (N=394)</b>	<b>P- vrijedn ost</b>
Srednja vrijednost ± SD			
Tjelesna masa/(kg)	77,96±12,37	61,22±9,32	< 0,001
Tjelesna visina/(m)	1,82±00,72	1,68±00,65	< 0,001
Indeks tjelesne mase (kg/m <sup>2</sup> )	23,85±3,84	21,84±3,19	< 0,001
Pothranjenost	3 (2,3%)	36 (9,1%)	<0,001
Normalna tjelesna masa	90 (68,2%)	306 (77,7%)	< 0,001
Prekomjerna tjelesna masa	33 (25%)	45 (11,4%)	0,174
Pretilost	6 (4,5%)	7 (1,8%)	0,999

Statistički značajno najviše je bilo ispitanika sa normalnim indeksom tjelesne mase ( $p < 0,001$ ), bilo je statistički značajno više pothranjenih žena ( $p < 0,001$ ). Muškarci su imali statistički značajno veći ITM iako je on bio u rasponu normalne tjelesne mase.

U tablici 4 prikazan je broj ispitanika podijeljenih prema statusu pušenja cigareta

Tablica 4 Broj ispitanika podijeljenih prema statusu pušenja cigareta (N=526)

<b>Pušenje</b>	<b>Ukupno N=526 (%)</b>	<b>Muškarci N=132 (%)</b>	<b>Žene N=394 (%)</b>	<b>p- vrijednost</b>	<b>p-vrijednost (ukupno)</b>
NE	378(71,9%)	104(27,5%)	274(72,5%)	< 0,001	< 0,001
DA (1-10 cigareta na dan)	98 (18,6%)	14 (14,2%)	84 (85,7%)	< 0,001	
Da (10-20 cigareta na dan)	40(7,6%)	11(27,5%)	29(72,5%)	0,004	
Da (> 20 cigareta na dan)	10(1,9%)	3 (30%)	7(70%)	0,206	

Rezultati su pokazali da je statistički značajno više žena koje ne puše cigarete ( $p < 0,001$ ) i statistički značajno više žena puši 1-10 cigareta na dan ( $p < 0,001$ ).

Odgovori na pitanja o stavovima, znanju i konzumaciji energetskih napitaka u odnosu na spol prikazani su u tablici 5.

Tablica 5 Stavovi i znanja ispitanika o energetskim napitcima s obzirom na spol (N=526)

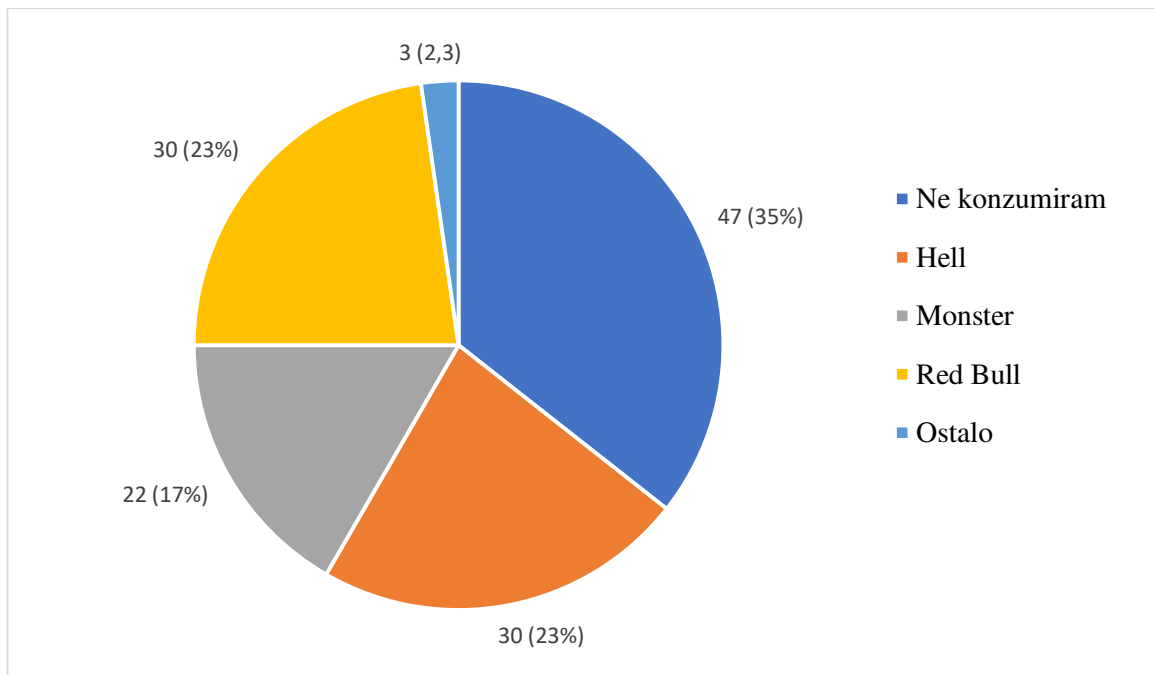
Br.	Ukupno (N=526)	Muškarci (N=132)	Žene (N=394)	p – vrijednost
	N (%)			
<b>1.</b>	<b>Znate li što su energetski napitci?</b>			
Da	523 (99,4)	130 (98,5)	393 (97,5)	0,160
Ne	2 (0,4)	1 (0,75)	1 (0,25)	
Ne znam	1 (0,2)	1 (0,75)	0	
<b>2.</b>	<b>Koristite li energetske napitke?</b>			
Da	226 (43)	69 (52,3)	157 (39,8)	0,018
Ne	296 (56,3)	61 (46,2)	235 (59,6)	
Ne znam	4 (0,7)	2 (1,5)	2 (0,5)	
<b>3.</b>	<b>Jeste li upoznati s nuspojavom energetskih napitaka?</b>			
Da	393 (74,7)	94 (71,2)	299 (75,9)	0,564
Ne	98 (18,6)	28 (21,2)	70 (17,8)	
Ne znam	35 (6,6)	10 (7,6)	25 (6,3)	
<b>4.</b>	<b>Jeste li ikada osjetili nuspojave energetskih napitaka?</b>			
Da	114 (21,7)	23 (17,4)	91 (23,1)	0,061
Ne	377 (71,7)	95 (72)	282 (71,6)	
Ne znam	35 (6,6)	14 (10,6)	21 (5,3)	
<b>5.</b>	<b>Jesu li vas doživljene nuspojave obeshrabrile od daljnje konzumacije energetskih napitaka?</b>			
Da	80 (15,2)	15 (11,4)	65 (16,5)	0,147
Ne	333 (63,3)	82 (62,1)	251 (63,7)	
Ne znam	113 (21,5)	35 (26,5)	78 (19,8)	
<b>6.</b>	<b>Poznajete li sastojke energetskih napitaka?</b>			

Da	210 (39,9)	64 (48,5)	146 (37,1)	0,068
Ne	242 (46)	52 (39,4)	190 (48,2)	
Ne znam	74 (14,1)	16 (12,1)	58 (14,7)	
<b>7.</b>	<b>Znate li učinke energetske napitaka?</b>			
Da	410 (78)	109 (82,6)	301 (76,4)	0,189
Ne	82 (15,6)	14 (10,6)	68 (17,3)	
Ne znam	34 (6,4)	9 (6,8)	25 (6,3%)	
<b>8.</b>	<b>Mislite li da je dostupnost energetske napitaka u Hrvatskoj ispravna?</b>			
Da	146 (27,8)	56 (42,4)	90 (22,8)	< 0,001
Ne	283 (53,8)	54 (41)	229 (58,1)	
Ne znam	97 (18,4)	22 (16,7)	75 (19,1)	

Adolescenti i adolescentice se značajno razlikuju po pitanju koje se odnosi na dostupnost energetske napitaka u Hrvatskoj, gdje statistički značajno više adolescenata smatra kako je dostupnost energetske napitaka u Hrvatskoj ispravna ( $p < 0,001$ ).



