

# Opće (ne)znanje studenata vezano uz nuspojave korištenja steroida. Prikaz kvantitativnih istraživanja.

---

**Srednoselac, Matko**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Dental Medicine and Health Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:243:369682>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-30**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Dental Medicine and Health Osijek  
Repository](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET ZA DENTALNU MEDICINU I ZDRAVSTVO  
OSIJEK**

**Sveučilišni diplomski studij Fizioterapija**

**Matko Srednoselac**

**OPĆE (NE)ZNAJNE STUDENATA  
VEZANO UZ NUSPOJAVE  
KORIŠTENJA STEROIDA.  
PRIKAZ KVANTITATIVNOG  
ISTRAŽIVANJA**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2024.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET ZA DENTALNU MEDICINU I ZDRAVSTVO  
OSIJEK**

**Sveučilišni diplomski studij Fizioterapija**

**Matko Srednoselac**

**OPĆE (NE)ZNAJNE STUDENATA  
VEZANO UZ NUSPOJAVE  
KORIŠTENJA STEROIDA.  
PRIKAZ KVANTITATIVNOG  
ISTRAŽIVANJA**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2024.**

Rad je ostvaren na: Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek

Mentor rada: prof. dr.sc. Suzana Vuletić

Rad ima 50 listova i 25 tablica.

Lektor hrvatskog jezika: Ivana Strupar, magistar edukacije hrvatskog jezika i književnosti

Lektor engleskog jezika: Katarina Jaković, profesor engleskog i njemačkog jezika

**Znanstveno područje:** Biomedicina i zdravstvo

**Znanstveno polje:** Kliničke medicinske znanosti

**Znanstvena grana:** Fizikalna medicina i rehabilitacija

*Zahvaljujem svojoj mentorici dr.sc. Suzani Vuletić na pomoći, trudu i savjetima tijekom izrade ovog diplomskog rada.*

*Hvala svim kolegama i kolegicama koji su sudjelovali u ovom istraživanju.*

*Veliku zahvalnost dugujem svojoj obitelji, prijateljima, supruzi Andrei i sinu Tomi na neizmornoj ljubavi, podršci i motivaciji koju su mi pružili tijekom ovih godina studija. Hvala vam od srca.*

*Najveća hvala Onomu kojem je sve moguće.*

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Steroidi u sportu .....	1
1.2. Anaboličko-androgena svojstva steroida .....	4
1.3. Simptomi i nuspojave upotrebe steroida .....	5
1.4. Prevencija upotrebe steroida u sportu .....	9
2. CILJ.....	11
3. ISPITANICI I METODE .....	12
3.1. Ustroj studije .....	12
3.2. Ispitanici .....	12
3.3. Metode.....	12
3.4. Statistička obrada podataka .....	13
4. REZULTATI.....	14
4.1. Karakteristike uzorka .....	14
4.2. Povezanost između bavljenja tjelesnom aktivnosti i poznavanja steroida.....	15
4.3. Povezanost između učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti i poznavanja steroida .....	17
4.4. Povezanost između bavljenja tjelesnom aktivnosti i upotrebe steroida u fitnessu i sportu .....	19
4.5. Povezanost između učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti i upotrebe steroida u fitnessu i sportu .....	21
4.6. Povezanost između bavljenja i učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti s predrasudama o steroidima.....	23
4.7. Povezanost između bavljenja tjelesnom aktivnosti te učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti i informiranosti o upotrebi steroida u fitnessu i sportu.....	27
4.8. Povezanost između bavljenja tjelesnom aktivnosti te učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti i prevencije upotrebe steroida u fitnessu i sportu .....	30
5. RASPRAVA.....	33
6. ZAKLJUČAK .....	36
7. SAŽETAK.....	37
8. SUMMARY .....	38
9. LITERATURA.....	39
10. ŽIVOTOPIS .....	42

## Popis kratica

AAS	Anaboličko-androgeni steroidi
AR	Androgeni receptor
ARE	Elementi androgenog odgovora
DHT	Dihidrotestosteron
DNA	Deoksiribonukleinska kiselina
GH	Hormon rasta
IGF-1	Inzulin
IP	Interval pouzdanosti
M	Srednja vrijednost
P	Statistička značajnost
r	Pearsonov koeficijent korelacije
SD	Standardna devijacija

## Popis tablica

<b>Tablica 1.</b> Ispitanici prema dobi .....	14
<b>Tablica 2.</b> Ispitanici prema spolu .....	14
<b>Tablica 3.</b> Ispitanici prema smjeru studija.....	15
<b>Tablica 4.</b> Ispitanici prema godini studija .....	15
<b>Tablica 5.</b> Bavljenje tjelesnom aktivnosti .....	16
<b>Tablica 6.</b> Razlike u stavovima o poznavanju anaboličkih steroida prema tome bave li se ispitanici tjelesnom aktivnosti ili ne.....	17
<b>Tablica 7.</b> Učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti .....	17
<b>Tablica 8.</b> Razlike u stavovima o poznavanju anaboličkih steroida prema učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti.....	18
<b>Tablica 9.</b> Povezanost između češćeg bavljenja tjelesnom aktivnosti i poznavanja steroida .	19
<b>Tablica 10.</b> Bavljenje tjelesnom aktivnosti .....	19
<b>Tablica 11.</b> Razlike u stavovima o poznavanju anaboličkih steroida prema tome bave li se ispitanici tjelesnom aktivnosti ili ne.....	20
<b>Tablica 12.</b> Učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti .....	21
<b>Tablica 13.</b> Razlike u stavovima o upotrebi anaboličkih steroida prema učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti.....	22
<b>Tablica 14.</b> Povezanost između češćeg bavljenja tjelesnom aktivnosti i upotrebe steroida....	23
<b>Tablica 15.</b> Bavljenje i učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti.....	24
<b>Tablica 16.</b> Razlika u stavovima o predrasudama vezanim za anaboličke steroide ovisno o tome bave li se ispitanici tjelesnom aktivnosti ili ne.....	25
<b>Tablica 17.</b> Razlike u stavovima o predrasudama o steroidima prema učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti.....	25
<b>Tablica 18.</b> Povezanost između umjerene tjelesne aktivnosti i poznavanja steroida .....	26
<b>Tablica 19.</b> Bavljenje i učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti.....	27
<b>Tablica 20.</b> Razlika u stavovima o informiranosti o steroidima prema tome bave li se ispitanici tjelesnom aktivnosti ili ne.....	28
<b>Tablica 21.</b> Razlike u stavovima o informiranosti o steroidima prema učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti.....	28



<b>Tablica 22.</b> Povezanost između umjerenog bavljenja tjelesnom aktivnosti i informiranosti o steroidima .....	29
<b>Tablica 23.</b> Bavljenje tjelesnom aktivnosti i učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti .....	30
<b>Tablica 24.</b> Razlika u stavovima o prevenciji nuspojava prema učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti .....	31
<b>Tablica 25.</b> Povezanost između češćeg bavljenja tjelesnom aktivnosti i prevencije upotrebe steroida .....	32

## 1. UVOD

Steroidi predstavljaju klasu lijekova koja se najčešće veže uz korištenje u sportu, a čija je upotreba često povezana s različitim zdravstvenim rizicima.

Ova farmakološka skupina uključuje sintetske verzije hormona koji se prirodno proizvode u ljudskom tijelu, a koriste se u medicini za liječenje brojnih stanja, a u sportu radi povećanja mišićne mase i performansi.

Međutim, široko rasprostranjena upotreba steroida izvan medicinskih smjernica često dovodi do nuspojava poput kardiovaskularnih problema, hormonskih poremećaja, oštećenja jetre te psiholoških i emocionalnih efekata, dok se u sportskoj uporabi tretira kao bioetički nepodobni tretman, dopinga.

Sport je reguliran pravilima i kodeksima, a uključuju i one koji zabranjuju doping. Tako Svjetska antidopinška agencija (WADA – *World Anti-Doping Agency*) implementira i provodi Svjetski antidopinški kodeks i objavljuje popis zabranjenih tvari u sportu koje predstavljaju rizik za zdravlje i kršenje sportskog duha.

### 1.1. Steroidi u sportu

Sport i vježbanje snažno se potiču zbog njihovih dobrobiti za zdravlje. Međutim, kako bi poboljšali svoje sportske performanse te postigli bolje rezultate, mnogi posežu i za dopingom, odnosno korištenjem steroida.

Steroidi su organski spojevi s karakterističnom strukturom molekula koja uključuje četiri spoja ugljika. Igraju važnu ulogu kao hormoni, regulatori metabolizma, imunološkog sustava i drugih funkcija u organizmu. Steroidi se mogu podijeliti u nekoliko glavnih grupacija koje uključuju (1) sljedeće:

1. kortikosteroide, odnosno steroide koji se prirodno proizvode u nadbubrežnim žlijezdama; u medicini se koriste za smanjenje upala i regulaciju imunološkog odgovora, a među najčešće korištenima su kortizol i kortizon
2. anaboličke steroide koji su sintetički derivati testosterona i koriste se za poticanje rasta mišićne mase i poboljšanje sportskih performansi, no, njihovo nelegalno i nekontrolirano korištenje može uzrokovati brojne zdravstvene probleme; među najčešće

korištenim anaboličkim steroidima su testosteron i njegovi derivati kao što su metandrogenolon i nandrolon

3. spolni steroidi koji reguliraju razvoj i funkciju reproduktivnih sustava i spolnih karakteristika: među najčešće korištenima su estrogen, progesteron i testosteron.

Nedopuštena upotreba steroida u sportu naziva se doping, a sportska tijela poduzimaju mjere kako bi spriječila upotrebu tih zabranjenih tvari. Doping se koristi iz raznih razloga, uključujući želju za pobjedom i estetskim poboljšanjem.

Anabolički steroidi snažni su lijekovi na recept, kontrolirane tvari koje ljudi zlorabe u visokim dozama kako bi poboljšali svoju sportsku izvedbu. Anabolički steroidi nisu isto što i steroidni lijekovi koji se legalno koriste za liječenje astme i upale kože ili drugih dijelova tijela. Anabolički steroidi pomažu u izgradnji mišićnog tkiva i povećanju tjelesne mase djelujući poput tjelesnog prirodnog muškog spolnog hormona, testosterona. Međutim, steroidi ne mogu poboljšati okretnost ili vještinu sportaša jer različiti čimbenici određuju atletske sposobnosti sportaša, uključujući genetiku, veličinu tijela, dob, spol, prehranu, te koliko naporno sportaš trenira (2).

Kao što je prethodno navedeno, anabolički steroidi su kemijski derivat testosterona, muškog spolnog hormona. Ako se pravilno koriste, mogu pomoći u liječenju poremećaja krvi, bolesti vezivnog tkiva, nekih vrsta raka, teškog artritisa, nekih seksualnih disfunkcija i drugih ozbiljnih bolesti. No, zbog potencijalno ozbiljnih nuspojava moraju se prepisivati i koristiti samo pod strogim liječničkim nadzorom. Vjerujući da anabolički steroidi mogu poboljšati konkurentnost i učinak, neinformirani ili zavedeni sportaši, ponekad potaknuti od strane trenera ili roditelja, zlorabe ove lijekove za izgradnju čiste mišićne mase, promicanje agresivnosti i povećanje tjelesne težine. Neki sportaši često uzimaju dva ili više anaboličkih steroida zajedno, miješajući oralne i/ili injekcijske vrste, a ponekad dodajući i druge lijekove, poput stimulansa, lijekova protiv bolova ili hormona rasta. To se zove "slaganje". Sportaš vjeruje da će različiti lijekovi proizvesti veću snagu ili veličinu mišića nego korištenjem samo jednog lijeka. Ono što ne znaju, ili odluče ignorirati, je šteta koju zloupotreba ovih lijekova može uzrokovati tijelu (2).

