

# Analiza prehrambenih navika po tipu akni

---

**Karahmet Farhat, Esma**

**Professional thesis / Završni specijalistički**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:109:585634>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-31**

REPOZITORIJ

**PTFS**

PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

**dabar**  
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Food Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK**

**Esma Karahmet Farhat**

**ANALIZA PREHRAMBENIH NAVIKA PO TIPU AKNI**

SPECIJALISTIČKI RAD

Osijek, prosinac, 2021.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

SPECIJALISTIČKI RAD

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek  
Zavod za ispitivanje hrane i prehrane  
Katedra za prehranu  
Franje Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska

### Poslijediplomski specijalistički studij Nutricionizma

**Znanstveno područje:** Biotehničke znanosti

**Znanstveno polje:** Nutricionizam

**Nastavni predmet:** Analiza prehrambenih navika po tipu akni

**Tema rada** je prihvaćena na X redovitoj sjednici Fakultetskog vijeća Prehrambeno tehnološkog fakulteta Osijek u akademskoj godini 2020./2021. održanoj 21. srpnja 2021.

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. *Ines Banjari*

### Analiza prehrambenih navika po tipu akni

Esma Karahmet Farhat, 64534350572

#### Sažetak:

Akne su najzastupljenija kožna bolest današnjice, a zauzimaju osmo mjesto po pojavnosti među bolestima u svijetu. Pogađaju adolescente do 95%, a sve više i populaciju odraslih. Žene su sklonije pojavi akni u odrasloj dobi, a muškarci u periodu adolescencije. Akne su nasljedna bolest u 50 – 80% slučajeva. Čimbenici rizika pojavi akni su zapadnjačka prehrana, nezdrav stil života i hormonalni disbalans. Prehrana usklađena s principima paleo dijeta daje dobre rezultate u holističkom pristupu tretmana blagih i umjereno teških oblika akni. Teški oblici akni zahtijevaju i farmakološko liječenje. Provedeno je presječno opažajno istraživanje na 60 ispitanika s aknama (5 muškaraca, 55 žena) u dobi od  $25,0 \pm 6,5$  godina (15 do 46) s područja grada Sarajeva. Blagi oblik akni ima 40% a teški 60% ispitanika i 53% ima pozitivnu obiteljsku anamnezu za akne. S obzirom na etiologiju, najviše je onih nepoznate etiologije (41,7%), zatim bakterijskih (30%) pa hormonalnih (28,3%). Usklađenost prehrane ispitanika principima koji pozitivno djeluju na pojavnost i kliničku sliku akni je iznimno loša i iznosi svega 54%, no značajno se ne razlikuje ni s obzirom na težinu akni kao ni etiologiju akni. Posebno loše je što ispitanici rijetko konzumiraju morsku ribu, a konzumiraju puno soli, slatkiša i brze hrane. Dodatke prehrani svakodnevno uzima 82% ispitanika i to najčešće biljne čajeve (67%), vitamin C (40%) i vitamin D (38%). Proteine sirutke koristi 10% ispitanika a za njih je potvrđeno da mogu biti okidač za pojavu akni.

**Ključne riječi:** Akne, prehrana, etiologija akni, životne navike

**Rad sadrži:** 56 stranica  
13 slika  
8 tablica  
2 priloga  
57 literaturnih referenci

**Jezik izvornika:** Hrvatski

#### Sastav Povjerenstva za ocjenu i obranu specijalističkog rada:

- |   |               |
|---|---------------|
| 1. doc. dr. sc. <i>Mirela Lučan Čolić</i>     | predsjednik   |
| 2. izv. prof. dr. sc. <i>Ines Banjari</i>     | član-mentor   |
| 3. doc. dr. sc. <i>Marina Ferenac Kiš</i>     | član          |
| 4. prof. dr. sc. <i>Lidija Jakobek Barron</i> | zamjena člana |

**Datum obrane:** 27.12. 2021.

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u** Knjižnici Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek, Franje Kuhača 20, Osijek.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

POSTGRADUATE SPECIALIST THESIS

**University Josip Juraj Strossmayer in Osijek**  
**Faculty of Food Technology Osijek**  
**Department of Food and Nutrition Research**  
**Subdepartment of Nutrition**  
Franje Kuhača 20, HR-31000 Osijek, Croatia

### Postgraduate specialist study Nutrition science

**Scientific area:** Biotechnical sciences

**Scientific field:** Nutrition science

**Course title:** Analysis of Nutrition by Acne Type

**Thesis subject** was approved by the Faculty of Food Technology Osijek Council at its session no. X held on July 21, 2021.

**Mentor:** *Ines Banjari*, PhD, associate prof.

### Analysis of Nutrition by Acne Type

Esma Karahmet Farhat, 64534350572

### Summary:

Acne is the most common skin disease nowadays and ranks eighth in incidence among diseases in the world. They affect adolescents up to 95%, and increasingly the adult population. Women are more prone to acne in adulthood, and men in adolescence. Acne is an inherited disease in 50-80% of cases. Risk factors for acne are Western diet, unhealthy lifestyle and hormonal imbalance. Paleo diet gives good results in a holistic approach to the treatment of mild and moderately severe forms of acne. Severe forms of acne also require pharmacological treatment. A cross-sectional observation study was conducted on 60 subjects with acne (5 men, 55 women) aged  $25.0 \pm 6.5$  years (15 to 46) from the city of Sarajevo. Mild acne type have 40% and severe 60% of participants, and 53% have positive family history. Considering aetiology, the majority of acne have unknown aetiology (41.7%), followed by bacterial (30%) and hormonal (28.3%). Dietary compliance with principles that show positive effect on occurrence and clinical picture of acne is very poor (only 54%), but does not vary significantly based on the aetiology or severity of acne. Especially negative is that the participants rarely consume seafood, but regularly eat salt, sweets and fast foods. Supplementation is used by 82% of participants, mainly herbal tea (67%), vitamin C (40%) and vitamin D (38%). Protein powder is used by 10% of participants, a known trigger for acne.

**Key words:** acne, diet, aetiology of acne, lifestyle

**Thesis contains:** 56 pages  
13 figures  
8 tables  
2 supplements  
57 references

**Original in:** Croatian

### Defense committee:

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. <i>Mirela Lučan Čolić</i> , PhD, assistant prof. | chair person |
| 2. <i>Ines Banjari</i> , PhD, associate prof.       | supervisor   |
| 3. <i>Marina Ferenac Kiš</i> , PhD, assistant prof. | member       |
| 4. <i>Lidija Jakobek Barron</i> , PhD, prof.        | stand-in     |

**Defense date:** 27<sup>th</sup> December, 2021

**Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited in** Library of the Faculty of Food Technology Osijek, Franje Kuhača 20, Osijek.

Zahvaljujem se uvaženoj prof. dr. Ines Banjari kao mentoru i kao čovjeku za svu podršku, znanje vrijeme i ljubav. Od srca Vam hvala za lakoću.

Zahvaljujem se mom mužu za sve.

# Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. TEORIJSKI DIO</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1. EPIDEMIJA AKNI</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2. PATOLOGIJA AKNI</b> .....	<b>5</b>
<b>2.3. MORFOLOGIJA I KLASIFIKACIJA AKNI</b> .....	<b>6</b>
<b>2.4. ETIOLOGIJA AKNI</b> .....	<b>8</b>
<b>2.5. DIJAGNOSTICIRANJE AKNI</b> .....	<b>12</b>
<b>2.6. FARMAKOLOŠKI PRISTUP LIJEČENJU AKNI</b> .....	<b>13</b>
2.6.1. Topikalni antibiotici .....	14
2.6.2. Benzilperoksid .....	15
2.6.3. Topikalni retinoidi.....	15
2.6.4. Sistemska terapija.....	15
2.6.5. Izotretionin .....	15
2.6.6. Antiandrogeni .....	16
<b>2.7. KVALITETA ŽIVOTA</b> .....	<b>16</b>
<b>2.8. DIJETETSKI PRISTUP TRETMANU AKNI</b> .....	<b>16</b>
2.8.1. Mlijeko i mliječni proizvodi.....	18
2.8.2. Proteini sirutke .....	18
2.8.3. Čokolada .....	19
2.8.4. Ugljikohidrati visokog GI.....	19
2.8.5. Zasićene i trans masne kiseline .....	20
2.8.6. Prehrambena vlakna.....	20
2.8.7. Masne kiseline .....	20
2.8.8. Antioksidansi .....	21
2.8.9. Vitamin A .....	21
2.8.10. Jod.....	21
2.8.11. Cink .....	21
<b>2.9. PALEO PREHRANA U TERAPIJI AKNI</b> .....	<b>22</b>
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO</b> .....	<b>25</b>
<b>3.1. ZADATAK</b> .....	<b>26</b>
<b>3.2. ISPITANICI I METODE</b> .....	<b>26</b>
<b>3.3. OBRADA REZULTATA</b> .....	<b>27</b>
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1. KARAKTERISTIKE ISPITANIKA</b> .....	<b>30</b>
<b>4.2. ZDRAVSTVENI STATUS I UČESTALOST TIPOVA AKNI MEĐU ISPITANICIMA</b> .....	<b>31</b>
<b>4.3. ŽIVOTNE NAVIKE ISPITANIKA</b> .....	<b>35</b>
<b>5. ZAKLJUČCI</b> .....	<b>43</b>

6. LITERATURA .....	45
7. PRILOZI.....	51

## Popis oznaka, kratica i simbola

AFA	Akne koje se prvi put pojavljuju kod odraslih žena (eng. <i>Adult Female Acne</i> )
DM	Diabetes Melitus
FT	Slobodni testosteron
DHT	Dihidrotestosteron
ITM	Indeks tjelesne mase
SAD	Sjedinjene Američke Države
PMS	Pred menstrualni sindrom
EADV	European Academy of Dermatology and Venereology
EDF	European Dermatology Forum
IL	Interleukin
PAR	Proteaza aktivirajući receptor
DHEAS	Dehidroepiandrosteron sulfata
LA	Linolna kiselina
PPAR	Peroksizom proliferator aktivirajući receptori
TAG	Triacilglicerol
LH	Luteinizirajući hormon
FSH	Folikulostimulirajući hormon
PCOS	Sindrom policističnih jajnika
IGF1	Inzulinu sličan faktor rasta 1
ADT-G	Androsteron glukuronid
GI	Glikemijski indeks
GL	Glikemijsko opterećenje (eng. <i>Glycaemic Load</i> )
MK	Masne kiseline
ROS	Reaktivne vrste kisika
EPA	Eikozapentanoična kiselina
DHA	Dokosaheksaenska kiselina
TLR	vrsta proteinske molekule koja igra važnu ulogu za urođeni imunitet (eng. <i>Toll like receptor</i> )
UH	Ugljikohidrati





## **1. UVOD**

Akne su najčešća kožna bolest današnjice koja pogađa i djecu u pubertetu, adolescente i odraslu populaciju. Po pojavnosti zauzima osmo mjesto u svijetu među bolestima (Rocha i Bagatin, 2018). Posljednjih godina u porastu je broj slučajeva akni u odrasloj populaciji, a naročito među ženama što se povezuje s nedovoljno sna, neizbalansiranom zapadnjačkom prehranom, dosta stresa, pušenjem, nedovoljno fizičke aktivnosti, a vrlo često i hormonskim disbalansom (Albuquerque i sur., 2014; Kaleta i sur., 2020). Akne su bolest *pilosebacealne* jedinice, a farmakološka pristup se bazira na antimikrobnom djelovanju agenasa na *P. acnes* te redukciji lučenja sebuma (loja) (EADV Guidelines, 2019). Za tretman akni kao bolesti koja utječe na samopouzdanje, anksioznost, depresiju te niz psiholoških stanja preporučen je individualni holistički pristup (Dreno i sur., 2014). Dijetetski pristup preferira Paleo način prehrane, koji isključuje mliječne proizvode i ugljikohidrate visokog glikemijskog indeksa. Utvrđena je veza među pojavom akni u odrasloj dobi i zapadnjačke prehrane bogate zasićenim i trans mastima, rafiniranim šećerima, bijelim brašnom, (ne)gaziranim zaslađenim sokovima. Preporučeno je pacijentima s aknama da konzumiraju raznoliko povrće, što više svježeg povrća kroz salate, ribu kao bogat izvor omega masnih kiselina, kurkumin, zeleni čaj, bobičasto voće kao izvore antioksidanasa (Kucharska, 2016).

Cilj ovog rada bio je utvrditi i analizirati utjecaj prehrambenih i životnih navika na pojavnost akni u odrasloj populaciji u Sarajevu, a ispitan je i utjecaj stanja uhranjenosti, hormonalnih promjena te nasljednog faktora na pojavnosti akni.

## **2. TEORIJSKI DIO**

## 2.1. EPIDEMIJA AKNI

Akne (*Acne vulgaris*) su jedna od najčešćih upalnih bolesti kože na svijetu. Epidemiološke studije su utvrdile da na globalnoj razini akne, i u odrasloj i adolescentnoj dobi, zauzimaju osmo mjesto po pojavnosti među bolestima (Rocha i Bagatin, 2018).

Akne pogađaju više od 85% populacije adolescenata. Obično počinju u periodu pred adolescencije, kod žena se pojavljuju najviše od 14 do 17 godine, dok u muškoj populaciji od 16 do 19 godine, i zadržavaju se i odrasloj dobi (Habeshian i Cohen, 2020).

Epidemiološke studije pokazuju kako je učestalost akni u odrasloj populaciji u porastu. U istraživanju provedenom 1979. godine pojavnost akni u odrasloj populaciji u žena u dobi od 40 do 49 godina je bila oko 5%, dok je u istraživanju iz 1997. godine udio odraslih žena s problemom akni iznosio čak 18,4% (Bagatin i sur., 2019).

U kategoriji odraslih žena od 26 do 44 godine u SAD-u akne se ipak pojavljuju češće nego kod odraslih muškaraca i to kod čak 12 – 22% žena. Francuski istraživači su utvrdili da se akne zadržavaju kod čak 41% odraslih žena; pola od njih imaju posljedične ožiljke i diskromiju (promjenu boje kože uslijed nakupljanja pigmentata melanina i hemosiderina) a čak 78% žena imaju pogoršanje lezija od akni tijekom predmenstrualnog perioda (PMS). Unatoč tome, samo 22% potraži stručnu medicinsku pomoć u rješavanju problema akni. Prema podacima *European Academy of Dermatology and Venereology* (EADV) u populaciji starijoj od 25 godina 12% žena i 3% muškaraca ima problem s aknama na licu. Klinička slika lezija od akni kod muškaraca je bila teža nego kod žena. U većini slučajeva akne se prvi put javljaju u periodu adolescencije i perzistiraju u odrasloj dobi (EADV Guidelines, 2019).

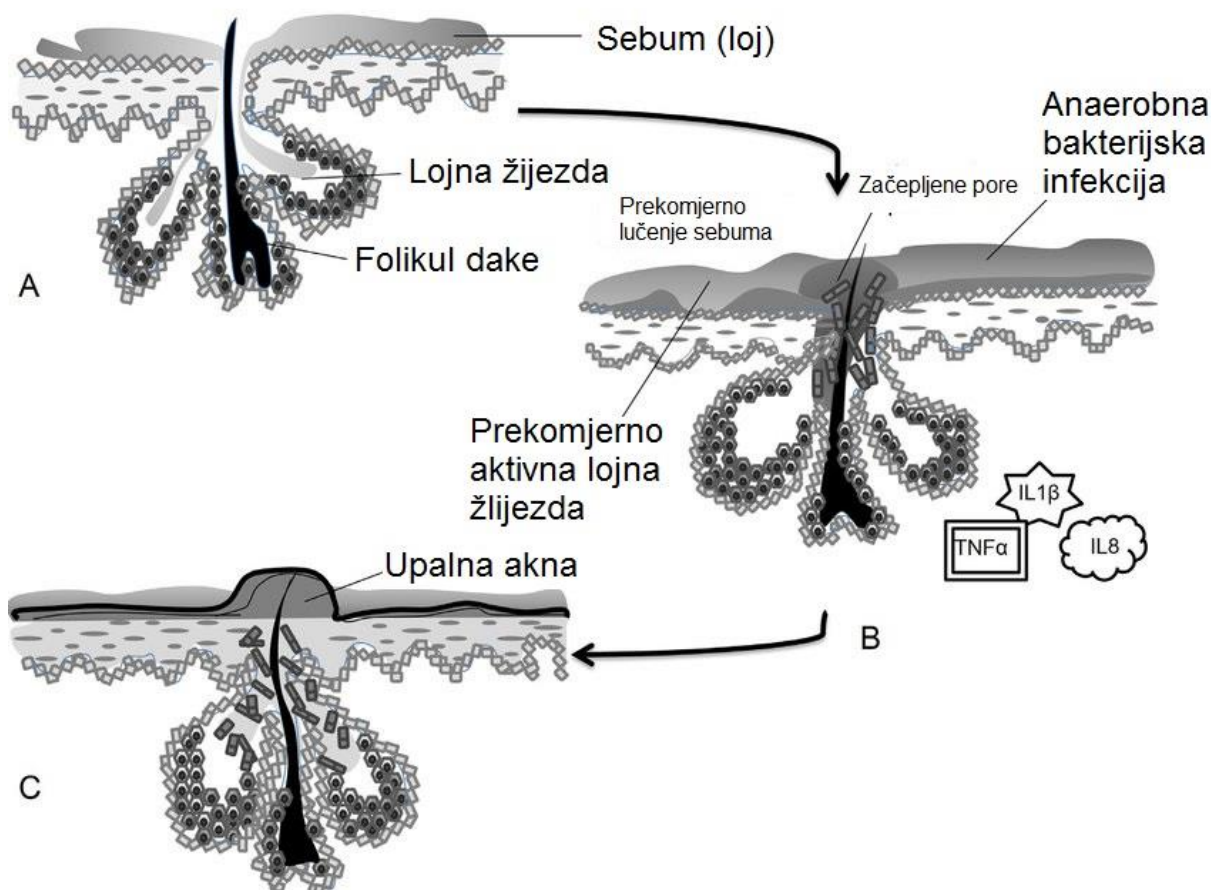
Studija provedena u SAD-u na 200 odraslih žena starijih od 25 godina utvrdila je kako njih 18% ima akne, a čak 50% je imalo nekoga u obitelji s aknama (Rocha i Bagatin, 2018).