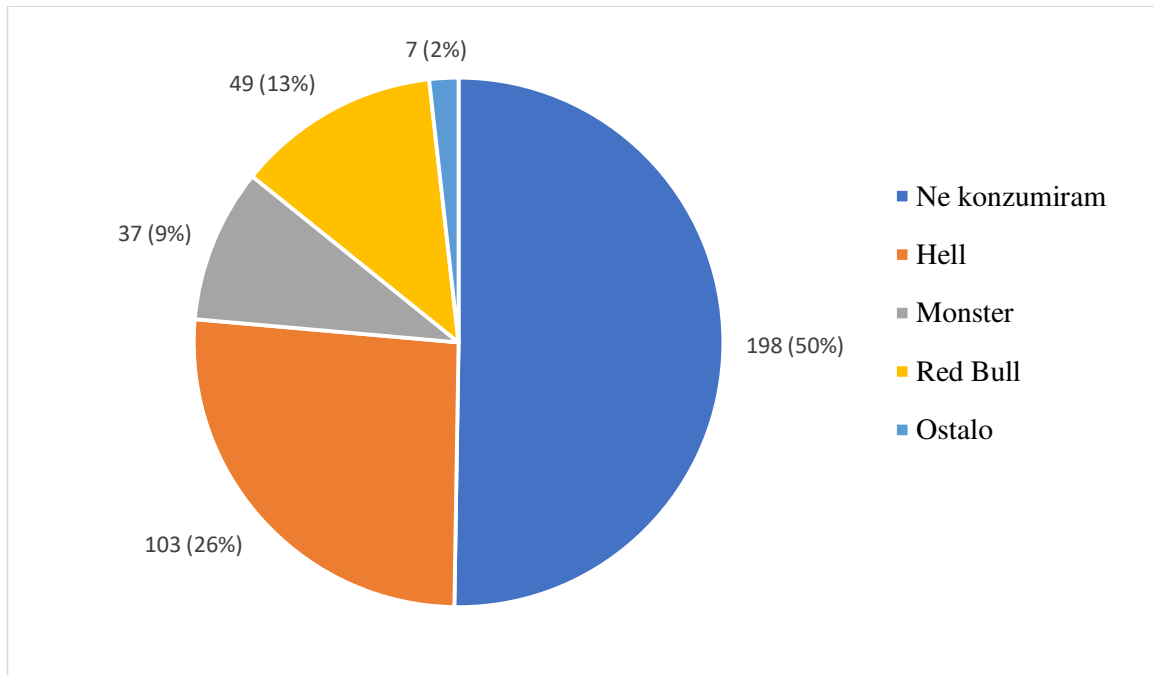
Raspodjela najčešće konzumiranih napitaka kod muškaraca prikazana je na slici 8.



Slika 8. Najčešće konzumirani energetske napitci kod muškarca (N=132)

Nešto više od jedne trećine (36%) adolescenata izjasnilo se kako ne konzumira energetske napitke ( $p < 0,001$ ), dok od onih koji konzumiraju, podjednako ih se izjasnilo između proizvođača „Red Bull“ (23%) i „Hell“ (23%), zatim 22 (17%) ispitanika „Monster“ te trojica (2%) nijednu od navedenih marki proizvođača.

Raspodjelu najčešće konzumiranih napitaka kod žena prikazana je na slici 9.



Slika 9. Najčešće konzumirani energetske napitci kod žena (N=394)

Polovina adolescentica izjasnilo se kako ne konzumira energetske napitke ( $p < 0,001$ ). Što se tiče proizvođača, najviše ih konzumira marku „Hell“ (26%), zatim „Red Bull“ (12%) te posljednje „Monster“ (9%). Sedam adolescentica (2%) ne konzumira navedene marke.

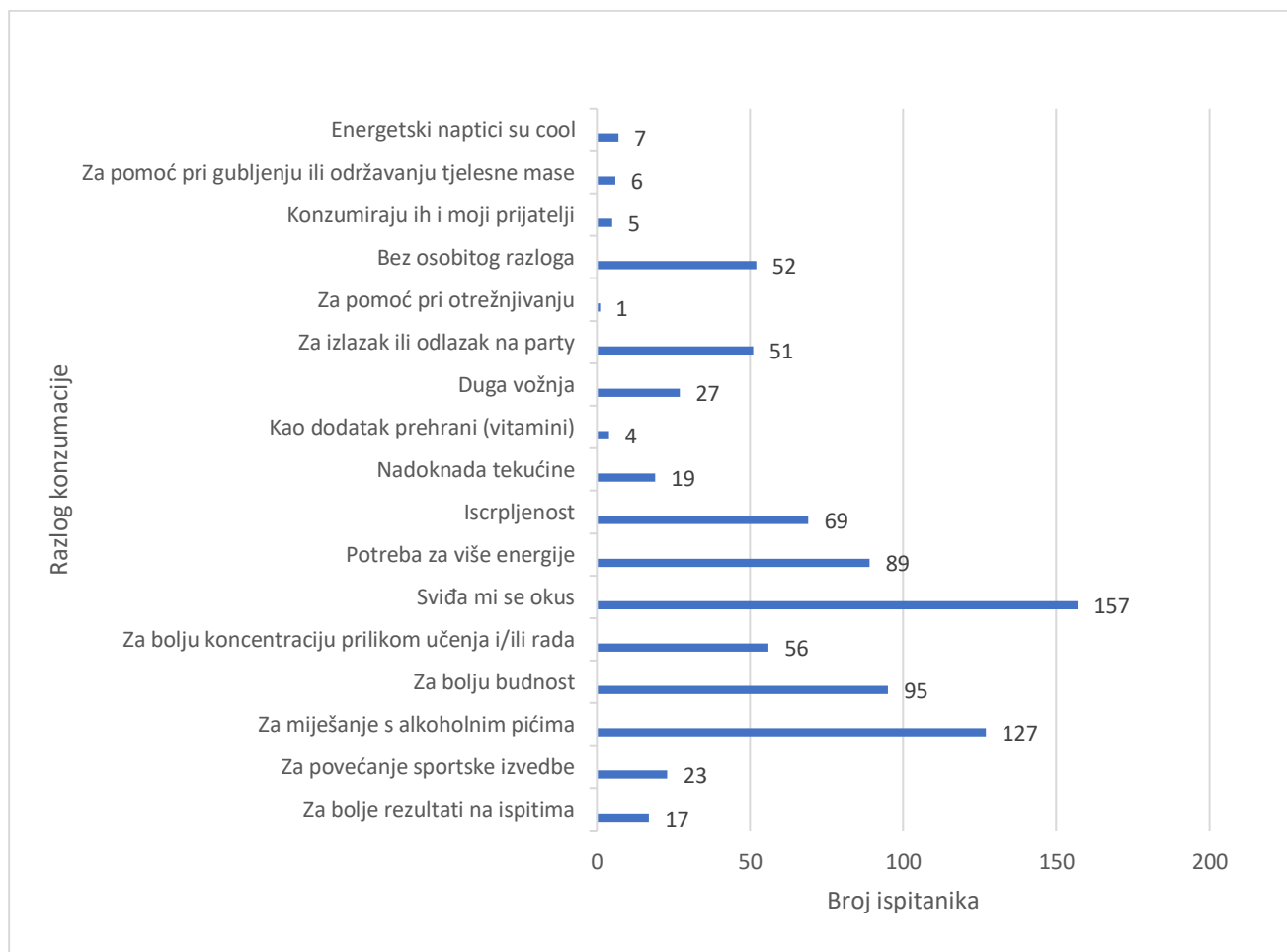
U tablici 6 prikazana je učestalost i prosječna količina konzumacije ispitanika koji konzumiraju energetske napitke.