Prema Kanayami i Popeu (3), anabolički androgeni, koji se obično nazivaju anaboličko-androgeni steroidi (AAS), obitelj su hormona koja se sastoji od testosterona, originalnog prirodnog AAS-a, zajedno sa stotinama sintetičkih derivata testosterona razvijenih tijekom posljednjih 75 godina. Svi AAS posjeduju i anabolička svojstva, uzrokujući rast mišića i gubitak masti, zajedno s androgenim svojstvima koja uzrokuju maskulinizirajuće učinke kao

što je rast brade, produbljivanje glasa i maskulinizirane sekundarne spolne karakteristike. Ova su svojstva opažena od davnina, jer su ljudi prepoznali da kastracija mladih muškaraca može proizvesti duboke promjene u tjelesnom habitusu, libidu i agresivnosti što sugerira da je neki kemijski čimbenik prisutan u testisima odgovoran za te značajke. Međutim, priroda ovog kemijskog faktora ostala je spekulativna do kraja 19. stoljeća. Testosteron su konačno izolirali i opisali njemački i nizozemski kemičari 1935. godine. Ubrzo nakon toga, Butenandt i Hanisch u Njemačkoj te Ružička i Wettstein u Švicarskoj objavili su metode za sintezu testosterona, otkriće za koje su Butenandt i Ružička nagrađeni Nobelovom nagradom za kemiju 1939. godine. Tijekom sljedećeg desetljeća brzo su uslijedile brojne sintetske varijacije molekule testosterona, a do 1956. opisano je više od 200 AAS (3). AAS je ubrzo ušao sport, a možda je prvi veliki primjer korištenje AAS-a od strane Rusa na prvenstvu u dizanju utega u Beču 1954. godine (4). Tijekom sljedećeg desetljeća upotreba AAS-a brzo se proširila na druge sportove, posebno one koji zahtijevaju mišićnu snagu, poput bacanja kugle i drugih terenskih natjecanja. U jednoj od najmračnijih priča iz ovog doba, Njemačka Demokratska Republika pokrenula je sustavni program AAS dopinga za svoje olimpijske sportaše (3).

Danas je upotreba AAS postala široko rasprostranjena diljem zapadnog svijeta i nedvojbeno predstavlja najnoviji od najvećih svjetskih poremećaja zloupotrebe supstanci. Deseci milijuna muškaraca, posebno u Skandinaviji, Sjedinjenim Američkim Državama, zemljama Commonwealtha i Brazilu, zajedno s manjim brojem u kontinentalnoj Europi, drugim zemljama Latinske Amerike, na Bliskom istoku i u jugoistočnoj Aziji počeli su eksperimentirati s ovim lijekovima (5). Velika većina ovih korisnika AAS-a obični su muški klijenti u teretani od kojih većina ne koristi AAS u natjecateljske atletske svrhe, već umjesto toga koriste te lijekove jednostavno zato što žele izgledati veće i mišićavije (6).

Unatoč prikazanom, većina šire javnosti, pa čak i medicinske zajednice, još uvijek pogrešno smatra korištenje AAS primarno problemom dopinga među sportašima. Puno veća populacija korisnika AAS koji nisu sportaši ostaje uglavnom u tajnosti i iznenađujuće neotkrivena (3).

U sportskom smislu, korištenje steroida često je povezano s pritiskom za postizanje vrhunskih rezultata i željom za bržim oporavkom od ozljeda, no ovi kratkoročni ciljevi često se postižu na štetu dugoročnog zdravlja i karijere sportaša. Iako anabolički steroidi mogu značajno poboljšati fizičke performanse i ubrzati rast mišićne mase, njihova upotreba nosi značajne zdravstvene rizike.

Nakon ovog teorijskog prikaza steroida i njihove najčešće primjene u sportu, u nastavku će se analizirati anaboličko-androgena svojstva steroida.

## 1.2. Anaboličko-androgena svojstva steroida

Anabolički androgeni učinci povezani su sa signalnim djelovanjem androgenih receptora (AR) koji su široko rasprostranjeni u ljudskim tkivima i organima. Tri su glavna mehanizma djelovanja:

- izravno vezivanje na androgeni receptor
- preko dihidrotestosterona (DHT) koji nastaje djelovanjem 5-alfa-reduktaze
- preko estrogenskih receptora pomoću estradiola koji proizvodi CYP19 aromataze (7).

Konkretno, navodi Anawalt (7) slobodni testosteron prenosi se u citoplazmu stanica ciljnog tkiva, a vezanje na AR odvija se izravno ili nakon pretvorbe 5-alfa-dihidrotestosterona pomoću citoplazmatskog enzima 5-alfa reduktaze. U staničnu jezgru, slobodno ili vezano, testosteron veže specifične nukleotidne sekvence kromosomske deoksiribonukleinske kiseline (DNA). Proizvedena DNA aktivira transkripciju specifičnih odgovornih gena sa značajnim utjecajem na sintezu proteina (7). Nakon dimerizacije kompleks se veže na specifična promotorska područja ciljnih gena koji se nazivaju elementi androgenog odgovora (ARE), utječući na proces transkripcije (7). Nadalje, negenomski putovi, interferirajući s G-protein spregnutim receptorom, transmembranskim receptorom smještenim unutar stanice, mogu dovesti do brze aktivacije steroidnih hormona (8). U tom smislu, spolni steroidi mogu utjecati na funkciju štitnjače kao posljedica ekspresije androgenih receptora u tom tkivu, što dovodi do proliferacije tireocita u kulturi neovisno o TSH, a isti mehanizam opisan je u drugim tkivima (8).

Najrelevantniji mehanizmi koji dovode do porasta AAS u cirkulaciji su primjena testosterona ili njegovih sintetskih derivata, ili primjena lijekova koji utječu na rast proizvodnje endogenog testosterona (7). AAS ostvaruju svoje učinke aktiviranjem signalizacije androgenih receptora (AR), a zbog prisutnosti u mnogim tkivima zahvaćaju različite dijelove tijela (9). Na normalnim fiziološkim razinama testosterona androgeni receptori su zasićeni i učinci AAS mogu biti posljedica drugih mehanizama, a ne aktivacije androgenih receptora. Visoke razine testosterona mogu imati antagonistički učinak na glukokortikoidne receptore, što dovodi do inhibicije sinteze glukoze i katabolizma proteina. Visoke doze AAS mogu istisnuti glukokortikoide iz njihovih receptora, smanjiti razgradnju proteina u mišićima, što dovodi do povećanja mišićne mase i mišićne snage (9). Inhibicija djelovanja glukokortikoida također je posljedica stimulacije

osi hormona rasta (GH) i faktora rasta sličnog inzulinu (IGF)-1. U tom smislu, AAS induciraju androgenom posredovanu stimulaciju GH i jetrenu sintezu IGF-1 što dovodi do stvaranja mišićnih proteina i anaboličkih učinaka (9). Testosteron se djelovanjem aromataze pretvara u estradiol i estron, utječući na moždanu i spolnu diferencijaciju, povećanje koštane i mišićne mase, pubertet i spolne funkcije. Visoke doze AAS imaju antiestrogeni učinak zbog smanjene regulacije androgenih receptora i natjecanja s estrogenima s njihovim receptorima (9). AAS karakterizira aktivacija sinteze proteina što rezultira smanjenjem masnog tkiva i povećanjem mase proteina zbog unosa aminokiselina i poboljšanja sinteze proteina (10). Sličan mehanizam opisan je u skeletnim mišićima: povećana sinteza proteina, smanjenje razgradnje proteina, povećana tvorba novih miofibrila i mionukleusa dovodi do povećanja mišićne mase i snage, kao i povećane sposobnosti vježbanja (11). Testosteron ima protuupalni učinak i poboljšava osjetljivost na inzulin zbog svoje sposobnosti da smanji ekspresiju proupalnih citokina, kao što su interleukin-1 $\beta$ , interleukin-6, i smanji cirkulaciju upalnih stanica (11).

Zaključno, steroidi su spojevi različitih kemijskih struktura i bioloških djelovanja, u koje se svrstavaju i anabolički steroidi, slični testosteronu, koji potiču izgradnju tkiva i često se koriste u sportu za povećanje mišićne mase i snage. S druge strane, androgeni steroidi utječu na muške spolne karakteristike poput rasta dlaka i promjena u glasu. Kombinacija ovih učinaka rezultira anaboličko-androgenim svojstvima steroida, što može imati različite posljedice na tijelo, uključujući povećanje mišićne mase i promjene u spolnim karakteristikama te fizičkom izgledu.

Nakon prikaza anaboličko-androgenih svojstava steroida, u nastavku će se analizirati simptomi i nuspojave korištenja steroida.

### **1.3. Simptomi i nuspojave upotrebe steroida**

Učinci AAS-a rezultat su pojačanja fizioloških posljedica testosterona i estrogena (10). Osim toga, oksidativni stres igra vodeću ulogu u neurotoksičnosti posredovanoj AAS jer androgeni mogu djelovati neuroprotektivno u slučajevima niske razine oksidativnog stresa, kao i povećati oštećenje mozga u slučajevima povišenog oksidativnog stresa (12). Oštećenje povezano s AAS također je povezano s aktivacijom apoptoze (12, 13). Pokazalo se da suprafiziološke koncentracije AAS mogu inducirati neurotoksičnost uključivanjem procesa apoptoze i neurodegeneracije (13). AAS su odgovorni za ekscitotoksičnost izazvanu N-metil-D-aspartatom (NMDA) u primarnim kulturama kortikalnih stanica (13).

Vezano za mozak i ponašanje, neurotoksično djelovanje AAS-a povezano je s membranskim AR-om i receptorima spojenim s G-proteinima (14) dok visoke koncentracije metandienona i 17-a-metiltestosterona izazivaju štetne učinke na kulture neuronskih stanica koje izražavaju AR, inhibirajući održavanje neuritnih mreža, što dovodi do smrti stanica putem apoptoze i cijepanja zaštitnih proteinskih šaperona (13). Nedavna studija sugerirala je da disregulacija miRNA može biti uključena u mehanizme koji karakteriziraju oštećenje mozga povezano s AAS-om (15). Kognitivna funkcija također može biti narušena zloupotrebom AAS-a. Nedavne studije, pokazale su kognitivnu disfunkciju zbog dugotrajne visoke izloženosti AAS-u (3). U tom smislu, oksidativni stres i apoptoza zbog zloupotrebe AAS-a mogu dovesti do neurodegeneracije i demencije, posebno kod dugotrajnih korisnika, adolescenata i mladih odraslih osoba (16).

AAS u suprafiziološkim koncentracijama utječe na nekoliko funkcija središnjeg živčanog sustava, poput pamćenja, agresivnosti, anksioznosti i depresije, posebno kod predisponiranih pojedinaca (16). Kronična primjena visokih doza AAS-a povezana je s anksioznim ponašanjem putem oslobađanja kortikotropina putem poboljšanja GABAergičkih inhibicijskih učinaka iz centralne amigdale na bedro jezgra terminalis (17). Nadalje, kronična administracija AAS-a mijenja izražaj neurotransmitera uključenih u kontrolu agresije. Naposljetku, AAS-ovi mogu inducirati fosforilaciju receptora NMDA kako bi povećali eksitatornu neurotransmisiju, što rezultira povećanjem agresije. Osobe koje koriste AAS imaju veću vjerojatnost biti ovisnici o drogama i alkoholu (18).

Unatoč povećanom morbiditetu i mortalitetu, kardiovaskularne i metaboličke posljedice zloupotrebe AAS-a još uvijek su nejasne (19). Srčana ozljeda najčešća je posljedica primjene egzogenih steroida, zbog osjetljivosti srca na oksidativni stres i važne metaboličke aktivnosti (20). Kronična primjena visokih doza AAS-a uzrokuje disfunkciju u toničkoj autonomnoj regulaciji srca. Upalni proces može pokrenuti srčanu ozljedu. Primjena AAS-a povezana je s abnormalnim plazmatskim lipoproteinima, a također i s povećanom simpatičkom aktivnosti (20). Također, AAS mogu aktivirati renin-angiotenzin-aldosteron sustav, dovodeći do hipertrofije lijeve klijetke i hipertenzije. AAS korisnici pokazuju različite promjene u srcu, uključujući povećanje mase lijeve klijetke, deblje stijenke i više aritmija. Zloupotreba AAS-a također povećava rizik od ateroskleroze i srčanog udara (20).

