



Mladi raziskovalci Slovenije 2023

57. srečanje

Raziskovalna naloga

VPLIV PANTOTENSKE KISLINE NA AKNE

Raziskovalno področje: druga področja (zdravstvo)

Avtorica: Lana Vahtarič Zidarič

Mentorica: Diana Trifunović

Osnovna šola: Angela Besednjaka Maribor

Maribor, april 2023

KAZALO VSEBINE

KAZALO SLIK.....	3
KAZALO TABEL	3
KAZALO GRAFOV.....	3
POVZETEK	4
ZAHVALA	4
1. UVOD	5
2. PREGLED OBJAV.....	6
2.1. Koža in lojnice.....	6
2.2. Akne.....	6
2.3. Pantotenska kislina ali vitamin B ₅	7
2.4. Učinki pantotenske kisline na zdravljenje aken.....	7
3. METODOLOGIJA	9
3.1. Pripomočki.....	9
3.2. Postopek.....	9
4. REZULTATI.....	10
5. RAZPRAVA.....	22
6. DRUŽBENA ODGOVORNOST.....	23
7. ZAKLJUČEK	24
8. VIRI IN LITERATURA	25
Viri slik	26

KAZALO SLIK

Slika 1: Prerez kože	6
Slika 2: Pantotenska kislina - strukturna kemijska formula.....	7
Slika 3: Stanje kože na prvi dan eksperimenta - 13. 10. 2022	10
Slika 4: Stanje kože - 20. 10. 2022	11
Slika 5: Stanje kože - 28. 10. 2022	11
Slika 6: Stanje kože - 3. 11. 2022	12
Slika 7: Stanje kože - 10. 11. 2022	12
Slika 8: Stanje kože - 17. 11. 2022	13
Slika 9: Stanje kože - 26. 11. 2022	13
Slika 10: Stanje kože - 1. 12. 2022	14
Slika 11: Stanje kože - 9. 12. 2022	14
Slika 12: Stanje kože - 15. 12. 2022	15
Slika 13: Stanje kože - 24. 12. 2022	15
Slika 14: Stanje kože - 29. 12. 2022	16
Slika 15: Stanje kože - 7. 1. 2023	16
Slika 16: Stanje kože na zadnji dan eksperimenta - 3. 2. 2023.....	17
Slika 17: Razlika v stanju obraza na začetku in koncu eksperimenta	21

KAZALO TABEL

Tabela 1: Časovni potek jemanja pantotenske kisline in dnevni odmerki	9
Tabela 2: Število vidnih gnojnih aken na obrazu ob različnih dnevih med izvedbo raziskovalne naloge	17
Tabela 3: Delež števila aken izraženo v odstotkih glede na število aken na začetku eksperimenta na dan 13. 10. 2022	19

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Prikaz števila gnojnih aken na posameznih delih obraza po tednih, skladno s podatki v Tabeli 2	18
Graf 2: Prikaz spremembe števila gnojnih aken na posameznih delih obraza po tednih, skladno s podatki v Tabeli 2	18
Graf 3: Upad skupnega števila aken izraženo v odstotkih glede na začetno stanje 13. 10. 2022.....	19

POVZETEK

Akne so pogosta kožna bolezen, s katero se spopadajo številni mladostniki. Obstaja več načinov, kako jih zdraviti ali omiliti. V svoji raziskovalni nalogi sem preizkusila zdravljenje s pantotensko kislino, ki se jo lahko kupi v lekarni brez recepta. Gre za vodotopni vitamin, ki zmanjša izločanje loja iz žlez lojnic in na ta način vpliva na stanje kože. Med trajanjem eksperimenta sem raziskovala učinke pantotenske kisline na kožo na obrazu. V obdobju približno 4 mesecev sem redno uživala odmerke pantotenske kisline, za katere sem v literaturi zasledila, da so bili učinkoviti v kliničnih študijah. Drugih zunanjih dejavnikov (npr. nega obraza, prehranjevalne navade ...) v tem času nisem spreminjala. Tedensko sem beležila napredek v obliku fotografij obraza in štetja prisotnih aken na posameznih delih obraza. Rezultati so bili presenetljivo dobri glede na kratek čas trajanja raziskovalne naloge. Ob koncu obdobja 16 tednov so gnojne akne na obrazu praktično izzvenele. V primeru moje raziskovalne naloge gre za osebno izkušnjo, ki pa se sklada z ugotovitvami raziskovalcev, ki so vpliv pantotenske kisline na akne preizkušali v kliničnih študijah na večjem, reprezentativnem vzorcu preiskovancev. Ugotovila sem, da lahko uživanje pantotenske kisline pri blagih do zmernih aknah bistveno izboljša stanje kože ter je lahko alternativa ali podpora zdravljenju z zdravili, ki ga predpiše zdravnik.

ZAHVALA

Rada bi se zahvalila svoji mentorici za vso strokovno pomoč pri pisanju moje prve raziskovalne naloge. Zahvala gre tudi koordinatorici ter učitelju računalništva, ki sta mi pokazala nekaj osnov za pisanje in oblikovanje besedila. Hvala staršema, ki sta me ves čas raziskovalne naloge spodbujala, mi dajala koristne napotke in pripomogla k nastanku te naloge. Nazadnje bi se rada zahvalila tudi prijateljicam, ki so me podpirale pri mojih idejah.

1. UVOD

Akne (lat. acne vulgaris) so pogosta kožna bolezen pri mladostnikih, saj se v tej dobi pričenja vzpostavljati delovanje hormonov, ki je značilno za odrasle. Najpogosteje obolevajo mlađi ljudje med 13. in 15. letom starosti, včasih pa lahko težave trajajo tudi do 30. leta starosti in dlje. Pojavljojo se predvsem na obrazu in so zato med mladostniki še posebej nepriljubljena nadloga, ki jo želimo čim prej pozdraviti.

V literaturi navajajo različne vzroke za nastanek aken in možne načine zdravljenja le-teh. Ena izmed navedenih možnosti je bilo tudi vsakodnevno uživanje pantotenske kisline (vitamina B₅), ki naj bi zaradi razgradnje odvečne mašcobe v lojnicah izboljšala stanje nečiste kože.

V okviru raziskovalne naloge sem se odločila preizkusiti uspešnost delovanja pantotenske kisline na zdravljenje aken.