Tablica 6 Učestalost i prosječna količina ispitanika koji konzumiraju energetske napitke (N=282)

Pitanje		Ukupno N= 282	Muškarci N=85 (%)	Žene N=196 (%)	p-vrijednost	p-vrijednost
Koliko često konzumirate energetske napitke ?	Ponekad	138 (48,9%)	39 (45,9%)	99 (50,5%)	<0.001	0,169
	2-3 x na mjesec	75 (26,6%)	26 (30,6%)	48 (24,5%)	0,011	
	1-2 x tjedno	39 (13,8%)	8 (9,4%)	31 (15,8%)	<0.001	
	3-4 x tjedno	14 (5%)	5 (5,9%)	9 (4,6%)	0,285	
	5-6 x tjedno	3(1,1%)	0	3 (1,5%)	<0.001	
	Svaki dan	13 (4,6%)	7 (8,2%)	6 (3,1%)	0,999	
Koja je prosječna količina napitka kojeg konzumirate (L) ?	0,25 L	170 (60,3%)	46 (54,1%)	124 (63%)	<0.001	0,303
	0,5 L	108 (38,3%)	37 (43,5%)	71 (36%)	<0.001	
	1 L ili više	4 (1,4%)	2 (2,4%)	2 (1%)	0,999	

Gotovo polovica (48,9%) ispitanika odabralo je odgovor „Ponekad“ na pitanje „Koliko često konzumirate energetske napitke?“. Prosječna ukupna količina konzumiranog napitka većinom iznosi 0,25 L (60,3%). Muškarci statistički značajno više konzumiraju energetske napitke od 0,5 litre ( $p<0,001$ ) a žene od 0,25 litre ( $p<0,001$ ).

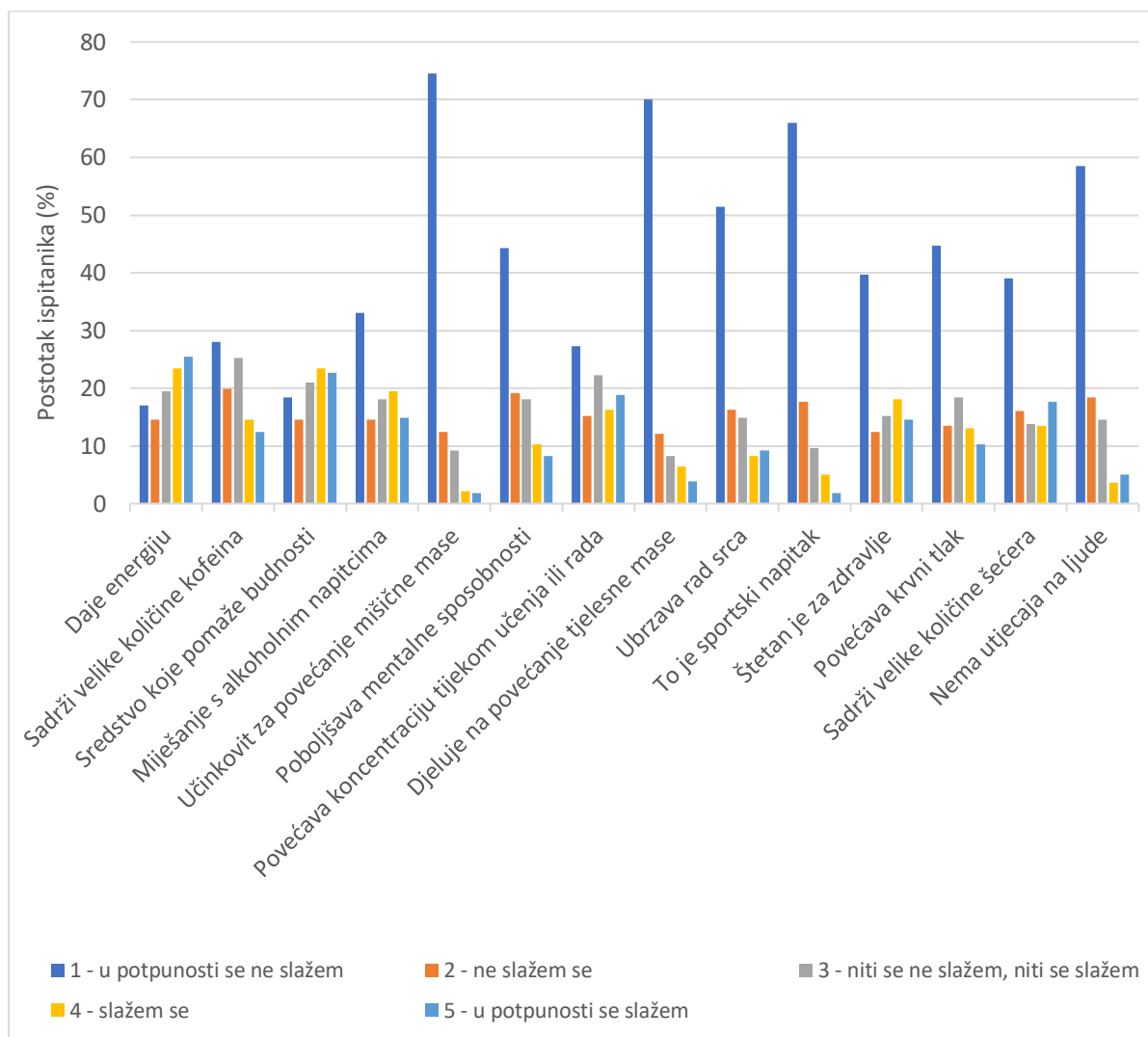
Na slici 10 prikazani su najčešći razlozi konzumiranja energetske napitaka.