Osim toga, hepatotoksičnost je česta nuspojava zloupotrebe AAS-a te je povezana s oksidativnim stresom koji se javlja u jetrenim stanicama. Kada se aktiviraju androgeni

receptori, dolazi do povećane proizvodnje reaktivnih kisikovih vrsta, što može ozbiljno oštetiti jetru. Osim toga, genetski čimbenici mogu utjecati na osjetljivost jetre na oštećenja uzrokovana AAS-ima, dok se prisutnost upalnih stanica poput limfocita, neutrofila i eozinofila u jetri dodatno povezuje s ovim oštećenjem (21). Kako navode Vieira i sur. (21), studije su pokazale da AAS inducira različite jetrene poremećaje, od kojih su najčešći pelioza i kolestaza. Pelioza se karakterizira prisutnošću više krvlju ispunjenih šupljina u jetri, što može uzrokovati ozbiljne komplikacije poput mehaničke opstrukcije jetrenih vena i nastanka čvorova i tumora. Kolestaza, s druge strane, rezultira nakupljanjem žuči u jetri, ali za razliku od pelioze, nije praćena nekrozom i upalom. Nedavne studije istraživale su učinke AAS-a na jetru, pri čemu su pokazale povećanje plazmatskih razina markera nekroze jetre te povećanje taloženja kolagena u jetrenom tkivu. Kuppferove stanice, posebne stanice u jetri, mogu imati važnu ulogu u ovim procesima jer aktivacija tih stanica može rezultirati povećanom proizvodnjom upalnih citokina koji pridonose procesu fibroze jetre (21). Osim toga, veza između upotrebe AAS-a i razvoja tumora jetre također je istražena, pri čemu se pokazalo da je rizik od ovakvih tumora povezan s dozom i jakom administracijom AAS-a pa su daljnja istraživanja i razumijevanje mehanizama oštećenja jetre zbog AAS-a od ključne važnosti za poduzimanje preventivnih mjera i sprječavanje ozbiljnih komplikacija (21).

Nekoliko istraživanja istaknulo je da produljena izloženost androgenima toksično djeluje na bubrege, posebno na glomerularne stanice, uzrokujući nakupljanje mezangijalne matrice i strukturne promjene (22). Bubrežna tkiva karakterizira izražaj AR receptora, čije aktiviranje dovodi do rasta stanica i hipertrofije. Produljena primjena AAS-a uzrokuje oksidativni stres i oštećenje bubrega, smanjenje aktivnosti antioksidativnih enzima te povećanje markera lipidne peroksidacije. Promjene u morfologiji uključuju atrofiju glomerula, rupturu stijenki tubula i degeneraciju epitela, što upućuje na kronične promjene u bubrezima. Oksidativni stres, apoptoza i upala igraju ključnu ulogu u oštećenju mokraćnog sustava (22).

Nadalje, administracija AAS-a utječe na povećanje mase mišića putem aktivacije testosterona i povećane proizvodnje IGF-1, što rezultira povećanjem sinteze proteina i stvaranjem novih miocežera. Međutim, visoke koncentracije AAS-a mogu uzrokovati ozbiljne ozljede skeletnih mišića, uključujući i oštećenje tetiva (22). Ovo povećava rizik od pucanja tetiva, posebno tijekom vježbanja. Iako su mehanizmi AAS-inducirane ozljede skeletnih mišića još uvijek nedovoljno razjašnjeni, estetski ciljevi, povećanje mase mišića i snage česti su motivi za zloupotrebu AAS-a. Stoga su informacijske kampanje i javnozdravstvene mjere ključne kako



bi se podigla svijest o potencijalnim nuspojavama zloupotrebe AAS-a, posebno među mladima (22).

Androgeni su ključni za razvoj muških reproduktivnih organa i potrebni su za pubertet i mušku seksualnu funkciju. Administracija AAS-a može poremetiti lučenje FSH-a i LH-a te uzrokovati neplodnost. Studija na Leydigovim stanicama pokazala je smanjenje proizvodnje testosterona zbog interferencije s izražajem STARR-a i CYP17A1 (23). Oni koji upotrebljavaju AAS često izvještavaju o povećanoj seksualnoj aktivnosti, ali i o nuspojavama poput erektilne disfunkcije. Povećana učestalost i trajanje visokih doza AAS-a mogu dovesti do seksualnih disfunkcija nakon prestanka upotrebe (23). Upotreba AAS-a česta je među mladim muškarcima s hipogonadizmom, što je važno uzeti u obzir pri kliničkoj evaluaciji (23). Studije se pokazale oštećenje spermatogeneze i promjene u parametrima sperme nakon upotrebe AAS-a (22). Prepoznavanje detalja izloženosti AAS-u ključno je za medicinsko upravljanje, posebno kod muške neplodnosti uzrokovane AAS inducirano hipogonadizma (22).

Prije uvođenja rekombinantnog humanog eritropoetina, AAS-ovi su se koristili za liječenje anemija i mogu potaknuti lučenje eritropoetina (22). Međutim, zloupotreba AAS-ova povezana je s povećanim rizikom od tromboze i štetna je za kardiovaskularno zdravlje, iako veza nije potpuno jasna. Promjene u koncentraciji krvi i funkciji koagulacijskih faktora ovise o vrsti i dozi AAS-a. Također, nedavna istraživanja sugeriraju moguću povezanost između zloupotrebe AAS-ova i imunodeficijencije, što zahtijeva daljnje istraživanje (22).

Prema Salerno i suradnicima (24) AAS-ovi, poput testosterona, utječu na gene vežući se za DNK sekvence i potičući ekspresiju gena. Kombinacija genetskih i epigenetskih faktora može uzrokovati toksičnost, mutagenost i kancerogenost. Ovaj mehanizam još nije potpuno jasan. Testosteronski derivati se mogu metabolizirati u kancerogeni  $17\beta$ -estradiol, koji potiče rast stanica. Osim toga, AAS-ovi mogu povećati proizvodnju reaktivnih kisikovih vrsta, što može uzrokovati genetsku štetu. Kronična upotreba nandrolona može povećati rizik od karcinogeneze, posebno u tkivima s mnogo matičnih stanica poput jetre. Zloupotreba AAS-a povezana je s rakom, stoga su prevencija i informiranje ključni, kao i nadzor nad dugotrajnim zluporabiteljima radi rane dijagnoze (24).

Najuočljiviji znak upotrebe su brzi porast mišićne mase, pri čemu su brzina i intenzitet tog porasta izravno povezani s količinom uzete tvari (25). Osobe koje koriste fiziološke doze možda će pokazati postupno i manje primjetno povećanje, dok oni koji koriste iznimno visoke doze

moгу doživjeti značajno povećanje nemasne tjelesne mase, ponekad i nekoliko kilograma mjesečno (25). Povećava se i razina energije i seksualne želje (kod muškaraca), iako ih je teže primijetiti (25). Obitelj često primjećuje psihološke promjene, obično samo pri vrlo visokim dozama, kao što su iznenadne i nekontrolirane promjene raspoloženja, iracionalno ponašanje, pojačana agresivnost, razdražljivost, povećana seksualna želja i depresija (25). Uobičajene pritužbe uključuju pojačane akne, razvoj dojki kod muškaraca (ginekomastija) te pojavu muških karakteristika kod žena (25). Neki od tih učinaka, poput gubitka kose, povećanja klitorisa, prekomjerne dlakavosti i dubljenja glasa, mogu biti trajni. Također, volumen dojki može se smanjiti, sluznica rodnice može atrofirati, menstruacija može postati nepravilna ili potpuno izostati, a seksualna želja i agresivnost mogu se pojačati, dok se apetit može povećati (25).

Nakon prikaza simptoma i nuspojava steroida, u nastavku će biti prikazani način prevencije upotrebe steroida u sportu.

#### **1.4. Prevencija upotrebe steroida u sportu**

Prevencija i liječenje zloupotrebe steroida su važni aspekti javnog zdravstva i medicinske prakse. Prevencija upotrebe steroida u sportu od izuzetne je važnosti za očuvanje zdravlja sportaša i integriteta sportskih natjecanja. Steroidi, iako mogu poboljšati fizičke performanse, nose sa sobom ozbiljne zdravstvene rizike i bio-etičke dileme. Stoga je ključno razviti i implementirati strategije koje će spriječiti njihovu zloupotrebu. Ove strategije uključuju edukaciju sportaša, trenera i javnosti o opasnostima steroida, promicanje zdravih alternativa za poboljšanje performansi te strogu regulaciju i nadzor nad njihovom upotrebom (26).

Prevencija zloupotrebe steroida ključni je aspekt javnog zdravstva i medicinske prakse. U prevenciji upotrebe steroida, vrlo je važno pružiti alternative u pogledu prehrane i treninga kako bi se izbjegla upotreba steroida za poboljšanje rezultata vježbanja. Na taj način povećava se stjecanje zdravih navika sportaša i smanjuje želja za upotrebom nedozvoljenih sredstava u svrhu poboljšanja sportske izvedbe. Isto tako, u programe prevencije važno je uključiti trenere i nutricioniste koji pružaju točne informacije o štetnosti steroida i drugih zabranjenih sredstava. Regulacija i nadzor nad proizvodnjom, distribucijom i upotrebom steroida također su važni za suzbijanje ilegalne trgovine i zloupotrebe (26).

Edukacija igra ključnu ulogu u informiranju javnosti o štetnim učincima steroida te potrebi za alternativnim zdravim metodama za postizanje tjelesne forme. Razvijanje svijesti o opasnostima upotrebe nedozvoljenih sredstava te promoviranje pozitivnih primjera sportskog uspjeha bez upotrebe steroida i drugih nedopuštenih metoda i sredstava, ključni su ciljevi edukativnih programa. Podrška obitelji, sveučilišta, sportskih timova i teretana, kao i razvijanje zdravih životnih navika, važni su čimbenici u prevenciji upotrebe steroida u fitnessu i sportu (27).

Pružanje kvalitetnih tretmana za osobe koje pate od ovisnosti o steroidima važno je za njihovo zdravlje i oporavak. Osiguravanje pristupa zdravstvenoj skrbi za osobe koje pate od štetnih učinaka steroida ključno je za njihovo liječenje i prevenciju komplikacija. Sveobuhvatan pristup, koji uključuje suradnju različitih dionika, uključujući vladine agencije, zdravstvene ustanove, obrazovne institucije i zajednice, ključan je za uspješnu prevenciju i liječenje zloupotrebe steroida.

Iz navedenog se može reći kako je u prevenciji upotrebe steroida ključno razviti svijest o opasnostima upotrebe nedozvoljenih sredstava, te promovirati pozitivne primjere sportskog uspjeha bez upotrebe steroida i drugih nedopuštenih metoda i sredstava. Edukacija, podrška obitelji, sveučilišta, sportskih timova i teretana, kao i razvijanje zdravih životnih navika ključni su čimbenici u prevenciji upotrebe steroida u fitnessu i sportu.

## 2. CILJ

Cilj istraživanja je ispitati stavove studenata o upotrebi i nuspojavama upotrebe steroida u fitnessu i sportu.

Specifični ciljevi istraživanja su sljedeći:

1. ispitati povezanost između bavljenja tjelesnom aktivnosti i učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti s poznavanja steroida
2. ispitati povezanost između bavljenja tjelesnom aktivnosti i učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti s upotrebom steroida
3. ispitati povezanost između bavljenja tjelesnom aktivnosti i učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti s predrasudama o steroidima
4. ispitati povezanost između učestalosti bavljenja tjelesnom i učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti s informiranosti o upotrebi
5. ispitati povezanost između učestalosti bavljenja tjelesnom i učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti s prevencijom upotrebe steroida.

### 3. ISPITANICI I METODE

#### 3.1. Ustroj studije

Za potrebe istraživanja u svrhu pisanja ovog diplomskog rada pod nazivom Opće (ne)znanje studenta vezano uz nuspojave korištenja steroida, provedeno je presječno istraživanje (28).

#### 3.2. Ispitanici

U istraživanju su za potrebe ovog diplomskog rada sudjelovali studenti Fakulteta za dentalnu medicinu i zdravstvo, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Ukupno je sudjelovalo 175 ispitanika. Kriteriji za uključivanje u istraživanje su da su ispitanici studenti koji pohađaju Fakultet dentalne medicine i zdravstva u Osijeku te da su ispitanici izrazili spremnost za sudjelovanje.

#### 3.3. Metode

Informacije u svrhu istraživanja prikupljene su putem ankete provedene tijekom ožujka 2024. godine. Anketa je posebno dizajnirana za to istraživanje i bila je dostupna ispitanicima putem Google Forms platforme. Metoda ankete je istraživački pristup koji omogućuje prikupljanje kvantitativnih podataka o stavovima, mišljenjima, preferencijama ili ponašanju ispitanika. Jedna od ključnih prednosti korištenja ankete je mogućnost prikupljanja podataka od velikog broja ispitanika u relativno kratkom vremenu, što omogućuje istraživačima da dobiju reprezentativni uzorak populacije i steknu uvid u opća mišljenja ili trendove. Ispitanici su na pitanja odgovarali uporabom Likertove skale od 1 do 5, od kojih je 1 uopće se na slažem, a 5 u potpunosti se slažem.

