

POATE DIETA SĂ INFLUENȚEZE
AFECȚIUNILE DERMATOLOGICE?
II. DIETE SUPLIMENTATE ȘI DIETE CU SPECIFIC
LOCO-REGIONAL

COULD DIET AFFECT SKIN DISEASES?
II. ENRICHED DIETS AND REGIONAL DIETS

RALUCA ILIESCU*, MARILENA GÎLCĂ**

București

Rezumat

Conceptul protecției cutanate prin mijloace dietetice câștigă din ce în ce mai mult interesul cercetătorilor. Mecanismele prin care dieta poate influența statusul cutanat sunt multiple, micronutrienții acționând atât la nivel sistemic cât și cutanat ca antioxidanți, modulatori ai producției de eicosanoide și ai expresiei unor gene, sau în calitate de reglatori ai unor căi de semnalizare celulară. Acest articol își propune să sintetizeze unele cercetări referitoare la rolul preventiv sau curativ al dietei (dietele suplimentate și cele cu specific loco-regional) în anumite afecțiuni ale pielii și, de asemenea, să propună noi arii de investigație în vederea elucidării influenței reale a factorilor nutriționali asupra anumitor boli de piele.

Cuvinte cheie: dieta, repaus alimentar total, restricție calorică, indice glicemic, piele.

Summary

The concept of skin protection by dietary means is more and more gaining the interest of scientists. Mechanisms responsible for the influence of diet on skin status are multiple. Micronutrients can act both at systemic and cutaneous level as antioxidants, modulators of eicosanoid synthesis and gene expression or regulators of different signalling pathways. The aim of this article is to synthesize past and more recent findings regarding the preventive or curative role of diet (enriched diets and regional diets) in certain skin diseases, and also, to suggest new areas of investigation in order to elucidate the true influence of diet on these skin diseases.

Key-words: diet, fasting, caloric restriction, low-glycemic load, skin.

DermatoVenerol. (Buc.), 55: 411-418

Introducere

Rolul dietei ca factor agravant sau ameliorator în anumite boli cutanate captează din ce în ce mai mult atenția dermatologilor de mai multe decade. În plus, conceptul de alimente funcționale cu rol modulator benefic asupra

Introduction

The role of diet as aggravating or ameliorating factor in skin diseases has been increasingly attracting the attention of dermatologists for several decades. Moreover, the concept of functional food with modulatory role on skin

* Policlinica Titan, București.

** U.M.F. „Carol Davila”, București.

statusului cutanat a câștigat din ce în ce mai mult și interesul reprezentanților industriei alimentare, un motiv în plus pentru aprofundarea cercetării în acest domeniu nou.

În acest articol vom revizui datele existente în literatura de specialitate referitoare la dietele suplimentate și dietele cu specific loc-regional și rolul lor în prevenirea și tratarea unor afecțiuni cutanate.

II. Diete suplimentate

Dieta suplimentată cu acizi grași ω 3. Dieta suplimentată cu acizi grași ω 3 s-a dovedit a fi benefică în cazul pacienților cu acnee [22], psoriazis [31], dermatită atopică [14], leziuni inflamatorii cutanate în general, având deasemenea un potențial preventiv anticanceros [3].

Acnee. Un supliment pe bază de acid eicosa-pentaenoic (EPA) provenit din pește (aparținând clasei de acizi grași ω 3) administrat în doză zilnică de 1000 mg pentru o perioadă de 2 luni a ameliorat semnificativ leziunile acneice inflamatorii și, ceea ce este mai important, starea mentală a subiecților participanți la studiu [22], știut fiind faptul că stresul emoțional poate agrava leziunile acneice [6]. Mecanismul anti-inflamator implicat are probabil la bază capacitatea EPA din uleiul de pește de a inhiba sinteza de leucotrienă B4 (LTB4), comparabilă ca intensitate cu cea a compusului de sinteză zileuton (un inhibitor oral de 5-lipoxigenază, enzimă responsabilă pentru sinteza leucotrienelor) [26], în contextul în care enzimele necesare pentru sinteza LTB4 s-au dovedit a fi prezente și în unitatea pilosebacee [1].

Beneficii modeste ale suplimentării cu EPA sunt menționate și în unele studii realizate pe subiecți cu *psoriasis*, părerile fiind însă împărțite [31].