Dnevno sem jemala odmerke pantotenske kisline, za katere so bili v literaturi dostopni podatki o učinkovitosti pri zdravljenju aken. Hkrati so ti odmerki bili višji od priporočenih dnevnih odmerkov, ki jih proizvajalec navaja v navodilih za uporabo. Gre za vodotopni vitamin, ki se ne kopiji v telesu, zato so bila tveganja za stranske učinke pri uporabljenih odmerkih in zadostnem dnevnom vnosu vode majhna. Stanje na koži sem sistematično spremljala in fotografsko dokumentirala 3 mesece in 22 dni. Drugih možnih dejavnikov (prehrana, uporaba lokalnega antibiotika, kozmetika za obraz ...) nisem spremenjala glede na stanje pred pričetkom uživanja pantotenske kisline v obliki prehranskega dopolnila. Zaradi etičnih omejitev raziskovalna naloga ni mogla biti izvedena v obliki klinične študije, zato je omejena na lastno izkušnjo.

Namen raziskovalne naloge je na podlagi lastne izkušnje dokumentirano preveriti možnosti zdravljenja aken s pomočjo pantotenske kisline.

Cilj raziskovalne naloge je, predstaviti ugotovitve kot eno izmed možnosti samostojnega zdravljenja ali podpore pri zdravljenju aken z zdravili.

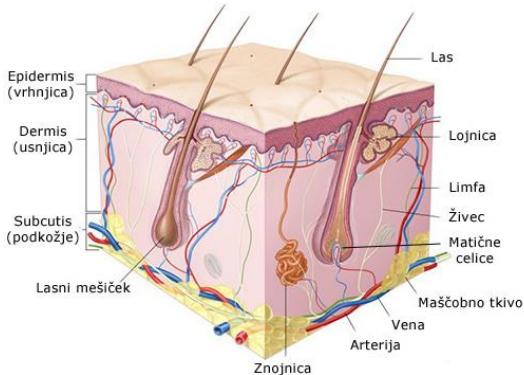
HIPOTEZA

Pantotenska kislina oz. vitamin B₅, v odmerku višjem od priporočenega dnevnega vnosa, zaradi razgradnje odvečne mašcobe v lojnicah izboljša stanje nečiste kože in s tem zmanjša stopnjo pojavnosti aken na obrazu, zato bodo spremembe vidne najkasneje v obdobju 3 mesecev.

2. PREGLED OBJAV

2.1. Koža in lojnice

Koža predstavlja največji človeški organ in po površini zavzema pri odraslem človeku približno 2 m². Sestavljena je iz treh slojev – vrhnjice, usnjice in podkožja. Del kože so tudi žleze znojnice in žleze lojnice.



Slika 1: Prerez kože (19)

Lojnice (lat. glandulae sebaceae) prištevamo med holokrine žleze (te spadajo med žleze z zunanjim izločanjem) (10, 11). Njihova izvodila se izlivajo v zgornji del lasnega mešička (10). Najštevilčnejše so na t. i. seboroičnih mestih, tj. na lasišču, obrveh, vekah, za uhlji, na prsih, med lopaticama, na križu, v dimljah (10) ... Loj, ki ga izločajo, vsebuje 57 % trigliceridov (delcev maščob, ki skladiščijo neuporabljeni kalorije in telesu zagotavljajo energijo) in maščobnih kislin, 29 % estrov voska, 12 % skvalena in 2 % prostega sterola (10, 12).

Izločanje loja se poveča pod vplivom moških spolnih hormonov (androgeni), večja količina loja pa se izloča tudi pri določenih boleznih (npr. bolezni centralnega živčevja, jajčnikov in nekateri tumorji) in poškodbah perifernih živcev. Izločanje loja zmanjšujejo ženski spolni hormoni (estrogeni), nezadostnost nadledvične žleze, selen, stradanje ... Delovanje lojnic je lahko moteno. Lahko je spremenjena količina in sestava loja. Če je izločanje loja povečano, gre za seborejo, pri zmanjšanem izločanju loja pa gre za sebastazo. Izločanje loja je zaradi vpliva spolnih hormonov fiziološko zmanjšano pri otrocih in starostnikih, povečano pa v srednjem življenjskem obdobju (10).

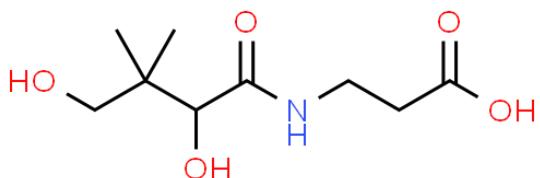
2.2. Akne

Na nastanek aken vplivajo zunanji in notranji dejavniki. Med zunane dejavnike štejemo prehrano (predvsem uživanje predelnih živil), neustrezno nego kože obraza in okoljske dejavnike npr. onesnažen zrak (17). Od notranjih dejavnikov sta pomembna dedna občutljivost za seborejo ter predvsem androgeni hormoni, ki povzročijo povečanje (hipertrofijo) lojnic in pospešujejo nastanek roženih čepkov v mešičkih dlačic (10, 13). Zaradi roženih čepov, ki ovirajo iztekanje loja, se lasni mešički izbočijo; razmnožujejo se lipolitične bakterije (te razgrajujo triacilgliceride v glicerol in proste maščobne kisline) in zaradi prostih maščobnih kislin nastane vnetje (10).

Akne zdravimo glede na klinično sliko, spol in starost bolnika. Za blažjo obliko aken zadostuje že lokalno (površinsko) zdravljenje, pri hujših oblikah pa je nujno še sistemsko zdravljenje (10). Da bi preprečili oziroma omilili nastanek aken, kožo umivamo z mlačno vodo in nevtralnimi mili, razkužimo pa z alkoholno raztopino salicilne kisline (10). Potrebna je dieta, bogata z vitaminimi, brez začimb in maščob. Čezmerna količina jodidov v soli lahko stanje poslabša. Dr. Douglas Grose poudarja, da akne najpogosteje povzročajo hormoni in ne napačna hrana, a zadnje študije kažejo, da uživanje prevelike količine živil z visokim glikemičnim indeksom poslabša akne (14).

Dodatno k izbruhu mozoljev (poleg hrane) prispeva tudi odziv telesa na stres. Pri stresu se poveča izločanje hormonov, ki dražijo lojnice in jih spodbujajo k izločanju loja. Ker pantotenska kislina ta odziv omili, tudi tako prispeva k manjšemu izbruhu aken (2).

2.3. Pantotenska kislina ali vitamin B₅



Slika 2: Pantotenska kislina – struktura kemijska formula (20)

Pantotenska kislina oziroma vitamin B₅, je ključna pri presnovnih procesih pridobivanja energije v telesu (1, 3 ,4, 5, 6, 7, 8, 9). Velik pomen ima pri sintezi koecima A (CoA), ki je vključen v številne encimske reakcije v telesu in pomemben za normalen metabolizem maščob, ogljikovih hidratov in aminokislin (1, 3, 4, 6, 9). Vitamin B5 vpliva na delovanje živčevja in možganskih celic, vključen pa je tudi v nastanek nevrotransmiterjev in steroidnih hormonov (1, 3). Pantotenska kislina naj bi imela antioksidativne učinke in s tem pripomogla k zmanjšanju vnetja nizke stopnje, ki je prisotno v prvih fazah bolezni srca (9).