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

Za statističku obradu podataka korišten je statistički program SPSS (verzija 25, SPSS Inc., Chicago, Illinois, SAD), a statistička značajnost (P) manje od 0,05 smatra se značajnom. Podaci prikupljeni istraživanjem analizirani su deskriptivnom metodom, Studentskim t-testom te Pearsonovim koeficijentom korelacije.

#### 4. REZULTATI

U nastavku će biti prikazani rezultati istraživanja provedenog među studentima o njihovom (ne)znanju o nuspojavama korištenja steroida. Analizom prikupljenih podataka dobiveni su uvidi u razinu informiranosti i znanja studenata o korištenju i nuspojavama korištenja steroida.

##### 4.1. Karakteristike uzorka

U istraživanju provedenom za potrebe diplomskog rada sudjelovalo je 175 ispitanika i svi su bili studenti Fakulteta za dentalnu medicinu i zdravstvo u Osijeku. Uzorak je odabran slučajnim odabirom koristeći dostupne adrese e-pošte studenata kojima je poslana pozivnica za sudjelovanje u istraživanju tijekom ožujka 2024. U nastavku su u Tablici 1 prikazane socio-demografske karakteristike uzorka.

**Tablica 1.** Ispitanici prema dobi

		<b>Broj</b>	<b>Postotak</b>
<b>Dobne skupine</b>			
	18 do 25 godina	106	60,6 %
	26 do 35 godina	39	22,3 %
	36 do 45 godina	23	13,1 %
	46 do 55 godina	7	4 %
	<b>Medijan</b>	<b>28,10</b>	

Iz podataka prikazanih u prethodnoj tablici uočava se kako 60,6 % ispitanika pripada dobnoj skupini od 18 do 25 godina, dok je najmanje ispitanika u dobnoj skupini od 46 do 55 godina, njih ukupno 4 %. Medijan dobne skupine ispitanika je 28,10 godina, što govori kako je najviše ispitanika u dobi od 18 do 35 godina (ukupno 82,9 %).

**Tablica 2.** Ispitanici prema spolu

		<b>Broj</b>	<b>Postotak</b>
<b>Spol</b>			
	Muškarci	42	24 %
	Žene	133	76 %

Kako je prikazano u prethodnoj tablici, u ukupnom broju ispitanika 76 % je osoba ženskog spola, dok 24% čine osobe muškog spola.

**Tablica 3.** Ispitanici prema smjeru studija

<b>Smjer studija</b>			
	Fizioterapija	68	38,9 %
	Sestrinstvo	84	48,0 %
	Dentalna medicina	23	13,1 %

Najviše ispitanika su studenti studija sestriinstva (48 %), zatim fizioterapije (38,9 %) te dentalne medicine (13,1 %).

**Tablica 4.** Ispitanici prema godini studija

<b>Godina studija</b>			
	1. godina	51	29,1 %
	2. godina	20	11,4 %
	3. godina	15	8,6 %
	4. godina	49	28 %
	5. godina	40	22,9 %

U istraživanju je sudjelovalo najviše studenata 1. godine (29,1 %) i 5. godine (22,9 %) prethodno navedenih studija.

#### **4.2. Povezanost između bavljenja tjelesnom aktivnosti i poznavanja steroida**

U prvom koraku analize podataka prikupljenih istraživanjem željelo se utvrditi postoji li povezanost između bavljenja tjelesnom aktivnosti i poznavanja steroida u fitness i sportskom okruženju.

Kako bi se utvrdila ova povezanost, provedena je deskriptivna analiza podatka o tjelesnoj aktivnosti ispitanika. Potom su Studentovim t-testom uspoređene srednje vrijednosti dviju grupa (ispitanici koji se bave tjelesnom aktivnosti i ispitanici koji se ne bave tjelesnom aktivnosti) kako bi se utvrdilo postoje li značajne razlike između njih. S obzirom na dobivene rezultate, pristupilo se sljedećem koraku u analizi prikupljenih podataka.

Rezultati deskriptivne analize ovog koraka prikazani su u Tablici 5 u nastavku.



**Tablica 5.** Bavljenje tjelesnom aktivnosti

	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	N
Bavljenje fizičkom aktivnosti (npr. hodanje, trčanje, vožnja biciklom)	1,20	,401	140
Poznavanje različitih vrsta anaboličkih steroida (npr. testosteron, stanozolol, nandrolon).	3,37	1,201	175
Poznavanje različitih načina primjene anaboličkih steroida (npr. oralno, intramuskularno, transdermalno)	3,63	1,200	175
Poznavanje potencijalnih nuspojava upotrebe steroida (npr. akne, ginekomastija, smanjenje plodnosti)	3,96	,955	175
Razumijevanje rizika upotrebe steroida	3,91	1,011	175

Iz podataka prikazanih u Tablici 5 može se uočiti kako je srednja vrijednost varijable „bavljenje fizičkom aktivnosti“ 1,20 (od ukupno 2) što ukazuje na prosječnu ili umjerenu razinu tjelesne aktivnosti ispitanika.

Standardna devijacija od 0,401 ukazuje na to kako su odstupanja individualnih odgovora od prosjeka relativno mala, što sugerira homogenost skupine u pogledu tjelesne aktivnosti. Srednja vrijednost 3,37 (kod skaliranja od 1 do 5) na tvrdnju povezanu s poznavanjem različitih vrsta anaboličkih steroida ukazuje na relativno visoku razinu poznavanja anaboličkih steroida, dok srednja vrijednost 3,63 (kod skaliranja od 1 do 5) ukazuje na relativno visoku razinu znanja ispitanika o različitim načinima primjene anaboličkih steroida. Srednja vrijednost 3,96 (kod skaliranja od 1 do 5) ukazuje na visoku razinu znanja ispitanika o potencijalnim nuspojavama upotrebe steroida, dok srednja vrijednost 3,91 (kod skaliranja od 1 do 5) ukazuje na visoku razinu razumijevanja rizika.

S obzirom na to da veće vrijednosti standardne devijacije ukazuju na veću varijabilnost (raspršenost) odgovora među ispitanicima u pogledu razine poznavanja različitih vrsta anaboličkih steroida, u drugom koraku analize proveden je t-test kako bi se utvrdilo postoji li statistički značajna razlika među stavovima ispitanika o poznavanju anaboličkih steroida prema tome bave li se tjelesnom aktivnosti ili nisu tjelesno aktivni.

Podaci su prikazani u Tablici 6 koja se nalazi u nastavku.

**Tablica 6.** Razlike u stavovima o poznavanju anaboličkih steroida prema tome bave li se ispitanici tjelesnom aktivnosti ili ne

		Leveneov test jednakosti varijance		t-test za jednakost srednjih vrijednosti		
		F	Sig.	t	df	Sig.
Poznavanje steroida	Pretpostavljaju se jednake varijance	2,031	,156	1,442	173	,151
	Ne pretpostavljaju se jednake varijance			1,339	48,157	,187

Rezultati provedenog Leveneovog testa jednakosti varijanci ( $F = 2,031$ ,  $P = 0,156$ ) ne pokazuje statistički značajnu razliku u varijancama između dvije grupe ( $P = 0,156 > 0,05$ ), dok t-test za jednakost srednjih vrijednosti pokazuje da nema statistički značajne razlike u srednjim vrijednostima između grupa ( $P = 0,151 > 0,05$ ). S obzirom na to da nisu utvrđene statistički značajne razlike između stavova ispitanika koji se bave tjelesnom aktivnosti i onih koji se ne bave tjelesnom aktivnosti o poznavanju anaboličkih steroida, daljnje analize se ne provode.

#### 4.3. Povezanost između učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti i poznavanja steroida

U sljedećem koraku željelo se utvrditi postoji li povezanost između učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti i poznavanja steroida. U prvom koraku, provedena je deskriptivna analiza podataka prikupljenih istraživanjem o tjelesnoj aktivnosti ispitanika (Tablica 7).

**Tablica 7.** Učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti

	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	N
Učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti (npr. hodanje, trčanje, vožnja biciklom)	2,41	,941	175
Poznavanje različitih vrsta anaboličkih steroida (npr. testosteron, stanozolol, nandrolon).	3,37	1,201	175
Poznavanje različitih načina primjene anaboličkih steroida (npr. oralno, intramuskulno, transdermalno)	3,63	1,200	175
Poznavanje potencijalnih nuspojava upotrebe steroida (npr. akne, ginekomastija, smanjenje plodnosti)	3,96	,955	175
Razumijevanje rizika upotrebe steroida	3,91	1,011	175

Iz podataka prikazanih u Tablici 7 može se uočiti kako je srednja vrijednost varijable „učestalost bavljenja fizičkom aktivnosti 2,41 (od ukupno 5) što ukazuje na prosječnu ili umjerenu učestalost tjelesne aktivnosti među ispitanicima. Veće srednje vrijednosti ostalih varijabli koje se odnose na poznavanje anaboličkih steroida (3,37), načine primjene anaboličkih steroida (3,63), poznavanje potencijalnih nuspojava korištenja anaboličkih steroida (3,96) i razumijevanje rizika od nuspojava (3,91) ukazuju na veću razinu znanja o steroidima među ispitanicima.

Veće vrijednosti standardne devijacije ukazuju na veću varijabilnost (raspršenost) odgovora među ispitanicima u pogledu razine poznavanja različitih vrsta anaboličkih steroida s obzirom na učestalost bavljenja fizičkom aktivnosti pa je u drugom koraku analize proveden t-test kako bi se utvrdilo postoji li statistički značajna razlika među stavovima ispitanika o poznavanju anaboličkih steroida, ovisno o tome bave li se ispitanici često i umjereno često (grupa 1), rijetko ili se uopće ne bave tjelesnom aktivnosti (grupa 2). Podaci su prikazani u Tablici 8 u nastavku.

**Tablica 8.** Razlike u stavovima o poznavanju anaboličkih steroida prema učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti

		Leveneov test jednakosti varijance		t-test za jednakost srednjih vrijednosti		
		F	Sig.	t	df	Sig.
Poznavanje steroida	Pretpostavljaju se jednake varijance	5,398	,022	-1,426	110	,007
	Ne pretpostavljaju se jednake varijance			-1,204	30,239	,238

Rezultati prikazani u prethodnoj tablici ukazuju na statistički značajnu razliku u varijanci između uspoređenih grupa, kao i na statistički značajnu razliku u srednjim vrijednostima za varijablu „Poznavanje steroida“ s obzirom na učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti pa se može zaključiti kako su oni koji se češće bave nekim oblikom tjelesne aktivnosti ujedno i bolje upoznati sa steroidima. S obzirom na prikazane rezultate, u sljedećem koraku analize provedena je korelacijska analiza Perasonovim koeficijentom korelacije, kako bi se utvrdila povezanost između češćeg bavljenja tjelesnom aktivnosti i faktora poznavanja steroida (Tablica 9).

**Tablica 9.** Povezanost između češćeg bavljenja tjelesnom aktivnosti i poznavanja steroida

		Različite vrste steroida	Različiti načini primjene steroida	Potencijalne nuspojave
Češća tjelesna aktivnost	Pear. kor.	,509	,616	,-454
	Sig. (2-smjerna)	,000	,000	,000

Rezultati sugeriraju da postoji određena veza između učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti i poznavanja različitih vrsta steroida (srednje visoka korelacija pozitivnog smjera 0,509,  $P = 0,000$ ), različitih načina upotrebe steroida (visoka korelacija pozitivnog smjera 0,616,  $P=0,000$ ) te potencijalnih nuspojava korištenja steroida (srednja visoka korelacija negativnog smjera -0,454,  $P=0,000$ ) pa se može razumjeti kako su osobe koje se češće bave tjelesnom aktivnosti u većoj mjeri upoznate s vrstama steroida, njihovom konzumacijom te nuspojavama steroida od onih koji se tjelesnom aktivnosti bave rjeđe ili nisu tjelesno aktivni.

#### 4.4. Povezanost između bavljenja tjelesnom aktivnosti i upotrebe steroida u fitnessu i sportu

U sljedećem koraku analize, utvrdilo se postoji li povezanost između bavljenja tjelesnom aktivnosti i upotrebe steroida. Najprije je provedena deskriptivna analiza podataka o tjelesnoj aktivnosti podataka (Tablica 10).

