
HRVATSKO DRUŠTVO
ZA SUPLEMENTACIJU
U MEDICINI
Hotel Sheraton, Zagreb
22. – 25. 10. 2026.
JESENSKA AKADEMIJA
SUPLEMENTACIJE
U MEDICINI
OD MIKROBIOMA DO METABOLIZMA
Nova paradigma personalizirane suplementacije u dermatologiji
Prim.dr.sc. Ivana Manol, spec.dermatologije i venerologijea

Koža kao pokazatelj metaboličkog zdravlja

Dermatolog – uloga u prepoznavanju metaboličke disfunkcije

SADRŽAJ IZLAGANJA

1. Os crijevo–koža
2. PMOS kao klinički model
3. Kožni znakovi metaboličke disfunkcije
4. Personalizirani terapijski pristup

Os crijevo–koža



Disbioza → i **inzulinska rezistencija**

Inzulinska rezistencija: multifaktorska etiologija



Od PCOS-a do PMOS-a

Polyendocrine Metabolic Ovarian Syndrome

prethodni naziv: Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)

2026.

The Lancet – međunarodni konsenzus

50+

stručnih organizacija i udruga bolesnika

~1 : 8

žena u svijetu

Teede HJ i sur. Lancet. 2026;407:2329–39.

PMOS: klinička slika kroz životna razdoblja

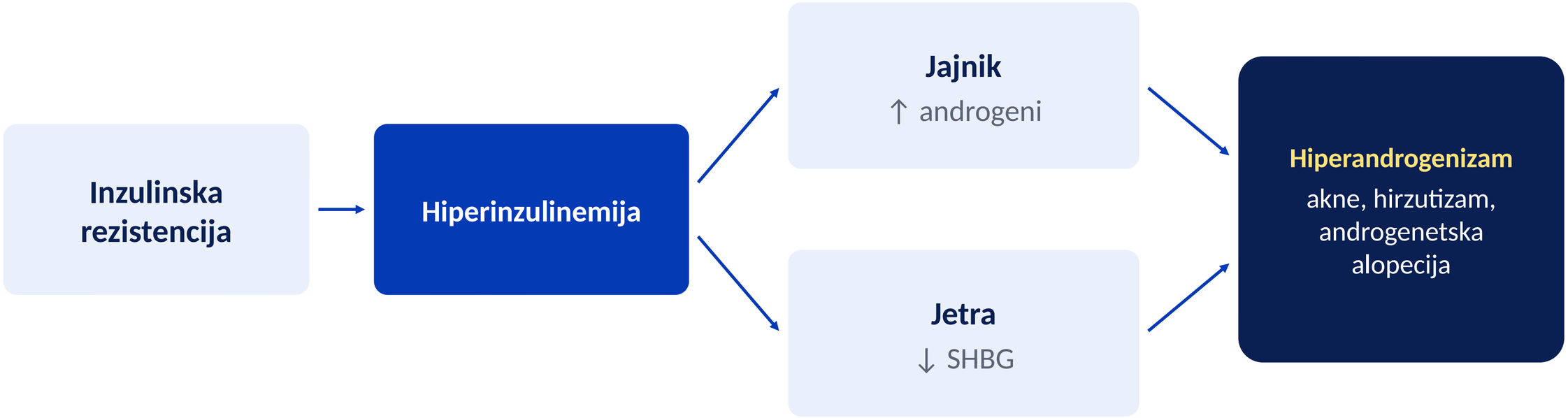
Polyendocrine Metabolic Ovarian Syndrome

cjeloživotni endokrino-metabolički poremećaj

1. **Adolescencija**
   akne, hirzutizam
2. **Reproduktivna dob**
   akne, hirzutizam, androgenetska alopecija
3. **Kasnija reproduktivna dob**
   znakovi hiperandrogenizma; psorijaza
4. **Perimenopauza i postmenopauza**
   znakovi hiperandrogenizma; psorijaza

Teede HJ i sur. Lancet. 2026;407:2329–39.