Dermatita atopică. Deși o metanaliză realizată în 2004 [28] a condus la concluzia că suplimentarea cu acizi grași esențiali nu are efecte clinice relevante în cazul dermatitei atopice, un studiu foarte recent publicat în 2008 vine să contrazică aceasta. Suplimentarea dietei cu acid docosahexaenoic (DHA) 5,35g zilnic timp de 8 săptămâni în cazul unui grup de pacienți cu dermatită atopică a condus la o ameliorare a semnelor clinice (semnificativă statistic în cazul uscăsiunii și pruritului) asociată cu o reducere a

status has gained the interest of the representatives of food industry, which is a supplementary reason for undertaking more research in this area.

We shall review in this paper the present data found in literature concerning the enriched diets and regional diets, and their role in the prevention and treatment of various skin diseases.

II. Enriched diets

ω 3 fatty acids enriched diet. ω 3 fatty acid enriched diet was found to be beneficial in subjects with acne [22], psoriasis [31], atopic dermatitis [14], inflammatory skin lesions in general, having also an anticancer preventive potential [3].

Acne. A supplement based on eicosa-pentaenoic acid (EPA) derived from fish (belonging to ω 3 fatty acids), administered as a daily dose of 1000 mg for 2 months has significantly ameliorated the inflammatory acne lesions and, what is more important, also the mental well being of the subjects [22], knowing that the emotional stress may aggravate the acne lesions [6]. The anti-inflammatory mechanism which is involved probably is based on the EPA's capacity to inhibit the synthesis of leucotriene B4 (LTB4), which comparable in terms of intensity with that of synthetic drug zileuton (an oral inhibitor of 5-lipoxigenase, enzyme responsible for leucotriene synthesis) [26]. This has a strong significance since the necessary enzymes for LTB4 synthesis were found also in the pilosebaceous unit [1].

Modest benefits of EPA supplementation are mentioned in certain studies realised on subjects with *psoriasis*, but the opinions of different scientists are controversial [31].

Atopic dermatitis. Although of meta-analysis realised in 2004 [28] led to the conclusion that the supplementation with essential fatty acids has no relevant clinical effects in atopic dermatitis, a more recent study published in 2008 contradicts this result. The supplementation of diets with docosahexaenoic acid (DHA) 5,35g daily for 8 weeks in a group of patients with atopic dermatitis produced an amelioration of clinical signs (statistically significant in case of dryness and itching) associated with a reduction of *ex vivo*

sintezei *ex vivo* de IgE mediată de anti-CD40 și IL4 [14]. DHA este un acid gras $\omega 3$ cu lanț lung prezent în uleiul de pește, capabil să producă un shift în producția de leucotriene și prostaglandine printr-o acțiune dublă: 1) inhibă metabolismul acidului arahidonic și sinteza de PGE₂ și 2) favorizează formarea prostaglandinelor cu rol antiinflamator (ex. PGE₃), fiind un precursor al acidului eico-sapentaenoic (EPA). Per ansamblu, DHA are un efect antiinflamator, incriminat ca fiind responsabil pentru beneficiile observate în tratamentul dermatitei atopice.

IgE synthesis mediated by anti-CD40 and IL4 [14]. DHA is a long chain $\omega 3$ fatty acid found in fish oil, capable to produce a shift in leukotrienes and prostaglandins synthesis acting by a double mechanism: 1) it inhibits the metabolism of arachidonic acid and PGE₂ synthesis, and 2) promotes the synthesis of anti-inflammatory prostaglandins (e.g. PGE₃), being a precursor of eicosapentaenoic acid (EPA). DHA has a global anti-inflammatory effect, considered to be responsible for the benefits observed in cases of atopic dermatitis.

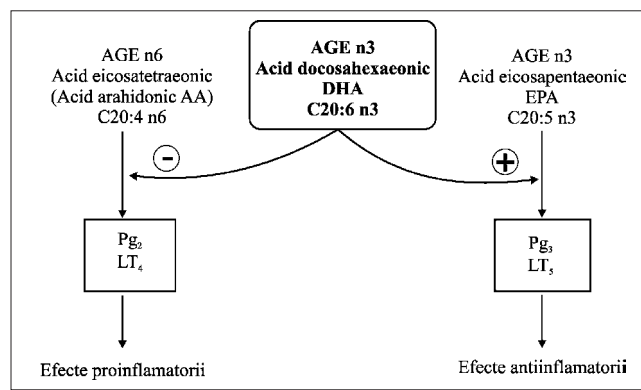


Fig. 1. Shift-ul indus de acidul docosahexaenoic asupra sintezei de prostaglandine și leucotriene
Fig. 1. The shift induced by docosahexaenoic acid on prostaglandin and leukotrien synthesis