Do pomanjkanja pantotenske kisline praktično ne prihaja, saj je ta vitamin prisoten v večini živil, ki jih uživamo, proizvajajo pa ga tudi bakterije v našem črevesju (potencialno bi bilo pomanjkanje možno pri hudi podhranjenosti, do česar pa v razvitem svetu večinoma ne prihaja) (1, 3, 4).

2.4. Učinki pantotenske kisline na zdravljenje aken

Klinične študije, v kateri je sodelovalo do nekaj deset prostovoljcev, so pokazale dobre izide uživanja pantotenske kisline na stanje kože v razmeroma kratkem času. V eni izmed študij so uporabili 10 g pantotenske kisline (razdeljeno v 4 odmerke) dnevno in opazili izboljšanje že po 8 tednih. V drugi so študijo izvedli z zmanjšano količino pantotenske kisline in sicer 2,2 g

dnevno, stanje kože pa so opazovali 12 tednov. V obeh primerih so bili dokazani pozitivni učinki vitamina B₅na kožo (2, 16).

Pri tovrstni terapiji je pomembno, da je varna (pantotenska kislina je topna v vodi, zato ob predoziranju ne more priti do zastrupitve) (1,2, 16).

Preiskovanci teh raziskav so odmerke, ki močno presegajo priporočene, dobro prenašali in niso zaznali neželenih stranskih učinkov (2). Kljub temu pa lahko pri več desetkratnem predoziranju (npr.: več kot 10 gramov dnevno) pride do prebavnih motenj (driska, razdražen želodec in siljenje na bruhanje) (4, 5, 6, 7, 8, 9).

Pantotenske kisline se pred posvetom z zdravnikom ne sme jemati v primeru uporabe določenih antibiotikov (tetraciklin), saj vitamin B₅moti absorpcijo in učinkovitost teh zdravil (6, 7). Tudi zdravila za zdravljenje Alzheimerjeve bolezni se ne smejo jemati skupaj s pantotensko kislino, saj le-ta lahko poveča učinke skupine zdravil imenovanih zavirci holinesteraze (6, 7). Ker lahko visoki odmerki vitamina B₅povečajo krvavitev, morajo biti še posebej previdni ljudje, ki jemljejo zdravila za redčenje krvi, kot so varfarin, acetilsalicilna kislina in druga (6, 7). Ženske med nosečnostjo ne smejo jemati več kot 6 mg vitamina B₅na dan, med dojenjem pa ne več kot 7 mg, saj bi lahko bili večji odmerki tvegani za otroka (6, 7, 9).

3. METODOLOGIJA

3.1. Pripomočki

- Kapsule s pantotensko kislino 500 mg (NOW Pantotenska kislina – vitamin B₅, 500 mg)
- Fotoaparat (telefon LG G7 ThinQ)
- Beležnica
- Osebni računalnik

3.2. Postopek

Pantotensko kislino sem uživala peroralno 2-krat dnevno, zjutraj in zvečer, ob istem času, vedno po jedi. Ker je bil ciljni odmerek za doseganje terapevtskega učinka zastavljen precej višje od priporočenega dnevnega vnosa, sem odmerek postopoma povečevala do skupnega odmerka 4 g dnevno. Pri tem sem pazila na zadosten vnos vode z namenom sprotnega izločanja pantotenske kisline iz telesa.

1-krat tedensko sem spremljala število vidnih posameznih gnojnih aken na obrazu (čelo in obe strani lic) in jih zapisovala v tabelo. Hkrati s štetjem aken sem isti dan fotografirala obraz. Vse fotografije, ki prikazujejo stanje kože v določeni fazi raziskovalne naloge, so zbrane v poglavju REZULTATI in označene z datumom nastanka.

Tabela 1: Časovni potek jemanja pantotenske kisline in dnevni odmerki

ČASOVNI INTERVAL	DNEVNI ODMEREK
1. do 9. dan	1 g
10. do 18. dan	2 g
19. do 27. dan	3 g
28. do 67. dan	4 g
68. do 114. dan	2 g

Z jemanjem pantotenske kisline sem pričela 13. 10. 2022. Prvih devet dni (od četrtek, 13. 10. 2022, do petka, 21. 10. 2022) sem dnevno zaužila dve kapsuli pantotenske kisline po 500 mg, torej skupno 1 g na dan. Naslednjih devet dni (od sobote, 22. 10. 2022, do nedelje, 30. 10. 2022) sem dnevni vnos pantotenske kisline povečala na 2 g. Naslednjih devet dni (od ponedeljka, 31. 10. 2022, do torka, 8. 11. 2022) sem dnevni vnos pantotenske kisline ponovno zvišala, in sicer na 3 g. Naslednjih devet dni (od srede, 9. 11. 2022, do četrtega, 17. 11. 2022) sem na dan zaužila 4 g vitamina B₅. Od petka, 18. 11. 2022, do nedelje, 18. 12. 2022 sem prav tako jemala 4 g pantotenske kisline dnevno; doze nisem več zviševala. Ker se je stanje kože na obrazu izboljšalo, sem od ponedeljka, 19. 12. 2022, zmanjšala odmerek na 2 g dnevno in ga uživala do vključno 3. 2. 2023.

4. REZULTATI

Pred pričetkom eksperimenta, 13. 10. 2022, so bile na obrazu prisotne cistične akne. To pomeni, da so bile vnete globlje plasti kože z bolečimi noduli (krogličaste zatrdline). Koža je bila na površini pordela, boleča na dotik, s prisotnimi posameznimi ognojki.

Fotografije obraza so nastajale v tedenskih intervalih (redno do vključno 7. 1. 2023), v obdobju treh mesecev med trajanjem rednega uživanja pantotenske kisline. Na ta način sem se poskušala približati eksperimentalnim pogojem študije, ki so jo izvedli Yang M., Moclair B., Hatcher V. in sodelavci (16).

Posamezne fotografije prikazujejo levi stranski pogled, frontalni pogled in desni stranski pogled obraza. Datum nastanka so navedeni v naslovu fotografij. V nadaljevanju so slikovni prikazi stanja kože obraza po tednih skupaj s številom vidnih gnojnih aken na posameznem delu obraza. Vrednotila sem tri območja na obrazu: levo stran lica, desno stran lica in čelo.