Akne nisu samo estetski problem nego djeluju i na psihološko, društveno i emotivno stanje pojedinca. Ljudi s aknama često pate od niskog samopoštovanja, depresije i anksioznosti (Dreno i sur., 2013).

Procjenjuje se da liječenje akni godišnje košta SAD oko 3 milijarde US dolara (Bhate, 2013).

## 2.2. PATOLOGIJA AKNI

Akne su upalni dermatološki poremećaj koji zahvata *pilosebacealnu* jedinicu (folikul dlake i lojnu žlijezdu) (EADV Guidelines, 2016). Proces formiranja akni odvija se u nekoliko koraka (**Slika 1**). Prva abnormalnost koja se dešava je hiperplazija lojnih žlijezda što rezultira prekomjernim lučenjem sebuma (loja). Hiperkeratinizacija folikula dlake sprječava normalno ljuštenje odumrlih stanica keranocita te dovodi do začepljenja folikula dlake i formiranja mikrokomedona. U mikrokomedonu dolazi do nakupljanja odumrlih stanica, njihovih ostataka, lipida što predstavlja pogodnu sredinu za kolonizaciju *Propionibacterium acnes*. To je okidač za aktivaciju urođenog imunološkog odgovora i proizvodnju mnoštva medijatora upalnog odgovora. Daljnji razvoj upale potaknut je puknućem folikula dlake i izljevom masnih kiselina, lipida i bakterija u dermis (Feldman, 2004).



**Slika 1** Pilosebacealna jedinica u procesu nastanka akni: A) Normalna pilosebacealna jedinica B) Prekomjerno lučenje sebuma, nastanak mikrokomedona i razvoj upalnog procesa C) Nastanak akne (Kanwar i sur., 2018)

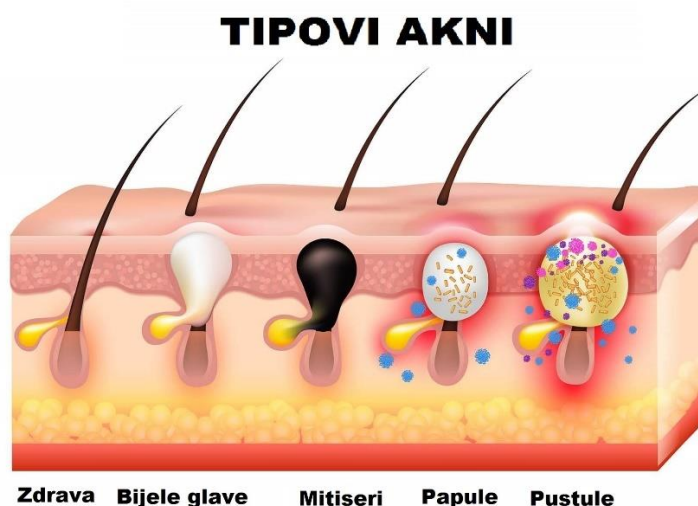
### 2.3. MORFOLOGIJA I KLASIFIKACIJA AKNI

Prema EADV-u akne se mogu klasificirati na:

- Upalne i
- Neupalne.

Neupalne se dijele na *otvorene* tzv. mitesere i *zatvorene* tzv. bijele glave.

Upalne lezije mogu biti *površne*, poput *papula* i *pustula* ili *duboko* poput njih *čvorovi*. Papule su crvene, podignute u odnosu na okolnu kožu. Pustule izgledaju kao papule, ali ispunjene su gnojem (bjelkasto-žute boje). Njihova popularan izraz je "prištići" (**Slika 2**). Kada lezije postanu veće od 5 mm, definirane su kao čvorovi. Nakon povlačenja akni ostaju crvenilo, hiperpigmentacije i ožiljci (EADV Guidelines, 2019).



**Slika 2** Tipovi akni: zdrava *pilosebacealna jedinica*, bijele glave, miteseri, papule i pustule (EADV Guidelines, 2019)

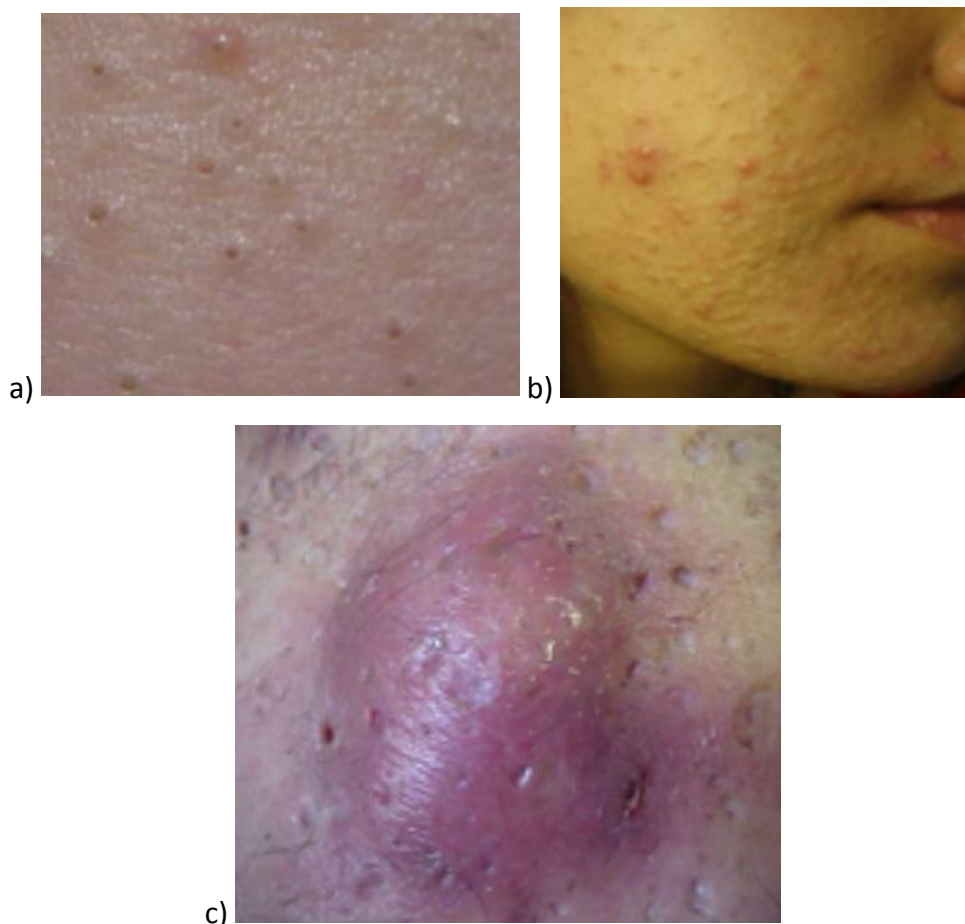
U pogledu vremena kada se akne pojavljuju možemo ih podijeliti na:

- Akne koje se pojavljuju u periodu adolescencije i perzistiraju u odrasloj dobi i
- Akne koje se prvi put pojavljuju u odrasloj dobi tzv *adult female acne* (AFA).

Morfologija akni odrasle populacije je drugačija od akni koje se pojavljuju u periodu adolescencije. Kod odraslih lezije koje se pojavljuju su upalne (papule, pustule i čvorići) lokalizirane su na bradi, čeljusti i vratu (Dreno i sur., 2013).

Prema smjernicama za tretiranje akni European Dermatology Forum (EDF) iz 2016. godine akne se mogu podijeliti prema težini kliničke slike na sljedeći način:

- Komedonalne akne
- Blage - umjerene papulopustulozne akne
- Teške papulopustulozne akne, umjerene nodularne akne
- Teške nodularne akne, konglobatne akne.



**Slika 3** Prikaz a) komedonalnih akni, b) papulopustuloznih akni i c) nodularnih akni  
(EADV Guidelines, 2016)



Nemaju svi odrasli istu lokalizaciju akni, ali je uočeno da pušači imaju izraženije komedone, obično nemaju hormonalne poremećaje, ali imaju produžene upalne promjene na koži (Rocha, 2017).

## 2.4. ETIOLOGIJA AKNI

Etiologija i patologija nastanka akni je složena i uključuje unutrašnje i vanjske faktore. Unutrašnji okidači mogu biti nasljedni faktor, promjene u urođenom imunološkom sustavu, pojačano lučenje androgena (hormonski sustav), promjena sastava mikrobiote kože te *Propionibacterium acnes* (López-Estebarez i sur., 2017). Androgeni hormoni pojačavaju lučenje sebuma i hiperkeratinizaciju što rezultira stvaranjem mikrokomedona (Rocha i Bagatin, 2018).

Wolkenstein i sur. (2017) su u studiji provedenoj u sedam europskih zemalja zaključili da je naslijeđe tj genetski faktor najvažniji prediktor pojavnosti akni. Nasljeđivanje akni među prvim rođacima je prisutno u oko 80% slučajeva (Bhate, 2013).

Istraživanja su pokazala da je nastanak lezija posljedica aktivacije urođenog imuniteta, i taj proces se događa prije same folikularne hiperkeratinizacije. Histopatološki i imunohistokemijski pregled tkiva ukazuje na infiltraciju memorijskih T limfocita i T-limfocita na samom početku razvoja bolesti. Jeremy i suradnici (2003) su dokazali postojanje centralnog folikularnog upalnog procesa prije formiranja mikrokomedona.

*P. acnes* je vezan na *Toll like receptor* (TLR receptore) prisutne u keratinocitima, sebocitima i dendritičkim stanicama, te njeno prisustvo izaziva signalizirajuću kaskadu transkripcijskih faktora kao što su nuklearni faktor kappa-B i mitogeni aktivator kao što je fosfokinaza. Takva kaskada reakcija dovodi do lučenja dva interleukina, IL-8 i IL-12. IL-12 je odgovoran za imunološki odgovor na G+ bakterije, kakva je i *P. Acnes* dok je IL-8 neophodan za aktivaciju neutrofila čije oslobađanje lizozoma dovodi do puknuća epitela i pogoršanja upalnog procesa u razvoju akni. TLR receptori imaju ulogu u poticanju lučenja antimikrobnih agenasa kao što je  $\beta$ -2-defensin. Biopsija tkiva žena bez akni pokazala je značajno nižu ekspresiju TLR receptora u odnosu na žene s aknama (Rocha i Bagatin, 2018).

*P. acnes* također luči i egzogene lipaze i proteaze koje se vežu za proteaza aktivirajući receptor 2 (PAR-2) na keratinocitima. Aktivacija PAR-2 receptora dovodi do lučenja upalnih medijatora

kao što su tumor nekroza faktor  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), IL-1 $\alpha$  i IL-8. Dakle, PAR-2 i TLR receptori su vrlo jednostavan kaskadni put upalnog procesa koji *P. acnes* pokrene pri nastanku akni (Kim i sur., 2002).

Iako su studije pokazale da pacijenti s aknama imaju veću gustoću *P. acnes* na koži, nije utvrđena veza sa jačinom upalnog procesa na koži (Rocha i Bagatin, 2018).

Androgeni su neophodni za rad žlijezda lojnica u koži i lučenje sebuma, te igraju ključnu ulogu u nastanku akni. Žene s teškim aknama imaju veću razinu dehidroepiandrosteron sulfata (DHEAS) od onih s blagim do umjerenim aknama (Aizawa i Niimura, 1995). Ranije studije su pokazale da odrasle žene s aknama imaju i veću razinu slobodnog testosterona (FT) i dihidrotestosterona (DHT) (Thiboutot, 1999).

Utvrđeno je da sebum zdravih osoba i osoba s aknama nije istog sastava. Linolna kiselina (LA) koje je esencijalna masna kiselina štiti zid folikularnog epitela, te predstavlja najvažniju izmijenjenu komponentu. Smanjenjem koncentracije LA dolazi do slabljenja prirodne epitelne barijere i štetnog djelovanja masnih kiselina nastalih djelovanjem lipaze, koju luči *P. acnes*, na trigliceride. Nastale promjene rezultiraju hiperkeratinizacijom i upalom kože (Rocha i Bagatin, 2018).

U procesu nastanka akni važna je i proliferacija žlijezda lojnica. Za taj korak ključni su androgeni i peroksisom proliferator aktivirajući receptori (PPAR), molekule koje imaju ulogu i u lipogenezi adipocita. Aktivacija PPAR receptora i hiper ekspresija se odvijaju u terminalnom stadiju proliferacije žlijezda lojnica (Rocha i Bagatin, 2018).

IL-1 $\alpha$  i slobodne masne kiseline koje nastaju hidrolizom TAG mogu iritirati folikularni epitel i ponašati se kao unutrašnji okidači nastanka akni i upalnih lezija. Istraživanja su dokazala prisutnost IL-17 u mononuklearnim stanicama imunološkog sustava koje čine infiltrat komedona, koji je izazvan prisustvom *P. acnes* (Rocha i Bagatin, 2018).

Uočena je pozitivna korelacija između koncentracije u krvi DHT, DHEAS, i težine upalnih lezija akni s koncentracijom inzulinu sličnog faktora rasta 1 (IGF-1). Hiperinzulinemija utječe na oboje, i na koncentracije IGF-1 i inzulinu sličnog faktora rasta vezujućeg proteina 3 (IGFBP-3) koji utječe na proliferaciju keratinocita i apoptozu. U stanju hiperinzulinemije dolazi do porasta koncentracije IGF-1 i snižavanja koncentracije IGFBP-3 što dovodi do disbalansa u hiperproliferaciji keratinocita. IGF-1 posreduje komedogene faktore kao što su androgeni,

hormon rasta i glukokortikoidi. Studija na ljudima je to pokazala endogeni androgeni povećavaju koncentracije IGF-1 u serumu i da IGF-1 povećava nivo androgena, što izgleda kao začarani krug koji rezultira kontinuiranom proizvodnjom sebuma (Rocha i Bagatin, 2018).

Kod pacijentica s aknama i povećanim antitireoglobulinskim antitijelima primijećen je značajan porast C reaktivnog proteina (CRP) koji je marker upalnog procesa u organizmu (Vergou, 2011).

Vanjski hormonalni okidači su pro-androgeni progestini koji ulaze u sastav kontracepcijskih sredstava (oralnih, intrauterinih, injektibilnih) te kao takvi mogu izazvati ili pogoršati akne. Uporaba kozmetike u kontekstu akni i dalje izaziva podijeljena mišljenja stručne javnosti, što je uglavnom rezultat velikog izbora i dostupnosti kozmetike na tržištu. Obavezno je obratiti pažnju na sastav kozmetike, a praksa je pokazala da upotreba dekorativne kozmetike (puder, BB krema) kako bi se prekrile lezije od akni značajno poboljšava adherenciju pacijenta prema terapiji a samim tim i ishod liječenja (Rocha i Bagatin, 2018).

Aknama u odrasloj dobi su izloženi i muškarci koji se bave sportom i uzimaju anaboličke steroide (testosteron ili njegove derivate) kako bi povećali mišićnu masu. Produžena upotreba sistemskih kortikosteroida dovodi do erupcije velikog broja malih papula koje su uglavnom lokalizirane u gornjem dijelu grudi (EADV Guidelines, 2016).

### **Akne i bolesti endokrinog sustava**

Koža je endokrini organ s ekspresijom metabolizma enzima i hormonskih receptora za različite hormone (Qiang Ju i sur., 2017). U dermatološkoj praksi često se sreću kožne promjene koje u pozadini imaju različite bolesti endokrinog sustava. Kožne promjene s endokrinom patologijom značajno utječu na zdravlje pojedinca i kvalitetu života, a s obzirom na duljinu trajanja i recidive nazivaju se kroničnom bolesti (Caltici i sur., 2018).