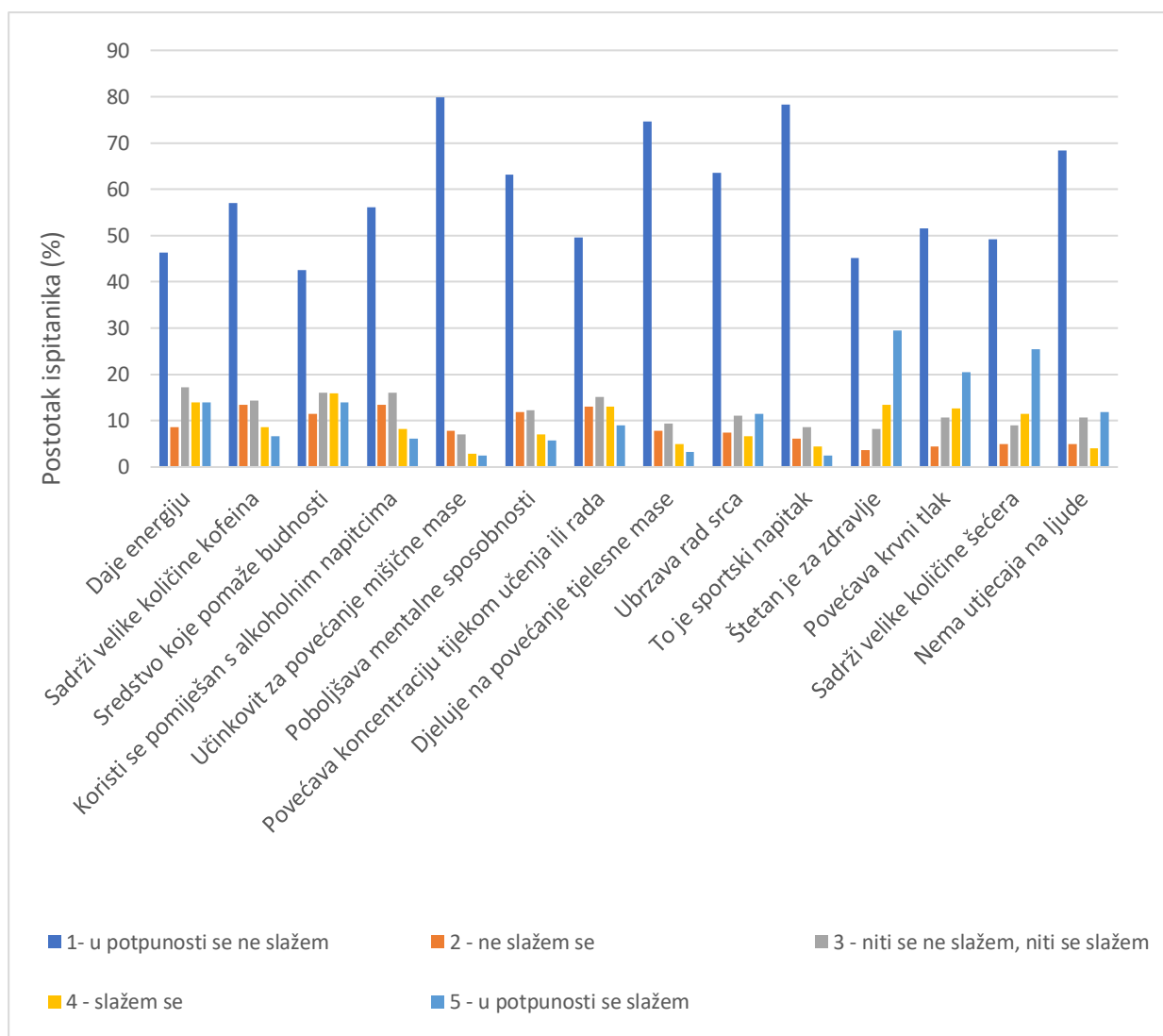
Slika 10. Najčešći razlozi za konzumaciju energetske napitaka (N=282)

Ispitanici su kao odgovor na pitanje koji su najčešći razlozi za konzumaciju energetske napitaka napisali da je to zbog okusa.

Poznavanje učinaka energetskih napitaka ispitanika koji ih konzumiraju prikazano je na slici 11, dok je na slici 12 prikazano znanje ispitanika koji ih ne konzumiraju.



Slika 11. Poznavanje učinaka energetskih napitaka ispitanika koji ih konzumiraju (N=282)



Slika 12. Poznavanje učinaka energetskih napitaka ispitanika koji ih ne konzumiraju (N=244)

S izjavom da energetski napitci „Daju energiju“ ne slaže se 46,3% ispitanika koji ne konzumiraju energetske napitke, odnosno 17% onih koji konzumiraju. Da su energetski napitci sredstvo koje pomaže budnosti i poboljšava koncentraciju tijekom učenja, u potpunosti se slaže 22,7% i 18,8% ispitanika koji konzumiraju energetske napitke, a 13,9% i 9% ispitanika koji ne konzumiraju energetske isto tako misle. 14,9% ispitanika koji konzumiraju energetske napitke u potpunosti se slaže s tvrdnjom da ih treba miješati s alkoholnim napitcima, dok se ispitanici koji ne konzumiraju samo 6,1% u potpunosti slaže.

Odgovori na pitanja o prehrabnim navikama ispitanika s obzirom na konzumaciju energetskih napitaka nalaze se u tablici 7.

Tablica 7 Prehrabne navike ispitanika s obzirom na konzumaciju energetskih napitaka (N=526)

Br.	Ukupno N=526 (%)	p- vrijednost	Konzumiraju napitak N=282 (%)	Ne konzumiraju napitak N=244(%)	p- vrijednost
<b>1.</b>	<b>Jedete li voće svaki dan?</b>				
Da	292 (55,5%)	0,011	149 (52,8)	143 ( 58,6)	0,725
Ne	234 (44,5%)		133 (47,2)	101 ( 41,4)	0,036
<b>2.</b>	<b>Jedete li svaki dan 2 komada voća?</b>				
Da	191 (36,3%)	< 0,001	92 (32,6)	99 (40,6)	0,664
Ne	335 (63,7%)		190 ( 67,4)	145 (59,4)	0,016
<b>3.</b>	<b>Jedete li svježe ili kuhano povrće u jelima svaki dan?</b>				
Da	341 (64,8%)	< 0,001	171 (60,6)	170 ( 69,7)	0,999
Ne	185 (35,2%)		111 ( 39,4)	74 (30,3)	0,008
<b>4.</b>	<b>Jedete li svježe ili kuhano povrće u jelima više od jednom dnevno?</b>				
Da	202 (38,4%)	< 0,001	89 (31,6)	113 (46,3)	0,091
Ne	324 (61,6%)		193 (68,4)	131 (53,7)	< 0,001
<b>5.</b>	<b>Jedete li ribu 2 do 3 puta tjedno?</b>				
Da	55 (10,5%)	< 0,001	30 (10,6%)	25 (10.2)	0,590
Ne	471 (89,5%)		252 (89,4)	219 (89,8)	0,140
<b>6.</b>	<b>Jedete li jela od graha/graška/mahuna/leće/slanutka više od jednom tjedno?</b>				
Da	248 (47,1)	0,191	121 (42,9)	127 (52)	0,703
Ne	278 (52,9%)		161 (57,1)	117 (48)	0,008
<b>7.</b>	<b>Jedete li jela s rižom/tjesteninom/palentom 5 ili više puta tjedno?</b>				
Da	187 (35,5%)	< 0,001	105 (37,2)	82 (33,6)	0,108