Ker so bili rezultati ob koncu 12-tedenskega obdobja zelo dobri, sem se odločila, da nadaljujem z uživanjem 2 g odmerka pantotenske kisline do zaključka pisanja raziskovalne naloge 3. 2. 2023. Takrat sem posnela še zadnje fotografije obraza in številčno ovrednotila prisotnost gnojnih aken na obrazu.



Slika 3: Stanje kože na prvi dan eksperimenta – 13. 10. 2022 (lasten vir)

- Leva stran lica: 32 prisotnih gnojnih aken
- Čelo: 12 prisotnih gnojnih aken
- Desna stran lica: 33 prisotnih gnojnih aken



Slika 4: Stanje kože – 20. 10. 2022 (lasten vir)

- Leva stran lica: 42 prisotnih gnojnih aken
- Čelo: 11 prisotnih gnojnih aken
- Desna stran lica: 32 prisotnih gnojnih aken



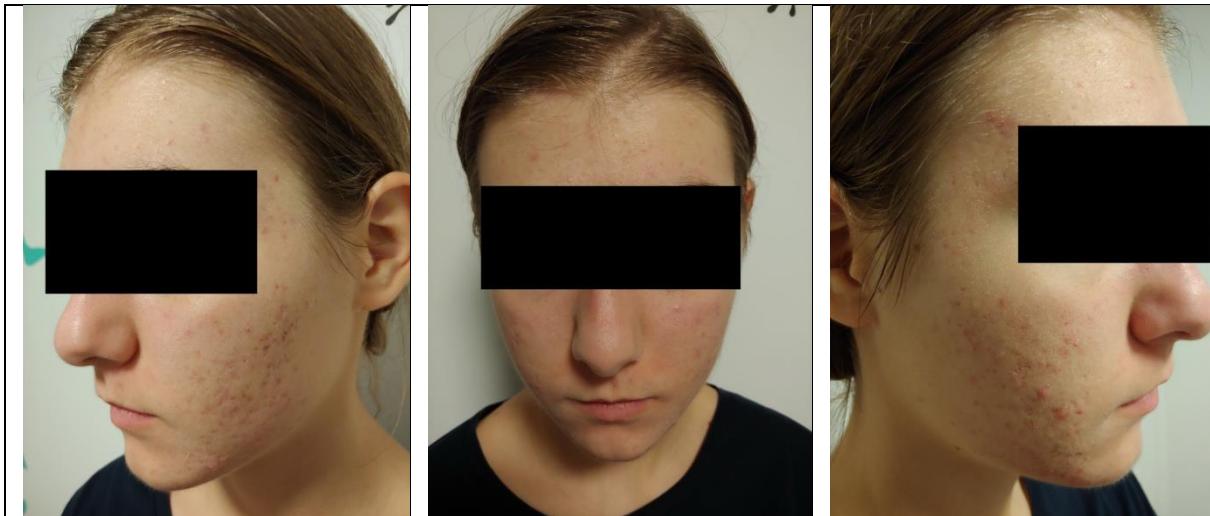
Slika 5: Stanje kože – 28. 10. 2022 (lasten vir)

- Leva stran lica: 31 prisotnih gnojnih aken
- Čelo: 15 prisotnih gnojnih aken
- Desna stran lica: 27 prisotnih gnojnih aken



Slika 6: Stanje kože – 3. 11. 2022 (lasten vir)

- Leva stran lica: 19 prisotnih gnojnih aken
- Čelo: 8 prisotnih gnojnih aken
- Desna stran lica: 23 prisotnih gnojnih aken



Slika 7: Stanje kože – 10. 11. 2022 (lasten vir)

- Leva stran lica: 12 prisotnih gnojnih aken
- Čelo: 8 prisotnih gnojnih aken
- Desna stran lica: 22 prisotnih gnojnih aken



Slika 8: Stanje kože – 17. 11. 2022 (lasten vir)

- Leva stran lica: 13 prisotnih gnojnih aken
- Čelo: 9 prisotnih gnojnih aken
- Desna stran lica: 21 prisotnih gnojnih aken



Slika 9: Stanje kože – 26. 11. 2022 (lasten vir)

- Leva stran lica: 10 prisotnih gnojnih aken
- Čelo: 5 prisotnih gnojnih aken
- Desna stran lica: 15 prisotnih gnojnih aken



Slika 10: Stanje kože – 1. 12. 2022 (lasten vir)

- Leva stran lica: 10 prisotnih gnojnih aken
- Čelo: 4 prisotne gnojne akne
- Desna stran lica: 13 prisotnih gnojnih aken



Slika 11: Stanje kože – 9. 12. 2022 (lasten vir)

- Leva stran lica: 12 prisotnih gnojnih aken
- Čelo: 2 prisotni gnojni akni
- Desna stran lica: 11 prisotnih gnojnih aken



Slika 12: Stanje kože – 15. 12. 2022 (lasten vir)

- Leva stran lica: 10 prisotnih gnojnih aken
- Čelo: 2 prisotni gnojni akni
- Desna stran lica: 12 prisotnih gnojnih aken



Slika 13: Stanje kože – 24. 12. 2022 (lasten vir)

- Leva stran lica: 5 prisotnih gnojnih aken
- Čelo: 1 prisotna gnojna akna
- Desna stran lica: 7 prisotnih gnojnih aken



Slika 14: Stanje kože – 29. 12. 2022 (lasten vir)

- Leva stran lica: 4 prisotne gnojne akne
- Čelo: 1 prisotna gnojna akna
- Desna stran lica: 6 prisotnih gnojnih aken



Slika 15: Stanje kože – 7. 1. 2023 (lasten vir)

- Leva stran lica: 3 prisotne gnojne aken
- Čelo: 0 prisotnih gnojnih aken
- Desna stran lica: 4 prisotne gnojne akne