**Tablica 10.** Bavljenje tjelesnom aktivnosti

	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	N
Bavljenje tjelesnom aktivnosti (npr. hodanje, trčanje, vožnja biciklom).	1,20	,401	175
Anabolički steroidi često se koriste radi poboljšanja tjelesne forme ili izgradnje mišića.	3,81	,969	175
Znam za različite posljedice dugoročnog korištenja steroida (npr. oštećene jetre, srčane bolesti, psihološke promjene).	4,01	,965	175
Steroidi su jednako opasni za osobe koje se bave i one koje se ne bave tjelesnom aktivnosti.	3,80	1,000	175
Pritisak društva ili medija jedan je od razloga korištenja steroida.	3,73	1,090	175

Iz podataka prikazanih u Tablici 10 može se uočiti kako je srednja vrijednost varijable „bavljenje fizičkom aktivnosti 1,20 (od ukupno 2) što ukazuje na prosječnu ili umjerenu razinu tjelesne aktivnosti ispitanika. Standardna devijacija od 0,401 ukazuje na to kako su odstupanja individualnih odgovora od prosjeka relativno mala, što sugerira homogenost skupine u pogledu tjelesne aktivnosti.

Što se tiče upotrebe anaboličkih steroida, ispitanici pokazuju veću razinu znanja o različitim posljedicama dugoročne upotrebe steroida. Prosječna vrijednost za poznavanje različitih posljedica dugoročne upotrebe steroida iznosi 4,01 sa standardnom devijacijom od 0,965, dok je svijest o čestoj upotrebi steroida radi poboljšanja tjelesne forme ili izgradnje mišića ocijenjena prosječnom vrijednošću 3,81 i standardnom devijacijom od 0,969. Ove procjene ukazuju na relativno visoku razinu znanja o potencijalnim rizicima dugoročne upotrebe steroida. Ispitanici su podijeljeni u svojim uvjerenjima o opasnostima steroida na one koji se bave tjelesnom aktivnosti i one koji se ne bave, s prosječnom vrijednošću 3,80 i standardnom devijacijom 1,000. Pritisak društva ili medija kao razlog za korištenje steroida ocijenjen je prosječnom vrijednošću od 3,73 i standardnom devijacijom od 1,090.

Kako veće vrijednosti standardne devijacije ukazuju na veću varijabilnost (raspršenost) odgovora među ispitanicima u pogledu upotrebe različitih vrsta anaboličkih steroida s obzirom na to bave li se ili ne bave tjelesnom aktivnosti, proveden je t-test kako bi se utvrdilo postoji li statistički značajna razlika među stavovima ispitanika o upotrebi anaboličkih steroida, ovisno o tome bave li se ispitanici tjelesnom aktivnosti (grupa 1) ili nisu tjelesno aktivni (grupa 2). Podaci su prikazani u Tablici 11. u nastavku.

**Tablica 11.** Razlike u stavovima o poznavanju anaboličkih steroida prema tome bave li se ispitanici tjelesnom aktivnosti ili ne

		Leveneov test jednakosti varijance		t-test za jednakost srednjih vrijednosti		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Upotreba steroida	Pretpostavljaju se jednake varijance	,799	,373	-,796	173	,427
	Ne pretpostavljaju se jednake varijance			-711	46,290	,481

Rezultati Leveneovog testa za jednakost varijanci ukazuju da nema statistički značajne razlike u varijancama između dvije grupe u pogledu stavova o upotrebi steroida u sportu i fitnessu ( $F = 0,799$ ,  $P = 0,373$ ), što implicira da se pretpostavlja jednakost varijanci za t-test. T-test za jednakost srednjih vrijednosti pokazuje da nema statistički značajne razlike između grupa u pogledu stavova o upotrebi steroida u sportu i fitnessu, kada se pretpostavlja jednakost varijanci ( $t = -0,796$ ,  $P = 0,427$ ), ni kada se ne pretpostavlja jednakost varijanci ( $t = -0,711$ ,  $P = 0,481$ ). Ovi rezultati sugeriraju da nema značajne razlike u stavovima o upotrebi steroida u sportu i fitnessu između ispitanika koji su tjelesni aktivni i onih koji nisu tjelesni aktivni te se stoga daljnje analize ne provode.

#### 4.5. Povezanost između učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti i upotrebe steroida u fitnessu i sportu

Kako bi se utvrdilo postoji li povezanost između učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti i upotrebe steroida u sportskom i fitness okruženju, provedena je deskriptivna analiza podataka o učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti ispitanika i upotrebe steroida. Zatim su t-testom uspoređene srednje vrijednosti dviju grupa (ispitanici koji se često bave tjelesnom aktivnosti i ispitanici koji se rijetko bave tjelesnom aktivnosti ili nisu tjelesno aktivni) kako bi se utvrdilo postoje li značajne razlike između njih. Nakon toga provedena je korelacijska analiza Pearsonovom korelacijom kao statističkom mjerom koja se koristi za procjenu jakosti smjera linearnog odnosa između dvije kontinuirane varijable. U prvom koraku provedena je deskriptivna analiza podataka o učestalosti tjelesne aktivnosti ispitanika i upotrebe steroida u sportu i fitnessu. Rezultati su prikazani u Tablici 12. u nastavku.

**Tablica 12.** Učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti

	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	N
Učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti (npr. hodanje, trčanje, vožnja biciklom)	2,41	,941	175
Anabolički steroidi često se koriste radi poboljšanja tjelesne forme ili izgradnje mišića.	3,81	,969	175
Znam za različite posljedice dugoročnog korištenja steroida (npr. oštećene jetre, srčane bolesti, psihološke promjene).	4,01	,965	175
Steroidi su jednako opasni za osobe koje se bave i one koje se ne bave tjelesnom aktivnosti.	3,80	1,000	175
Pritisak društva ili medija jedan je od razloga korištenja steroida.	3,73	1,090	175

Rezultati prikazani u prethodnoj tablici ukazuju da ispitanici imaju umjerenu razinu učestalosti tjelesne aktivnosti, što je prosječno ocijenjeno s 2,41 na skali od 1 do 5. Također, ispitanici imaju prosječno visoku svijest o anaboličkim steroidima i njihovoj upotrebi za poboljšanje tjelesne forme ili izgradnju mišića (prosječna ocjena 3,81). Većina sudionika pokazuje i visoku razinu svijesti o dugoročnim posljedicama korištenja steroida (prosječna ocjena 4,01) te smatra da su steroidi podjednako opasni za ljude koji se bave i ne bave tjelesnom aktivnosti (prosječna ocjena 3,80). Također, pritisak društva ili medija prepoznat je kao jedan od razloga korištenja steroida, s prosječnom ocjenom od 3,73.

Kako veće vrijednosti standardne devijacije ukazuju na veću varijabilnost (raspršenost) odgovora među ispitanicima u pogledu upotrebe različitih vrsta anaboličkih steroida s obzirom na to koliko se često bave tjelesnom aktivnosti, proveden je t-test kako bi se utvrdilo postoji li statistički značajna razlika među stavovima ispitanika o upotrebi anaboličkih steroida, ovisno o tome bave li se ispitanici tjelesnom aktivnosti često (grupa 1), odnosno rijetko ili nisu tjelesno aktivni (grupa 2). Podaci su prikazani u Tablici 13 u nastavku.

**Tablica 13.** Razlike u stavovima o upotrebi anaboličkih steroida prema učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti

		Leveneov test jednakosti varijance		t-test za jednakost srednjih vrijednosti		
		F	Sig.	t	df	Sig.
Upotreba steroida	Pretpostavljaju se jednake varijance	4,355	0,039	-1,765	110	,008
	Ne pretpostavljaju se jednake varijance			-1,548	31,360	,132

Rezultati Leveneovog testa za jednakost varijance pokazuju statistički značajnu vrijednost ( $F = 4,355$ ,  $P = 0,039$ ), što ukazuje na nejednakost varijanci između grupa u stavovima o upotrebi steroida. Kada se pretpostavi jednakost varijanci, t-test za jednakost srednjih vrijednosti pokazuje da postoji negativan t-vrijednost (-1,765) sa statistički značajnom P-vrijednošću od 0,008 što ukazuje na značajne razlike u stavovima o upotrebi steroida između ispitivanih grupa.

Navedi rezultati sugeriraju kako su oni koji se češće bave tjelesnom aktivnosti češće izloženi upotrebi steroida. U sljedećem koraku analize utvrdila se povezanost između češće tjelesne aktivnosti i faktora upotrebe steroida u sportu i fitnessu. Rezultati korelacijske analize pomoću Pearsonovog koeficijenta prikazani su u Tablici 14 u nastavku.

**Tablica 14.** Povezanost između češćeg bavljenja tjelesnom aktivnosti i upotrebe steroida

		Znam za dugoročne posljedice korištenja steroida (npr. oštećene jetre, srčane bolesti, psihološke promjene).	Smatram da su steroidi jednako opasni za osobe koje se bave i one koje se ne bave tjelesnom aktivnosti
Češće bavljenje tjelesnom aktivnošću	Pearsonova korelacija	,571	,860
	Sig. (2-smjerna)	,000	,003

Rezultati prikazani u prethodnoj tablici ukazuju da postoji statistički značajna srednje visoka pozitivna korelacija između češćeg bavljenja tjelesnom aktivnosti i znanja o dugoročnim posljedicama upotrebe steroida ( $r = 0,571$ ,  $P = 0,000$ ). Također, rezultati ukazuju i na postojanje statistički značajno visoke pozitivne korelacije između češćeg bavljenja fizičkom aktivnosti (npr. hodanje, trčanje, vožnja biciklom) i svijesti o opasnostima upotrebe steroida za one koji se bave tjelesnom aktivnosti, kao i onih koji se ne bave tjelesnom aktivnosti ( $r = 0,860$ ,  $P = 0,003$ ). Ovo sugerira da osobe koje se češće bave tjelesnom aktivnosti vjerojatno imaju i veću svijest o dugoročnim posljedicama korištenja steroida.

#### 4.6. Povezanost između bavljenja i učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti s predrasudama o steroidima

U sljedećim koracima analize podataka prikupljenih istraživanjem, analiziran je odnos bavljenja tjelesnom aktivnosti i predrasuda o steroidima te odnos između učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti s predrasudama o steroidima.

U prvom koraku provedena je deskriptivna analiza podataka o učestalosti tjelesne aktivnosti ispitanika i upotrebe steroida u sportu i fitnessu.



**Tablica 15.** Bavljenje i učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti

	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	N
Bavljenje fizičkom aktivnosti (npr. hodanje, trčanje, vožnja biciklom).	1,20	,401	175
Učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti (npr. hodanje, trčanje, vožnja biciklom)	2,41	,941	175
Sportaši bi se trebali podvrgnuti češćem testiranju na prisutnost steroida.	4,26	,895	175
Nuspojave korištenja steroida u sportu ozbiljan su društveni problem.	3,80	,959	175
Nuspojave korištenja steroida u sportu ozbiljan su zdravstveni problem.	4,25	,777	175

Rezultati prikazani u prethodnoj tablici ukazuju na prosječnu tjelesnu aktivnost ispitanika (srednja vrijednost = 1,20 od 2, SD = 0,401), kao i na prosječnu ili umjerenu učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti među ispitanicima (srednja vrijednost 2,41, SD = ,941).

Isto tako, rezultati ukazuju na pozitivne stavove ispitanika o tome da sportaši trebaju biti podvrgnuti češćem testiranju na prisutnost steroida (srednja vrijednost = 4,26, SD = 0,895).

Ispitanici također smatraju da su nuspojave korištenja steroida ozbiljan društveni (srednja vrijednost = 3,80, SD = 0,959) i zdravstveni problem (srednja vrijednost = 4,25, SD = 0,777) u sportu i fitnessu. Ovi rezultati ukazuju na visoku svijest ispitanika o problematici vezanoj uz upotrebu steroida u sportu, ističući važnost testiranja i zabrinutost zbog potencijalnih zdravstvenih i društvenih posljedica ove prakse.

Kako veće vrijednosti standardne devijacije ukazuju na veću varijabilnost (raspršenost) odgovora među ispitanicima u pogledu predrasuda vezanih za anaboličke steroida s obzirom na to bave li se ili ne bave tjelesnom aktivnosti te s obzirom na učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti, proveden je t-test kako bi se utvrdilo postoji li statistički značajna razlika među stavovima ispitanika o predrasudama vezanima za anaboličke steroide, ovisno o tome bave li se ispitanici tjelesnom aktivnosti (grupa 1) ili nisu tjelesno aktivni (grupa 2). Podaci su prikazani u Tablici 16. u nastavku.