Ne	339 (64,4)		177 (62,8)	162 (66,4)	0,447
<b>8.</b>	<b>Jedete li žitarice (muesli, corn flakes, kruh) za doručak?</b>				
Da	403 (76,6%)	< 0,001	201 (71,3)	202 (82,8)	0,999
Ne	123 (23,4%)		81 (28,7)	42 (17,2)	< 0.001
<b>9.</b>	<b>Jedete li mliječne proizvode (jogurt, mlijeko, sir, kakao napitak...) za doručak?</b>				
Da	413 (78,5%)	< 0,001	215 (75,9)	198 (81,1)	0,431
Ne	114 (21,7%)		68 (24,1)	46 (18,9)	0,036
<b>10.</b>	<b>Jedete li proizvode iz pekare (krafna, slanac, burek...) za doručak?</b>				
Da	301 (57,2%)	< 0,001	178 (63,1)	123 (50,4)	< 0,001
Ne	225 (42,8%)		104 (36,9)	121 (49,6)	0,286
<b>11.</b>	<b>Jedete li orašasto voće (badem, lješnjak..) barem 2 do 3 puta tjedno?</b>				
Da	158 (30%)	< 0,001	84 (29,8)	74 (30,3)	0,426
Ne	368 (70%)		198 (70,2)	170 (69,7)	0,144
<b>12.</b>	<b>Jedete li svaki dan 2 mliječna proizvoda ( mlijeko, jogurt ili sir, oko 50g)?</b>				
Da	268 (50,1%)	0,663	142 (50,4)	126 (51,6)	0,328
Ne	258 (49,9%)		140 (49,6)	118 (48,4)	0,171
<b>13.</b>	<b>Jedete li slatkiše i/ili grickalice nekoliko puta dnevno?</b>				
Da	213 (40,5%)	< 0,001	119 (42,2)	94 (38,5)	0,100
Ne	313 (59,5%)		163 (57,8)	150 (61,5)	0,500
<b>14.</b>	<b>Jedete li više od jednom tjedno „Fast food“ (hamburger, pizza, ćevapi...) ?</b>				
Da	180 (34,2%)	< 0,001	119 (42,2)	61 (25)	< 0.001
Ne	346 (65,8%)		163 (57,8)	183 (75)	0,282
<b>15.</b>	<b>Koristi li se maslinovo ulje u jelima u vašem domu?</b>				
Da	348 (66,2%)	< 0,001	186 (66)	162 (66,4)	0,198
Ne	178 (33,8%)		96 (34)	82 (33,6)	0,294



Adolescenti koji ne konzumiraju energetske napitke statistički značajno više ( $p < 0,001$ ) koriste svježe ili kuhano povrće u jelima svaki dan naspram onih koji konzumiraju energetske napitke. Statistički značajno više konzumenata energetske napitke za doručak jede žitarice ( $p < 0,001$ ). Također se statistički značajno više konzumenata hrani proizvodima iz pekare za doručak te jede više od jednom tjedno „fast food“ ( $p < 0,001$ ).

## 5. RASPRAVA

Konzumacija energetskih napitaka znatno se povećala posljednjih godina, a s time i njihova potencijalna štetna djelovanja. To potvrđuje i istraživanje iz Norveške, gdje je otkriven porast s 3,3% na 4,9% konzumacije visokih količina energetskih napitaka kod žena te s 9,8% na 11,5% kod muškaraca u razdoblju od tri godine (56). Agresivne marketinške kampanje prema mladim ljudima i propusti u zakonskoj regulaciji dodatno su tome doprinijeli. Iz tih razloga sve je i više istraživanja o učestalosti konzumacije energetskih napitaka i o njihovim nuspojavama (51). Također, de Sanctis i sur. uočili su kako je posljednjih godina sve veći izbor novih energetskih napitaka te da ih od 30 do 50% adolescenata često konzumira (57).

U ovom radu provedeno je istraživanje kako bi se ispitala učestalost konzumacije te stavovi i znanja o energetskim napitcima među adolescentima na području Republike Hrvatske. U istraživanju je sudjelovalo 526 adolescenta, od kojih je 432 pohađalo fakultet, a 92 srednju školu. Prosječna dob adolescenata bila je  $18,40 \pm 0,80$ , te je u ispitivanju sudjelovalo više adolescentica nego adolescenata (74,9%).

Tablica 3 prikazuje antropometrijske karakteristike ispitanika s obzirom na spol. Adolescenti su se statistički značajno razlikovali u odnosu na adolescentice u tjelesnoj masi i visini ( $p < 0,001$ ). Također je i statistički značajno viši bio indeks tjelesne mase (ITM) kod adolescenata ( $23,85 \pm 3,84$ ) u odnosu na adolescentice ( $21,84 \pm 3,19$ ) ( $p < 0,001$ ). Indeks tjelesne mase svrstan je u četiri kategorije, manje od  $18,5 \text{ kg/m}^2$  smatra se pothranjenom osobom, od  $18,5\text{-}24,9 \text{ kg/m}^2$  normalno tjelesnom masom, od  $25\text{-}29,9 \text{ kg/m}^2$  prekomjernom tjelesnom masom te od  $30 \text{ kg/m}^2$  i više označava pretilost. U tablici 4 nalaze se odgovori vezani za pušenje cigareta, 71,9% ispitanika su nepušači, te je statistički značajno više žena koje puše cigarete ( $p < 0,001$ ).

Također su nas zanimali stavovi i znanja o energetskim napitcima ispitanika u ovom istraživanju. Njih 99,4% izjasnilo se da zna što su energetski napitci, a 39,9% poznaje sastojke energetskih napitaka. Što se tiče nuspojava, 74,7% ispitanika označilo je da su upoznati s nuspojavama energetskih napitaka, međutim 71,7% nikada nije osjetilo iste. Statistički značajno više adolescentica smatra kako je dostupnost energetskih napitaka u Hrvatskoj nije ispravna ( $p < 0,001$ ).

Konzumaciju te podjelu najčešće konzumiranih marki energetskih napitaka kod muškaraca prikazuje nam slika 8, odnosno kod žena slika 9. Od 526 ispitanika njih 244 (46,3%)

ne konzumira energetske napitke. Čak 50% žena izjasnilo se kako ne konzumira energetske napitke dok se muškaraca svega 35%. Naim Degirmenci i sur. provedli su slično istraživanje u Norveškoj gdje se 52,3% ispitanika izjasnilo kao konzumenti energetske napitke (53). Nadalje i muškarci i žene preferiraju „Hell“, zatim „Red Bull“ te posljednje odabiru „Monster“. To bi se moglo pripisati cjenovnoj dostupnosti marke „Hell“.