Tabel I. Rolul multiplu-protector cutanat al acizilor grași $\omega 3$

Acizi grași $\omega 3$	Acizi grași $\omega 6$
- inhibă expresia genelor oncogene, crescând perioada de latență și reducând multiplicitatea tumorilor	- cresc expresia oncogenelor
- reduc concentrația plasmatică de PGE2 (PGE2 are rol pro-inflamator și imunosupresiv)	- cresc concentrația de PGE2 (prin activarea PGE2 sintazei tip 2)
- susțin sau intensifică reacția imună de hipersensibilitate întârziată	- imunosupresor
- cresc pragul UV eritematogen, cresc rezistența la arsuri solare	- scad pragul UV eritematogen, favorizează arsurile solare
- scad leziunile oxidative epidermice	- cresc leziunile oxidative epidermice

Table I. Multiple role of $\omega 3$ fatty acids in skin protection

$\omega 3$ Fatty acids	$\omega 6$ Fatty acids
- inhibit oncogene expression, increasing the latent period and reducing the multiplicity of tumor	- increase oncogene expression
- reduce the plasma concentration of PGE2 (PGE2 has pro-inflammatory and immunosuppressiv roles)	- increase the plasma concentration of PGE2 (through activation of type 2 PGE2 synthase)
- sustain or amplify the immune reaction of delayed type hypersensitivity	- immunosuppressive
- increase the critical erythemagenous dose of UV, increase the resistance against sun burns	- decrease the critical erythemagenous dose of UV, promote sun burns
- reduce epidermal oxidative injuries	- increase epidermal oxidative injuries

Cancer cutanat tip non-melanom. Studii animale au evidențiat rolul preventiv anticancerigen al acizilor grași $\omega 3$ manifestat prin multiple meca-nisme: transcripțional, antiinflamator, imuno-modulator [3].

Diete suplimentate cu antioxidanți. Expunerea excesivă la soare, cât și unele afecțiuni cutanate (ex. acnee, vitiligo, cancer) se asociază cu un grad crescut de stres oxidativ sistemic și local [2, 4, 9].

Acnee. Studii umane au evidențiat că suplimentarea dietei cu antioxidanți naturali ca seleniu, vitamina E ameliorează leziunile acneice, mai ales la pacienții cu activitate scăzută a glutatation peroxidazei dependentă de seleniu [18]. S-a sugerat deasemenea că 3-galatul de epigalocatechină (EGCG) din ceaiul verde ar putea avea efecte benefice în afecțiunile cutanate mediate de androgeni, incluzând acneea [23], datorită ativității sale inhibitoare asupra 5- α -reductazei. Studii ulterioare ar trebui însă să confirme eficiența clinică a EGCG la acești pacienți.

Fotocarcinogeneza. Studii animale au dovedit că dieta suplimentată cu luteină [17], (+)catechină [10], vitamina E [15], vitamina C [24], seleniu [19], sau cu combinații ale acestor antioxidanți poate proteja pielea contra leziunilor oxidative induse de UV și fotocarcinogenezei.

Vitiligo. Unui grup de pacienți cu vitiligo (atât forme active, cât și forme stabile) i s-a administrat un amestec de antioxidanți (acetat de tocoferol, ubiquinonă, selenometionină, metionină) [20]. După 3 luni de terapie antioxidantă, progesiunea bolii s-a oprit, iar în cazul unor subiecți s-a observat chiar repigmentarea leziunilor.

Diete suplimentate cu probiotice. Posibilele beneficii ale suplimentării cu probiotice în unele afecțiuni alergice au la bază următoarele mecanisme: echilibrarea rolului imunologic al florei intestinale, întărirea barierei digestive via reglarea expresiei unor gene, activarea macrofagelor [13]. În plus, se știe că organismele lipsite de germeni infecțioși au o toleranță imună diminuată [25].

Dermatita atopică. O reducere la jumătate (23% vs 46%) a incidenței dermatitei atopice, dar nu și a rinitei alergice sau a astmului, a fost înregistrată la copiii cu vârste cuprinse între 2 și 4 ani ale

Non-melanoma type skin cancer. Animal studies have evidenced an anticancer preventive role of $\omega 3$ fatty acids manifested through multiple mechanisms: transcriptional, anti-inflammatory, immunomodulatory [3].