Veoma je važno dijagnosticirati stvarnu endokrinološku pozadinu kožnih promjena, a ne pristupiti liječenju samo simptomatski. Kožne bolesti s temeljnom endokrinom patologijom uključuju: tireotoksikozu, hipotireozu, Cushingov sindrom, Addisonovu bolest, akromegaliju, hiperandrogenizam, hipopituitarizam, primarni hiperparatireoidizam, hipoparatiroidizam, pseudohipoparatiroidizam, sindrom policističnih jajnika (PCOS) i dijabetes melitus (DM) (Jabbour, 2003).

Istraživanje koje su proveli Kaleta i suradnici 2020. godine pokazalo je da 15,25% žena s aknama ima neku od bolesti endokrinog sustava, a čak 6,21% je imalo poremećaj rada štitnjače. Grupa istraživača sugerira da se prilikom obrade pacijentica adultne skupine s aknama obavezno upute na kontrolu hormona štitnjače.

Poseban oprez i kontrola hormona štitne žlijezde potrebni su prije i nakon liječenja akni antibioticima iz skupine tetraciklina, doksiciklinom i minociklinom koji su lijek izbora u farmakoterapijskom pristupu. Naime, iako često propisivani mogu uzrokovati nepravilnosti rada štitne žlijezde koje se manifestuju kao hipotireoiditis i hipertireoiditis. Neki slučajevi ostanu i trajno u disfunkciji, a najveći broj slučajeva se ne otkrije blagovremeno (Pollock, 2016).

Mali broj žena koje imaju akne u odrasloj dobi ima hiperandrogenizam. U takvim slučajevima mogu biti prisutni drugi znakovi poput pojačane dlakavosti, opadanja kose, promjene dubine glasa, nepravilnosti menstrualnog ciklusa i neplodnost. Određuju se serumske koncentracije FT, DHEAS, testosterona, luteinizirajućeg hormona (LH), folikulostimulirajućeg hormona (FSH) i ultrazvučni trans vaginalni pregled. Iste je potrebno određivati od drugog do petog dana menstrualnog ciklusa. Kod takvih pacijentica najčešće se radi o dijagnozi PCOS-a, a rjeđe o dijagnozi virilizirajućeg tumora i kongenitalnoj adrenalnoj hiperplaziji. Da bi se postavila dijagnoza PCOS-a potrebno je odrediti kliničke, biokemijske i ultrazvučni pregled, ustanoviti prisustvo amenoreje (izostanka menstrualnog krvarenja) ili oligomenoreje (produženog menstrualnog krvarenja). Potrebno je da pacijentica ima dva od tri zadovoljena kriterija kako bi se dijagnoza PCOS-a postavila. Čak 65 – 73% pacijentica s PCOS-om imaju pojačanu dlakavost (Rocha i Bagatin, 2018).

Ženski organizam proizvodi androgene na nivou jajnika, nadbubrežne žlijezde i perifernih tkiva uključujući i kožu, masno i mišićno tkivo. Iako se DHT određuje kao marker periferne produkcije androgena, važno je spomenuti njegov brzi metabolizam i visok afinitet za vezivanje na spolni hormon vezujući globulin (SHBG). Nasuprot tome, kada se kvantificira njegov distalni metabolit,  $3\alpha$ ,  $17\beta$ -androstandiol glukuronid ( $3\alpha$ -diol), postiže se bolja korelacija s perifernom aktivnošću androgena. Kod žena s perzistentnim aknama i težim upalnim lezijama utvrđen je rast serumske koncentracije DHT-a. Nejasno je kako pri normalnim razinama cirkulirajućih androgena periferno dolazi od povećanja koncentracije DHT-a. Jedan od ponuđenih odgovora leži u pojačanoj perifernoj konverziji androgena putem enzima steroidne  $5\alpha$ -reduktaze tipa 1

koji je odgovoran za pretvaranje testosterona u DHT (Rocha i Bagatin, 2018). *Pilosebaces* može samostalno vršiti konverziju kolesterola u androgene i slabih u jače androgene. U tim metaboličkim koracima pretvorbe sudjeluju enzimi: steroid sulfataza, 3 $\beta$ -hidroksisteroid dehidrogenaz (3 $\beta$ -HSD), 17 $\beta$ -HSD, 5 $\alpha$ -reduktaza, 3 $\alpha$ -HSD i aromataza. Posljedica konverzije je pojačana produkcija sebuma, koju potiče kolonizacija *P. acnes* (Dekkers i sur., 2006; Rocha i Bagatin, 2018).

Svi androgeni hormoni se metaboliziraju sulfatacijom i glukuronidacijom. Matabolit 70% androgena u organizmu je androsteron glukuronid (ADT-G). Utvrđeno je da je osjetljiviji biomarker perifernog hiperandrogenizma kod žena čak i kada su razine androgena (DHEAS, FT i T) normalne (Rocha, 2017).

## **2.5. DIJAGNOSTICIRANJE AKNI**

Dijagnozu akni postavlja liječnik specijalist dermatologije na osnovu kliničke slike pri fizičkom pregledu pacijenta i uzete anamneze. Lezije se javljaju na mjestima sa najviše lojnih žlijezda kao što su lice, vrat, prsta, leđa i nadlaktice. Akne u osnovi patologije imaju mikroskopski mikrokomedon (Feldman, 2004).

Prema Američkoj Akademiji Dermatologa (eng. *American Academy of Dermatology, AAD*) za dijagnosticiranje akni i adekvatan terapijski pristup potrebno je:

- Odrediti tip akni (upalne/neupalne, otvorene/zatvorene i sl.)
- Lokalizacija akni (lice, vrat, leđa i sl.)
- Utvrditi koji tretmani su već isprobani, a nisu dali željeni rezultat
- Kada su akne počele
- Godine pacijenta
- Da li ostavljaju tamne mrljice (hiperpigmentacije) ili ožiljno tkivo
- Da li u pozadini postoji endokrinološki poremećaj, isključiti dijagnozu PCOS-a kod ženskih pacijentica sa oligomenorejom, hirutizmom sa/ili acantosis nigricans i aknama. Potrebno je napraviti sljedeće nalaze: FT, DHEAS, androstendion, LH, FSH, lipidogram, razinu glukoze i inzulina u krvi. Mikrobiološkim brisom kulture lezija na koži isključiti G- folikulitis.

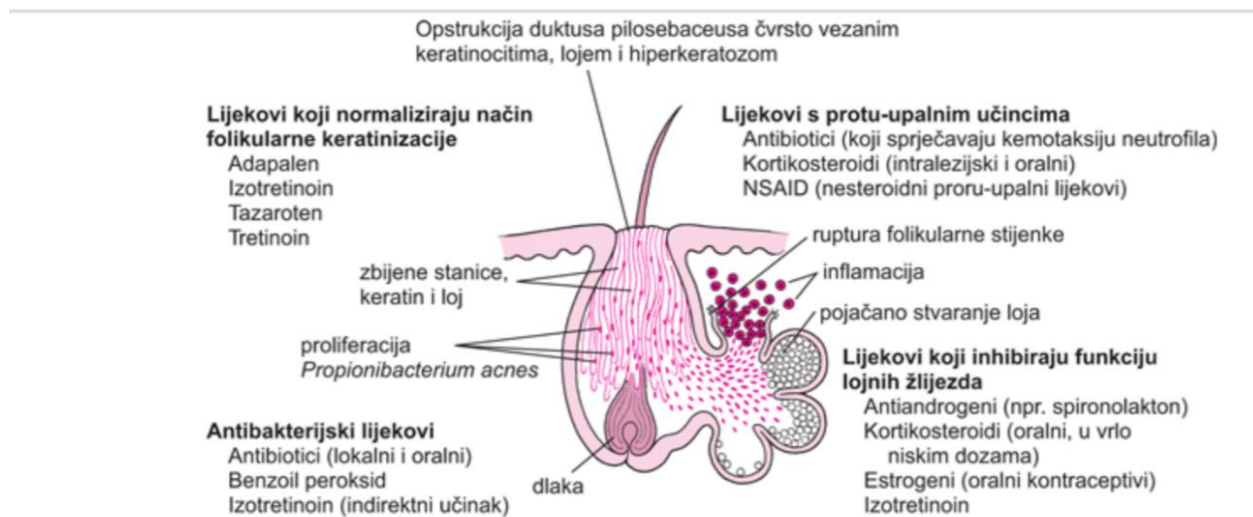
Istraživanja su pokazala da čak 37% pacijentica s aknama u odrasloj dobi ima hiperandrogenizam (Rocha i Bagatin, 2018).

- Uzimanje drugih lijekova, neadekvatan odabir kozmetike, kvaliteta i način života, prehrana i slično.

Svi poduzeti koraci u dijagnosticiranju imat će za cilj individualni pristup liječenju svakom pacijentu i bolji terapijski odgovor na samo liječenje.

## 2.6. FARMAKOLOŠKI PRISTUP LIJEČENJU AKNI

Akne koje se javljaju u odrasloj populaciji su srednje do teži slučajevi za liječenje u medicinskoj praksi i često su perzistentne i otporne na terapijske režime. Holistički pristup predlaže osim standardnih terapijskih rješenja i pravilnu i kontroliranu upotrebu kozmetike u liječenju. Dosta faktora utječe na izbor tretmana za liječenje akni, od predispozicije kože iritaciji, mogućem sporijem odgovoru na tretman, te mogućnosti pridržavanja preporučenog tretmana liječenja. Liječenje akni treba biti individualizirano i prilagođeno svakom pacijentu ponaosob uzimajući u obzir težinu akni, zdravstveno stanje i način života (Dreno i sur., 2013).



**Slika 4** Prikaz farmakološkog djelovanja topikalne terapije na pilosebacealnu jedinicu (EADV Guidelines, 2016)

Farmakološki pristup liječenju akni propisuju smjernice EADV-a, EDF-a te AAD-a i prikazan je u tablici 1.

**Tablica 1** Farmakološka terapija prvog i drugog izbora u liječenju akni (EADV Guidelines, 2016)

Uglavnom čisto lice, bez lezija	Blage akne	Umjerene akne	Teške akne	Vrlo teške akne
<b>Terapija 1. izbora</b>				
Benzilperoksid ili Topikalni retinoid	Benzilperoksid + Topikalni retinoid	Benzilperoksid + Topikalni retinoid	Doksiciklin oralno + Benzilperoksid + Topikalni retinoid	Izotertionin oralno
		ili	ili	
		Doksiciklin oralno + Benzilperoksid + Topikalni retinoid	Izotretionin oralno u slučaju da postoji rizik stvaranja ožiljaka od akni	
<b>Terapija 2. izbora - 3 mjeseca kasnije, ukoliko Terapija 1. izbora ne uspije</b>				
Benzilperoksid + Topikalni retinoid	Češća uporaba Benzilperoksida + Topikalnog retinoida	Izotretionin oralno	Izotretionin oralno	
	ili			
	Antibiotik topikalno + Retinod ili Azelaična kis.			
	ili			
	Doksiciklin oralno + Benzilperoksid + Topikalni retinoid			

### 2.6.1. Topikalni antibiotici

Najčešće se koriste za eradikaciju *P. acnes* (*C. acnes*). Imaju protuupalno djelovanje i nemaju mogućnost komedolize. Moguća je pojava rezistencije. Najčešće se koriste klindamicin u formi losiona i gela, eritromicin losion i gel te dapson gel (EADV Guidelines, 2016).

### 2.6.2. Benzilperoksid

Efikasno djeluje na *P. acnes* i pri tome se ne razvija rezistencija. Na tržištu je prisutan u obliku losiona, gela, sapuna i kreme i preporučena mu je upotreba 1 – 2 x dnevno. U kombinaciji s topikalnim retinoidima može uzrokovati kontaktni ili iritabilni alergijski dermatitis (EADV Guidelines, 2016).

### 2.6.3. Topikalni retinoidi

Imaju protuupalno i komedolitičko dejstvo. Normaliziraju folikularnu hiperproliferaciju i hiperkeratinizaciju, te smanjuju broj mikrokomedona, komedona i upalnih lezija. U prilog topikalnim preparatima retinoida govori i studija Tenauda i suradnika (2005) koja ukazuje na učinkovitost adapalena u smanjenju ekspresije TLR-2 receptora u kulturi keratinocita u koncentracijama 10<sup>-6</sup>M i 10<sup>-7</sup>M. Kako na ovaj način topikalni retinoidi smanjuju urođeni imunološki odgovor smatra se da je to farmakološki mehanizam njihovog djelovanja u terapiji akni (Rocha i Bagatin, 2018). Najčešće se koriste Adapalene, Tazarotene i Tretionin (EADV Guidelines, 2016).

### 2.6.4. Sistemska terapija

Oralni tetraciklini su dobar lijek prvog izbora i obično se daju u dozi 250-500 mg 2x dnevno tijekom 4 tjedna ili do povlačenja promjena, nakon čega se doza korigira na najnižu efektivnu dozu. Doksiciklin se daje u dozi 50 mg 2x dnevno, do 3 mjeseca, a Minociklin kao najbolje i najskuplje rješenje daje se u dozi 50-100 mg 2x dnevno. Minociklin ima najmanje probavnih nuspojava a ne izaziva ni fotosenzitivnost. Dugotrajna primjena antibiotika može izazvati G-pustulozni folikulitis oko nosa i sredine lica. Ova super infekcija se liječi Izotretioninom *per os* nakon ukidanja antibiotika (EADV Guidelines, 2016).

### 2.6.5. Izotretionin

Najbolji izbor za liječenje teških i umjereno teških akni koje ne reagiraju na antibiotsku terapiju. Prije početka liječenja potrebno je napraviti analizu kompletne krvne slike, glukoze, jetrene enzime, razinu kolesterola i triglicerida. S obzirom na to da je teratogen preporuča se primjena mjera kontracepcije kod žena (EADV Guidelines, 2016).



### 2.6.6. Antiandrogeni

Daju se samo ženama kod kojih je uzrok pojave akni endokrinološki poremećaj. Najčešće se koriste Spironolakton i Ciproteron acetat, a često i kombinirani oralni kontraceptivi (EADV Guidelines, 2016).

## 2.7. KVALITETA ŽIVOTA

Na pojavnost AFA akni osim unutrašnjih mogu utjecati i vanjski faktori kao što su prehrana, stres, neželjeni događaji u životu, tjelesna neaktivnosti, nedovoljno sna i pušenje. Moderni način života podrazumijeva jako puno stresa od gradskih gužvi, socioekonomskog pritiska i svjetlosti. Žene su naročito izložene svakodnevnom stresu tijekom dnevne rutine. Restrikcije sna se negativno odražavaju na žensko zdravlje, a žene su podložnije i razvoju anksioznosti i depresije. Stres uzrokovan vanjskim faktorima u kombinaciji s unutrašnjim faktorima i menstrualnim ciklusom čini žene podložnijim AFA aknama (Albuquerque i sur, 2014). Neželjeni i stresni događaji u životu mogu povećati pojavnost akni i do 71% slučajeva (Penso i sur, 2020).

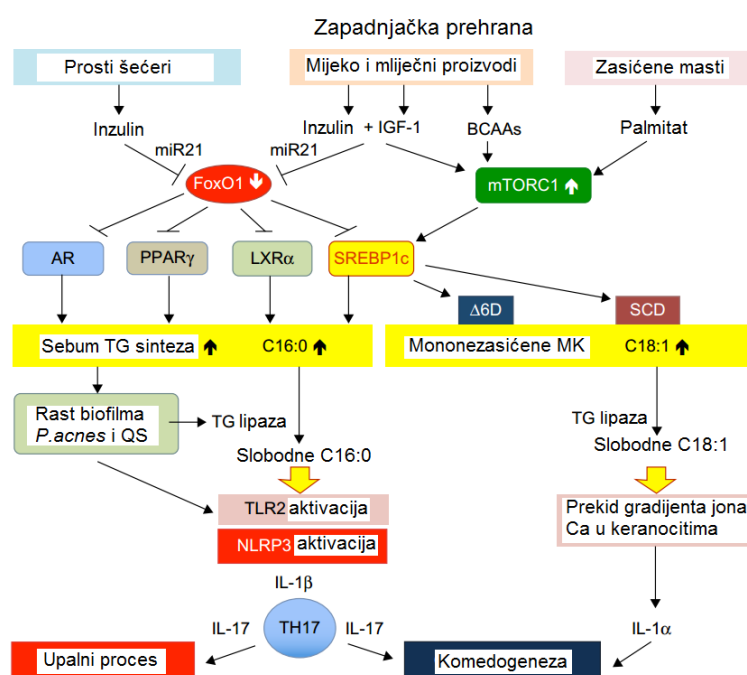
Pušenje cigareta i akne imaju dosta kontradiktornih studija, koja uključuju ili isključuju unutrašnje faktore ili okidače akni u organizmu. Capitanio i Sinagra su u studiji objavljenoj 2009. godine mjerili nivo antioksidativnih supstanci u sebumu pušača i nepušača. Studija je potvrdila statistički značajno veću pojavnost AFA kod žena pušača u odnosu na žene nepušače. Također, smatraju da ako su akne bile prisutne u periodu puberteta i/li adolescencije da je nikotin i duhanski tim mogu biti okidači za pojavnost akni u populaciji odraslih žena, čak ako se radi samo o pasivnom pušenju (Capitanio i Sinagra, 2009).