Žene uglavnom konzumiraju energetska pića „ponekad“ (50,5%), dok više muškaraca konzumira 2-3 x na mjesec, 3-4 x tjedno, te svaki dan. Statistički značajno više ( $p < 0,001$ ) žena konzumira 0,25 L, dok statistički značajno više ( $p < 0,001$ ) muškaraca konzumira 0,5 L energetskog napitka.

Kao jedan od najčešćih razloga konzumacije energetske napitke je okus, zatim miješanje s alkoholom što je posebno zabrinjavajuće, pa tek onda za bolju budnost i potreba za više energije. Slično istraživanje provedeno je na studentima Ujedinjenih Arapskih Emirata, gdje su također jedni od glavnih razloga konzumacije okus 39,9% te potom za dodatnu energiju 27,7% i 13,1% za pomoć pri učenju (58). Istraživanje Ferreira i sur. pokazala je da kombinacija alkohola s energetskim napitcima značajno smanjuje percepciju intoksikacije u usporedbi sa samim alkoholom (47).

Slike 11 prikazuju nam poznavanje učinaka, te stavove i mišljenja o energetskim napitcima kod ispitanika koji ih konzumiraju i slika 12 kod ispitanika koji ne konzumiraju energetske napitke. Rezultati analize pokazuju kako ispitanici koji ne konzumiraju energetske napitke generalno imaju bolje znanje, te oštrije stavove o učincima istih naspram ispitanika koji ih konzumiraju. Čak 14,9% konzumenata se u potpunosti slaže da se energetske napitke koriste pri miješanju s alkoholnim napitcima, dok onih koji ne konzumiraju misle tako 6,1%. S izjavom „Daje energiju“ 46,3% ispitanika koji ne konzumiraju u potpunosti se ne slaže dok je onih koji konzumiraju 17% koji se u potpunosti slažu s tom izjavom

U ovom istraživanju također su se ispitivale prehrabene navike adolescenata te su one prikazane u tablici 7. Ispostavilo se da adolescenti koji ne konzumiraju energetske napitke statistički značajno više ( $p < 0,001$ ) koriste svježe ili kuhano povrće u jelima svaki dan naspram onih koji konzumiraju energetske napitke. Statistički značajno više ispitanika koji konzumiraju energetske napitke, za doručak jede žitarice ( $p < 0,001$ ). Također se statistički značajno više ispitanika koji konzumiraju hrani proizvodima iz pekare za doručak te jede više od jednom tjedno „fast food“ ( $p < 0,001$ ) što je bilo i za očekivati.

Sve više istraživanja potvrđuje štetnost energetskih napitaka na ljudski organizam. Seifert i sur. tvrde kako energetski napitci nemaju nikakvu zdravstvenu korist te poznata i nepoznata farmakologija raznih sastojaka sugerira kako ova pića mogu izložiti mlade ljude riziku od ozbiljnih štetnih učinaka na zdravlje (59). Javnozdravstvene inicijative trebale bi se usredotočiti na podučavanje mladih ljudi o sastojcima, kao i o svim mogućim negativnim posljedicama, s obzirom na trend sve veće upotrebe energetskih pića. Isto tako Vlada Republike Hrvatske trebala bi razmotriti dodatna ograničenja i laboratorijska ispitivanja energetskih napitaka.

## 6. ZAKLJUČCI

Cilj ovog rada bio je ispitati stavove, znanja i učestalost konzumacije energetske napitke među adolescentima na području Republike Hrvatske. Na temelju analiziranih podataka dobivenih provedbom ankete možemo zaključiti sljedeće:

- Većina adolescenata pripada skupini normalne tjelesne mase prema Indeksu tjelesne mase (ITM).
- Više od 2/3 adolescenata su nepušači.
- 99,4% ispitanika zna što su energetske napitke.
- Ispitanici su bili upoznati s nuspojavom energetske napitke (74,7%), međutim manji broj ispitanika (21,7%) je osjetio nuspojave uslijed konzumacije energetske napitke.
- Statistički značajno više žena misli kako je dostupnost energetske napitke u Hrvatskoj neispravna.
- Utvrđeno je da 36% muškaraca ne konzumira energetske napitke, dok je to kod žena na 50%.
- Najčešće izabrane marke su Hell, Red Bull, zatim Monster.
- Najčešći razlozi za konzumaciju energetske napitke bili su okus, miješanje s alkoholom te za bolju budnost.
- Ispitanici koji ne konzumiraju energetske napitke općenito imaju bolje znanje o učincima naspram ispitanika koji ih konzumiraju.
- Također se statistički značajno više ispitanika koji konzumiraju energetske napitke hrani proizvodima iz pekare te brzo hranom.

## 7. LITERATURA :

1. Energy Drinks Europe [Internet]. [cited 2022 Aug 24]. Available from: <https://www.energydrinkseurope.org/>
2. Ibrahim NK, Iftikhar R. Energy drinks: Getting wings but at what health cost? *Pakistan J Med Sci.* 2014;30(6):1415–9.
3. Wolk BJ, Ganetsky M, Babu KM. Toxicity of energy drinks. *Curr Opin Pediatr.* 2012 Apr;24(2):243–51.
4. Berger AJ, Alford K. Cardiac arrest in a young man following excess consumption of caffeinated “energy drinks”. *Med J Aust.* 2009 Jan;190(1):41–3.
5. Nagajothi N, Khraisat A, Velazquez-Cecena J-LE, Arora R, Raghunathan K, Patel R, et al. Energy drink-related supraventricular tachycardia. Vol. 121, *The American journal of medicine.* United States; 2008. p. e3-4.
6. Jones G. Caffeine and other sympathomimetic stimulants: modes of action and effects on sports performance. *Essays Biochem.* 2008;44:109–23.
7. Caffeine | EFSA [Internet]. [cited 2022 Aug 24]. Available from: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/caffeine>
8. Clauson KA, Shields KM, McQueen CE, Persad N. Safety issues associated with commercially available energy drinks. *J Am Pharm Assoc (2003).* 2008;48(3):e55-63; quiz e64-7.
9. Calamaro CJ, Mason TBA, Ratcliffe SJ. Adolescents living the 24/7 lifestyle: effects of caffeine and technology on sleep duration and daytime functioning. *Pediatrics.* 2009 Jun;123(6):e1005-10.
10. Robertson D, Wade D, Workman R, Woosley RL, Oates JA. Tolerance to the humoral and hemodynamic effects of caffeine in man. *J Clin Invest.* 1981 Apr;67(4):1111–7.
11. Fisher SM, McMurray RG, Berry M, Mar MH, Forsythe WA. Influence of caffeine on exercise performance in habitual caffeine users. *Int J Sports Med.* 1986 Oct;7(5):276–80.
12. Maughan R, Griffin J. Caffeine ingestion and fluid balance: A review. *J Hum Nutr Diet.*