PMOS: patofiziološki slijed



Kožni znakovi metaboličke disfunkcije

Kožni nalaz	Upućuje na	Razina povezanosti
Acanthosis nigricans, akrokordoni	Inzulinsku rezistenciju	**Visoka**
Akne, hirzutizam, androgenetska alopecija	Hiperandrogenizam	**Visoka**
Psorijaza, hidradenitis suppurativa	Metabolički sindrom	**Visoka**
Rozacea	Metaboličke poremećaje	**Ograničena**
Frankov znak	Kardiovaskularni rizik	**Nespecifičan znak**

Kožni znakovi inzulinske rezistencije



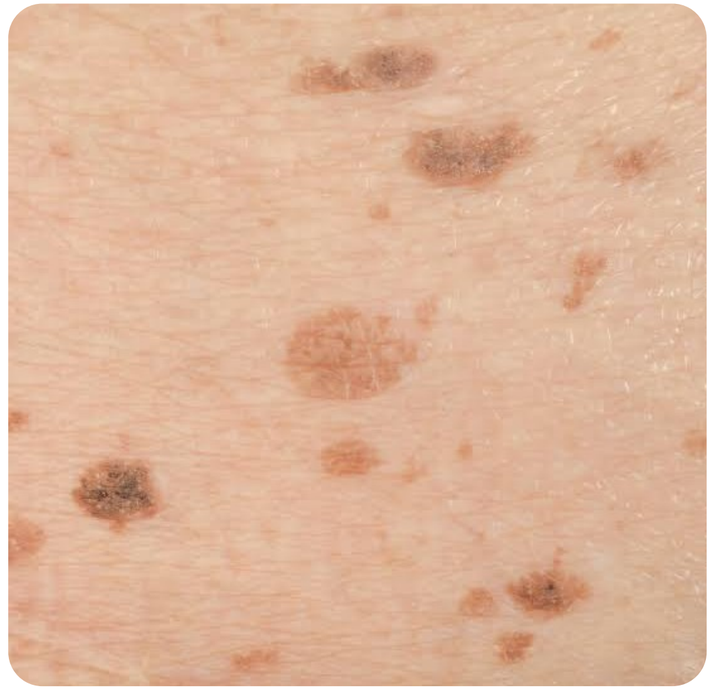
Acanthosis nigricans

hiperpigmentirana, baršunasta koža u pregibima (aksile, vrat)



Akrokordoni

mekane fibroepitelne izrasline, najčešće na vratu i u pregibima



Verruca seborrhoica

bradavičaste izrasline na trupu

Fotografije: Wikimedia Commons – Dr. Thomas Brinkmeier / WIKIDERM (CC BY 4.0); Jmarchn (CC BY-SA 3.0).

Kožni znakovi hiperandrogenizma



Akne

upalne papule i pustule, često perzistentne u odrasloj dobi



Hirzutizam

terminalne dlake androgenog rasporeda (brada, vrat)



Androgenetska alopecija

ženski tip gubitka kose – stadiji prorjeđivanja tjemena

Fotografije: Wikimedia Commons – Dr. Thomas Brinkmeier / WIKIDERM (CC BY 4.0); Drhan9394 (CC0); Sinclair R, Torkamani N, Jones L (CC BY 4.0).

Kožne bolesti i znakovi povezani s metaboličkim poremećajima



Psorijaza
metabolički sindrom – visoka povezanost



Hidradenitis suppurativa
metabolički sindrom – visoka povezanost



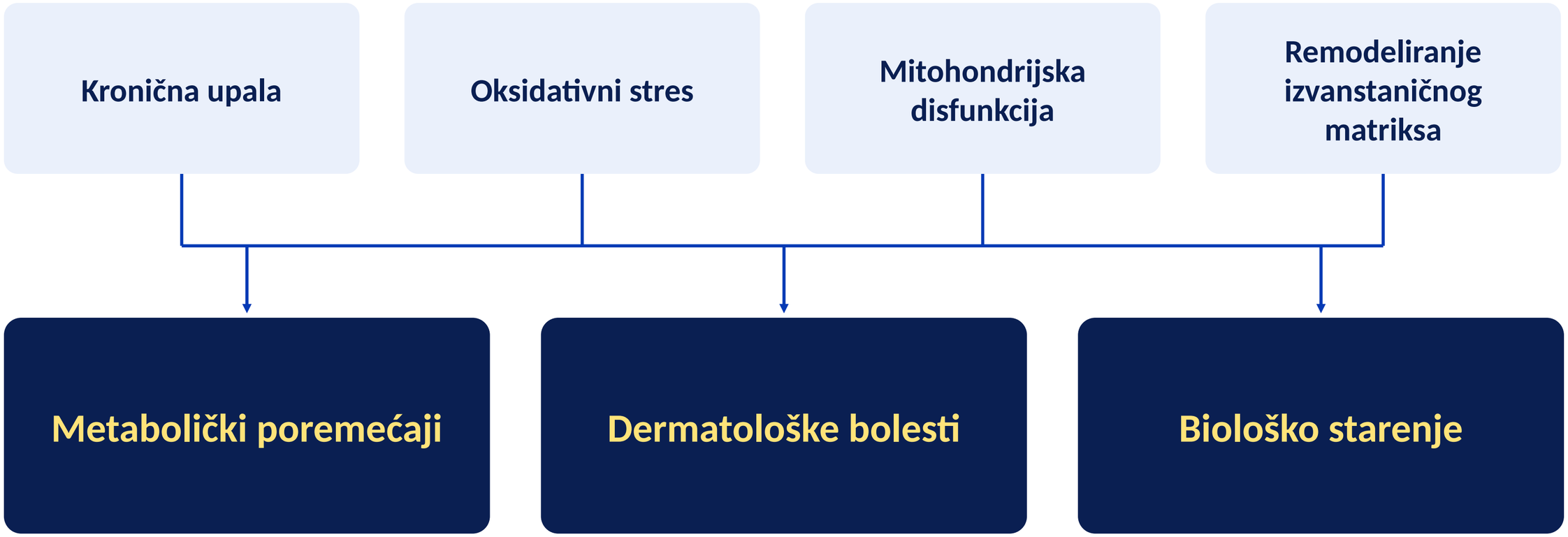
Rozacea
metabolički poremećaji – ograničena povezanost