Razina tjelesne aktivnosti obrnuto proporcionalno je vezana s indeksom tjelesne mase (ITM). Dakle što je veća razina tjelesne aktivnosti, ITM je niži. Statistički je značajno veća pojavnost akni među populacijom ITM  $\geq 30$  (Alshammrie i sur., 2020).

## 2.8. DIJETETSKI PRISTUP TRETMANU AKNI

Dijagnosticiranje, liječenje topikalnim preparatima i preporuke za prehranu u terapiji akni datiraju još od drevnog Egipta i Antičke Grčke (Matsui, 2019). Broj studija i radova koji ističu povezanost između određenih vrsta hrane i pojave akni je sve veći. Hrana visokog glikemijskog indeksa (GI), mliječni proizvodi i prerađevine naročito obrano mlijeko, količina zasićenih masnih kiselina i trans masnih kiselina, te dodaci prehrani na bazi proteina sirutke se povezuju

s pojavom akni (Melnik, 2015; Bagatin i sur, 2019). Populacija stanovnika Kitavanskog otočja Papua Nove Gvineje, lovci Ache iz Paragvaja, Inuiti i adolescenti iz brazilskih prašuma nemaju nijedan zabilježen slučaj pojave akni. Njihova prehrana se bazira na hrani niskog GI, bez mlijeka i mliječnih proizvoda što odgovara paleo prehrani. Pojava i rast broja akni uočen je među Kinezima, stanovnicima Okinawe i Inuitima nakon prelaska s tradicionalnog režima prehrane na zapadnjački način prehrane (Slika 5). Kao glavni okidači pojavnosti akni prepoznati su nutrijenti koji uzrokuju rast inzulina i IGF-1 (Melnik, 2015). Iz tog razloga akne se moderno zovu i **metabolička bolest pilosebaceane jedinice**. Smatra se da zapadnjačka prehrana uzrokuje i rani ulazak u pubertet ali i epigenetsku ekspresiju gena za pojavu akni čime se može objasniti epidemija akni u populaciji odraslih (Matsui, 2019).



Slika 5 Prikaz djelovanja zapadnjačke prehrane na nastanak akni (Melnik, 2015)

Promjena prehrambenih navika i prirodni tretmani zasigurno će u budućnosti igrati još značajniju ulogu u pristupu liječenju aknama (Habeshian i Cohen, 2020).

Dijeta niskog glikemijskog indeksa (GI) može smanjiti težinu akni (Bhate, 2013). Stoga dermatolozi danas sve češće savjetuju pacijentima s aknama da izbjegavaju rafinirane ugljikohidrate (UH) i da konzumiraju UH niskog GI (Alshammrie, 2020).

Važeće smjernice EADV za tretman akni ipak ne preporučuju specifičan tip prehrane, nego upućuju na zdravu balansiranu prehranu u kojoj su zastupljeni svi makro i mikro nutrijenti.

### 2.8.1. Mlijeko i mliječni proizvodi

Mlijeko i mliječni proizvodi su proizvodi animalnog porijekla i to najčešće kravljeg. Mlijeko kao funkcionalna hrana evolucijski je produkt mliječne žlijezde i namijenjen je novorođenim sisavcima za rast i razvoj. Sadrži aminokiseline (triptofan) koje potiču lučenje inzulina/IGF1, pokreću mTROC1 signalni put u organizmu a pojačava i ekspresiju mikroRNK-21 makrofaga. IGF1 se ne nalazi u mlijeku, nego se sintetizira u jetri osobe koja konzumira mlijeko a ta sinteza je potaknuta triptofanom. Aminokiseline leucin, izoleucin i valin pokreću sekreciju inzulina iz gušterače i zato se mlijeko smatra hranom visokog inzulinskog indeksa (bez obzira je li punomasno ili obrano). Proteini mlijeka sadrže veliku količinu inzulintropne aminokiseline leucina koja signalizira mTROC1 put nastanka akni. Proteini sirutke sadrže najveću koncentraciju leucina (14%) za razliku od govedine (koja sadrži 8% leucina). Osim toga, mlijeko sadrži i glutamin koji poboljšava apsorpciju leucina, a promovira i lipogenezu u lojnim žlijezdama pilosebacealne jedinice. Redovno konzumiranje mlijeka kod sportaša povezano je s pojavom akni poslije puberteta. Prilikom konzumacije mlijeka apsorbira se 245 RNK molekula iz mlijeka, prelaze u sistemsku cirkulaciju i utječu na ekspresiju oko 11.000 gena. Zanimljivo je da goveđa mikroRNK-21 je identična ljudskoj. MikroRNK-21 iz mlijeka inhibira FoxO1, kao i TGFβ-signalizaciju. Osim toga, mikroRNK-21 i mikroRNK-29 iz mlijeka direktno se vezuju za TRL-8 receptore, uzrokujući kaskadnu reakciju upalnog procesa i lučenja IL-1β (Kucharska, 2016).

Na američkom tržištu 75 – 90 % komercijalno dostupnog mlijeka potječe od krava u drugom stanju. Tijekom trudnoće, nadbubrežna žlijezda krava proizvodi značajne količine DHEA koji se djelovanje dehidrogenaze prevodi u androstendion. Mlijeko tih krava ima tri puta više hormonskih DHT prekusora, 3,4 puta više androstendiona i 1,2 puta više testosterona (Melnik, 2015; Kucharska, 2016).

### 2.8.2. Proteini sirutke

Proteini sirutke su izolirani iz kravljeg mlijeka i komercijalno su dostupni kao dodaci prehrani za sportaše i rekreativce koji žele postići mišićnu masu. Isti volumen dijetetskog suplementa

sadrži jednako proteina sirutke kao 6 do 12 litara mlijeka (Cengiz i sur., 2017). Glavni protein sirutke  $\alpha$ -laktoalbumin jako je bogat aminokiselinom triptofan koja je esencijalna za sintezu IGF-1 u jetri. Ima i prirodno najveći sadržaj amino kiseline leucin (Melnik, 2015). Osim aminokiselina proteini sirutke sadrže i faktore rasta: IGF 1 i 2, TGF, PDGF, FGF-1 i 2.  $\beta$ -laktoglobulin je glavni serumski protein sirutke i otporan je na djelovanje želučane kiseline i enzima (Carvalho Pontes i sur., 2012). Pretjerana uporaba proteina sirutke u fitnessu i sportu povezana je s pojavom i pogoršanjem stanja akni i upalnih i neupalnih, dok na nastanak ožiljaka nema utjecaja. Istraživanja su pokazala da odmah po uzimanju dijetetskih proizvoda na bazi proteina sirutke oko 55 % pacijenata razvije akne I i II stupnja, dok nakon dva mjeseca svi razviju akne a oko 30% razvije akne III stupnja. Prilikom liječenja akni bolje rezultate postižu pacijenti koji prestanu s upotrebom proteina sirutke (Cengiz i sur., 2017). Preporučeno je oprez unos proteina sirutke kod pacijenata s već izraženim aknama (Carvalho Pontes i sur., 2012; Melnik, 2015).

### 2.8.3. Čokolada

Kakao kao nositelj sastava čokolade nije prepoznat kao uzročnik pojave akni, čak što je veći udio kakaa u čokoladi viši je sadržaj antioksidanasa pa je prepoznata kao poželjnija namirnica. Mlijeko i visok sadržaj saharoze predstavljaju sastojke čokolade sa komedogenim potencijalom i uočeno je da se nakon samo jednog konzumiranja čokolade lezije od akni pogoršavaju (Kucharska, 2016).

### 2.8.4. Ugljikohidrati visokog GI

UH visokog GI imaju znanstveno potvrđeni učinak na nastanak akni i upalnog odgovora u organizmu. Nisko glikemijsko opterećenje (eng. *Glycemic load*, GL) ima niz prednosti kada je u pitanju patologija nastanka akni:

- Povećava koncentraciju IGF vezujućeg proteina 1 i 3 (IGFBP1 i IGFBP3) pa time utječe na smanjenje serumske koncentracije IGF-a kao i slobodnih serumskih androgena.
- Smanjenje veličine lojne žlijezde *pilosebacealne* jedinice nakon 10 tjedana prakticiranja prehrane s niskim GI, što se objašnjava smanjenjem aktivnosti mTROC1 i ukupne produkcije sebuma.

- Povećanje omjera zasićenih MK i mononezasićenih MK u sebumu. Promjena sastava sebuma predstavlja ključan čimbenik za prevenciju nastanka akni.
- Promjena ekspresije mikroRNK makrofaga. Visoka razina glukoze u krvi utječe na aktivnost mikroRNK-21 koja regulira staničnu proliferaciju i upalne procese. Također, utječe i na centralizirano kretanje prema mjestima gdje proupalni makrofagi M1 luče upalne IL-1 $\beta$ . Niže razine glukoze u krvi, manja ekspresija upalnog odgovora (Melnik, 2015).

### 2.8.5. Zasićene i trans masne kiseline

Učinak zasićenih MK na akne ispoljava se kroz aktivaciju mTROC1 signalnog puta za nastanak akni. Uočeno je da najviše zasićenih MK u prehrani današnjice potječe od palmitata, te se i taj signalni put nastanka akni zove palmitat ovisni mTROC1. Trigliceridi mlijeka sadrže oko 32 % palmitata. Industrijski proizvedene trans-masne kiseline, koje liče na palmitat, i u širokoj su upotrebi također su hrana koja uzrokuje akne. Ispitivanja na štakorima pokazala su da ako se gravidna ženka hrani trans MK, kod potomstva raste ekspresija TRAF6 gena koji potječe IL-1 $\alpha$  signalni put komedogeneze. Dakle, zapadnjačka prehrana bogata trans MK može aktivirati ekspresiju TRAF6 signalnog puta i voditi u hranom uzrokovanu upalu *pilosebacealne* jedinice odnosno nastanak akni (Melnik, 2015).

### 2.8.6. Prehrambena vlakna

Studije su pokazale značajno poboljšanje kvaliteta kože ljudi s aknama nakon što su u prehrani unosili minimalno 30 grama vlakana dnevno. U kombinaciji s režimom prehrane niskog glikemijskog opterećenja značajno smanjuje akne (Kucharska, 2016).

### 2.8.7. Masne kiseline

Omega 3 (EPA) i omega 6 masne kiseline (DHA) unosimo u organizam kroz hranu. Omega 3 MK djeluju protuupalno na medijatore upale i citokinine, pa njihov unos kroz hranu može učinkovito smanjivati akne. Smanjuju i pretvorbu arahidonske kiseline u leukotrijen B4 (LTB4) koji regulira lučenje sebuma. Svaka pilosebacealna jedinica može od nutrijenata koji unosimo hranom samostalno proizvoditi LTB4. Omega 3 MK smanjuju i proizvodnju IGF-1, pa i s te strane može djelovati na smanjenje pojavnosti akni. Preporučene doze omega masnih kiselina

jesu 3 grama ribljeg ulja odnosno 930 mg EPA i 400 mg DHA ili gama linoleinske kiseline kroz 12 tjedana (Kucharska, 2016).

### **2.8.8. Antioksidansi**

Reaktivne vrste kisika (ROS) koje proizvode neutrofili učestvuju u upalnom procesu u aknama. ROS-ove uklanjaju endogeni enzimi poput glukoza-6-fosfat dehidrogenaze i katalaze, koji su u malim količinama nalaze u aknama. Utvrđeno je da su serumske koncentracije liposolubilnih vitamina A i E niže kod osoba koje imaju akne, za razliku od osoba s višim serumskim koncentracijama koje nemaju akne. Suplementacija vitaminom E i selenom u trajanju od 12 tjedana značajno poboljšava stanje kože kod akni, što je vjerojatno posljedica jačeg djelovanja Se-ovisne-glutation peroksidaze (koja ima slabiju aktivnosti kod osoba s aknama). Katehini iz zelenog čaja dokazano imaju inhibitorno djelovanje na produkciju sebuma, a resveratrol iz grožđa bi mogao biti novi obećavajući antioksidans u terapiji protiv akni. Resveratrol ima baktericidno djelovanje na *P. acnes* (Kucharska, 2016).

### **2.8.9. Vitamin A**

Nalazi se i u hrani biljnog i životinjskog porijekla. U hrani biljnog porijekla nalazi se u formi provitamina A tj. beta karotena, a u hrani životinjskog porijekla u formi retinola. Efektivan je u terapiji akni i to u visokim dozama od 300.000 IJ/dnevno za žene i 400.000 – 500.000 IJ/dnevno za muškarce (Kucharska, 2016).

### **2.8.10. Jod**

Nakon konzumacije hrane bogate jodom mogu se pojaviti papulozne akne. Čak i promjena sadržaja joda u mlijeku (zbog promjene godišnjih doba, ishrane stoke i lokacije) može utjecati na pojavu akni (Kucharska, 2016).

### **2.8.11. Cink**

Cink je mikroelement koji je jako važan za zdravlje kože. Utvrđeno je da ima bakteriostatsko djelovanje na *P. acnes*, inhibira kemotaksu i smanjuje proizvodnju upalnih citokina. Osobe s aknama imaju deficit cinka, pa suplementacija daje dobre rezultate (Kucharska, 2016).

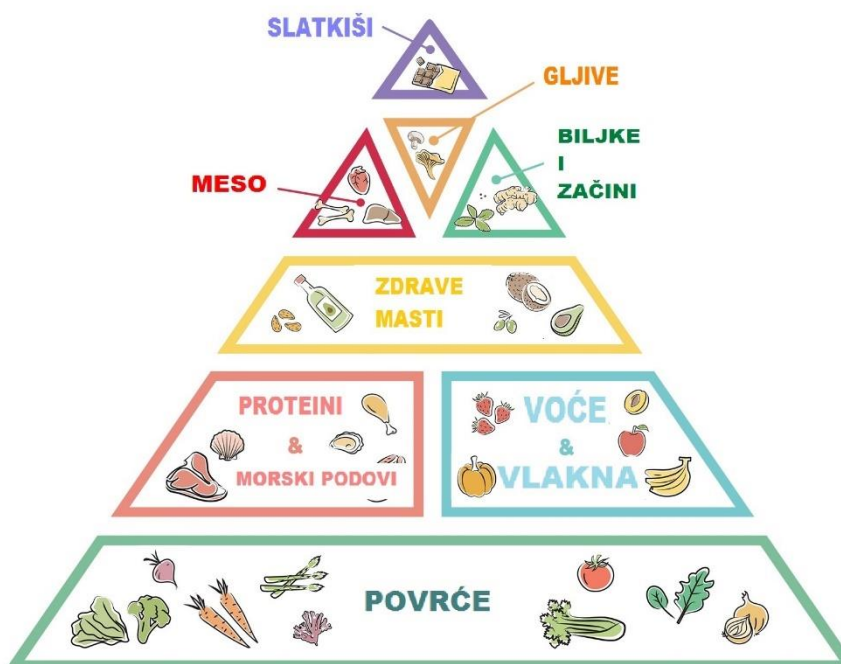
## 2.9. PALEO PREHRANA U TERAPIJI AKNI

Utvrđeno je da paleo prehrana (prehrana bez mlijeka i mliječnih proizvoda i UH visokog GI) jako korisna u liječenju akni. Farmakološki pristup uz paleo prehranu može dovesti do izlječenja, naročito uzimajući u obzir da su mehanizmi djelovanja hrane i farmakoterapije jako slični. Ciljani mehanizam djelovanja se svodi na aktivaciju metaboličkog transkripcijskog faktora FoxO1 i inhibiciju nutrijent osjetljive kinaze mTROC1. Paleo prehrana bazirana je na svježem voću i povrću, dosta salata, ribe, vlakana, bobičastog voća, orašastih plodova, a mehanizmi djelovanja nutrijenata prikazani su u **tablici 2** (Kucharska, 2016).

**Tablica 2** Paleo tip prehrane u dijetoterapiji akni (Kucharska, 2016)

Nutrijent	Metabolički efekt	Izvor
Ugljikohidrati niskog glikemijskog indeksa	Smanjeno lučenja inzulina	Salate i povrće
	Snižavanje vrijednosti slobodnog IGF-1	
	Rast vrijednosti IGFBP3 i SHBG	
	Aktivacija FoxO1	
	Snižavanje SREBP-1c	
Omega-3-MK (EPA i DHA)	Prigušenje mTROC1	Morska riba
	Inhibicija mTROC1	
	Inhibicija SREBP-1c	
	Redukcija proinflamatornih eikosanoida (LTB4, PGE2)	
Biljni izvori bogati inhibitorima mTROC1 i aktivatorima FoxO1	Inhibicija NLRP3 upalnog puta	Zeleni čaj Bobičasto voće Kurkumin
	Inhibicija mTROC1	
	Aktivacija FoxO1	
	Inhibicija stvaranja biofilma <i>P. acnes</i>	

Dakle, režim prehrane u dijetetskom pristupu liječenja akni odbacuje sve elemente zapadnjačke prehrane koji uključuju: rafinirane šećere, slatkiše, gazirane i negazirane sokove, pizzu, tjesteninu, bijeli kruh, pahuljice, punomasno i obrano mlijeko, jogurt, sladoled, sireve, vrhnje za kuhanje, pomfrit i ostala fast food hrana. Zapadnjačka prehrana se može opisati kao prehrana s puno slatkiša i deserta, prerađenih žitarica, proteina, zaslađenih napitaka i visoko masnih mliječnih proizvoda. Piramida paleo prehrane na **slici 6**.