2003 Dec 1;16:411–20.

13. Armstrong LE, Pumerantz AC, Roti MW, Judelson DA, Watson G, Dias JC, et al. Fluid, electrolyte, and renal indices of hydration during 11 days of controlled caffeine consumption. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2005 Jun;15(3):252–65.
14. Gaull GE. Taurine in pediatric nutrition: review and update. *Pediatrics.* 1989 Mar;83(3):433–42.
15. Lourenco R, Camilo M. Taurine: A conditionally essential amino acid in humans? An overview in health and disease. *Nutr Hosp.* 2002 Nov 1;17:262–70.
16. Schaffer SW, Jong CJ, Ramila KC, Azuma J. Physiological roles of taurine in heart and muscle. *J Biomed Sci.* 2010 Aug;17 Suppl 1(Suppl 1):S2.
17. Zóltaszek R, Hanausek M, Kiliańska ZM, Walaszek Z. [The biological role of D-glucaric acid and its derivatives: potential use in medicine]. *Postepy Hig Med Dosw (Online).* 2008 Sep;62:451–62.
18. Higgins JP, Tuttle TD, Higgins CL. Energy beverages: content and safety. *Mayo Clin Proc.* 2010 Nov;85(11):1033–41.
19. Depeint F, Bruce WR, Shangari N, Mehta R, O'Brien PJ. Mitochondrial function and toxicity: role of the B vitamin family on mitochondrial energy metabolism. *Chem Biol Interact.* 2006 Oct;163(1–2):94–112.
20. Bâ A. Metabolic and structural role of thiamine in nervous tissues. *Cell Mol Neurobiol.* 2008 Nov;28(7):923–31.
21. Lakshmi A V. Riboflavin metabolism--relevance to human nutrition. *Indian J Med Res.* 1998 Nov;108:182–90.
22. Spinneker A, Sola R, Lemmen V, Castillo MJ, Pietrzik K, González-Gross M. Vitamin B6 status, deficiency and its consequences--an overview. *Nutr Hosp.* 2007;22(1):7–24.
23. Balla T. Regulation of Ca<sup>2+</sup> entry by inositol lipids in mammalian cells by multiple mechanisms. *Cell Calcium.* 2009 Jun;45(6):527–34.
24. da Costa Miranda V, Trufelli DC, Santos J, Campos MP, Nobuo M, da Costa Miranda M, et al. Effectiveness of guaraná (*Paullinia cupana*) for postradiation fatigue and depression: results of a pilot double-blind randomized study. *J Altern Complement Med.*

- 2009 Apr;15(4):431–3.
25. Bahrke MS, Morgan WP, Stegner A. Is ginseng an ergogenic aid? *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2009 Jun;19(3):298–322.
  26. Ballard SL, Wellborn-Kim JJ, Clauson KA. Effects of commercial energy drink consumption on athletic performance and body composition. *Phys Sportsmed.* 2010 Apr;38(1):107–17.
  27. Nicolai SPA, Kruidenier LM, Bendermacher BLW, Prins MH, Tejjink JAW. Ginkgo biloba for intermittent claudication. *Cochrane database Syst Rev.* 2009 Apr;(2):CD006888.
  28. Thombs DL, O'Mara RJ, Tsukamoto M, Rossheim ME, Weiler RM, Merves ML, et al. Event-level analyses of energy drink consumption and alcohol intoxication in bar patrons. *Addict Behav.* 2010 Apr;35(4):325–30.
  29. Bain MA, Milne RW, Evans AM. Disposition and metabolite kinetics of oral L-carnitine in humans. *J Clin Pharmacol.* 2006 Oct;46(10):1163–70.
  30. el-Sayed MS, MacLaren D, Rattu AJ. Exogenous carbohydrate utilisation: effects on metabolism and exercise performance. *Comp Biochem Physiol A Physiol.* 1997 Nov;118(3):789–803.
  31. Dobmeyer DJ, Stine RA, Leier C V, Greenberg R, Schaal SF. The arrhythmogenic effects of caffeine in human beings. *N Engl J Med.* 1983 Apr;308(14):814–6.
  32. Di Rocco JR, During A, Morelli PJ, Heyden M, Biancaniello TA. Atrial fibrillation in healthy adolescents after highly caffeinated beverage consumption: two case reports. *J Med Case Rep [Internet].* 2011;5(1):18. Available from: <https://doi.org/10.1186/1752-1947-5-18>
  33. Peake ST, Mehta PA, Dubrey SW. Atrial fibrillation-related cardiomyopathy: a case report. *J Med Case Rep.* 2007 Oct;1:111.
  34. Savoca MR, Evans CD, Wilson ME, Harshfield GA, Ludwig DA. The association of caffeinated beverages with blood pressure in adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2004 May;158(5):473–7.
  35. Savoca MR, MacKey ML, Evans CD, Wilson M, Ludwig DA, Harshfield GA.



- Association of ambulatory blood pressure and dietary caffeine in adolescents. *Am J Hypertens*. 2005 Jan;18(1):116–20.
36. Apestegui CA, Julliard O, Ciccarelli O, Duc DKHM, Lerut J. Energy drinks: Another red flag for the liver allograft. *Liver Transplant* [Internet]. 2011;17(9):1117–8. Available from: <https://doi.org/10.1002/lt.22360>
  37. Schöffl I, Kothmann JF, Schöffl V, Rupprecht HD, Rupprecht T. “Vodka energy”: too much for the adolescent nephron? *Pediatrics*. 2011 Jul;128(1):e227-31.
  38. Argano C, Colomba D, Di Chiara T, La Rocca E. Take the wind out your sails: [corrected] relationship among energy drink abuse, hypertension, and break-up of cerebral aneurysm. Vol. 7 Suppl 1, *Internal and emergency medicine*. Italy; 2012. p. S9-10.
  39. Broderick JP, Viscoli CM, Brott T, Kernan WN, Brass LM, Feldmann E, et al. Major risk factors for aneurysmal subarachnoid hemorrhage in the young are modifiable. *Stroke*. 2003 Jun;34(6):1375–81.
  40. Berigan T. An anxiety disorder secondary to energy drinks: a case report. *Psychiatry (Edgmont)*. 2005 Oct;2(10):10.
  41. Lucas PB, Pickar D, Kelsoe J, Rapaport M, Pato C, Hommer D. Effects of the acute administration of caffeine in patients with schizophrenia. *Biol Psychiatry*. 1990 Jul;28(1):35–40.
  42. Orbeta RL, Overpeck MD, Ramcharran D, Kogan MD, Ledsky R. High caffeine intake in adolescents: associations with difficulty sleeping and feeling tired in the morning. *J Adolesc Heal Off Publ Soc Adolesc Med*. 2006 Apr;38(4):451–3.
  43. Bernstein GA, Carroll ME, Thuras PD, Cosgrove KP, Roth ME. Caffeine dependence in teenagers. *Drug Alcohol Depend*. 2002 Mar;66(1):1–6.
  44. Alsunni AA, Badar A. Energy drinks consumption pattern, perceived benefits and associated adverse effects amongst students of University of Dammam, Saudi Arabia. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2011;23(3):3–9.
  45. Khan N. Caffeinated beverages and energy drink: pattern, awareness and health side effects among Omani university students. *Biomed Res*. 2019 Jan 1;30.