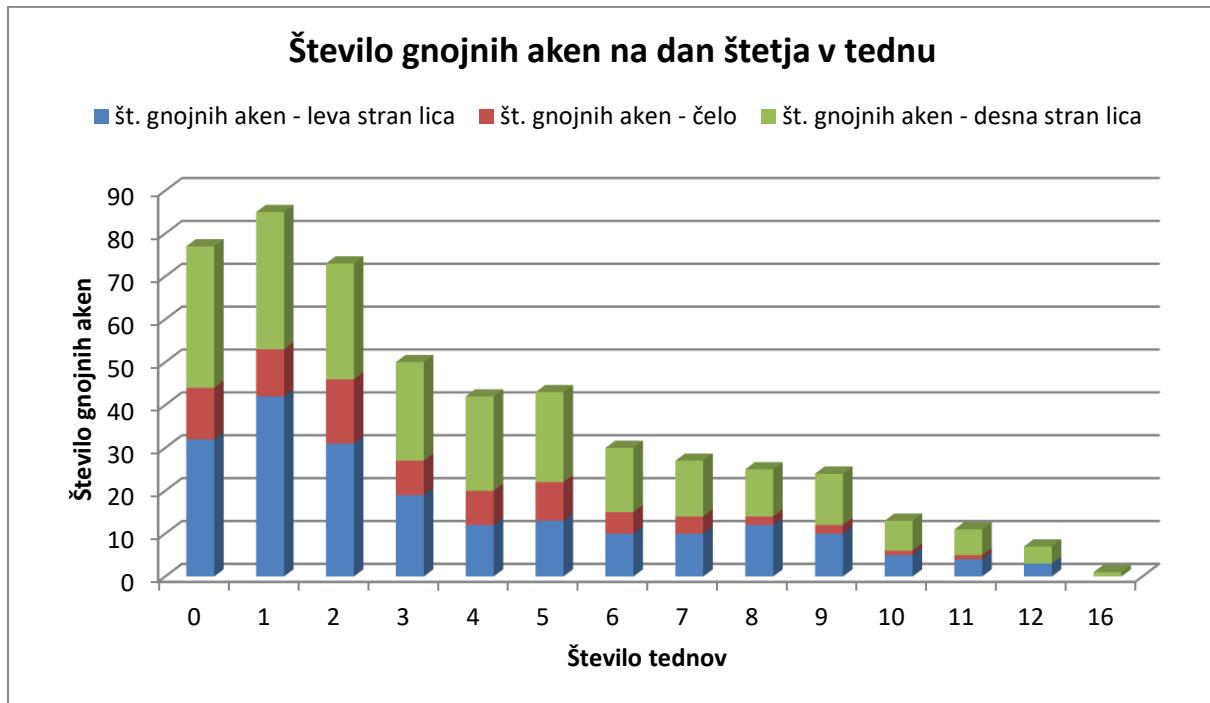
Slika 16: Stanje kože na zadnji dan eksperimenta – 3. 2. 2023 (lasten vir)

- Leva stran lica: 0 prisotnih gnojnih aken
- Čelo: 0 prisotnih gnojnih aken
- Desna stran lica: 1 prisotna gnojna akna

Tabela 2: Število vidnih gnojnih aken na obrazu ob različnih dnevih med izvedbo raziskovalne naloge

Datum	Št. gnojnih aken – leva stran lica	Št. gnojnih aken – čelo	Št. gnojnih aken – desna stran lica	Skupno število gnojnih aken
13. 10. 2022	32	12	33	77
20. 10. 2022	42	11	32	85
28. 10. 2022	31	15	27	73
3. 11. 2022	19	8	23	50
10. 11. 2022	12	8	22	42
17. 11. 2022	13	9	21	43
26. 11. 2022	10	5	15	30
1. 12. 2022	10	4	13	27
9. 12. 2022	12	2	11	25
15. 12. 2022	10	2	12	24
24. 12. 2022	5	1	7	13
29. 12. 2022	4	1	6	11
7. 1. 2023	3	0	4	7
3. 2. 2023	0	0	1	1

Graf 1: Prikaz števila gnojnih aken na posameznih delih obraza po tednih, skladno s podatki v Tabeli 2



Graf 2: Prikaz spremembe števila gnojnih aken na posameznih delih obraza po tednih, skladno s podatki v Tabeli 2

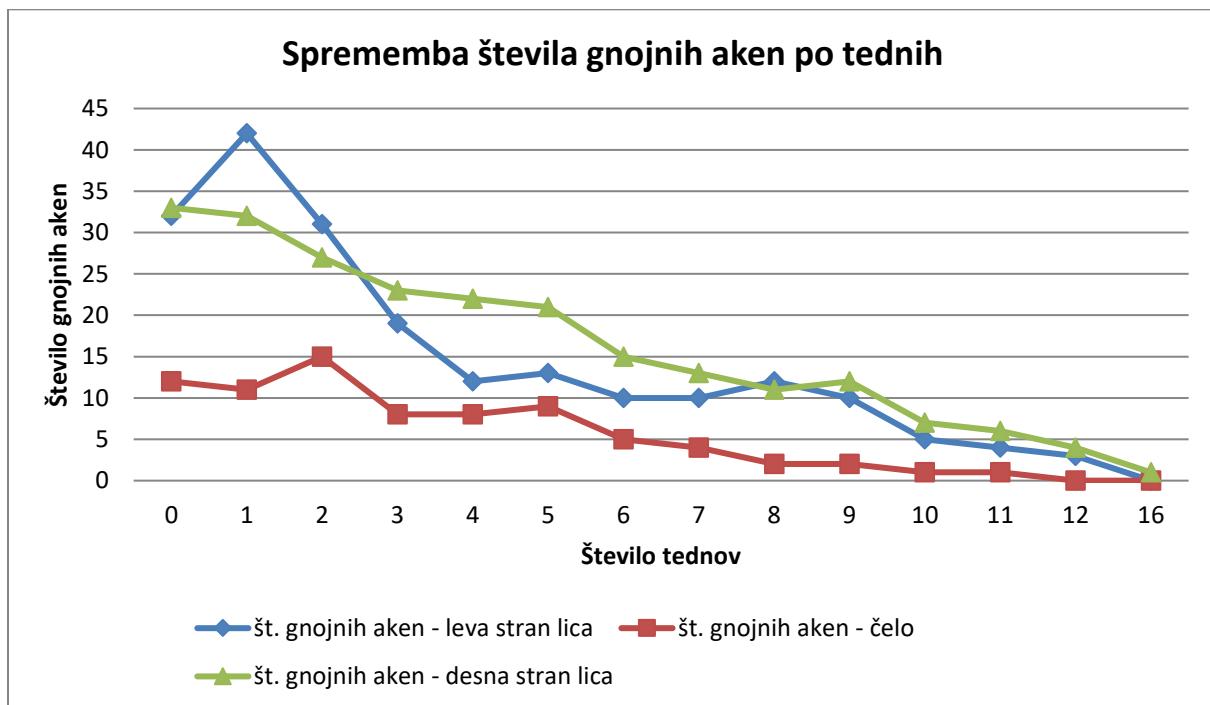
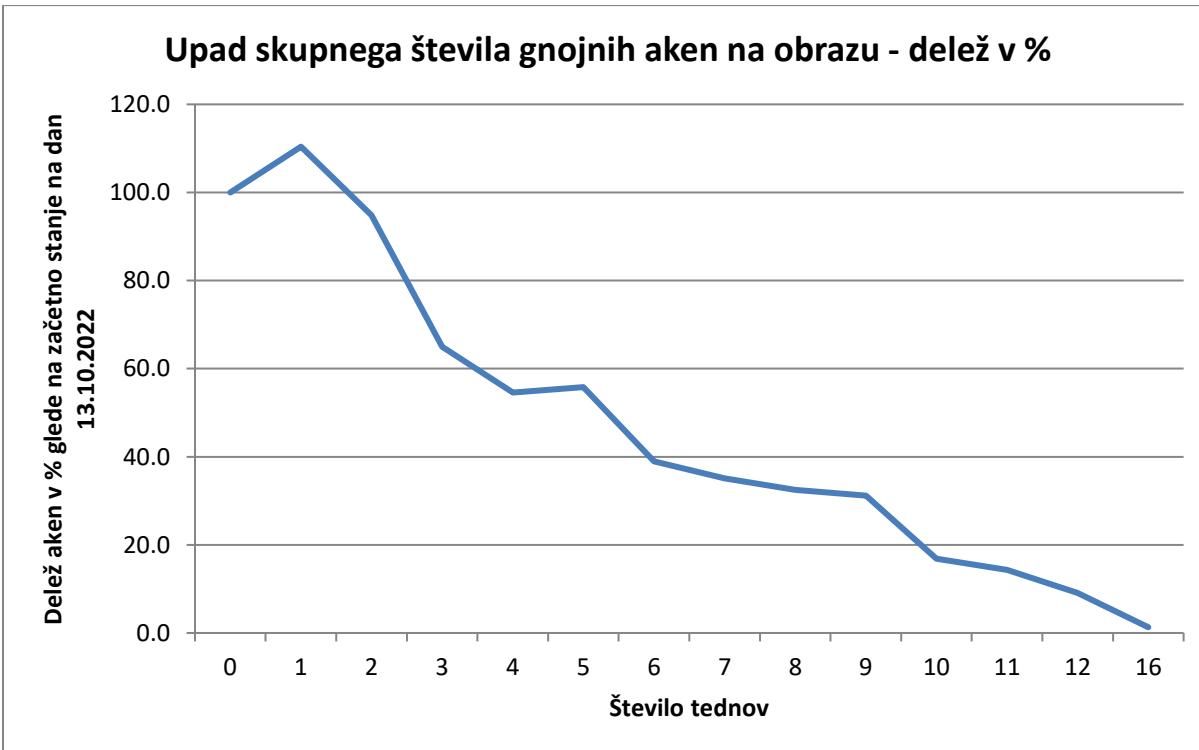