## PALEO PIRAMIDA PREHRANE

Slika 6 Piramida Paleo režima prehrane (Kucharska, 2016)

Pacijentima s blagim i umjerenim aknama možemo predložiti samo dijetetski režim za ublažavanje akni, dok pacijentima s teškim oblicima akni potrebno je i farmakološko liječenje. Neophodno je 10 do 12 tjedana pridržavanja režima prehrane kako bi se očitovali rezultati poboljšanja stanja akni. Važno je i ohrabriti pacijente da prestanu sa unosom dodataka prehrani na bazi proteina sirutke. Prednost paleo režima prehrane je benefit za kardiovaskularno i opće zdravlje organizma, ali i veliki potencijal u smanjenju upale u organizmu i korištenju antibiotika. Čudesna hrana koja liječi akne ne postoji, a paleo prehrana nije učinkovita kod svih pacijenata (Matsui, 2019).





### **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

### 3.1. ZADATAK

Istraživanje je imalo za cilj analizirati postoji li razlika u prehranbenim navikama prema tipu akni u odrasloj populaciji, a uzimajući u obzir nasljedni faktor, stanje uhranjenosti, hormonalni status, životne navike i uzimanje dodataka prehrani, a za žene će se u obzir uzeti i menstrualni ciklus.

Hipoteze istraživanja:

- 1) Osobe s težim tipom akni češće prakticiraju životne navike koje negativno utječu na kliničku sliku akni
- 2) Osobe s težim tipom akni imaju prehranu koju karakterizira visoki GI, odnosno unos jednostavnih UH.

Provest će se opazajno istraživanje primjenom jednokratnog upitnika kreiranog specifično za potrebe istraživanja, koje je bazirano na literaturno dostupnim podacima o utjecaju prehrane, životnih navika i uzimanja dodataka prehrani na pojavnost i kliničku sliku akni. Cilj je regrutirati 60 odraslih osoba u dobi od 18 do 45 godina, oba spola, s područja Sarajeva. Upitnikom će se prikupiti osnovni podatci o ispitanicima, njihovim životnim navikama, dok će žene dodatno odgovoriti na pitanja o njihovom menstrualnom ciklusu. Ostatak upitnika je usmjeren na prehranbene navike ispitanika, od broja obroka, konzumacije vode, sokova, ribe, maslinovog ulja, lisnatog povrća, bobičastog voća, brze hrane, slatkiša i sl. Iz kartona će dermatolog za svakog ispitanika dodati podatke o tipu akni koji je dijagnosticiran, kada je dijagnoza postavljena, koja terapija je propisana, hormonalni status, jesu li prepisani higijenski i/ili dijetetski režimi od strane dermatologa te druge, eventualno prisutne bolesti.

### 3.2. ISPITANICI I METODE

Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo za istraživanja na ljudima Prehranbeno-tehnološkog fakulteta Osijek (mišljenje br. 006-06/21).

Provedeno je opazajno istraživanje na odrasloj populaciji, oba spola, u dobi od 15 do 46 godina, s područja Sarajeva. Regrutacija ispitanika je provedena u sklopu Dermatološke

ordinacije Derma zone, Sarajevo u periodu od 30. lipnja 2021. do 15. listopada 2021. godine. Ispitanicima je omogućena povratna informacija o rezultatima istraživanja na redovnim pregledima u sklopu ordinacije Derma zone.

Ispitanici su jednokratno ispunili upitnik kreiran specifično za potrebe istraživanja, koje je bazirano na literaturno dostupnim podacima o utjecaju prehrane, životnih navika i uzimanja dodataka prehrani na pojavnost i kliničku sliku akni (**Prilog 1**).

Upitnikom su obuhvaćena opća pitanja (npr. dob, tjelesna visina i masa, ITM, stupanj obrazovanja, radni status), pitanja o životnim navikama (npr. fizička aktivnost, konzumacija alkohola, cigareta, kave, dodataka prehrani), utjecaj nasljednosti (da li je i tko imao akne u obitelji) te pitanja o menstrualnom ciklusu (samo za žene). Sastavni dio upitnika je i upitnik o usklađenosti prehrane ispitanika s principima koji se spominju u kontekstu smanjenja rizika od pojave akni (npr. učestalost konzumacije ribe, maslinovog ulja, lisnatog povrća, bobičastog voća, hrane niskog GI ili pak fast food-a, jednostavnih UH, zasićenih masnoća, gaziranih i negaziranih sokova i sl.). Veći broj ostvarenih bodova u ovom upitniku korelira s većom usklađenosti prehrane s preporukama za liječenje akni.

Pacijenti su također ispunili i jedan 24-satni upitnik prehrane za prethodni dan (**Prilog 2**). Prilikom ispunjavanja upitnika korištena je tzv. *multi-pass* metoda. Ovi su upitnici zatim analizirani u kompjutorskom programu NutriPro koji kao bazu za izračun energetske i nutritivne unosa koristi nacionalne Tablice o sastavu namirnica i pića (Kaić-Rak i Antonić, 1990).

### 3.3. OBRADA REZULTATA

Grafička obrada podataka napravljena je pomoću MS Office Excel tabličnog alata (inačica 2016., Microsoft Corp., SAD). Statistička analiza obavljena je programskim sustavom Statistica (inačica 13.4, StatSoft Inc., SAD), uz odabranu razinu slučajnosti od 0,05.

Primjenom neparametrijskog Kolmogorov-Smirnov testa uz usporedbu medijana i aritmetičkih sredina te izradu histograma utvrđeno je kako podaci izdvojeni za ovaj rad prate normalnu razdiobu te su upotrijebljeni parametrijski statistički testovi.

Za izračun korelacija numeričkih podataka korišten je Pearsonov test korelacije dok je usporedba varijabli s obzirom na kategoričke varijable korišten T-test za nezavisne varijable. Usporedba kategoričkih varijabli je provedena Hi kvadrat testom.

## **4. REZULTATI I RASPRAVA**

#### 4.1. KARAKTERISTIKE ISPITANIKA

U istraživanju je sudjelovalo 60 ispitanika, i to 5 muškaraca (8%) i 55 žena (92%). Spolna distribucija akni u populaciji pacijenata koji imaju akne u našem istraživanju u suglasnosti je s istraživanjima autora Skroza i suradnika iz 2018. godine u kojem je u populaciji odraslih pacijenata koji su imali akne bilo 85% žena i 15% muškaraca. Studija autora Bagatin i Rocha iz 2018.godine na preko 700 ispitanika starijih od 25 godina pokazala je da svega 3% muškaraca i 12% žena u odrasloj dobi ima akne. Dakle akne u odrasloj dobi su predominantno ženska bolest čime objašnjavamo ovakvu spolnu distribuciju.

**Tablica 3** Socioekonomske karakteristike ispitanika

Karakteristike	n	Udio (%)
<b>Stupanj naobrazbe</b>		
Osnovna škola	2	3%
Srednja škola	22	37%
Fakultet	35	58%
Doktorat	1	2%
<b>Radni status</b>		
Student	21	35%
Nezaposlen	6	10%
Povremeno zaposlen	2	3%
Zaposlen	31	52%

Mjerio socioekonomskog statusa države jeste i status zaposlenja. Radni status ispitanika u istraživanju je zaposlen 31 (52%), povremeno zaposlen 2 (3%), nezaposlen 6 (10%) i student 21 (35%). Svi nezaposleni ispitanici su žene. Agencija za Statistiku Bosne i Hercegovine izdala je 20.10.2021. Saopćenje o registriranoj nezaposlenosti prema kojem je u kolovozu 2021. godine bilo 392.551 nezaposlenih od čega su 226.537 (58%) žene. Državni prosjek nezaposlenog radno sposobnog stanovništva je 35,6%. Naši ispitanici imaju stupanj zaposlenosti viši od državnog prosjeka, što je razlogom posjeta dermatologu. Istraživanja u

Ontariu, Kanada iz 2006. godine pokazala su da pripadnici nižeg socioekonomskog statusa manje posjećuju dermatologa i plaćaju stručne konzultacije (Haider i sur., 2006).

U našem istraživanju 60% ispitanika ima visoku naobrazbu (fakultet, magisterij, doktorat), 37% srednju školu i 3% osnovnu školu. Ispitanici s osnovnom školom su učenici (radni status student), kao i skoro svi ispitanici sa srednjom školom. Dva ispitanika od 22 ukupno koji su se izjasnili da imaju stupanj naobrazbe srednja škola su zaposleni i ne školuju se dalje. Istraživanja su pokazala da dolazak dermatologu i liječenje akni direktno je u vezi sa stupnjem naobrazbe ispitanika (Gokdemir, 2010).

Prosječna dob ispitanika bila je  $25,0 \pm 6,5$  godina a prosječan ITM  $22,4 \pm 3,4$  kg/m<sup>2</sup> (**Tablica 4**).

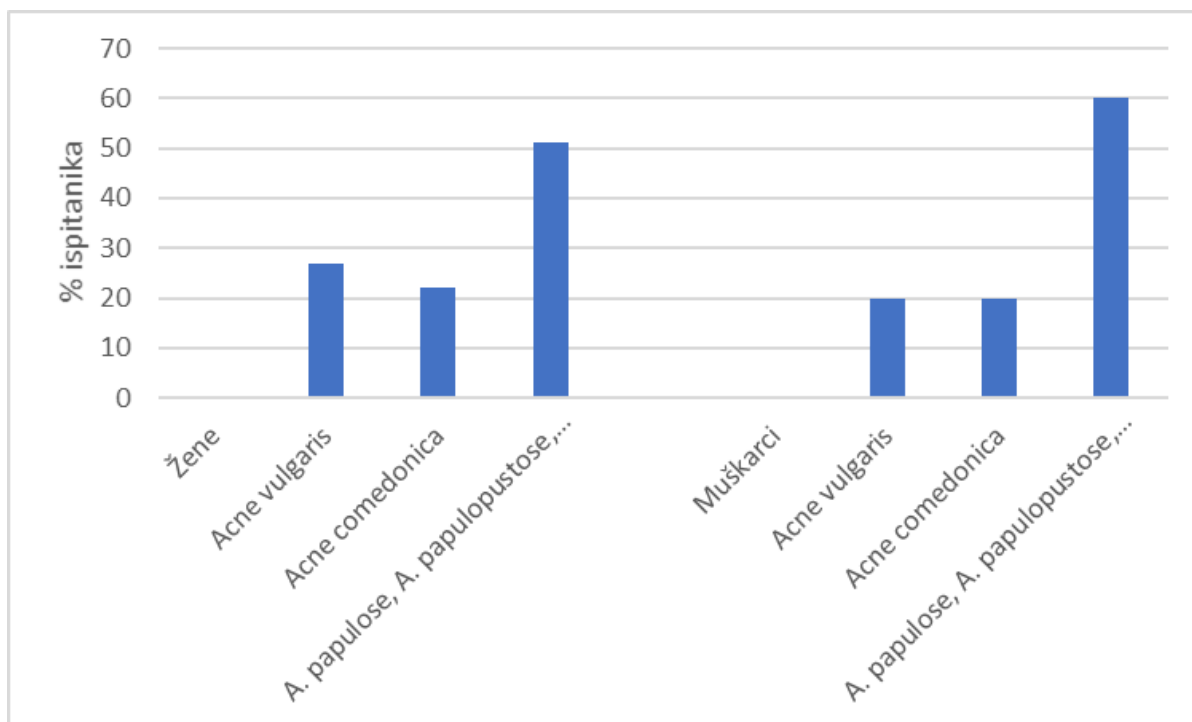
**Tablica 4** Dob i indeks tjelesne mase ispitanika (N=60)

	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Minimum	Maksimum
<b>Dob</b> (godine)	25,0	6,5	15	46
<b>ITM</b> (kg/m <sup>2</sup> )	22,4	3,4	16,5	33,2

#### 4.2. ZDRAVSTVENI STATUS I UČESTALOST TIPOVA AKNI MEĐU ISPITANICIMA

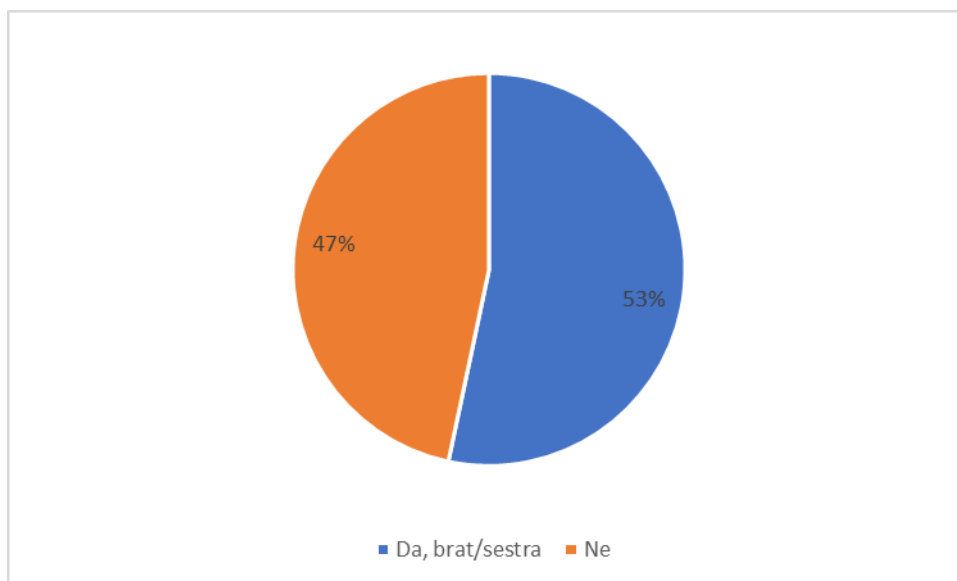
U skupini naših ispitanika nisu primjetne spolne razlike u težini akni. Kod žena su blagi oblici akni (*A. comedonica* i *A. vulgaris*) prisutni u 22% i 27% ispitanica, dok su upalne umjerene do teške akne u 51% slučajeva. Kod muškaraca su blagi oblici akni (*A. comedonica* i *A. vulgaris*) prisutni u po 20% ispitanika, a upalne umjerene do teške akne u 60% ispitanika kako i pokazuje **slika 7**. Istraživanja Goulden i suradnika iz 1999. godine pokazalo je da su muškarci imali težu kliničku sliku akni u odnosu na žene, iako je veći broj žena imao akne. Genetske studije pokazuju da je regulacija androgenih receptora važan faktor kod teških akni (Qiang Ju i sur., 2017).





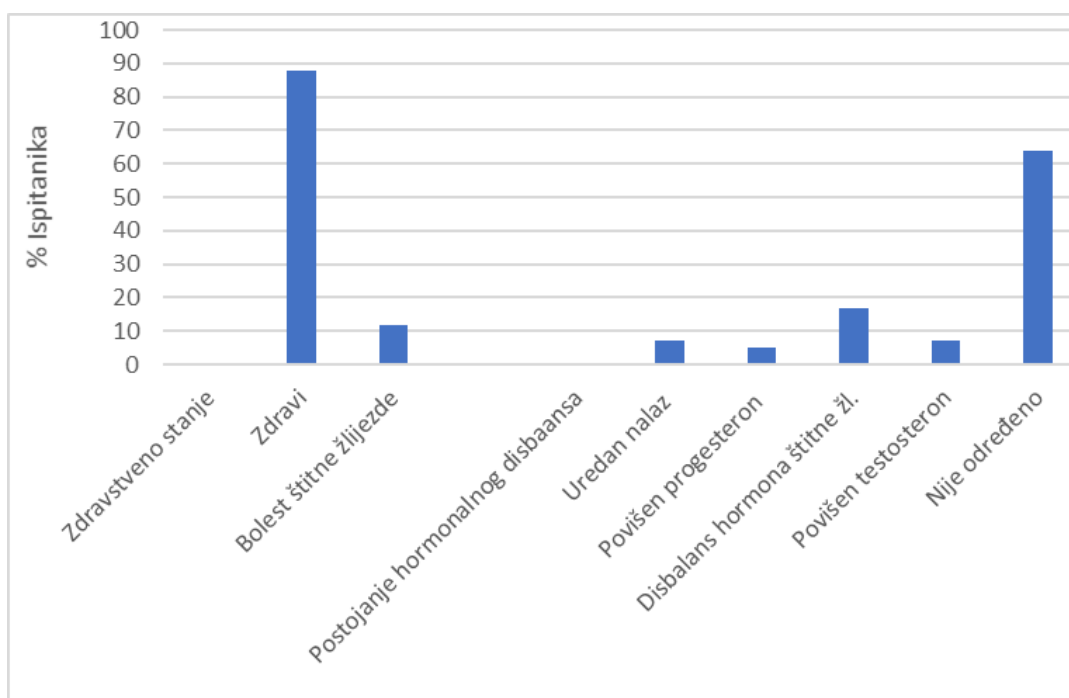
**Slika 7** Distribucija tipova akni prema spolu ispitanika (N=60)

Od ukupnog broja ispitanika 32 (53%) je imalo u obiteljsku povijest akni, tj. braća ili sestre su imali akne. 28 ispitanika nema genetsku predispoziciju za akne (**Slika 8**). Sličan rezultat objavljen je od strane Goulden i suradnika 1999. godine da je 50% pacijentica iz skupine odraslih s aknama imalo nekoga u obitelji s aknama. I sami pacijenti vjeruju da su akne genetski predisponirane (Tan i sur., 2001). Rezultati studije Matsui iz 2019. godine kažu da se kod 81% blizanaca koji imaju obiteljsku povijest razvijaju akne. Razlog za epigenetsku ekspresiju gena za akne jeste usvojenje zapadnjačke prehrane (Matsui, 2019).