Antioxidant enriched diets. Excessive sun exposure, as well as some skin diseases (e.g. acne, vitiligo, cancer) is associated with a higher level of systemic and local oxidative stress [2, 4, 9].

Acne. Human studies showed that the supplementation of diet with natural antioxidants such as selenium, vitamin E diminished acne lesions, especially in patients with lower activity of selenium dependent glutathione peroxidase [18]. It was suggested that 3-galate of epigalocatechine (EGCG) form green tea might have benefic effects in skin diseases which are mediated by androgens, including acne [23], due to its inhibitory activity on 5- α -reductase. Further studies should confirm the clinical efficiency of EGCG in these patients.

Photocarcinogenesis. Animal studies showed that the diet enriched with lutein [17], (+) catechine [10], vitamin E [15], vitamin C [24], selenium [19], or combinations of these antioxidants could protect skin against UV-induced oxidative injuries UV photocarcinogenesis.

Vitiligo. A group of patients with vitiligo (both active and stable forms) was administered a mixture of antioxidants (acetate of tocopherol, ubiquinone, selenomethionine, methionine) [20]. After 3 months of antioxidant therapy, the progression of the disease has stopped, and, moreover, the repigmentation of lesions has been noticed in few cases.

Diets enriched with probiotics. Potential benefits of supplementation with probiotics in some allergic diseases are based on the following mechanisms: promotion of the immunomodulatory role of the intestinal flora, strengthening the digestive barrier via regulation of gene expression, activation of macrophages [13]. Moreover, it is well known the fact that the organisms which are lacking the infectious germs have a diminished immune tolerance [25].

Atopic dermatitis. O reduction to half (23% vs 46%) of incidence of atopic dermatitis, but not of allergic rhinitis or asthma was recorded for

căror mame au primit o suplimentare cu *Lactobacillus rhamnosus* GC cu 2 săptămâni înainte de naștere și 6 luni postnatal [11,12]. Același gen de suplimentare, dar de data aceasta la copii cu dermatită atopică și alergii la laptele de vacă, a produs după 4 săptămâni o diminuare a inflamației intestinale [29] și, doar în cazul formelor extrinseci de dermatită atopică, o ameliorare clinică [30].

III. Diete cu specific loco-regional

A. Dieta mediteraneană. Dieta mediteraneană se bazează pe consumul predominant de vegetale (fructe, cartofi, fasole, nuci și semințe), aportul de produse animale (carne, lapte) fiind mult mai redus decât în restul Europei. Alte aspecte specifice dietei mediteraneene sunt: 1) cerealele sunt consumate mai ales sub formă de pâine fără drojdie și mai puțin sub formă de paste; 2) desertul tipic este reprezentat de fructe proaspete; 3) principala sursă de grăsimi alimentare este uleiul de măsline; dieta are un conținut sărac de grăsimi saturate (maxim 7-8% din totalul grăsimilor) și un conținut moderat de lipide totale (maxim 25-35% din aportul caloric total) [32]; 4) lactatele consumate preferențial sunt iaurtul și brânza, mai puțin laptele; 5) se consumă ocazional- săptămânal pește; 6) se consumă cantități mici până la moderate de vin; 7) se consumă între 0-4 ouă săptămânal.

Dieta mediteraneană oferă protecție împotriva mai multor patologii, printre care se numără și unele afecțiuni cutanate.

Melanom malign. Într-un studiu recent asupra acestei diete s-a evidențiat un efect protector anti-melanom malign în cazul dietei mediteraneene, corelația fiind semnificativă statistic în cazul consumului săptămânal de pește (mai ales pește bogat în acizi grași ω3), consumului zilnic de ceai și consumului ridicat de legume, mai ales morcovi, crucifere, fructe (mai ales citrice) și vegetale cu frunze verzi [7].

Dermatita atopică. Prevalența dermatitei atopice în țările mediteraneene este de doar 5% comparativ cu 20% în Nordul Europei și SUA [27]. Chatzi et al (2008) au evidențiat că dieta mediteraneană în timpul sarcinii are un efect protector împotriva atopiei în cazul copiilor [5].

children with ages between 2 and 4 years whose mothers received a supplementation with *Lactobacillus rhamnosus* GC for 2 weeks before delivery and 6 months postpartum [11,12]. Same supplementation applied to children suffering of atopic dermatitis and allergy to cow milk, produced after 4 weeks a decrease in enteric inflammation [29] and, only in extrinsic cases of atopic dermatitis, a clinical amelioration [30].