Frankov znak
kardiovaskularni rizik – nespecifičan znak

Fotografije: Wikimedia Commons – Inani K, Meziane M, Mernissi F (CC BY 2.0); HidradenitisAwareness (CC BY-SA 4.0); Sand M i sur. (CC BY 2.0); Med Chaos (CC BY-SA 3.0).

Zajednički patofiziološki mehanizmi



Klinički pristup u dermatološkoj ordinaciji

1. **Prepoznavanje** — kožni znak
2. **Procjena** — anamneza i pregled
3. **Obrada** — metabolička i hormonska
4. **Suradnja** — multidisciplinarni tim

Cilj: pravodobna intervencija i prevencija komplikacija

Personalizirani terapijski pristup

Prehrana
individualno prilagođena

Tjelesna aktivnost
aerobni trening i trening snage

Suplementacija
ciljana, prema indikaciji

Multidisciplinarni tim
dermatolog · endokrinolog · nutricionist

Prebiotici: supstrat i signal za crijevni mikrobiom

Prebiotici: supstrati koje mikroorganizmi domaćina selektivno iskorištavaju · povoljan učinak na zdravlje

inulin | **fruktooligosaharidi (FOS)** | **galaktooligosaharidi (GOS)**

Mjesto djelovanja

- Debelo crijevo
- Fermentacija crijevnim bakterijama

→

Mehanizam

- Poticanje korisnih mikrobnih funkcija
- Kratkolančane masne kiseline (SCFA): acetat, propionat, butirat

→

Metabolički i imunološki učinci

- Potpora crijevnoj barijeri
- Regulacija upalnog odgovora
- Mogući učinak na metabolizam glukoze i osjetljivost na inzulin

Dermatološka važnost: moguća modulacija sustavne upale putem osi crijevo–koža · klinička učinkovitost u dermatozama još se istražuje

Probiotici: mogući putovi djelovanja

1

Crijevna barijera

Moguća manja izloženost LPS-u i slabija upalna signalizacija

2

Mikrobni metaboliti

SCFA: utjecaj na ravnotežu Treg/Th17 i metaboličku regulaciju

Učinak ovisan o soju, formulaciji i dozi

Probiotici i šećerna bolest tipa 2

Šećerna bolest tipa 2

RCT, dvostruko slijepa, placebom kontrolirana pilot-studija

n = 41 · 6 mjeseci

Sinbiotik: 9 sojeva, 15 × 10^9 CFU/dan uz prebiotik

HbA1c i inzulinska rezistencija

Bez statistički značajnog poboljšanja u cijeloj skupini

p = 0,004

Smanjenje serumskog zonulina – mogući povoljan učinak na crijevnu barijeru

p = 0,01 · p = 0,02

Smanjenje lipoproteina(a) · poboljšanje tjelesnog funkcioniranja

p = 0,03

Lactobacillus brevis W63 (*post hoc*): smanjenje LPS-a, povoljnija promjena HbA1c

Horvath A i sur. Eur J Nutr. 2020;59(7):2969–83.