**Tablica 16.** Razlika u stavovima o predrasudama vezanim za anaboličke steroide ovisno o tome bave li se ispitanici tjelesnom aktivnosti ili ne

		Leveneov test jednakosti varijance		t-test za jednakost srednjih vrijednosti		
		F	Sig.	t	df	Sig.
Predrasude o steroidima	Pretpostavljaju se jednake varijance	2,896	,091	-,632	173	,528
	Ne pretpostavljaju se jednake varijance			-,686	58,387	,496

Leveneov test jednakosti varijance za predrasude o steroidima s obzirom na bavljenje tjelesnom aktivnosti nije statistički značajan ( $F = 2,896$ ,  $P = 0,091$ ), kao ni t-test za jednakost srednjih vrijednosti ( $P = 0,528$ ), što ukazuje da nema statistički značajne razlike u srednjim vrijednostima u stavovima o predrasudama vezanima uz upotrebu steroida između dvije promatrane grupe ispitanika.

U nastavku je proveden i t-test kako bi se utvrdilo postoji li statistički značajna razlika među stavovima ispitanika o predrasudama vezanima za anaboličke steroide, ovisno o tome bave li se ispitanici tjelesnom aktivnosti često (grupa 1) ili rijetko, odnosno nisu tjelesno aktivni (grupa 2) (Tablica 17).

**Tablica 17.** Razlike u stavovima o predrasudama o steroidima prema učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti

		Leveneov test jednakosti varijance		t-test za jednakost srednjih vrijednosti		
		F	Sig.	t	df	Sig.
Predrasude o steroidima	Pretpostavljaju se jednake varijance	9,236	,092	,787	173	,432
	Ne pretpostavljaju se jednake varijance			,735	48,374	,466

Leveneov test jednakosti varijance za predrasude o steroidima nije statistički značajan ( $F = 9,236$ ,  $P = 0,092$ ), kao ni t-test za jednakost srednjih vrijednosti, ( $P = 0,432$ ), što ukazuje da nema statistički značajne razlike u srednjim vrijednostima u stavovima o predrasudama vezanima uz upotrebu steroida između dvije promatrane grupe ispitanika.

S obzirom na to da nisu utvrđene statistički značajne razlike između stavova ispitanika vezanima za predrasude o upotrebi steroida u sportu i fitnessu prema tjelesnoj aktivnosti, kao ni prema učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti, u sljedećem koraku analize željelo se utvrditi postoji li povezanost između umjerene tjelesne aktivnosti na koju su ukazali rezultati provedenog istraživanja i faktora predrasuda o steroida u sportu i fitnessu, s ciljem dobivanja uvida u najčešće predrasude ili stereotipe o upotrebi steroida u fitnessu i sportu. Rezultati korelacijske analize pomoću Pearsonovog koeficijenta prikazani su u Tablici 18 u nastavku.

**Tablica 18.** Povezanost između umjerene tjelesne aktivnosti i poznavanja steroida

		Sportaši bi se trebali podvrgnuti češćem testiranju na prisutnost steroida.	Nuspojave korištenja steroida u sportu ozbiljan su zdravstveni problem.
Umjerena tjelesna aktivnost	Pearsonova korelacija	,722	,435
	Sig. (2-smjerna)	,000	,000

Rezultati prikazani u prethodnoj tablici ukazuju na statistički značajnu visoku pozitivnu korelaciju između stava da bi sportaši trebali biti podvrgnuti češćem testiranju na prisutnost steroida ( $r = 0,722$ ,  $P = 0,00$ ), kao i srednje visoka pozitivna korelacija ( $r=0,435$ ,  $P =0,000$ ) između stava da su nuspojave korištenja steroida u sportu ozbiljan zdravstveni problem i umjerene učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti.

Ovi rezultati ukazuju na to da su ispitanici, neovisno o tome bave li se tjelesnom aktivnosti ili ne, kao i neovisno o tome koliko često se bave tjelesnom aktivnosti, stava kako sportaši uzimaju nedopuštena sredstva kako bi postigli željenu tjelesnu formu te kako je upotreba steroida zbog toga ozbiljan zdravstveni problem.

**4.7. Povezanost između bavljenja tjelesnom aktivnosti te učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti i informiranosti o upotrebi steroida u fitnessu i sportu**

U sljedećim koracima analize podataka prikupljenih istraživanjem, analiziran je odnos bavljenja tjelesnom aktivnosti i informiranosti o steroidima te odnos između učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti i informiranosti o steroidima (Tablica 19).

**Tablica 19.** Bavljenje i učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti

	<b>Srednja vrijednost</b>	<b>Standardna devijacija</b>	<b>N</b>
Bavljenje fizičkom aktivnosti (npr. hodanje, trčanje, vožnja biciklom).	1,20	,401	175
Učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti (npr. hodanje, trčanje, vožnja biciklom).	2,41	,941	175
Studenti su dovoljno upoznati s nuspojavama korištenja steroida.	2,43	1,122	175
Dovoljno sam informiran/a o rizicima korištenja steroida.	2,83	1,218	175
Sposoban/sposobna sam prepoznati nuspojave korištenja steroida.	2,91	1,136	175
Smatram da bi dodatna edukacija o nuspojavama korištenja steroida bila korisna za studente.	4,23	,793	175
Smatram da bi radionice ili predavanja o korištenju steroida trebale biti obavezne za studente.	3,69	1,043	175

Rezultati prikazani u prethodnoj tablici sugeriraju da većina studenata prosječno često (srednja vrijednost 1,20 od 2) sudjeluje u aktivnostima poput hodanja, trčanja ili vožnje biciklom. Isto tako, studenti koji su sudjelovali u istraživanju prosječno često se bave nekom vrstom tjelesne aktivnosti (srednja vrijednost 2,41) te je prosječna učestalost sudjelovanja u tjelesnoj aktivnosti nešto viša (srednja vrijednost = 2,41).

Srednja vrijednost za tvrdnju da su studenti dovoljno upoznati s nuspojavama steroida iznosi 2,43, što ukazuje na umjereno nisko uvjerenje u informiranost studenata o ovoj temi. S druge strane, stavovi o dodatnoj edukaciji o steroidima su pozitivni (srednja vrijednost = 4,23), što sugerira podršku za dodatne oblike edukacije kao što su radionice ili predavanja o ovoj temi.

Standardne devijacije za sve varijable su prilično visoke, što upućuje na značajnu varijabilnost u odgovorima studenata na ove teme te su stoga provedeni t-testovi kako bi se utvrdilo postoje li razlike u srednjim vrijednostima između ispitanika s obzirom na to bave li se ili ne tjelesnom aktivnosti, te s obzirom na to koliko često se bave tjelesnom aktivnosti.

**Tablica 20.** Razlika u stavovima o informiranosti o steroidima prema tome bave li se ispitanici tjelesnom aktivnosti ili ne

		Leveneov test jednakosti varijance		t-test za jednakost srednjih vrijednosti		
		F	Sig.	t	df	Sig.
Informiranost o steroidima	Pretpostavljaju se jednake varijance	5,696	,018	762	173	,447
	Ne pretpostavljaju se jednake varijance			,841	60,023	,403

Rezultati Leveneovog testa za jednakost varijanci pokazuju statistički značajnu razliku ( $F = 5,696$ ,  $P = 0,018$ ), što ukazuje na nepostojanje jednakosti varijanci između grupa koje se odnose na informiranost o steroidima. S druge strane, rezultati t-testa za jednakost srednjih vrijednosti (kada se ne pretpostavljaju jednake varijance) ne pokazuju statistički značajnu razliku između grupa ( $t = 0,841$ ,  $P = 0,403$ ). Ovi rezultati sugeriraju da, iako varijance nisu jednake, nema dovoljno dokaza da postoji razlika u srednjim vrijednostima između grupa u pogledu predrasuda o steroidima, a s obzirom na to bave li se ispitanici tjelesnom aktivnosti ili ne.

**Tablica 21.** Razlike u stavovima o informiranosti o steroidima prema učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti

		Leveneov test jednakosti varijance		t-test za jednakost srednjih vrijednosti		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Informiranost o steroidima	Pretpostavljaju se jednake varijance	,335	,063	,962	173	,338
	Ne pretpostavljaju se jednake varijance			,996	54,744	,324

Rezultati Leveneovog testa za jednakost varijanci ( $F = 0,335$ ,  $P = 0,063$ ) pokazuju da nema statistički značajne razlike u varijancama između grupa koje se odnose na informiranost o steroidima s obzirom na učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti. T-test za jednakost srednjih vrijednosti također ne pokazuje statistički značajnu razliku između grupa ( $t = 0,996$ ,  $P = 0,324$ ). Ovi rezultati sugeriraju da nema dovoljno dokaza da postoji razlika u srednjim vrijednostima između grupa u pogledu informiranosti o steroidima.

S obzirom na to da nisu utvrđene statistički značajne razlike između stavova ispitanika vezanima za informiranost o steroidima u sportu i fitnessu prema tome bave li se ispitanici tjelesnom aktivnosti ili ne, kao ni prema učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti, u sljedećem koraku analize željelo se utvrditi postoji li povezanost između umjerene tjelesne aktivnosti na koje su ukazali rezultati provedenog istraživanja i faktora informiranosti o steroidima. Rezultati korelacijske analize pomoću Pearsonovog koeficijenta prikazani su u Tablici 22 u nastavku.

**Tablica 22.** Povezanost između umjerenog bavljenja tjelesnom aktivnosti i informiranosti o steroidima

		Studenti su dovoljno upoznati s nuspojavama upotrebe steroida	Osjećam se dovoljno informiranim o rizicima upotrebe steroida.
Umjereno bavljenje tjelesnom aktivnosti	Pearsonova korelacija	,521	,573
	Sig. (2-smjerna)	,000	,000

Rezultati korelacijske analize prikazani u prethodnoj tablici pokazuju da postoji statistički značajna srednje visoka pozitivna povezanost između umjerenog bavljenja tjelesnom aktivnosti i percepcije da su studenti dovoljno upoznati s nuspojavama korištenja steroida ( $r = 0,521$ ,  $P < 0,001$ ), te osjećaja da su dovoljno informirani o rizicima upotrebe steroida ( $r = 0,573$ ,  $P < 0,001$ ). Ovi nalazi sugeriraju da studenti koji se češće bave tjelesnom aktivnosti češće smatraju da su dovoljno informirani o nuspojavama i rizicima povezanima s korištenjem steroida, kao i da smatraju da su studenti općenito dovoljno upoznati s nuspojava upotrebe steroida.

**4.8. Povezanost između bavljenja tjelesnom aktivnosti te učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti i prevencije upotrebe steroida u fitnessu i sportu**

Nadalje, u nastavku analize prikupljenih podataka analiziran je odnos između bavljenja tjelesnom aktivnosti te između učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti i prevencije upotrebe steroida u fitnessu i sportu (Tablica 23).

**Tablica 23.** Bavljenje tjelesnom aktivnosti i učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti

	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	N
Bavljenje fizičkom aktivnosti (npr. hodanje, trčanje, vožnja biciklom).	1,20	,401	175
Učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti (npr. hodanje, trčanje, vožnja biciklom).	2,41	,941	175
Prevencija korištenja steroida važna je komponenta zdravstvenog odgoja.	4,01	,947	175
Obrazovni programi trebali bi uključivati informacije o opasnostima korištenja steroida.	4,07	,916	175
Institucije bi trebale pružiti podršku studentima koji su suočeni s nuspojavama korištenja steroida.	4,02	,940	175
Institucije bi trebale imati stroge politike o korištenju anaboličkih steroida.	3,91	,964	175

Rezultati prikazani u prethodnoj tablici ukazuju na prosječne vrijednosti za bavljenje fizičkom aktivnosti iznosi 1,20 5, dok je prosječna ocjena za učestalost bavljenja tjelesnom aktivnosti 2,41. Što se tiče stavova o prevenciji upotrebe steroida, studenti izražavaju visoku podršku za prevenciju korištenja steroida kao važne komponente zdravstvenog odgoja ( $M = 4,01$ ), uključivanje informacija o opasnostima korištenja steroida u obrazovne programe ( $M = 4,07$ ), pružanje podrške institucija studentima koji se suočavaju s nuspojavama steroida ( $M = 4,02$ ), te usvajanje strožih politika o korištenju anaboličkih steroida ( $M = 3,91$ ,  $SD = 0,964$ ). Ovi rezultati ukazuju na jasnu podršku među studentima za edukaciju i preventivne mjere vezane uz upotrebu steroida.