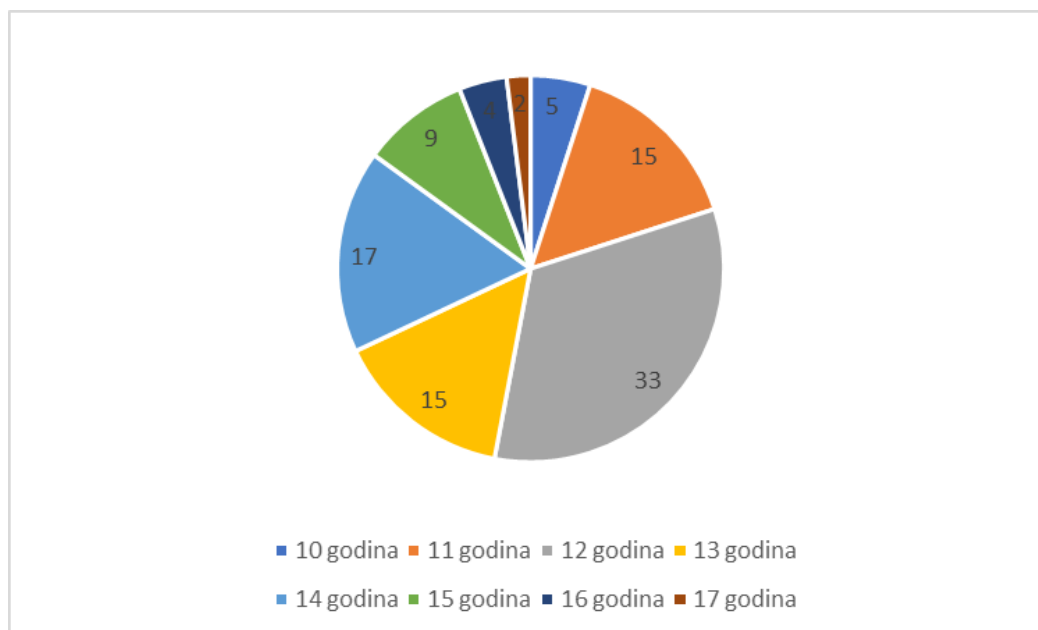
**Slika 8** Genetska predispozicija za akne u populaciji ispitanika (N=60)

Od ukupnog broja ispitanika 7 (12%) ima bolest štitne žlijezde, dok je ostalih 88% ispitanika zdravo (**Slika 9**). U skupini zdravih pacijenata ženskog spola primijećeni su povišen progesteron (7% ispitanika), disbalans hormona štitne žlijezde (TSH, fT3, fT4, antitijela) (5% ispitanika) i povišen testosteron (7% ispitanika). Svi muški ispitanici su u skupini zdravih ispitanika bez hormonalnih poremećaja. Pacijenti vjeruju da su akne posljedica hormonalnih poremećaja (Tan i sur., 2001). Istraživanje koje su proveli Barkey i suradnici (2014) na 60 zdravih žena s i bez akni pokazalo je da postoji statistički značajna razlika u razini hormona zdravih žena s aknama i bez. Zdrave žene s aknama imaju više razine ukupnog testosterona, slobodnog testosterona, progesterona a niže razine estradiola u luteinizirajućoj fazi menstrualnog ciklusa (Barkey i sur., 2014). Studija provedena u Saudijskoj Arabiji na 484 odraslih ispitanika od kojih 316 (65%) ima akne potvrdila je da 301 (62%) imaju hormonalni disbalans. Pri tome ih je 91% bilo zdravo a 9% su imali neku kroničnu bolest (Alshammrie i sur., 2020).



**Slika 9** Prikaz zdravstvenog stanja i hormonalnih disbalansa među ispitanicima

Od ukupnog broja žena 55 njih 18 (33%) je dobilo prvu menstruaciju u 12-oj godini života što prikazuje **slika 10**. Prosječna dob ispitanica kada su dobile prvu menstruaciju je bila  $12,8 \pm 1,6$  godina.

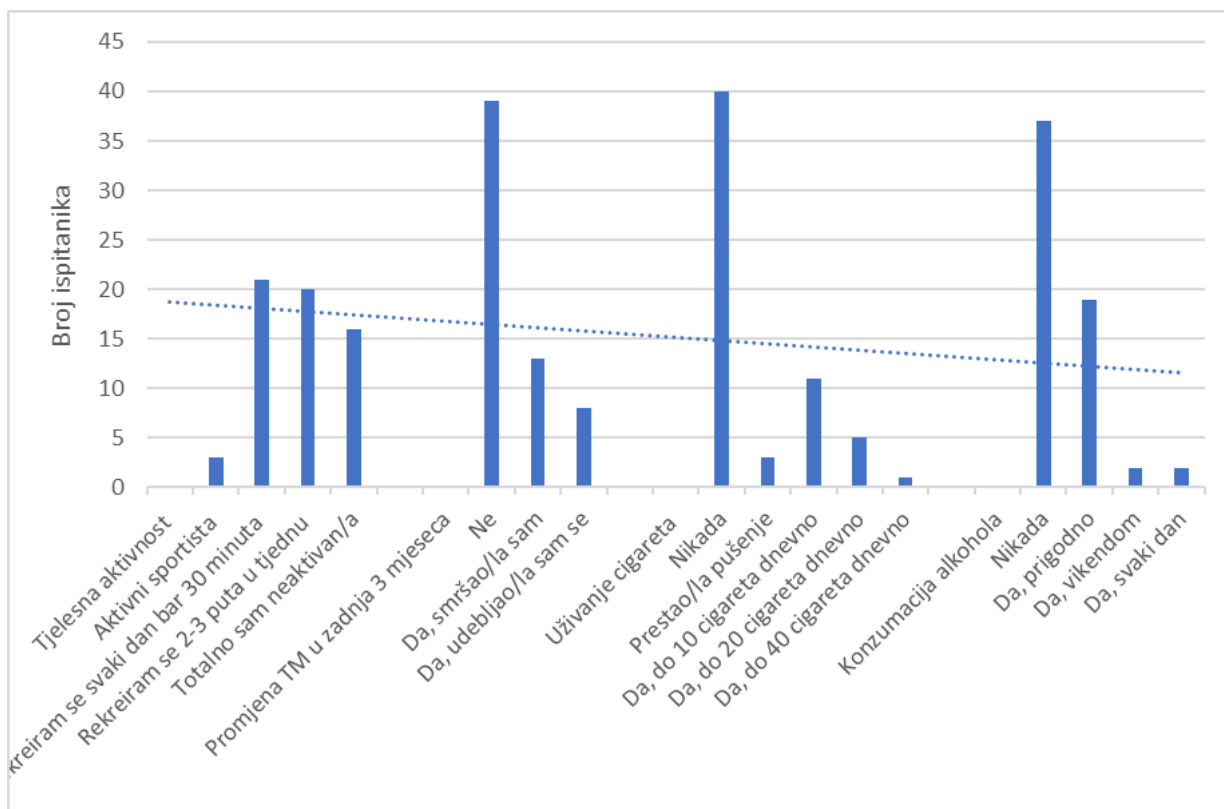


**Slika 10** Distribucija ispitanica s obzirom na godine kada su dobile prvu menstruaciju

Pojavnost akni uočena je kod žena sa neregularnim menstrualnim ciklusom (Alshammrie i sur., 2020). U ovom istraživanju, 34 (62%) ispitanice navodi da imaju redovit ili uglavnom redovit menstrualni ciklus, dok njih 21 (38%) ima neredovit ili uglavnom neredovit menstrualni ciklus.

### 4.3. ŽIVOTNE NAVIKE ISPITANIKA

Kvaliteta života ispitanika ima važnu ulogu u etiologiji nastanka akni (Alberquerque i sur., 2014). Među našim ispitanicima aktivnih sportaša je troje (5%), svaki dan je fizički aktivno bar 30 minuta 21 ispitanik (35%), 2 – 3 puta u tjednu se rekreira 20 ispitanika (33%) i fizički neaktivno je 16 ispitanika (27%) (**Slika 11**). Stanovnici Kitavanskog otočja među kojima nema prijavljenih slučajeva pojave akni svaki dan imaju umjereno visoku razinu fizičke aktivnosti (Cordian i sur., 2002). Ranije spomenuta studija provedena u Sudijskoj Arabiji na 484 ispitanika od kojih 316 (65%) ima akne ustanovila je da 270 (56%) ispitanika fizički neaktivno, 135 (28%) ispitanika fizički aktivno 1 -2 puta tjedno, 50 (10%) ispitanika fizički aktivno 3-4 puta tjedno i 29 (6%) ispitanika fizički aktivno svaki dan. Nije utvrđena statistički značajna razlika između ispitanika u odnosu na razinu fizičke aktivnosti (Alshammrie i sur., 2020). Studija provedena u Teheranu, Iran, također nije utvrdila statistički značajnu razliku između ispitanika s aknama i bez u odnosu na razinu fizičke aktivnosti. Autori smatraju da je potrebno više i detaljnije ispitati vezu između fizičke aktivnosti i pojave akni (Ghods i sur., 2009).



**Slika 11** Prikaz životnih navika ispitanika (N=60): tjelesne aktivnosti, promjene u tjelesnoj masi u zadnja 3 mjeseca, konzumacije alkohola i cigareta

Među ispitanicima, 39 (65%) nije imalo promjenu tjelesne mase u zadnjih 3 mjeseca, smršavilo ih je 13 (22%), a 8 ispitanika (13%) se udebljalo. Razina fizičke aktivnosti obrnuto je proporcionalna s ITM-om, a u ovom istraživanju 27% ispitanika je izjavilo kako su fizički neaktivni. Istraživanje Alshammrie i suradnika (2020) je utvrdilo statistički značajno veću pojavnost akni među populacijom ITM  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>.

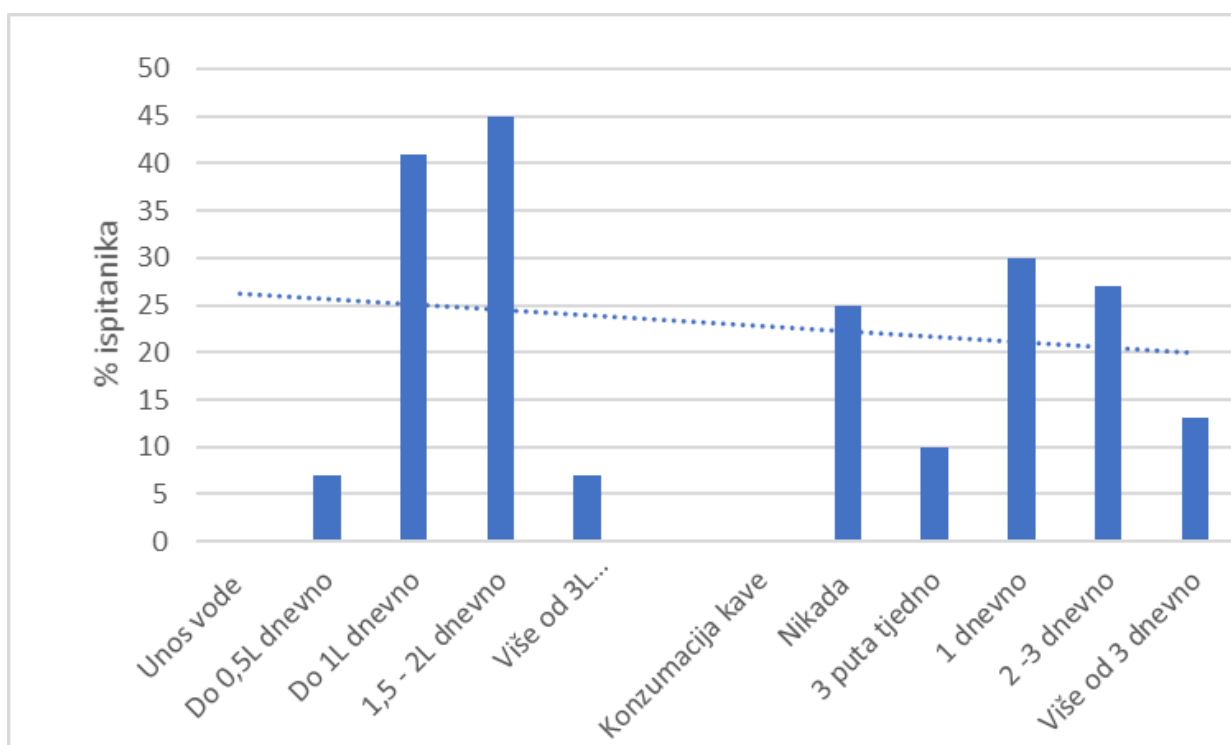
Konzumacija cigareta i izloženost duhanskom dimu tj. pasivno pušenje povezani su s nižom kvalitetom života (Capitanio i Sinagra, 2009). Ispitanika koji ne uživaju u cigaretama je 40 (67%), 3 (5%) ispitanika su prestali pušiti, 11 (18%) ispitanika konzumira do 10 cigareta dnevno, 5 (8%) konzumira do 20 cigareta dnevno i 1 (2%) ispitanik konzumira preko 40 cigareta dnevno. Povezanost pušenja i akni je i dalje kontradiktorna. Capitanio i Sinagra su u studiji objavljenoj 2009. godine mjerili razinu antioksidativnih tvari u sebumu pušača i nepušača. Studija je potvrdila statistički značajno veću pojavnost AFA kod žena pušača u odnosu na žene nepušače. Također, smatraju da ako su akne bile prisutne u periodu puberteta i/li adolescencije da je

nikotin i duhanski dim mogu biti okidači za pojavnost akni u populaciji odraslih žena, čak ako se radi samo o pasivnom pušenju (Capitania i Sinagra, 2009). Pušenje može dovesti do štetnih učinaka na kožu zbog promjena u mikrocirkulaciji kože, keratinocitima i sintezi kolagena i elastina. Može uzrokovati promjenu u sastavu sebuma kroz smanjenje razine antioksidansa. Utvrđena je značajna povezanost ( $p=0,003$ ) između pušenja i pojave akni (Alshammrie i sur., 2020). Studija provedena u Italiji 2012. godine od strane autora Di Landro i sur. (2012) nije utvrdila povezanost između pušenja i pojave akni.

Alkohol ne konzumira 37 ispitanika (62%) ne konzumira alkohol, 19 (32%) ispitanika konzumira alkohol prigodno, 2 (3%) konzumira alkohol samo vikendom i 2 (3%) ispitanika konzumiraju alkohol svaki dan. Međunarodno istraživanje provedeno na 6700 ispitanika starosne skupine 15 do 39 godina, od kojih je 2826 imalo akne i 3853 ispitanika u kontrolnoj skupini, nije potvrdilo vezu između konzumacije alkohola i pojave akni (Dreno i sur., 2020).

Dnevni unos vode među ispitanicima imao je sljedeću distribuciju: do 0,5L/dnevno 4 (7%) ispitanika, do 1L/dnevno 25 (41%) ispitanika, 1,5 – 2 L/dnevno 27 (45%) ispitanika i više od 3 L/dnevno 4 (7%) ispitanika (**Slika 12**). Molekule vode su neophodne za odvijanje metabolizma, staničnu homeostazu, termoregulaciju i cirkulaciju (Amstrong i sur., 2018). Dnevno preporučeni unos vode za žene i muškarce starije od 18 godina je 2 L odnosno 2,5 L dnevno (DRV Finder, 2021). Dakle 52% ispitanika unosi dnevno neophodnu količinu vode, dok su ostali blago dehidrirani.