Probiotici i akne



Akne

RCT, dvostruko slijepa, placebom kontrolirana pilot-studija

n = 20 odraslih ispitanika · 12 tjedana

Lactobacillus rhamnosus SP1, 3×10^9 CFU/dan

IGF-1 ↓ 32 %

p < 0,001 · IGF-1: poticanje sebocita, nastanak akni

FOXO1 ↑ 65 %

p < 0,001 · ključni regulator inzulinske signalizacije

OR = 28,4

p < 0,05 · statistički značajno kliničko poboljšanje u odnosu na placebo

Fabbrocini G i sur. Benef Microbes. 2016;7(5):625–30.

Probiotici i androgenetska alopecija

Androgenetska alopecija

RCT, placebom kontrolirana

150 ispitanika s AGA-om · 16 tjedana

Lactiplantibacillus plantarum DCn_07 i DCn_06, *Lactiplantibacillus pentosus* DCn1_05

Telogen ↓ 6,5 %

Probiotička skupina · povoljan trend u odnosu na placebo

Debljina vlasi

Stabilna uz probiotik · statistički značajno smanjenje uz placebo → usporena miniaturizacija

Odgovor ovisan o dobi

≤ 37,5 godina: manja miniaturizacija · stariji: veći broj i gustoća terminalnih vlasi

García-Navarro A i sur. Nutrients. 2024;16(17):2900.

Probiotici i psorijaza



1 Zajednički upalni mehanizmi

Psorijaza i pretilost

Aktivacija Th17 limfocita i njihovih citokina

2 Disbioza

Promijenjen omjer Firmicutes/Bacteroidetes

Smanjena mikrobna raznolikost

Prisutna u obje bolesti

3 Os crijevo–koža

Potencijalni terapijski cilj

Osobito uz pridruženu pretilost

Sojevi s potencijalnim metaboličkim učincima: *L. casei* Shirota, *L. gasseri*, *L. rhamnosus*, *L. plantarum*, *B. infantis*, *B. longum*, *B. breve* B3

Chen L i sur. Front Microbiol. 2020;11:589726.

Probiotici i psorijatični artritis

PsA

psorijatični artritis

Otvorena pilot-studija · 12 tjedana

9 sojeva rodova *Lactobacillus* i *Bifidobacterium*, ≥ 7,5 × 10^9 CFU/dan

Uz inulin i fruktooligosaharide

mPASDAS

Smanjenje aktivnosti bolesti tijekom suplementacije

Fekalni zonulin

Statistički značajno smanjenje – pokazatelj crijevne permeabilnosti

Zonulin i Th17

Korelacija početnog zonulina i učestalosti Th17 stanica · klinički odgovor povezan s početnim vrijednostima

Haidmayer A i sur. Nutrients. 2020;12(8):2337.

Probiotici i hidradenitis suppurativa

1 Imunometabolička bolest

Kronična upalna bolest

Povezanost s pretilošću, inzulinskom rezistencijom i disbiozom

Disbioza kože i crijeva → održavanje upale

2 Sustavni pregled 2025.

8 studija · 418 bolesnika

Tuneli HS-a: dominacija anaeroba (*Porphyromonas*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Parvimonas*)

3 Mogući mehanizmi probiotika

Modulacija odgovora Treg/Th17

Smanjenje proupalnih citokina

Poboljšanje funkcije crijevne barijere

Klinički dokazi: bez potvrđenog soja, doze i trajanja s dokazanim učinkom na HiSCR ili IHS4

Soto-Moreno A i sur. Int J Dermatol. 2025;64:1802–12.

Probiotici i rozacea



Rozacea

RCT, dvostruko slijepa · n = 60

Doksiciklin 2 tjedna → probiotik ili placebo 12 tjedana · kontrolna skupina

L. paracasei Zhang, *L. plantarum* P-8, *L. rhamnosus* Probio-M9, *B. lactis* V9, Probio-M8

p = 0,019

Smanjenje indeksa PGA – statistički značajno kliničko poboljšanje u odnosu na placebo

p = 0,026
p = 0,007

Smanjenje TNF-α i KLK5 (u odnosu na kontrolnu skupinu) · smanjenje IL-8

p = 0,001

Poboljšanje hidratacije kože · promjene kožnog i crijevnog mikrobioma

Yu J i sur. mSystems. 2024;9(11):e0120124.