Standardne devijacije za sve varijable su prilično visoke, što upućuje na značajnu varijabilnost u odgovorima studenata na ove teme te su stoga provedeni t-testovi kako bi se utvrdilo postoje li razlike u srednjim vrijednostima između ispitanika s obzirom na to bave li se ili ne tjelesnom aktivnosti te s obzirom na to koliko često se bave tjelesnom aktivnosti.

**Tablica 24.** Razlika u stavovima o prevenciji nuspojava prema učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnosti

		Leveneov test jednakosti varijance		t-test za jednakost srednjih vrijednosti		
		F	Sig.	t	df	Sig.
Prevenција upotrebe steroida	Pretpostavljaju se jednake varijance	,558	,066	2,194	173	,030
	Ne pretpostavljaju se jednake varijance			2,005	47,376	,051

Rezultati Leveneovog testa za jednakost varijance pokazuju da postoji statistički značajna razlika u varijanci između grupa koje su pretpostavljale jednakost varijance ( $F = 0,558$ ,  $P = 0,066$ ), ali pretpostavka jednakosti varijance nije zadovoljena.

Nakon što pretpostavka jednakosti varijance nije zadovoljena, primijenjen je t-test za jednakost srednjih vrijednosti s korisnom samostalnih uzoraka. Rezultati t-testa pokazuju da postoji statistički značajna razlika između skupina u pogledu prevencije upotrebe steroida ( $t(173) = 2,194$ ,  $P = 0,030$ ), pri čemu je grupa s većom informiranošću o prevenciji upotrebe steroida imala prosječno višu ocjenu. Ovo ukazuje na značajnu razliku u informiranosti o prevenciji upotrebe steroida između dvije grupe ispitanika pa se može zaključiti da su ispitanici koji se bave tjelesnom aktivnosti informiraniji o načinima prevencije upotrebe steroida u fitnessu i sportu.

Nastavno na prikazane rezultate, provedena je korelacijska analiza kako bi se utvrdilo postoji li povezanost između češćeg bavljenja tjelesne aktivnosti i faktora prevencije upotrebe steroida.

Rezultati korelacijske analize pomoću Pearsonovog koeficijenta prikazani su u Tablici 25 u nastavku.



**Tablica 25.** Povezanost između češćeg bavljenja tjelesnom aktivnosti i prevencije upotrebe steroida

		Obrazovni programi trebali bi uključivati informacije o opasnostima korištenja steroida.	Institucije bi trebale pružiti podršku studentima koji su suočeni s nuspojavama korištenja steroida.
Češće bavljenje fizičkom aktivnosti (npr. hodanje, trčanje, vožnja biciklom).	Pearsonova korelacija	,666	,655
	Sig. (2-smjerna)	,002	,003

Rezultati analize korelacije pokazuju nekoliko značajnih veza među varijablama. Prvo, postoji visoka pozitivna veza između podrške ideji da obrazovni programi trebaju uključivati informacije o opasnostima korištenja steroida i podrške za institucionalnu podršku studentima koji su suočeni s nuspojavama steroida ( $r = 0,655$ ,  $P = 0,003$ ). Također, veća učestalost bavljenja fizičkom aktivnosti visoko pozitivno korelira s većom podrškom za uključivanje informacija o opasnostima korištenja steroida u obrazovne programe ( $r = 0,666$ ,  $P = 0,002$ ).

## 5. RASPRAVA

U današnjem društvu sportska kultura često promovira ideale snage, izdržljivosti i tjelesne estetike što može potaknuti studente koji su češće fizički aktivni na istraživanje različitih načina kojima će poboljšati svoju tjelesnu izvedbu, uključujući i upotrebu steroida. Ovo može biti snažna motivacija da se studenti informiraju i educiraju o steroidima te da ih razumiju kao metodu postizanja svojih sportskih rezultata.

Prema Sagoe i sur. (5), sport i tjelesna aktivnost snažno se potiču od strane vlada i zdravstvenih institucija zbog njihovih pozitivnih učinaka na psihofizičko znanje. S druge strane, nedopuštena upotreba steroida ima štetan utjecaj na zdravlje pojedinaca, ali i društva u cjelini.

U sportu i tjelesnoj aktivnosti, upotreba nedozvoljenih steroida svrstava se u kategoriju dopinga, a relevantna sportska tijela i bioetičke strategije poduzimaju značajne preventivne mjere kako bi spriječila njihovu upotrebu.

Doping se u sportu i tjelesnim aktivnostima upotrebljava iz različitih razloga, od želje za sportskim uspjesima do poboljšanja fizičkog izgleda. Androgeni anabolički steroidi pružaju učinkovit način za postizanje mišićnog rasta i desetljećima ih koriste bodybuilderi i vrhunski sportaši (5). No, ovi lijekovi nisu bez nuspojava i povezani su, između ostalih stanja, s hormonalnim poremećajima, ginekomastijom, disfunkcijom testisa, neplodnošću i kardiomiopatijom (29).

Ono što je vidljivo iz drugih studija jest da upotreba doping sredstava nije ograničena na one koji se bave natjecateljskim sportom, već se također koriste iz estetskih razloga i 'stylinga tijela' kod mladih i odraslih muškaraca i žena, posebice za povećanje mišićne mase i/ili smanjenje masnog tkiva, pri čemu su AAS najčešće korišteni lijekovi (30).

Švedska studija pokazala je da je upotreba AAS bila raširenija u društvu nego u reguliranom sportu, a upotreba među švedskim srednjoškolcima prijavljena je kao 2,7 % kod muškaraca i 0,4 % kod žena (31). To se slaže s drugim studijama u kojima se stope prevalencije za učenike srednje škole kreću između 1 % i 3 % u nekoliko zemalja (32). Slične stope prevalencije zabilježene su za studente iz šest razvijenih zemalja, s većom upotrebom od strane muškaraca u usporedbi sa ženama (33). Nadalje, studije pokazuju upotrebu od 3-11 % kod srednjoškolaca u SAD-u, 4-12 % kod muških adolescenata u SAD-u i do 2 % kod mladih američkih žena (34), te upotrebu od oko 3 % kod mladih muškaraca u mnogim zemljama Zapada, s tim da je njihova

upotreba prevladavajuća među body builderima i dizačima utega (3-5 %) (35). Primjena AAS-a čak je zabilježena u mlađim dobnim skupinama kao što su adolescentni dječaci (1,7 %) i djevojčice (1,4 %); kao i predadolescentima gdje je prevalencija bila 1,2-3,0 % (36).

Također, brojne studije izvijestile su o povezanosti između upotrebe doping sredstava za poboljšanje sportskih performansi/tjelesne forme i drugih rizičnih ponašanja, poput povećanog unosa alkohola i upotrebe rekreativnih droga kao što su kanabis i kokain (37). Dodatno, druga su istraživanja otkrila povećanu vjerojatnost adolescenata koji koriste AAS za pušenje, dijeljenje igala, posjedovanje oružja i iskazivanje suicidalnog ponašanja, što sve rezultira daljnjim zdravstvenim rizicima (38).

Navedeni rezultati prethodno provedenih studija korespondiraju rezultatima istraživanja provedenog za potrebe ovog diplomskog rada koji ukazuju na značajnu povezanost između češćeg i intenzivnijeg bavljenja redovitom tjelesnom aktivnosti i boljeg poznavanja anaboličkih steroida, uključujući različite načine njihove upotrebe, potencijalne nuspojave te dugoročne posljedice njihovog dugotrajnog konzumiranja. Ova povezanost odražava složenu dinamiku između tjelesne aktivnosti, sportske kulture i svijesti o osobnom zdravlju i dobrobiti.

Iz rezultata provedenog istraživanja može se razumjeti kako su studenti koji se češće bave tjelesnom aktivnosti ujedno i češće uključeni u neke vrste sportskih zajednica, poput teretana, fitnessa ili rekreativnih centara kroz koje se češće susreću s različitim informacijama vezanima uz poboljšanje sportske izvedbe. Isto tako, studenti su svjesni svojih tjelesnih sposobnosti, mogućnosti postizanja rezultata, ciljeva i želje za postizanjem boljih rezultata vježbanja. Skloniji su tražiti informacije o različitim načinima poboljšanja rezultata vježbanja, uključujući i upotrebu steroida radi postizanja brže izgradnje mišićne mase i ostvarenja boljih sportskih rezultata. Isto tako, studenti koji su češće i više tjelesno aktivni kroz komunikaciju s trenerima, sportskim stručnjacima i iskusnim sportašima dijele svoje znanje i iskustvo, uključujući i znanje o steroidima što može imati značajan utjecaj na percepciju i razumijevanje steroida, njihovu upotrebu te razvoj svijesti o potencijalnim rizicima i nuspojavama upotrebe steroida.

Isto tako, rezultati provedenog istraživanja ukazuju na složen odnos između učestalosti tjelesne aktivnosti i znanja o steroidima. Razumijevanje ovog odnosa od ključne je važnosti za razvoj preventivnih strategija i intervencija usmjerenih na informiranje mladih ljudi o zdravim praksama u tjelesnoj aktivnosti te smanjenje rizika od zloupotrebe steroida budući da zloupotreba steroida u fitnessu i sportu predstavlja složen problem koji utječe na pojedince,

sportske organizacije, ali i društvo u cjelini jer ovi sintetski spojevi mogu imati ozbiljne posljedice po zdravlje i izazvati niz društvenih problema.

Jedan od ključnih aspekata zloupotrebe steroida su zdravstvene nuspojave. Dok se osobe koje ih upotrebljavaju nadaju brzim rezultatima, često ne shvaćaju dugoročne rizike njihove upotrebe. Disbalans hormona može uzrokovati smanjenje prirodne proizvodnje testosterona, što može dovesti do atrofije testisa, impotencije i smanjene plodnosti. Osim toga, steroidi mogu povećati rizik od srčanih bolesti, visokog krvnog tlaka, jetrenih problema i promjena raspoloženja. Socijalne i psihološke posljedice zloupotrebe steroida također su značajne jer želja za brzim postizanjem idealnog tjelesnog izgleda može dovesti do poremećaja tjelesne slike, anksioznosti i depresije što se odražava na odnose s obitelji i prijateljima. Rezultati provedenog istraživanja ukazuju kako su studenti upoznati s ovim rizicima i nuspojavama, no još uvijek ih vežu isključivo uz profesionalni sport, zato prevencija zloupotrebe steroida zahtijeva i mora zahtijevati sveobuhvatni pristup koji uključuje edukaciju i podršku.

Edukacija mladih ljudi i sportaša o rizicima upotrebe steroida, kao i promicanje zdravih i sigurnih načina postizanja željenih sportskih rezultata, ključni su koraci u prevenciji zloupotrebe steroida među mladima. Osim toga, važno je i pružiti podršku onima koji se već bore s posljedicama zloupotrebe steroida. Psihološka podrška, rehabilitacijski programi i medicinska skrb tako trebaju biti u središtu pružanja društvene podrške na putu do povratka zdravlja i dobrobiti onih koji već osjećaju posljedice nekontrolirane upotrebe steroida.

Na kraju, borba protiv zloupotrebe steroida mora uključivati suradnju između državnih tijela, sveučilišta, sportskih organizacija, zdravstvenih ustanova i lokalnih zajednica kako bi se razvile i primijenile učinkovite strategije edukacije, prevencije i rehabilitacije, a vezano uz upotrebu steroida, ne samo među sportašima, nego i rekreativcima i osobama koje se samo povremeno bave tjelesnom aktivnosti.

**6. ZAKLJUČAK**

Temeljem provedenog istraživanja i dobivenih rezultata mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- pojedinci koji se češe bave tjelesnom aktivnosti u većoj su mjeri upoznati s vrstama steroida, načinima upotrebe steroida te nuspojavama steroida od onih koji se tjelesnom aktivnosti bave rjeđe ili nisu tjelesno aktivni
- pojedinci koji se češće bave tjelesnom aktivnosti češće su izloženi upotrebi steroida
- pojedinci koji se češće bave tjelesnom aktivnosti više su upoznati s dugoročnim posljedicama upotrebe steroida te vjerojatno imaju i veću svijest o tim posljedicama
- pojedinci koji se umjereno bave tjelesnom aktivnosti smatraju kako sportaši uzimaju nedopuštena sredstva kako bi postigli željenu tjelesnu formu te da je upotreba steroida zbog toga ozbiljan zdravstveni problem
- pojedinci koji se češće bave tjelesnom aktivnosti češće smatraju da su dovoljno informirani o nuspojavama i rizicima povezanim s upotrebom steroida te da su studenti općenito dovoljno upoznati s nuspojavama upotrebe steroida
- pojedinci koji se bave tjelesnom aktivnosti bolje su informirani o načinima prevencija upotrebe steroida u fitnessu i sportu od onih koji se ne bave tjelesnom aktivnosti.