Redovita konzumacija kave kulturološka je karakteristika Bosne i Hercegovine. Kavu nikada ne konzumira 15 (25%) ispitanika, 6 (10%) ispitanika konzumira kavu do 3 puta tjedno, 20 (30%) ispitanika konzumira kavu 1 dnevno, 16 (27%) ispitanika konzumira kavu 2 do 3 puta dnevno i 8 (13%) ispitanika konzumira kavu više od 3 puta dnevno (**Slika 12**). Nije utvrđena povezanost između kave odnosno kofeina i akni, ako se pije nezaslađena kava. Kava sa šećerom i mlijekom ima visok GI i u tom slučaju tretira se kao okidač pojave akni (Daye i sur., 2021). Često pacijenti vjeruju da su akne potaknute konzumacijom kave (El Akawi i sur., 2006).



**Slika 12** Unos vode u danu i konzumacija kave među ispitanicima (N=60)

Ispitanici su prosječno imali 3 obroka na dan (**Tablica 5**). Broj obroka u danu je povezan s energetske unosom hrane. Ipak, broj obroka se mora promatrati s obzirom na karakteristike prehrane ispitanika kako bi se dobio stvaran uvid u kvalitetu prehrane i eventualni suvišak energetskeg unosa. Ipak, utvrđena je statistički značajna negativna korelacija između broja obroka i ITM-a ispitanika ( $r=-0,290$ ), odnosno ispitanici koji su imali manji broj obroka imaju niži ITM.

**Tablica 5** Dnevni broj obroka i usklađenost prehrane principima koji pozitivno djeluju na pojavnost i kliničku sliku akni među ispitanicima (N=60)

	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Minimum	Maksimum
<b>Broj obroka u danu</b>	3	1	2	5
<b>Usklađenost prehrane (bodovi)</b>	16,2	4,7	5	26

Što se tiče usklađenosti prehrane ispitanika principima koji pozitivno djeluju na pojavnost i kliničku sliku akni, utvrđeno je kako je prosječna usklađenost prehrane  $16,2 \pm 4,7$  bodova (**Tablica 5**). Maksimalni broj bodova koji se mogao ostvariti za usklađenost prehrane je iznosio 30 što znači da je prosječna usklađenost prehrane ispitanika svega 54%. Unatoč lošim rezultatima, usklađenost prehrane ne korelira značajno s dobi, ITM-om ili brojem obroka u danu. Usklađenost prehrane se statistički značajno ne razlikuje ni s obzirom na etiologiju akni (nepoznata, bakterijska ili hormonalna) iako ispitanici s hormonalnim aknama pokazuju najbolju usklađenost prehrane (**Tablica 6**).

**Tablica 6** Usklađenost prehrane (bodovi) s obzirom na etiologiju akni (N=60)

Etiologija akni	n	Srednja vrijednosti	Standardna devijacija	p
Nepoznato	25	15,4	4,1	0,126
Bakterijska	18	15,8	4,8	0,727
Hormonalna	17	17,7	5,4	0,300

a-hormonalna vs nepoznato; b-bakterijska vs nepoznato; c-hormonalna vs bakterijska  
T-test za nezavisne varijable

**Tablica 7** Usklađenost prehrane (bodovi) s obzirom na etiologiju akni (N=60)

	Blage vs teške akne	n	Srednja vrijednosti	Standardna devijacija	p
<b>Dob</b> (godine)	Blage	24	24,7	6,8	0,804
	Teške	36	25,1	6,4	
<b>ITM</b> (kg/m <sup>2</sup> )	Blage	24	22,5	2,8	0,812
	Teške	36	22,3	3,8	
<b>Broj obroka u danu</b>	Blage	24	2,8	0,7	0,048*
	Teške	36	3,3	1,2	
<b>Usklađenost prehrane</b> (bodovi)	Blage	24	16,5	4,8	0,603
	Teške	36	15,9	4,7	

T-test za nezavisne varijable; \*statistički značajno kod  $p < 0,05$

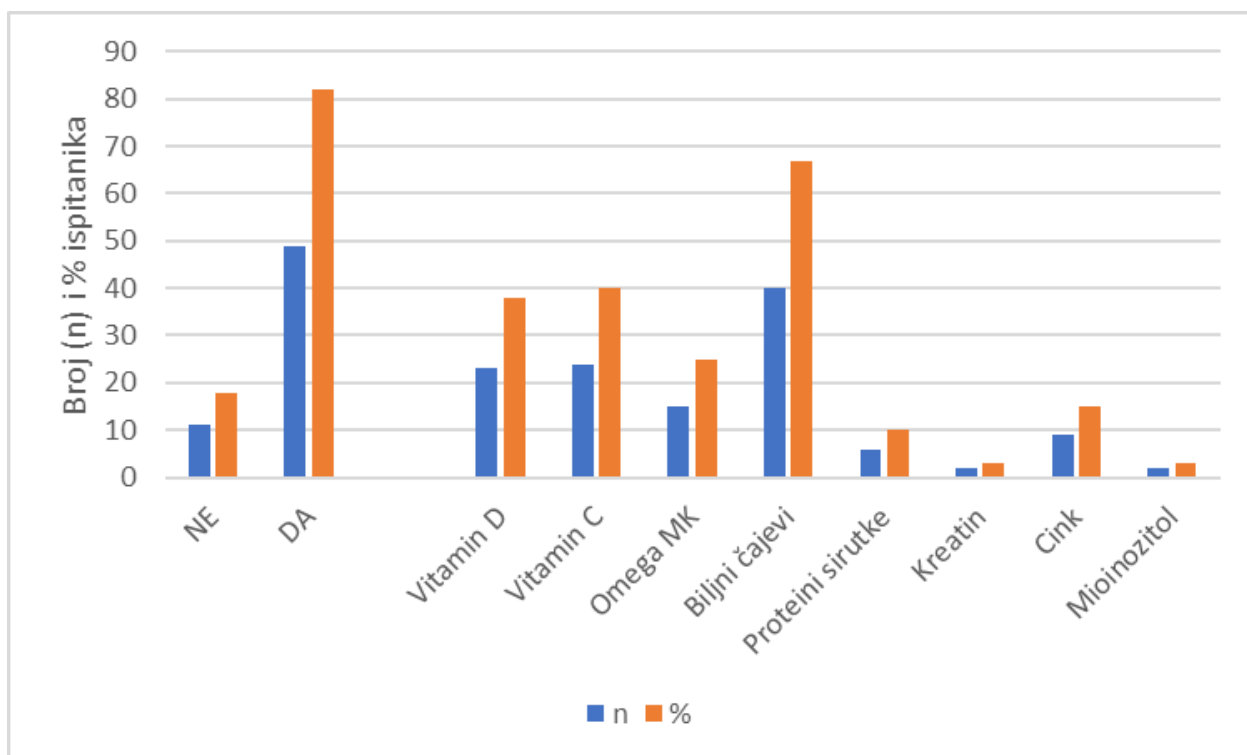


Kada je napravljena usporedba s obzirom na težinu akni, jedina statistički značajna razlika utvrđena je za broj obroka u danu (**Tablica 7**). U **tablici 8** dan je prikaz odgovora učestalosti konzumacije namirnica koje se povezuju za smanjenjem/pojačanjem pojave akni. Vidljivo je da pacijenti najmanje konzumiraju morsku ribu, a koriste značajne količine soli, slatkiša i brze hrane što nije u skladu s principima paleo prehrane ili prehrane niskog GI. Pozitivne karakteristike prehrane uključuju samo konzumaciju hrane bogate likopenom i beta-karotenom (mrkve i rajčice), drugog voća i orašastih plodova koji sadrže različite antioksidanse kojima se pripisuju pozitivni učinci na pojedine tipove akni.

**Tablica 8** Prikaz odgovora ispitanika o učestalosti konzumacije odabranih vrsta namirnica

	0 bodova		1 bod		2 boda	
	N	%	N	%	N	%
<b>Riba morska</b>	31	51,67	26	43,33	3	5,00
<b>Maslinovo ulje</b>	16	26,67	21	35,00	23	38,33
<b>Orašasti plodovi</b> (bademi, orasi, lješnjaci)	13	21,67	20	33,33	27	45,00
<b>Bobičasto voće</b> (borovnice, maline, kupine, ogrozd)	8	13,33	31	51,67	21	35,00
<b>Voće, ostalo</b> (jabuke, kruške, mandarine, naranče)	2	3,33	14	23,33	44	73,33
<b>Rajčica</b> (svježa ili u jelu/umak)	7	11,67	7	11,67	46	76,67
<b>Mrkva</b> (svježa ili u jelu)	11	18,33	19	31,67	30	50,00
<b>Tamno zeleno lisnato povrće</b> (kelj, raštika, blitva, špinat)	15	25,00	31	51,67	14	23,33
<b>Češnjak (bijeli luk)</b>	19	31,67	23	38,33	18	30,00
<b>Sol</b>	9	15,00	46	76,67	5	8,33
<b>Žitarice i kruh/peciva od bijelog brašna</b>	19	31,67	18	30,00	23	38,33
<b>Sokovi</b> (gazirani, negazirani, sirupi, Cedevisa i slični)	27	45,00	12	20,00	21	35,00
<b>Slatkiši</b> (čokolade, keksi, domaći kolači, sladoled)	42	70,00	9	15,00	9	15,00
<b>Fast food</b> (hamburger, pizza, topli sendvič) i <b>bureci/pite</b>	20	33,33	27	45,00	13	21,67
<b>Tvrđi i topljeni sirevi, sir u listićima</b>	16	26,67	24	40,00	20	33,33

Dodatke prehrani svakodnevno uzima 49 (82%) ispitanika. Najčešće korišteni dodaci prehrani su vitamin D (38%), vitamin C (40%), omega MK (25%), biljni čajevi (67%), proteini sirutke (10%), kreatin (3%), cink (15%) i mioinozitol (3%) (**Slika 13**). Navedeni dodaci prehrani nisu preporučeni od strane dermatologa nego su samoinicijativno ili po preporuci drugih stručnih lica uvedeni u uporabu i korišteni prije prve specijalističke konzultacije.



**Slika 13** Korištenje dodataka prehrani među ispitanicima (N=60) i najčešće korišteni preparati

Omega 3 MK i gama linoleinska kiselina ulja boražine kao dodatak prehrani pokazali su antiupalni učinak na akne. Ispitanici su imali subjektivni dojam o ublažavanju akni (Jung i sur., 2014). Serumske koncentracije vitamina D često su jako niske kod pacijenata s aknama, i koncentracija 25-hidroksi vitamin D u serumu korelira s težinom akni. Suplementacija vitaminom D korisna je kod ispitanika s potvrđenim deficitom vitamina D (Lim i sur., 2016). Vitamin C korišten oralno i topikalno u različitim formulacijama pokazao je dobro antioksidativno djelovanje i pozitivno utječe na smanjenje akni (Vasanth i sur., 2020). Suplementiranje cinkom dalo je pozitivne učinke na smanjenje upalnih promjena kod akni

zbog bakteriostatskog djelovanja na *P. acnes* kod osoba deficitarnih cinkom (Kucharska, 2016). Mioinozitol je pogodan za suplementiranje duži vremenski period kod žena s PCOS-om i aknama, te uz probiotike predstavlja dodatke prehrani budućnosti (Dessinioti i Dreno, 2020). Zeleni čaj je od biljnih čajeva najpoželjniji za upotrebu zbog svog djelovanja na prekid signalnih puteva nastanka akni (Kucharska, 2016).

Dodaci prehrani na bazi proteina sirutke svrstavaju se u okidače nastanka akni (Zamil i sur., 2020). Preporučuje se prestati s korištenjem istih dok traje farmakološko liječenje akni (Matsui, 2019). Ove proizvode najčešće koriste mladi muškarci koji odlaze u teretane i žele povećati svoju mišićnu masu. Usporedbom ispitanika koji su naveli da koriste proteinske dodatke prehrani i onih koji ih ne koriste nije utvrđena statistički značajna razlika u usklađenosti prehrane s principima koji pozitivno utječu na pojavnost i kliničku sliku akni. Mogući razlog tome je vrlo mali broj ispitanika koji su naveli da koriste proteinske dodatke prehrani.

## **5. ZAKLJUČCI**

Na osnovi rezultata istraživanja provedenih u ovom radu, mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- Kod žena su blagi oblici akni (*A. comedonica* i *A. vulgaris*) prisutni u 22% i 27% slučajeva, dok su upalne umjerene do teške akne u 51% slučajeva. Kod muškaraca su blagi oblici akni prisutni u po 20% ispitanika, a upalne umjerene do teške akne u 60% ispitanika. Pozitivnu obiteljsku anamnezu ima 53% ispitanika. S obzirom na etiologiju, najviše je onih nepoznate etiologije (41,7%), zatim bakterijskih (30%) pa hormonalnih (28,3%).
- Usklađenost prehrane ispitanika principima koji pozitivno djeluju na pojavnost i kliničku sliku akni je iznimno loša i iznosi svega 54%. Utvrđeno je kako prehrana ispitanika nije u skladu s principima paleo prehrane ili prehrane niskog GI. Ipak, usklađenost prehrane se statistički značajno ne razlikuje ni s obzirom na težinu akni kao ni na etiologiju akni. Najveća usklađenost prehrane je kod pacijenata sa hormonalnim aknama.
- Utvrđena je statistički značajna razlika ( $p=0,048$ ) između težine akni i broja obroka u danu. Ispitanici s lakšim oblicima akni konzumirali su manji broj obroka dnevno.
- Dodatke prehrani svakodnevno uzima 82% ispitanika i to najčešće biljne čajeve (67%), vitamin C (40%) i vitamin D (38%). Proteine sirutke koristi 10% ispitanika a za njih je potvrđeno da mogu biti okidač za pojavu akni. Korištenje proteina sirutke se nije pokazalo značajnim s obzirom na usklađenost prehrane.

Rezultati istraživanja poslužit će za unaprjeđenje savjetovanja pacijenata o dijetetskom režimu u tretmanu akni kao i prevenciji pojave akni kod osoba s genetskom predispozicijom, ponajprije kroz edukaciju o pravilnom odabiru hrane.

## **6. LITERATURA**



- Aizawa H, Niimura M. Elevated serum insulin-like growth factor-1 (IGF-1) levels in women with postadolescent acne. *J Dermatol*. 22(4):249–252, 1995.
- Albuquerque RGR, Rocha MAB, Bagatin E, Tufik S, Andersen ML. Could adult female acne be associated with modern life?. *Arch Dermatol Res*. 306(8): 683 – 8, 2014.
- Alshammrie FF, et al. Epidemiology of Acne Vulgaris and Its Association With Lifestyle Among Adolescents and Young Adults in Hail, Kingdom of Saudi Arabia: A Community-Based Study. *Cureus*. 12(7): e9277, 2020.
- AAD, American Academy of Dermatology. Web site: <https://www.aad.org/public/diseases/acne/derm-treat/treat> [11. 10. 2021.]
- Amstrong LE, Johson EC. Water Intake, Water Balance, and the Elusive Daily Water Requirement. *Nutrients*. 10(2) : 1928, 2018.
- Bagatin E, Proenç de Freitas TH, Machado MCR, Ribeiro BM, Nunes S, Dias MA, Rocha MA. Adult female acne: a guide to clinical practice. *An Bras Dermatol*. 94(1): 62 – 75, 2019.
- Bakry OA, El Shazly RMA, El Farargy SM, Kotb D. Role of hormones and blood lipids in the pathogenesis of acne vulgaris in non-obese, non-hirsute females. *Indian Dermatol Online*. 5(1) : S9 – S16, 2014.
- Bhate K, Williams HC. Epidemiology of acne vulgaris. *Br J Dermatol*. 168(3): 474 – 85, 2013.
- Caltici VG, Satolli F, Tatu AL, Voicu C, Dragantia AMV, Lotti T. Butterfly Effect – the Concept and the Implications in Dermatology, Acne, and Rosacea. *Maedica – A Journal of Clinical Medicine*. 13(2): 89 – 94, 2018.
- Capitanio B, Sinagra JL, et al. Acne and smoking. *Dermato Endocrinology*. 1(3): 129 – 135, 2009.
- Carvalho Pontes T, Trindade A, Filho G, Filho J. Incidence of acne vulgaris in young adult users of protein-calorie supplements in the city of João Pessoa – PB. *An Bras Dermatol*. 88 (6) : 907 – 912, 2012.
- Cengiz PF, Cemil BC, Emiroglu N, Bahali AG, Onsun N. Acne located on the trunk, whey protein supplementation: Is there any association. *Health Promotion Perspectives*. 7 (2) : 106 – 108, 2017.
- Cordian L, Lindeberg S, Hurtado M, et al. Acne Vulgaris A Disease of Western Civilization. *Arch Dermtol*. 138 (12) : 1584 – 1590, 2002.
- Daye M, Cihan F, Işık B, et al. Evaluation of Bowel Habits in Patients with Acne Vulgaris. *International Journal of Clinical Practice*. Accepted 09/2021, Not pulished yet.
- Dekkers OM, Thio BH, Romijn JA, Smit JWA. Acne vulgaris: endocrine aspects. *Ned Tijdschr Geneesk*. 150(23): 1281 – 1285, 2006.