III. Regional diet

A. Mediterranean diet. Mediterranean diet is based on the predominant intake of vegetables (fruits, potatoes, beans, nuts and seeds), the animal products (meat, milk) being much less consumed as in the rest of Europe. Other characteristics of the mediterranean diets are: 1) cereals are taken as bread without yeast and less as pasta; 2) the typical desert is represented by fresh raw fruits; 3) the main source of fat is the olive oil; this diet has low content of saturated fats (maximum 7-8% of the total fats) and a moderate content of total fats (maximum 25-35% of the total caloric content) [32]; 4) the preferred dairy products are yogourt and cheese, less milk; 5) occasional or weekly intake of fish; 6) small to moderate amounts of wine; 7) 0-4 eggs weekly.

Mediterranean diet protects against several pathologies, including some skin diseases.

Malign melanoma. A recent study on this diet showed a protector effect anti-melanoma, the correlation being statistically significant in case of weekly intake of fish (especially fish rich in ω3 fatty acids), daily intake of tea and high intake of vegetables, especially carrots, cruciferous, fruits (especially citrics) and green leafy vegetables [7].

Atopic dermatitis. The prevalence of atopic dermatitis in mediterranean countries is only 5% compared with 20% in North of Europe and USA [27]. Chatzi et al (2008) evidenced that mediterranean diet during pregnancy has a protector effect against atopia in case of children [5].

B. Fish and sea food enriched diet. The first study that has evidenced the role of fish and sea food on skin status has been done in 1961 on 1000 teenagers from North Carolina (USA). The

B. Diete bogate în pește și alimente marine.

Un prim studiu care a evidențiat rolul peștelui și alimentelor marine asupra statusului pielii a fost realizat în 1961 pe 1000 de adolescenți din statul Carolina de Nord (SUA). S-a evidențiat atunci că toate tipurile de leziuni primare din acnee-comedoane, papule, pustule, chisturi și pielea uleioasă- sunt semnificativ scăzute la subiecții care consumau cantități mai mari de pește și alimente marine [8]. Ulterior, rezultatele au fost confirmate și de alți cercetători [16]. Recent au fost clarificate o parte din mecanismele prin care uleiul de pește poate fi eficient în reducerea fenomenelor inflamatorii din acnee (vezi diete suplimentate cu acizi grași ω), însă nu există deocamdată studii care să confirme inducerea acestor mecanisme *in vivo*.

results were that all the types of primary acne lesions - comedons, papules, pustules, cysts and oily skin - are significantly reduced in subjects who consumed big amounts of fish and sea food [8]. The results have been confirmed by other reserchers [16]. Some mechanisms through whcih the fish oil may be efficient in reducing the inflammatory phenomena in acne has been recently clarified (see diets enriched with ω 3 fatty acids), but up to now there no studies to confirm the implication of these mechanisms *in vivo*.

Tabel II. Rolul potențial al unor diete în unele afecțiuni cutanate

Dieta	Potențiale beneficii ale dietei în:	Bibliografie
Dieta suplimentată cu acizi grași ω 3	acnee, psoriazis, dermatita atopică, cancer cutanat tip non-melanom	[3, 14]
Dieta suplimentată cu antioxidanți	acnee, fotocarcinogenază, vitiligo	[15, 17, 19, 20,24]
Dieta suplimentată cu probiotice	dermatita atopică	[11,12, 29,30]
Dieta mediteraneană	melanom malign, dermatita atopică	[5, 7, 27]
Diete bogate în pește și alimente marine	acnee	[8, 16]

Tabel II. Potential role of some diets in ceratin skin diseases

Diet	Potential benefits in:	Bibliography
ω 3 Enriched diet with	fatty acidsacne, psoriasis, atopic dermatitis, non-melanoma type skin cancer	[3, 14]
Enriched diet with antioxidantsacne	photocarcinogenesis, vitiligo	[15, 17, 19, 20,24]
Enriched diet with probiotics	atopic dermatitis	[11,12, 29,30]
Mediteranean diet	malign melanoma, atopic dermatitis	[5, 7, 27]
Enriched diet with fish and sea	foodacne	[8, 16]