## 7. SAŽETAK

**Cilj istraživanja:** procijeniti opće (ne)znanje studenata Fakulteta za dentalnu medicinu i zdravstvo u Osijeku vezano uz nuspojave korištenja steroida.

**Nacrt studije:** presječno istraživanje.

**Ispitanci i metode:** studenti Fakulteta za dentalnu medicinu i zdravstvo u Osijeku.

**Rezultati:** rezultati ukazuju na važna saznanja o povezanosti tjelesne aktivnosti i stavova prema steroidima. Prvo, pojedinci koji se češće bave sportom bolje poznaju steroide, njihovu upotrebu i nuspojave u usporedbi s onima koji su manje ili nisu tjelesno aktivni. To sugerira izravnu vezu između učestalosti tjelesne aktivnosti i educiranosti o steroidima. Drugo, osobe koje su tjelesno aktivnije, izloženije su upotrebi steroida. Ovo može biti posljedica veće prisutnosti steroida u sportu ili veće motivacije za postizanje sportskih ciljeva uz steroide. Također, pojedinci koji se češće bave tjelesnom aktivnošću svjesniji su dugoročnih posljedica upotrebe steroida, što sugerira bolju informiranost o potencijalnim rizicima. Umjereni rekreativci često percipiraju steroide kao ozbiljan problem u sportu, što potiče podizanje svijesti i prevenciju. Također, osobe koje se češće bave tjelesnom aktivnošću smatraju da su dovoljno informirane o nuspojavama i rizicima steroida, ali studente treba o njima bolje educirati. To implicira potrebu za jačim obrazovnim programima i kampanjama usmjerenim na ovu populaciju. Konačno, osobe koje se bave tjelesnom aktivnošću bolje su upoznate s metodama prevencije upotrebe steroida što ukazuje na važnost edukacije i informiranja u smanjenju a upotrebe steroida u sportu.

**Zaključak:** rezultati provedenog istraživanja ističu važnost razumijevanja veze između tjelesne aktivnosti i upotrebe steroida, prepoznavanja njihovih nuspojava te prevencije njihove upotrebe u sportu.

**Ključne riječi:** fitness; nuspojave; prevencija; sport; steroidi; tjelesna aktivnost

## 8. SUMMARY

### **Students' general (non)knowledge regarding the side effects of steroid use. Presentation of quantitative research**

**Objectives:** To assess the general (non)knowledge of students of the Faculty of Dental Medicine and Health in Osijek regarding the side effects of steroid use.

**Study Design:** Cross-sectional survey.

**Participants and Methods:** Students of the Faculty of Dental Medicine and Health in Osijek.

**Results:** The results indicate important knowledge about the connection between physical activity and attitudes towards steroids. First, individuals who participate in sports more often have a better knowledge of steroids, their uses and failures compared to those who are less or not physically active. This suggests a direct relationship between frequency of physical activity and education about steroids. Second, people who are more physically active, are more exposed to the use of steroids. This may be due to a greater presence of steroids in sports or a greater motivation to achieve sporting goals with steroids. Also, individuals who engage in physical activity more often are aware of the long-term consequences of steroid use, which increases awareness of potential risks. Moderate recreational athletes often perceive steroids as a serious problem in sports, which encourages awareness and prevention. Also, people who engage in physical activity more often believe that they are sufficiently informed about the side effects and risks of steroids, but students need to be better educated about them. This implies the need for stronger educational programs and campaigns aimed at this population. Finally, people who engage in physical activity are better acquainted with the methods of preventing the use of steroids, which indicates the importance of education and information in reducing the use of steroids in sports.

**Conclusion:** The results emphasize the importance of recognizing the connection between physical activity and use, recognizing side effects, and preventing the use of steroids in fitness and sports.

**Key words:** fitness; physical activity; prevention; side effects; steroids

## 9. LITERATURA

1. Goodman LS, Brunton LL, Chabner B, Knollmann BC. Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics (12th ed.).2011; NewYork: McGraw-Hill Medical.
2. Zavod za zdravstvo Savezne države New York. Anabolic Steroids and Sports: Winning at any Cost, 2024, Dostupno na adresi: <https://www.health.ny.gov/publications/1210/>. Datum pristupa: 10.03.2024.
3. Kanayama G, PopeH. History and epidemiology of anabolic androgens in athletes and non-athletes. *Mol Cell Endocrinol.* 2018;464:4-13.
4. Wade N. Anabolic steroids: doctors denounce them, but athletes aren't listening. *Sci.* 1972;176(1399-1403).
5. Sagoe D, Molde H, Andreassen CS, Torsheim T, Pallesen S. The global epidemiology of anabolic-androgenic steroid use: a meta-analysis and meta-regression analysis. *Ann Epidemiol.* 2014;24(5):383-98.
6. Parkinson AB, Evans NA. Anabolic androgenic steroids: a survey of 500 users. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(4):644-51.
7. Anawalt BD. Diagnosis and management of anabolic androgenic steroid use. *J Clin Endocrinol Metab.* 2019;104:2490-500.
8. Cheung AS, Grossman M. Physiological basis behind ergogenic effects of anabolic androgens. *Mol Cell Endocrinol* 2018;464:14-20.
9. Kicman AT. Pharmacology of anabolic steroids. *Br J Pharmacol.* 2008;154:502-21.
10. Frankenfeld SP, de Oliviera L, Ignacio DL, Coelho RG, Mattos MN, Ferreira AC, Carvalho DP, Fortunato RS. Nandrolone decanoate inhibits gluconeogenesis and decreases fasting glucose in Wistar male rats. *J Endocrinol* 2014;220:143-53.
11. Chaves EA, Preira PP Jr, Fortunato RS, Masuda MO, de Carvalho AC, de Carvalho DP, Oliviera MF, Nascimento JH. Nandrolone decanoate impairs exercise-induced cardioprotection: Role of antioxidant enzymes. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2006;99:223-30.
12. Turillazzi E, Neri M, Cerretani D, Cantatore S, Frati P, Moltoni L, Busardò FP, Pomara C, Riezzo I, Fineschi V. Lipid peroxidation and apoptotic response in rat brain areas induced by long-term administration of nandrolone: The mutual crosstalk between ROS and NF- $\kappa$ B. *J Cell Mol Med.* 2016;(20):601-12.



13. Basile JR, Binmadi NO, Zhou H, Yang Y, Paoli A, Proia P. Supraphysiological doses of performance enhancing anabolic-androgenic steroids exert direct toxic effects on neuron-like cells. *Front Cell Neurosci.* 2013;7:69.
14. Caraci F, Pistara V, Corsaro A, Tomasello F, Giuffrida ML, Sortino MA, Nicoletti F, Copani, A. Neurotoxic properties of the anabolic androgenic steroids nandrolone and methandrostenolone in primary neuronal cultures. *J Neurosci Res.* 2011;89:592-600.
15. Sessa F, Salerno M, Cipolloni L, Bertozzi G, Messina G, Di Mizio G., Asmundo A, Pomara C. Anabolic-androgenic steroids and brain injury: miRNA evaluation in users compared to cocaine abusers and elderly people. *Aging.* 2020(12):547-59.
16. Kaufman MJ, Kanayama G, Hudson JI, Pope HG Jr. Supraphysiologic-dose anabolic–androgenic steroid use: A risk factor for dementia?. *Neurosci Biobehav Rev.* 2019;100:180-207.
17. Melloni RH Jr, Ricci LA. Adolescent exposure to anabolic/androgenic steroids and the neurobiology of offensive aggression: A hypothalamic neural model based on findings in pubertal Syrian hamsters. *Horm Behav.* 2010;58:177-91.
18. Elfverson M, Johansson T, Zhou Q, Le Grevès P, Nyberg F. Chronic administration of the anabolic androgenic steroid nandrolone alters neurosteroid action at the sigma-1 receptor but not at the sigma-2 or NMDA receptors. *Neuropharmacol.* 2011;61:1172-81.
19. Bertozzi G, Salerno M, Pomara, C, Sessa F. Neuropsychiatric and Behavioral Involvement in AAS Abusers. A Literature Review. *Medicina.* 2019;55:396.
20. Christou GA, Christou KA, Nikas DN, Goudevenos JA. Acute myocardial infarction in a young bodybuilder taking anabolic androgenic steroids: A case report and critical review of the literature. *Eur J Prev Cardiol* 2016;23:1785-96.
21. Vieira RP, Franca RR, Damaceno-Rodrigues NR, Dolhnikoff M, Caldini EG, Carvalho CR, Ribeiro W. Dose-dependent hepatic response to subchronic administration of nandrolone decanoate. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40:842.
22. Albano GD, Amico F, Cocimano G, Liberto A, Maglietta F, Esposito M, Rosi GL, Di Nunno N, Salerno M, Montana A. Adverse Effects of Anabolic-Androgenic Steroids: A Literature Review. *Healthcare.* 2021;9(1):97.
23. Andrews MA, Magee CD, Combest TM, Allard RJ, Douglas KM. Physical effects of anabolic-androgenic steroids in healthy exercising adults: A systematic review and meta-analysis. *Curr Sports Med Rep* 2018;17:232-41.

24. Salerno M, Cascio O, Bertozzi G, Sessa F, Messina A, Monda V, Cipolloni L, Biondi A, Daniele A, Pomara C. Anabolic androgenic steroids and carcinogenicity focusing on Leydig cell: A literature review. *Oncotarget*. 2018;9:19415.
25. Mentalno zdravlje Zagreb. Anabolički steroidi, 2024, Dostupno na adresi <https://mentalnozdravlje.zagreb.hr/poteskoce/anabolicki-steroidi/>. Datum pristupa: 15.03.2024.
26. Mantri S, Agarwal S, Jaiswal A, Yelne S, Prasad R, Wanjari MB. Bodybuilding: A Comprehensive Review of Performance-Enhancing Substance Use and Public Health Implications. 2023;15(7):e41600.
27. Sipavičiute B, Šukys S, Dmčiene A. Doping Prevention in Sport: Overview of Anti-Doping Education Programmes. 2020;2(117):39-48.
28. Marušić M i sur. Uvod u znanstveni rad u medicini. 2013; Zagreb: Medicinska naklada.
29. Rasmussen JJ, Schou M, Madsen PL. Increased blood pressure and aortic stiffness among abusers of anabolic androgenic steroids: potential effect of suppressed natriuretic peptides in plasma?. *J Hypertens*. 2018;36:277-85.
30. Ehrnborg C, Rosen T. The psychology behind doping in sport. *Growth Horm IGF Res*. 2009;19:285-7.
31. Christakopoulos A, Ericsson M, Garle M, Villén T, Beck O. Anabolic androgenic steroids are more common in society than in sports. *Lakartidningen*. 2013;110:1732-4.
32. Bahrke MS, Yesalis CE. Abuse of anabolic androgenic steroids and related substances in sport and exercise. *Curr Opin Pharmacol*. 2004(4):614-20.
33. Papadopoulos FC, Skalkidis I, Parkkari J, Petridou E. Doping use among tertiary education students in six developed countries. *Eur J Epidemiol*. 2006(9):307-13.
34. Tokish JM, Kocher MS. Ergogenic Aids: a review of basic science, performance, side effects, and status in sports. *Am J Sport Med*. 2004(32):1543-53.
35. Kanayama G, Hudson JI, Pope HG Jr. Illicit anabolic-androgenic steroid use. *Horm Behav*. 2010(58):111-21.
36. Laurie P, Bisinger C. Doping prevalence among preadolescent athletes: a 4-year follow up. *Br J Sports Med*. 2007(41):660-3.
37. Buckman JF, Yusko DA, White HR and Pandina RJ. Risk profile of male college athletes who use performance-enhancing substances. *J Stud Alcohol, Drugs*. 2009;70:919-23.
38. Middleman AB, DuRant RH. Anabolic steroid use and associated health risk behaviours. *Sports Med*. 1996(21):51-5.