Tabela 3: Delež števila aken izraženo v odstotkih glede na število aken na začetku eksperimenta na dan 13. 10. 2022

Datum	delež gnojnih aken leva stran lica Izraženo v % glede na število aken na dan 13. 10. 2022	delež gnojnih aken čelo Izraženo v % glede na število aken na dan 13. 10. 2022	delež gnojnih aken desna stran lica Izraženo v % glede na število aken na dan 13. 10. 2022	delež skupnega števila gnojnih aken Izraženo v % glede na število aken na dan 13. 10. 2022
13. 10. 2022	100,0	100,0	100,0	100,0
20. 10. 2022	131,3	91,7	97,0	110,4
28. 10. 2022	96,9	125,0	81,8	94,8
3. 11. 2022	59,4	66,7	69,7	64,9
10. 11. 2022	37,5	66,7	66,7	54,5
17. 11. 2022	40,6	75,0	63,6	55,8
26. 11. 2022	31,3	41,7	45,5	39,0
1. 12. 2022	31,3	33,3	39,4	35,1
9. 12. 2022	37,5	16,7	33,3	32,5
15. 12. 2022	31,3	16,7	36,4	31,2
24. 12. 2022	15,6	8,3	21,2	16,9
29. 12. 2022	12,5	8,3	18,2	14,3
7. 1. 2023	9,4	0,0	12,1	9,1
3. 2. 2023	0,0	0,0	3,03	1,3

Graf 3: Upad skupnega števila aken izraženo v odstotkih glede na začetno stanje 13. 10. 2022



V prvih dveh tednih ni bilo opaznega izboljšanja v stanju kože kakor tudi ne v številu gnojnih aken na obrazu. V tem času se je zaradi menstrualnega ciklusa in drugih možnih dejavnikov na koži celo povečalo število aken (Tabela 3, Graf 3).

Prva stopnja izboljšanja se je pojavila približno po treh tednih jemanja pantotenske kisline. Za to fazo je bilo značilno bistveno izboljšanje stanja globljih plasti kože. Vnetnih nodulov ni bilo več, koža na dotik ni bila več boleča, na površini kože pa so še bile prisotne enostavne akne (*acne vulgaris*). Hkrati je bilo opazno tudi bistveno zmanjšanje skupnega števila vidnih gnojnih aken na obrazu. Najprej se je izboljšanje pojavilo v območju čela, nato tudi na obeh licih.

V nadaljevanju eksperimenta se je število gnojnih aken na posameznih delih obraza kakor tudi njihovo skupno število zmanjševalo. Po prvih treh tednih je skupno število gnojnih aken upadlo za več kot 35 % glede na število ob prvem dnevu 13. 10. 2022 (Tabela 3, Graf 3).

Po šestih tednih je ta upad znašal 61 %, po devetih tednih 68,8 %, po dvanaajstih tednih že 90,9 % in na koncu eksperimenta, 3. 2. 2023, 98,7 % (Tabela 3, Graf 3). To pomeni, da so gnojne akne na obrazu praktično skoraj v celoti izginile. Koža na dotik ni več boleča, viden je proces celjenja plasti kože. Ker se povrhnjica kože obnavlja na približno 4 tedne, je pričakovano, da bo proces celjenja vrhnjih plasti trajal še nekaj ciklov obnavljanja (vsaj nekaj mesecev).

Uživanje pantotenske kisline pa ni vplivalo samo na izločanje loja na obrazu in posledično izboljšanja aken, temveč tudi na izločanje loja na lasišču. Opazila sem, da se mi, odkar uživam kapsule pantotenske kisline, lasje manj mastijo in jih posledično ni potrebno tako pogosto umivati.

Eden izmed pozitivnih učinkov, ki sem ga dodatno opazila med trajanjem raziskovalne naloge, je bilo tudi izboljšanje odziva na psihični stres. Študije omenjajo pozitivne učinke uživanja vitaminov iz skupine B na pojavnost znakov depresije, tesnobe in simptomov stresa (18).