- Dessinioti C, Dreno B. Acne treatments: future trajectories. *Clin Exp Dermatol.* 45 (8) : 955 – 961, 2020.
- Di Landro A, Cazzaniga S, Parazzini F, et al. Family history, body mass index, selected dietary factors, menstrual history, and risk of moderate to severe acne in adolescents and young adults. *J Am Acad Dermatol.* 67 : 1129–1135, 2012.
- Dréno B, Layton A, Zouboulis C, López-Estebarez JL, Zalewska-Janowska A, Bagatin E, Zampeli AV, Yutskovskaya Y, Harper JC. Adult female acne: a new paradigm. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology.* 27(9): 1063-70, 2013.
- Dreno B, Shourick J, Kerdo D, Bouloc A, Taieb C. The role of exposome in acne: results from an international patient survey. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 34 (5) : 1057 – 1064, 2020.
- DRV Finder, web: <https://multimedia.efsa.europa.eu/drvs/index.htm> [13. 11. 2021.]
- El Akawi Z, Abdel Latif Nemr N, Abdul Razzak K, et al. Factors believed by Jordanian acne patients to affect their acne condition. *EMHJ - Eastern Mediterranean Health Journal,* 12 (6) : 840 - 846, 2006.
- EADV, European Academy of Dermatology and Venereology. European evidence based (S3) guideline for the treatment of acne – update 2016. Web site: [https://eadv.org/cms-admin/showfile/9635EADV%20Acne\\_1%20Production%20evaluation%20and%20diagnosis.pdf](https://eadv.org/cms-admin/showfile/9635EADV%20Acne_1%20Production%20evaluation%20and%20diagnosis.pdf) [10.10.2021.]
- EADV, European Academy of Dermatology and Venereology. Acne: How to treat it – update 2019. Web site: [https://www.eadv.org/cms-admin/showfile/9635-EADV%20Acne\\_2%20How%20to%20treat%20it.pdf](https://www.eadv.org/cms-admin/showfile/9635-EADV%20Acne_2%20How%20to%20treat%20it.pdf) [10.10.2021.]
- Feldman S, et al. Diagnosis and Treatment of Acne. *Am Fam Physician.* 1;69(9):2123-2130, 2004.
- Ghodsizadeh SZ, Orawa H, Zouboulis CC. Prevalence, severity, and severity risk factors of acne in high school pupils: a community-based study. *J Invest Dermatol.* 129 : 2136–2141, 2009.
- Gokdemir G. Beliefs, perceptions and sociological impact of patients with acne vulgaris in the Turkish population. *The Journal of Dermatology.* 2(12) : 504 – 507, 2010.
- Goulden V, Stables GI, Cunliffe WJ. Prevalence of facial acne in adults. *J Am Acad Dermatol.* 41(4) : 577 – 580, 1999.
- EDF, European Dermatology Forum. Guideline for the Acne Treatment. Web site: [https://www.edf.one/dam/jcr:549b31dd-90dc-4122-b73a-baa73523e765/Acne\\_2016\\_GL.pdf](https://www.edf.one/dam/jcr:549b31dd-90dc-4122-b73a-baa73523e765/Acne_2016_GL.pdf) [10. 10. 2021.]
- Habeshian KA, Cohen BA. Current Issues in the Treatment of Acne Vulgaris. *Pediatrics.* 145(2): e20192056L.
- Haider A, Mamdani M, Shaw J, Alter DA, Shear NH. Socioeconomic status influences care of patients with acne in Ontario, Canada. *JAAD.* 54(2) : 331 – 335, 2006.

- Jabbour SA. Cutaneous manifestations of endocrine disorders: a guide for dermatologists. *Am J Clin Dermatol.* 4(5):315-31, 2003.
- Jeremy AH, Holland DB, Roberts SG, Thomson KF, Cunliffe WJ <https://www.aad.org/public/diseases/acne/derm-treat/treat>. Inflammatory events are involved in acne lesion initiation. *J Invest Dermatol.* 12(1):20–27, 2003.
- Jugeau S, Tenaud I, Knol AC, et al. Induction of toll-like receptor by *Propionibacterium acnes*. *Br J Dermatol.* 153(6):1105–1113, 2005.
- Jung JY, Kwon HH, Hong JS, Park MS, Jang MY, Suh DH. Effect of dietary supplementation with omega-3 fatty acid and gamma-linolenic acid on acne vulgaris: a randomised, double-blind, controlled trial. *Acta Derm Venereol.* 94 (5) : 521 – 525, 2014.
- Kaić-Rak A, Antonić K: *Tablice o sastavu namirnica i pića*. Zavod za zaštitu zdravlja Hrvatske, Zagreb, 1990.
- Kaleta PK, Bogusławska A, Stefanis A, Kłosowicz A, Juško N, Kapińska-Mrowiecka M, Broniatowska E, Wojas-Pelc A. The Skin as a Mirror of Internal Disease: Comorbidities and Epidemiology of Acne Vulgaris and Adult Female Acne - A Cross-sectional Study and Current State of Knowledge. *Acta Dermatovenerol Croat.* 28(3):133-140, 2020.
- Kanwar IL, et al. Model for acne: A comprehensive study. *Drug discoveries and therapeutics.* 12(6): 329-340, 2018.
- Kim J, Ochoa MT, Krutzic SR, et al. Activation of toll-like receptor 2 in acne triggers inflammatory cytokine response. *J Immunol.* 169(3):1535–1541, 2002.
- Kucharska A, Szmrló A, Sinska B. Significance of diet in treated and untreated acne vulgaris. *Adv Dermatolog Allergol.* 2: 81 – 86, 2016.
- Lause M, Kamboj A, Fernandez EF. Dermatological manifestations of endocrine disorder. *Transl Pediatr.* 6(4): 300-312, 2017.
- Lim SK, et al. Comparison of Vitamin D Levels in Patients with and without Acne: A Case-Control Study Combined with a Randomized Controlled Trial. *PubMed online.* 11 (8) : e0161162, 2016.
- López-Estebanz JL, et al. Consensus-Based Acne Classification System and Treatment Algorithm for Spain. *Actas Dermosifiliogr.* 108(2) : 120 – 131. 2017.
- Matsui M. Update on diet and acne. *Cutis.* 104 (1) : 11 – 13, 2019.
- Melnik BC. Linking diet to acne metabolomics, inflammation, and comedogenesis: an update. *Dove Medical Press Limited.* 8 : 371 – 388, 2015.
- Penso L, et al. Association Between Adult Acne and Dietary Behaviors. *JAMA Dermatol.* 156(8): 1-9, 2020.

- Pollock A, Seibert T, Allen DB. Severe and Persistent Thyroid Dysfunction Associated with Tetracycline-Antibiotic Treatment in Youth. *J Pediatr.* 173:232-4, 2016.
- Qiang Ju, Tao T, Hu T, et al. Sex hormones and acne. *Clinics in Dermatology.* 35 (2) : 130 – 137, 2017.
- Rocha MA, Bagatin E. Adult-onset acne: prevalence, impact, and management challenges. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 11: 59–69, 2018.
- Rocha MA, Karina HM, Cardozo B, Carvalho VM, Bagatin E. ADT-G as a promising biomarker for peripheral hyperandrogenism in adult female acne. *Dermatoendocrinol.* 9(1): e1361571, 2017.
- Agencija za Statistiku Bosne i Hercegovine. Saopćenje Registrirana nezaposlenost august 2021. Web site: [https://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Saopstenja/2021/LAB\\_03\\_2021\\_08\\_1\\_BS.pdf](https://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Saopstenja/2021/LAB_03_2021_08_1_BS.pdf) [13. 11. 2021.]
- Skroza N, Tolino E, Mambrin A, Zuber S, Balduzzi V, et al. Adult acne versus adolescent acne. *J Clin Aesthet Dermatol.* 11(1) : 21 – 25, 2018.
- Tan JKL, Vasey K, Fung KY. Beliefs and perceptions of patients with acne. *JAAD.* 44(3) : 439 – 445, 2001.
- Thiboutot D, Gilliland K, Light J, Lookingbill D. Androgen metabolism in sebaceous glands from subjects with and without acne. *Arch Dermatol.* 135(9):1041–1045, 1999.
- Vasanth S, et al. Development and Investigation of Vitamin C-Enriched Adapalene-Loaded Transfersome Gel: a Collegial Approach for the Treatment of Acne Vulgaris. *AAPS PharmSciTech.* 21 (2) : 61, 2020.
- Vergou T, Mantzou E, Tske P, Moustou AE, Katsambas A, Alevizaki M, Antoniou C. Association of thyroid autoimmunity with acne in adult women. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 26(4):413-6, 2011.
- Wolkenstein P, Machovcova A, et al. Acne prevalence and association with lifestyle: a cross-sectional online survey of adolescents/young in 7 European countries. *JEADV.* 32(2): 298 – 306, 2018.
- Zamil DH, Perez-Sanchez A, Katta R. Acne related to dietary supplements. *Dermatol Online J.* 26 (15) : 13030, 2020.

## 7. PRILOZI

**Prilog 1** Upitnik korišten u istraživanju

**Upitnik za istraživanje  
Utjecaj prehrane i životnih navika na pojavnost akni**

Ime i prezime (štampanim slovima)	
Datum rođenja	

**Vi ste:**            Muškarac            Žena

**Obrazovanje:**

- 1) Osnovna škola
- 2) Srednja škola
- 3) Visoka škola
- 4) Fakultet
- 5) Doktorat
- 6) Još sam školarac

**Trenutno ste:**

- 1) Zaposlen/a
- 2) Nezaposlen/a
- 3) Povremeno zaposlen/a
- 4) U školi/ na fakultetu

**Vaša visina** (u cm) \_\_\_\_\_ **Koliko ste teški?** (u kg) \_\_\_\_\_

**Je li u zadnja tri mjeseca došlo do promjene u Vašoj težini?**

- 1) Ne, jednako sam težak/teška
- 2) Da, smršavio/smršavila sam
- 3) Da, udebljao/udebljala sam se

**Je li netko od Vaših najbližih rođaka (odnosi se na majku, oca, braće, sestre) imao akne?**

- 1) ne
- 2) da (tko) \_\_\_\_\_

**Koliko ste fizički aktivni?**

- 1) totalno sam neaktivan/a
- 2) rekreiram se svaki dan bar 30 minuta (šetam, vozim bicikl, rolam) kroz cijelu godinu
- 3) rekreiram se 2-3 puta u tjednu (fitness, aerobic i sl.) kada je lijepo vrijeme (kasno proljeće, ljeto, početak jeseni)
- 4) bavim se sportom aktivno (član/ica sam u klubu) koji sport? \_\_\_\_\_

**Pušite li?**

- 1) Nikada
- 2) Prestao/la (koliko dugo ste bivši pušač) \_\_\_\_\_
- 3) pušim do 10 cigara dnevno
- 4) pušim do 20 cigara dnevno
- 5) pušim do 30 cigara dnevno
- 6) pušim 40 i više cigara dnevno

**Pijete li alkoholna pića (odnosi se na pivo, vino i jaka pića kao rakija)?**

- 1) ne, nikada
- 2) da, svaki dan jedno piće

- 3) da, ali samo prigodno (rođendani, vjenčanja i druga slavlja)
- 4) da, ali isključivo vikendima

**Koliko vode (iz pipe ili flaširane, uključujući mineralnu vodu) popijete na dan?**

- 1) do 0,5 l
- 2) do 1 l
- 3) 1,5–2 l
- 4) više od 3l
- 5) ne pijem vodu

**Koliko često pijete kafu (odnosi se isključivo na kafu koja sadrži kofein)?**

- 1) više od 3 dnevno
- 2) 2-3 dnevno
- 3) 1 dnevno
- 4) do 3 puta tjedno
- 5) nikada

**Koristite li nešto od navedenih suplemenata redovito (odnosi se na njihovo korištenje svakodnevno kroz minimalno 2 mjeseca)? Možete označiti više odgovora.**

- 1) Proteinski prah (npr. Whey protein)
- 2) Kreatin
- 3) Vitami C
- 4) Mega-3 masne kiseline
- 5) Vitamin D
- 6) Aktivni ugljen
- 7) Mioinozitol
- 8) Cink
- 9) Beta-glukan
- 10) Biljni čajevi (koji?) \_\_\_\_\_

**Koristite li kreme s vitaminom A (kreme za primjenu na koži zahvaćenoj aknama)?**

- 1) Ne
- 2) Da (koju) \_\_\_\_\_

---

**PITANJA SAMO ZA ŽENE****Sa koliko godina ste dobili prvu menstruaciju?** \_\_\_\_\_**Jeste li u bilo kojem trenutku izgubili menstruaciju, imali amenoreju (nevezano sa trudnoćom)?**

- 1) Ne
- 2) Da

**Koliko je prosječno trajanje Vašeg menstrualnog ciklusa?** (brojite od prvog dana kada ste počeli krvariti do prvog dana nove menstruacije) \_\_\_\_\_**Vaši menstrualni ciklusi su:**

- 1) Redoviti
- 2) Uglavnom redoviti
- 3) Uglavnom neredoviti

## 4) Neredoviti

**Koliko puta na dan jedete** (uzmite prosjek broja obroka u zadnjih 7 dana)? 1 / 2 / 3 / 4 / 5

Zaokružite odgovor koji odgovara Vašoj konzumaciji navedene hrane.

	<b>0 bodova</b>	<b>1 bod</b>	<b>2 boda</b>
<b>Riba morska</b>	rijetko/nikada	1 tjedno	2 ili više puta tjedno
<b>Maslinovo ulje</b>	rijetko/nikada	samo u salati (ili uz ribu)	svakodnevno
<b>Orašasti plodovi</b> (bademi, orasi, lješnjaci)	rijetko/nikada	1-3 puta mjesečno	više puta tjedno
<b>Bobičasto voće</b> (borovnice, maline, kupine, ogrozd)	rijetko/nikada	samo kad je sezona (1-2 mjeseca godišnje)	2 ili više puta mjesečno
<b>Voće, ostalo</b> (jabuke, kruške, mandarine, naranče)	rijetko/nikada	1-3 puta mjesečno	svaki dan pojedem minimalno dvije voćke
<b>Rajčica</b> (svježa ili u jelu/umak)	rijetko/nikada	1-3 puta mjesečno	1 ili više puta tjedno
<b>Mrkva</b> (svježa ili u jelu)	rijetko/nikada	1-3 puta mjesečno	1 ili više puta tjedno
<b>Tamno zeleno lisnato povrće</b> (kelj, raštika, blitva, špinat)	rijetko/nikada	1 tjedno	2 ili više puta tjedno
<b>Češnjak (bijeli luk)</b>	rijetko/nikada	1-3 puta mjesečno	2 ili više puta tjedno
<b>Sol</b>	solim i da ne probam jelo	solim samo ako jelo nije slano	jedem neslano
<b>Žitarice i kruh/peciva od bijelog brašna</b>	samo bijeli/polubijeli	ponekad kukuruzni ili raženi	uglavnom raženi, integralni, sa sjemenkama
<b>Sokovi</b> (gazirani, negazirani, sirupi, Cedevida i slični)	3 ili više puta tjedno	1-3 puta mjesečno	rijetko/nikada
<b>Slatkiši</b> (čokolade, keksi, domaći kolači, sladoled)	2 ili više puta tjedno	1-3 puta mjesečno	rijetko/nikada
<b>Fast food</b> (hamburger, pizza, topli sendvič) i <b>bureci/pite</b>	3 ili više puta tjedno	1-3 puta mjesečno	rijetko/nikada
<b>Tvrđi i topljeni sirevi, sir u listićima</b>	3 ili više puta tjedno	1-3 puta mjesečno	rijetko/nikada
<b>UKUPNO BODOVA:</b>			

## Ispunjava ljekar

Datum dijagnosticiranja akni	
Tip akni (dijagnoza)	

Terapija		
Je li prepisan higijenski režim za akne?	<i>da</i>	<i>ne</i>
Je li prepisan dijetetski režim za akne?	<i>da</i>	<i>ne</i>
Je li određivan hormonalni status?	<i>da</i>	<i>ne</i>
Ostale dijagnoze pacijenta		

Napomena: Ako je određivan hormonalni status i utvrđena su odstupanja, bilo bi dobro priložiti nalaz.



**Prilog 2** 24-satni upitnik prehrane

Ime i prezime \_\_\_\_\_

Datum popunjavanja upitnika \_\_\_\_\_ Dan u tjednu na koji se upitnik odnosi \_\_\_\_\_

<b>Obrok</b>	<b>Namirnica/jelo</b>	<b>Količina</b>
Doručak vrijeme		
Međuobrok vrijeme		
Ručak vrijeme		
Međuobrok vrijeme		
Večera vrijeme		
Kasni obrok vrijeme		