46. Energetska pića s kofeinom i miješanje s alkoholom | Hrvatski zavod za javno zdravstvo [Internet]. [cited 2022 Aug 11]. Available from: <https://www.hzjz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/energetska-pica-s-kofeinom-i-mijesanje-s-alkoholom/>
47. Ferreira SE, de Mello MT, Pompéia S, de Souza-Formigoni MLO. Effects of energy drink ingestion on alcohol intoxication. *Alcohol Clin Exp Res*. 2006 Apr;30(4):598–605.
48. O'Brien MC, McCoy TP, Rhodes SD, Wagoner A, Wolfson M. Caffeinated cocktails: energy drink consumption, high-risk drinking, and alcohol-related consequences among college students. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. 2008 May;15(5):453–60.
49. Kendler KS, Myers J, O Gardner C. Caffeine intake, toxicity and dependence and lifetime risk for psychiatric and substance use disorders: an epidemiologic and co-twin control analysis. *Psychol Med*. 2006 Dec;36(12):1717–25.
50. Svikis DS, Berger N, Haug NA, Griffiths RR. Caffeine dependence in combination with a family history of alcoholism as a predictor of continued use of caffeine during pregnancy. *Am J Psychiatry*. 2005 Dec;162(12):2344–51.
51. Reissig CJ, Strain EC, Griffiths RR. Caffeinated energy drinks--a growing problem. *Drug Alcohol Depend*. 2009 Jan;99(1–3):1–10.
52. Utter J, Denny S, Teevale T, Sheridan J. Energy drink consumption among New Zealand adolescents: Associations with mental health, health risk behaviours and body size. *J Paediatr Child Health*. 2018;54(3):279–83.
53. Degirmenci N, Fossum IN, Strand TA, Vaktskjold A, Holten-Andersen MN. Consumption of energy drinks among adolescents in Norway: a cross-sectional study. *BMC Public Health* [Internet]. 2018;18(1):1391. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12889-018-6236-5>
54. Reid JL, McCrory C, White CM, Martineau C, Vanderkooy P, Fenton N, et al. Consumption of Caffeinated Energy Drinks Among Youth and Young Adults in Canada. *Prev Med Reports* [Internet]. 2017;5:65–70. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211335516301450>
55. Flotta D, Micò R, Nobile CGA, Pileggi C, Bianco A, Pavia M. Consumption of Energy Drinks, Alcohol, and Alcohol-Mixed Energy Drinks Among Italian Adolescents.

- Alcohol Clin Exp Res [Internet]. 2014 Jun 1;38(6):1654–61. Available from: <https://doi.org/10.1111/acer.12394>
56. Kaldenbach S, Strand TA, Solvik BS, Holten-Andersen M. Social determinants and changes in energy drink consumption among adolescents in Norway, 2017-2019: A cross-sectional study. *BMJ Open*. 2021;11(8):2017–9.
  57. De Sanctis V, Soliman N, Soliman AT, Elsedjy H, Di Maio S, Kholy M El, et al. Caffeinated energy drink consumption among adolescents and potential health consequences associated with their use: A significant public health hazard. *Acta Biomed*. 2017;88(2):222–31.
  58. Robby D, Sanad S. Survey of Energy Drink Consumption and Adverse Health Effects: A Sample of University Students in the United Arab Emirates. *J Sci Res Reports*. 2017;15(4):1–13.
  59. Seifert SM, Schaechter JL, Hershorin ER, Lipshultz SE. Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults. *Pediatrics*. 2011;127(3):511–28.

## 8. ŽIVOTOPIS

Ivan Bubenik rođen je 12. veljače, 1998. godine u Zagrebu. Osnovnoškolsko obrazovanje završava u mjestu Križ, gdje upisuje Opću gimnaziju Ivan Švear te ju završava 2016. godine. Iste godine upisuje Zdravstveno veleučilište u Zagrebu, te 2020. godine stječe stručni naziv prvostupnik (baccalaureus) sanitarnog inženjerstva (bacc.sanit.ing.). Iste godine upisuje se na Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci na diplomski sveučilišni studij sanitarnog inženjerstva.

Tijekom diplomskog studija radio je studentski posao uzorkovanja na SARS-CoV 2 i epidemiološkog anketiranja i informiranja na Nastavnom zavodu za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije.

## 9. PRILOZI

### POPIS TABLICA

Tablica 1 Likertova skala.....	17
Tablica 2. Opće karakteristike ispitanika (N=526) .....	19
Tablica 3. Antropometrijske karakteristike ispitanika obzirom na spol (N=526).....	20
Tablica 4 Broj ispitanika podijeljenih prema statusu pušenja cigareta (N=526) .....	21
Tablica 5 Stavovi i znanja ispitanika o energetskim napitcima obzirom na spol (N=526) .....	22
Tablica 6 Učestalost i prosječna količina ispitanika koji konzumiraju energetske napitke (N=282).....	26
Tablica 7 Prehrambene navike ispitanika s obzirom na konzumaciju energetskih napitaka (N=526).....	30

### POPIS SLIKA

Slika 1. Strukturna formula kofeina (Izvor: <a href="https://study.com/learn/lesson/caffeine-chemical-structure.htm">https://study.com/learn/lesson/caffeine-chemical-structure.htm</a> ) .....	3
Slika 2. Strukturna formula taurina (Izvor: <a href="https://www.medchemexpress.com/taurine.html">https://www.medchemexpress.com/taurine.html</a> ) .....	3
Slika 3. Strukturna formula glukoronolaktona (Izvor: <a href="https://www.nutriavenue.com/glucuronolactone-an-detoxicant-with-energy-boosting-effects/">https://www.nutriavenue.com/glucuronolactone-an-detoxicant-with-energy-boosting-effects/</a> ) .....	4
Slika 4. Guarana (Izvor: <a href="https://www.bbc.com/travel/article/20210428-guaran-the-edible-eyes-of-the-amazon">https://www.bbc.com/travel/article/20210428-guaran-the-edible-eyes-of-the-amazon</a> ) .....	6
Slika 5. Ginseng (Izvor: <a href="https://www.researchgate.net/figure/Plant-picture-of-ginseng_fig1_345821327">https://www.researchgate.net/figure/Plant-picture-of-ginseng_fig1_345821327</a> ) .....	7
Slika 6. Listovi ginka bilobe (Izvor: <a href="https://www.healthline.com/nutrition/ginkgo-biloba-benefits#TOC_TITLE_HDR_3">https://www.healthline.com/nutrition/ginkgo-biloba-benefits#TOC_TITLE_HDR_3</a> ) .....	7
Slika 7. Strukturna formula L-karnitin-a (Izvor : <a href="https://www.medchemexpress.com/l-carnitine.html">https://www.medchemexpress.com/l-carnitine.html</a> ) .....	8
Slika 8. Najčešće konzumirani energetske napitci kod muškarca (N=132) .....	24
Slika 9. Najčešće konzumirani energetske napitci kod žena (N=394).....	25
Slika 10. Najčešći razlozi za konzumaciju energetskih napitaka (N=282) .....	27

Slika 11. Poznavanje učinaka energetske napitaka ispitanika koji ih konzumiraju (N=282) (%)	
.....	28
Slika 12. Poznavanje učinaka energetske napitaka ispitanika koji ih ne konzumiraju (N=244) (%)	
.....	29