Concluzii

Datele insuficiente existente în prezent în literatura de specialitate nu ne permit să tragem o concluzie tranșantă în ceea ce privește rolul protector al factorilor nutriționali asupra pielii. Deși există unele evidențe care pledează pro (ex. acizi grași ω 3 cu rol antiinflamator, antioxidanți cu rol antisenescentă cutanată, etc.), măsurători obiective specifice adaptate în funcție de boala studiată (ex. concentrația sangvină și cutanată de acizi grași ω 3 și producerea de sebum în suplimentarea cu EPA a pacienților cu acnee) ar

Conclusions

Insufficient data in scientific literature does not allow us to have a decisive conclusion concerning the role of nutritional factors on skin. Although there are certain evidences which represent arguments (e.g. ω 3 fatty acids with antiinflamaatory role, antioxidants with anti-skin ageing action, etc.), specific measurements according to the disease which is studied (e.g. blood and cutaneous concentration of ω 3 fatty acids, sebum production in EPA-supplementation of patients with acne) would bring a

aduce un plus de credibilitate științifică ipotezei conform căreia unele alimente sau principii nutritive au un rol specific protector cutanat. De asemenea, există numeroși factori nutritivi potențial benefici (ex. flavonoide și alți polifenoli cu rol anticancer, etc) care nu au fost investigați din punct de vedere al relației lor specifice cu pielea. Sunt necesare studii pluridisciplinare viitoare focalizate pe direcțiile menționate pentru a elucida rolul potențial al dietei în prevenirea și tratarea afecțiunilor dermatologice.

plus of scientific credibility for the hypothesis which states that some food items or nutritive factors have a specific protector role for skin. Also, there are several nutritional agents potentially beneficial (ex. flavonoids and other polyphenols with anticancer role, etc) which have not been yet investigated from the perspective of their specific relation with skin. Future pluridisciplinary studies focused on the previously mentioned directions are needed in order to elucidate the potential role of diet in preventing and curing the dermatological affections.

Intrat în redacție: 20.05.2010

Received: 20.05.2010

Bibliografie/Bibliography

1. Alestas T, Ganceviciene R, Fimmel S, *et al* – Enzymes involved in the biosynthesis of leukotriene B4 and prostaglandin E2 are active in sebaceous glands. *J Mol Med* 2006; 84: 75-87.
2. Arican O, Kurutas EB, Sasmaz S – Oxidative stress in patients with acne vulgaris. *Mediators Inflamm* 2005; 14: 380-384.
3. Black HS, Rhodes LE – The potential of omega-3 fatty acids in the prevention of non-melanoma skin cancer. *Cancer Detect Prev* 2006; 30: 224-232.
4. Briganti S, Picardo M – Antioxidant activity, lipid peroxidation and skin diseases. What's new. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2003; 17: 663-669.
5. Chatzi L, Torrent M, Romieu I, *et al* – Mediterranean diet in pregnancy is protective for wheeze and atopy in childhood. *Thorax* 2008; 63 (6): 507-13.
6. Chiu A, Chon SY, Kimball AB – The response of skin disease to stress: changes in the severity of acne vulgaris as affected by examination stress. *Arch Dermatol* 2003; 139: 897-900.
7. Fortes C, Mastroeni S, Melchi F – A protective effect of the Mediterranean diet for cutaneous melanoma. *Int J Epidemiol* 2008; 37 (5): 1018-1029.
8. Hitch JM, Greenburg BG – Adolescent acne and dietary iodine. *Arch Dermatol* 1961; 84: 898-911.
9. IARC Working Group on the evaluation of the carcinogenic risks to humans. Solar and ultraviolet radiation. (IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, vol. 55.) Lyon, France: IARC, 1992.
10. Jeon SE, Choi-Kwon S, Park KA, *et al* – Dietary supplementation of (+)-catechin protects against UVB-induced skin damage by modulating antioxidant enzyme activities. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2003; 19 (5): 235-241.
11. Kalliomäki M, Salminen S, Arvilommi H, *et al* – Probiotics in primary prevention of atopic disease: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2001; 357 (9262): 1076-1079.
12. Kalliomäki M, Salminen S, Poussa T, *et al* – Probiotics and prevention of atopic disease: 4-year follow-up of a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2003 31; 361 (9372): 1869-1871.
13. Kalliomäki M, Salminen S, Isolauri E – Positive interactions with the microbiota: probiotics. *Adv Exp Med Biol*. 2008; 635: 57-66.
14. Koch C, Dölle S, Metzger M, *et al* – Docosahexaenoic acid (DHA) supplementation in atopic eczema: a randomized, double-blind, controlled trial. *Br J Dermatol* 2008; 158 (4): 786-792.
15. Kuchide M, Tokuda H, Takazasu J, *et al* – Cancer chemopreventive effects of oral feeding alpha-tocopherol on ultraviolet light B induced photocarcinogenesis of hairless mouse. *Cancer Lett* 2003; 196: 169-177.
16. Labadarios D, Cilliers J, Visser L, *et al* – Vitamin A in acne vulgaris. *Clin Exp Dermatol* 1987; 12:432-436.
17. Lee EH, Fauhaber D, Hanson KM, *et al* – Dietary lutein ultraviolet radiation-induced inflammation and immunosuppression. *J Invest Dermatol* 2005; 122: 510-517.