Vitamin D: suplementacija utemeljena na dokazima

1

Početna procjena

Serumski 25(OH)D uz indikaciju za testiranje

→

2

Individualizacija doze

Početna koncentracija · tjelesna masa · komorbiditeti · rizik od nedostatka

→

3

Suplementacija

Prednost oralnom vitaminu D_3; prilagodba doze i trajanja

→

4

Kontrola nakon 3–4 mjeseca

25(OH)D pri potrebi praćenja terapijskog odgovora

Ciljne vrijednosti pri liječenju nedostatka

75–125 nmol/L

(30–50 ng/mL) · srednjoeuropski konsenzus

Bez dokaza za rutinski cilj od 150 nmol/L u autoimunim bolestima

Sigurnost

- Kontrola serumskog kalcija prema kliničkom riziku
- Osobito: više doze, bubrežna bolest, hiperkalcemija, granulomatozne bolesti

Cink, omega-3, selen i glutation – modulacija upale i oksidativnog stresa

Zn

Cink

- Akne: mogući dodatni protuupalni učinak, osobito u upalnim lezijama
- Ograničeni i heterogeni dokazi

Ω-3

Omega-3 (EPA/DHA)

- Lipidni medijatori razrješenja upale
- Psorijaza: poboljšanje indeksa PASI u pojedinim studijama · neujednačeni rezultati

Se

Selen

- Sastavni dio antioksidacijskih selenoproteina
- Suplementacija opravdana prvenstveno pri dokazanom nedostatku

GSH

Glutation

- Ključni unutarstanični antioksidans · redoks-ravnoteža
- Oralni oblik: ograničeni dokazi o usporavanju starenja kože

Zaključak

Personalizirana dermatologija: razumijevanje bolesnika prije izbora probiotika i suplemenata

1. Koža – rani pokazatelj
2. PMOS - klinički model
3. Probiotici i suplementacija prema dokazima
4. Multidisciplinarni pristup

Završna poruka

✕

Što veći broj suplemenata

✓

Ciljani nutrijent za pojedinog bolesnika

Odabir na temelju

1. **Metabolički status**
2. **Nutritivni nedostatak**
3. **Znanstveni dokazi**

Literatura

1. Teede HJ i sur. Polyendocrine metabolic ovarian syndrome, the new name for polycystic ovary syndrome: a multistep global consensus process. Lancet. 2026;407:2329–39.
2. Teede HJ i sur. Recommendations from the 2023 International Evidence-based Guideline for the Assessment and Management of Polycystic Ovary Syndrome. J Clin Endocrinol Metab. 2023;108(10):2447–69.
3. Sodagar S i sur. Association between metabolic syndrome and prevalent skin diseases: a systematic review and meta-analysis of case-control studies. Health Sci Rep. 2023;6(9):e1576.
4. Elmets CA i sur. Joint AAD–NPF guidelines of care for the management and treatment of psoriasis with topical therapy and alternative medicine modalities for psoriasis severity measures. J Am Acad Dermatol. 2021;84(2):432–70.
5. Horvath A i sur. Effects of a multispecies synbiotic on glucose metabolism, lipid marker, gut microbiome composition, gut permeability, and quality of life in diabesity: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. Eur J Nutr. 2020;59(7):2969–83.
6. Fabbrocini G i sur. Supplementation with *Lactobacillus rhamnosus* SP1 normalises skin expression of genes implicated in insulin signalling and improves adult acne. Benef Microbes. 2016;7(5):625–30.
7. García-Navarro A i sur. Randomized clinical trial to evaluate the effect of probiotic intake on androgenic alopecia. Nutrients. 2024;16(17):2900.
8. Chen L i sur. Skin and gut microbiome in psoriasis: gaining insight into the pathophysiology of it and finding novel therapeutic strategies. Front Microbiol. 2020;11:589726.
9. Navarro-López V i sur. Efficacy and safety of oral administration of a mixture of probiotic strains in patients with psoriasis: a randomized controlled clinical trial. Acta Derm Venereol. 2019;99(12):1078–84.
10. Haidmayer A i sur. Effects of probiotic strains on disease activity and enteric permeability in psoriatic arthritis – a pilot open-label study. Nutrients. 2020;12(8):2337.
11. Soto-Moreno A i sur. The microbiome in hidradenitis suppurativa tunnels: a systematic review. Int J Dermatol. 2025;64:1802–12.
12. Yu J i sur. Effect of combined probiotics and doxycycline therapy on the gut-skin axis in rosacea. mSystems. 2024;9(11):e0120124.


HRVATSKO DRUŠTVO
ZA SUPLEMENTACIJU
U MEDICINI
Hotel Sheraton, Zagreb
22. – 25. 10. 2026.
JESENSKA AKADEMIJA
SUPLEMENTACIJE
U MEDICINI
ZAHVALJUJEM NA POZORNOSTI