V drugem mesecu uživanja prehranskega dopolnila sem opazila nekoliko povečano izpadanje las. Sprva sem mislila, da gre za jesensko izpadanje las, ko pa se je le-to nadaljevalo v zimo sem pomislila, da bi bil lahko vzrok za prekomerno izpadanje las uživanje visokih odmerkov pantotenske kisline. Ker se je stanje nečiste kože vidno izboljšalo, sem odmerek zmanjšala iz 4 g na 2 g dnevno in izpadanje las se je že v nekaj dneh normaliziralo, ob tem pa so se še vedno kazali pozitivni učinki pantotenske kisline na stanje kože.



Slika 17: Razlika v stanju obraza na začetku in koncu eksperimenta (lasten vir)

5. RAZPRAVA

V literaturi zasledimo podatke o vplivu pantotenske kisline na zmanjšano izločanje loja iz žlez lojnic. Posledično je pričakovati izboljšanje stanja aken, pri katerih je eden izmed poglavitnih vzrokov ravno povečano izločanje loja oz. seboreja.

Pantotenska kislina je vodotopni vitamin, zato ob odmerkih višjih od priporočenih ne more priti do zastrupitve. Kljub temu se lahko pojavijo neželeni stranski učinki, s katerimi sem se zaradi lastne varnosti seznanila že ob pričetku poskusa. Uživala sem odmerke, ki so bili višji od priporočenega dnevnega vnosa in zaradi tega pozorno spremljala kakršnekoli neželene spremembe v/na telesu. Ko sem opazila nekoliko povečan pojav izpadanja las, sem dnevni odmerek prehranskega dopolnila preventivno zmanjšala. Pojava sicer nisem uspela povezati neposredno z jemanjem pantotenske kislina, ker bi lahko šlo tudi za običajno sezonsko izpadanje las. Kljub tej nevšečnosti, je pantotenska kislina prinesla več pozitivnih učinkov, med njimi tudi zmanjšano mastenje lasišča. To govorí v prid dejstvu, da pantotenska kislina ne vpliva le na delovanje lojnic na obrazu, temveč zmanjša izločanje loja tudi na drugih delih kože. Če primerjam svoje rezultate z rezultati preiskovancev v zgoraj omenjenih kliničnih študijah (2, 16), ugotovim, da so rezultati prav tako pozitivni-stanje nečiste kože se je bistveno izboljšalo. Zaradi uporabe odmerkov v obsegu med 1 g in 4 g, so se učinki na koži pokazali kasneje kakor v primeru omenjenih kliničnih študij (uporabljeni odmerki do maksimalno 10 g dnevno). Prav tako so bili v kliničnih študijah zajeti preiskovanci z blago do zmerno obliko aken (16). Pričakovano je, da se rezultati in hitrost doseganja izboljšanja stanja aken razlikuje med posamezniki, ne samo zaradi različne oblike aken temveč tudi zaradi drugih notranjih in zunanjih dejavnikov. Sama sem na začetku imela cistično obliko aken, zato sem izboljšanje stanja pričakovala v daljšem časovnem obdobju. Ob tem sem bila presenečena nad zelo pozitivnimi rezultati že v drugem mesecu eksperimenta.

V obdobju 16 tednov so gnojne akne na obrazu praktično izginile. Občasno se še pojavi posamezni mozolj, ki zajema samo vrhnjo plast kože. To je pričakovano zaradi številnih dejavnikov, ki vplivajo na akne in dejstvu, da v času raziskovalne naloge nisem spremnjala prehranjevalnih in ostalih navad. Ob primerni dieti bi rezultati verjetno bili še hitreje doseženi, vendar sem se v nalogi želela osredotočiti samo na en dejavnik.

Na začetku raziskovalne naloge sem postavila hipotezo, da pantotenska kislina oz. vitamin B₅, v odmerku višjem od priporočenega dnevnega vnosa, zaradi razgradnje odvečne maščobe v lojnicah izboljša stanje nečiste kože in s tem zmanjša stopnjo pojavnosti aken na obrazu. Na obrazu bodo zato spremembe vidne najkasneje v obdobju 3 mesecev.

Na osnovi lastne izkušnje in rezultatov lahko potrdim svojo hipotezo.

6. DRUŽBENA ODGOVORNOST

Veliko najstnikov ima težave z nečisto kožo in iščejo načine, kako izboljšati njen videz. V začetnih fazah se najpogosteje zatečemo k samozdravljenju, a moramo biti pri tem izjemno previdni. Nekateri pripravki vsebujejo vitamine, ki jih dnevno potrebuje naše telo, a so topni v maščobah in se ne izločajo dnevno. Pri teh količinah dnevnega odmerka ne smemo prekoračiti, saj lahko pride do nalaganja lipidotopnega vitamina v telesu in posledično do zastrupitve. Prav tako ni priporočljivo uživati večje količine vodotopnih vitaminov, čeprav se izločajo dnevno. Pantotenska kislina pa je ena takšnih snovi, kjer večje količine ne povzročajo zapletov ali zastrupitve. Priporočljivo je, da se pred začetkom uporabe določenega prehranskega dopolnila o tem dobro podučimo ter posvetujemo z zdravnikom ali s farmacevtom. Posebej pozorni moramo biti, v kolikor že uživamo kakšno prehransko dopolnilo, saj lahko pride do neželenega sinergijskega učinka ali zaradi antagonizma celo do izničenja učinka katerega od učinkovin.

7. ZAKLJUČEK

Mladi se pogosto spopadamo z neprijetnostmi v odraščanju in ena izmed najbolj pogostih nevšečnosti, ki se ji le redko kdo izogne, so akne. Sama sem iskala razne načine za odstranitev le-teh (od spremenjene prehrane do lokalnega zdravljenja z različnimi kozmetičnimi izdelki), vendar nisem dosegla želenega rezultata. Med iskanjem rešitev za zdravljenje aken sem na spletu zasledila pantotensko kislino, ki naj bi v razmeroma kratkem času zelo izboljšala stanje kože na obrazu. Prebrala sem veliko člankov in mnenj o tovrstnem zdravljenju aken in veliko ljudi je poročalo o pozitivnih učinkih tega vodotopnega vitamina na kožo, zato sem se odločila še sama poskusiti z uživanjem kapsul pantotenske kisline proizvajalca NOW. Nisem pričakovala takšnega izboljšanja v obdobju le nekaj mesecev, saj sem bila prepričana, da so v boju proti aknam učinkovita le močna zdravila, ki jih mora predpisati zdravnik. Ugotovila sem, da se je dobro posluževati naravnega zdravljenja, kadar je le-to mogoče. Sprva sem uživala manjše količine pantotenske kisline, saj sem se zavedala možnosti stranskih učinkov, kasneje pa sem dnevni vnos tega vitamina postopno zviševala. Pantotenska kislina je v mojem primeru prinesla še nekaj drugih pozitivnih učinkov, ki jih v začetku svoje raziskave nisem pričakovala. Spoznala sem, da omenjeni vitamin pomaga tudi pri zdravljenju brazgotin, ran in hiperpigmentacije nastalih zaradi aken, saj sodeluje pri procesih obnavljanja kože. Sama imam namen še naprej uživati pantotensko kislino v nižjih odmerkih za ohranjanje zdrave kože.