18. Micaelsson G, Edqvist LE – Erythrocyte glutathione peroxidase activity in acne vulgaris and the effect of selenium and vitamin E treatment. *Acta Derm Venereol* 1984; 64: 9-14.
19. Pence BC, Delver E, Dunn DM – Effects of dietary selenium on UVB-induced skin carcinogenesis and epidermal antioxidant status. *J Invest Dermatol* 1994; 102: 759-761.
20. Picardo M, Camera E, Maresca V, *et al* – Antioxidant treatment in vitiligo? *Pigment Cell Res* 1997; 10: 360.
21. Purba M, Kouris-Blazos A, Wattanapenpaiboon N, *et al* – Skin wrinkling: can food make a difference? *J Am Coll Nutr* 2001; 20: 71-80.
22. Rubin MG, Kim K, Logan AC – Acne vulgaris, mental health and omega-3 fatty acids: a report of cases. *Lipids in Health and Disease* 2008; 7: 36-41.
23. Shaw JC – Green tea polyphenols may be useful in the treatment of androgen-mediated skin disorders. *Arch Dermatol*. 2001; 137 (5): 664.
24. Sies H, Stahl W – Nutritional protection against skin damage from sunlight. *Ann Rev Nutr* 2004; 24: 173-200.
25. Sudo N, Sawamura S, Tanaka K, *et al* – The requirement of intestinal bacterial flora for the development of an IgE production system fully susceptible to oral tolerance induction. 1997; 159 (4): 1739-1745.
26. Surette ME, Koumenis II, Edens MB, *et al* – Inhibition of leukotriene synthesis, pharmacokinetics, and tolerability of a novel dietary fatty acid formulation in healthy adult subjects. *Clin Ther* 2003; 25: 948-971.
27. Thestrup-Pedersen K – Treatment principles of atopic dermatitis. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2002; 16 (1): 1-9.
28. van Gool CJ, Zeegers MP, Thijs C. – Oral essential fatty acid supplementation in atopic dermatitis-a meta-analysis of placebo-controlled trials. *Br J Dermatol* 2004; 150 (4): 728-740.
29. Viljanen M, Kuitunen M, Haahtela T, *et al* – Probiotic effects on faecal inflammatory markers and on faecal IgA in food allergic atopic eczema/dermatitis syndrome infants. *Pediatr Allergy Immunol*. 2005; 16 (1): 65-71.
30. Viljanen M, Savilahti E, Haahtela T, *et al* – Probiotics in the treatment of atopic eczema/dermatitis syndrome in infants: a double-blind placebo-controlled trial. *Allergy* 2005a; 60 (4): 494-500.
31. Wolters M- Diet and psoriasis: experimental data and clinical evidence. *Br J Dermatol* 2005; 153 (4): 706-714.
32. Willet WC, Sacks F, Trichopoulos A, *et al* – Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating, *Am J Clin Nutr* 1995, 61 (6 suppl), 1402S-1406S.

Adresă de corespondență:

Dr. Marilena Gîlcă, Catedra de Biochimie, Facultatea de Medicină Generală, U.M.F. „Carol Davila”
B-dul Eroilor Sanitari nr. 8, Sector 5, București, cod poștal 050471
E-mail: marilenagilca@gmail.com

Correspondence adress:

Dr. Marilena Gîlcă, Biochemistry Department, Faculty of Medicine, „Carol Davila” University of
Medicine and Pharmacy, B-dul Eroilor Sanitari 8, sector 5, Bucharest, postal code 050471, Romania
E-mail: marilenagilca@gmail.com