8. VIRI IN LITERATURA

1. *Zdrava prehrana*. Pridobljeno 5. 11. 2022, s <https://www.nutris.org/prehrana/abc-prehrane/vitamini/189-pantotenska-kislina.html>.
2. *Hiša zdravja*. Pridobljeno 5. 11. 2022, s <https://www.hisa-zdravja.si/blog/s-pantotensko-kislino-nad-nadlezne-mozolje/>.
3. *Prehrana.si. Nacionalni portal o hrani in prehrani*. Pridobljeno 5. 11. 2022, s <https://www.prehrana.si/sestavine-zivil/vitamini/pantotenska-kislina-b5>.
4. *Futunatura. Pantotenska kislina (vitamin B5)*. Pridobljeno 5. 11. 2022, s <https://www.futunatura.si/pantotenska-kislina-clanek>.
5. *Pantothenic Acid*. (22. 3. 2021). National Institutes of Health. Pridobljeno 5. 11. 2022, s <https://ods.od.nih.gov/factsheets/PantothenicAcid-Consumer/>.
6. Wilson, D. R. (2017). *What to know about vitamin B5*. Pridobljeno 5. 11. 2022, s https://www.medicalnewstoday.com/articles/219601#side_effects_and_interactions.
7. *Vitamin B5 (Pantothenic acid)*. Mount Sinai. Pridobljeno 5. 11. 2022, s <https://www.mountsinai.org/health-library/supplement/vitamin-b5-pantothenic-acid>.
8. *Pantothenic Acid* (5. 11. 2022). Drugs.com. Pridobljeno 5. 11. 2022, s <https://www.drugs.com/npc/pantothenic-acid.html>.
9. *Pantothenic Acid – Vitamin B5*. Harvard T.H. Chan, School of public Health. Pridobljeno 5. 11. 2022, s <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/pantothenic-acid-vitamin-b5/>.
10. Kansky, A. in sod. (2002). Kožne in spolne bolezni, *Bolezni lojnic* (str. 209–215). Ljubljana: Združenje slovenskih dermatovenerologov.
11. *Žleza z zunanjim izločanjem*. Wikipedija. Pridobljeno 12. 11. 2022, s https://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDleza_z_zunanjam_izlo%C4%8Danjem.
12. *Trigliceridi in njihov vpliv na srce in ožilje* (5. 3. 2020). Za srce, Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije. Pridobljeno 17. 11. 2022, s <https://zasrce.si/clanek/trigliceridi-in-njihov-vpliv-na-zdravje-srca-in-ozilja/>.
13. *Kožne težave pri otrocih* (november 2013). Gorenjske lekarne. Pridobljeno 6. 1. 2023, s <https://www.gorenjske-lekarne.si/svetovanje-clanek/kozne-tezave-pri-otrocih>.
14. *Kako lahko z dobro prehrano odpravite akne?* (20. 4. 2018). Vizita.si. Pridobljeno 18. 1. 2023, s <https://vizita.si/lepota/kako-lahko-z-dobro-prehrano-odpravite-akne.html>.
15. Leung, L.H. (1995). *Pantothenic acid deficiency as the pathogenesis of acne vulgaris*. Pridobljeno 4. 2. 2023, s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7476595/>.
16. Yang, M., Moclair, B., Hatcher, V., Kaminetsky, J., Mekas, M., Chapas, A., Capodice, J. (2014). *A randomized, double-blind, placebo-controlled study of a novel pantothenic Acid-based dietary supplement in subjects with mild to moderate facial acne*. Pridobljeno 5. 2. 2023, s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24831048/>.
17. Podgórska,A., Puscion-Jakubik, A., Markiewicz-Zukowska, R., Gromkowska-Kepka, K.J., Socha, K. (2021). *Acne Vulgaris and Intake of Selected Dietary Nutrients – A Summary of Information*. Pridobljeno 5. 2. 2023, s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34205209/>.

18. Mahdavifar, B., Hosseinzadeh, M., Salehi-Abargouei, A., Mirzaei, M., Vafa, M. (2021). *Dietary intake of B vitamins and their association with depression, anxiety, and stress symptoms: A cross-sectional, population-based survey.* Pridobljeno 5. 2. 2023, s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33848753/>.

Viri slik

SLIKA 1: Prerez kože Vir: <http://www.biolekarna.si/sl/artikli/29/topkrin-amino-stem-500#.V7b0NZiLSM8> (Dostopno: 4. 2. 2023) (19)

SLIKA 2: Pantotenska kislina – struktorna kemija formula Vir:

<http://www.chemspider.com/Chemical-Structure.963.html> (Dostopno: 4. 2. 2023) (20)

SLIKA 3: Stanje kože na prvi dan eksperimenta – 13. 10. 2022 (lasten vir)

SLIKA 4: Stanje kože – 20. 10. 2022 (lasten vir)

SLIKA 5: Stanje kože – 28. 10. 2022 (lasten vir)

SLIKA 6: Stanje kože – 3. 11. 2022 (lasten vir)

SLIKA 7: Stanje kože – 10. 11. 2022 (lasten vir)

SLIKA 8: Stanje kože – 17. 11. 2022 (lasten vir)

SLIKA 9: Stanje kože – 26. 11. 2022 (lasten vir)

SLIKA 10: Stanje kože – 1. 12. 2022 (lasten vir)

SLIKA 11: Stanje kože – 9. 12. 2022 (lasten vir)

SLIKA 12: Stanje kože – 15. 12. 2022 (lasten vir)

SLIKA 13: Stanje kože – 24. 12. 2022 (lasten vir)

SLIKA 14: Stanje kože – 29. 12. 2022 (lasten vir)

SLIKA 15: Stanje kože – 7. 1. 2023 (lasten vir)

SLIKA 16: Stanje kože na zadnji dan eksperimenta – 3. 2. 2023 (lasten vir)

SLIKA 17: Razlika v stanju obrazu na začetku in koncu eksperimenta (lasten vir)