

ΤΟ

Καλλυντικό #34

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ - ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ - ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2015

ISSN:1791 - 3012



ΑΠΟΤΡΙΧΩΣΗ ΜΕ LASER

ΕΠΟΥΛΩΣΗ ΤΡΑΥΜΑΤΩΝ
ΚΑΙ ΕΛΚΩΝ

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΠΟΥ
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ
ΣΤΗ ΔΕΡΜΑΤΟΣΤΙΣΙΑ
(ΤΑΤΟΥΑΖ)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ
ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ
ΝΑΝΟΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΩΝ
ΦΥΤΙΚΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

Μας το ζητήσατε... & ανανεωθήκαμε!



d'elour

Νεότητα που διαρκεί

- ❖ Μοντέρνα συσκευασία μέσα & έξω
- ❖ Serum σε μορφή gel
- ❖ Parabens free
- ❖ Δερματολογικά ελεγμένα
- ❖ Νέα πιο ενισχυμένη σύνθεση
- ❖ Προσιτές τιμές



SPAD COSMETICS

Διαμάντης Δημήτρης & ΣΙΑ Ε.Ε.

Αρχιμήδους 76, 16343 Ηλιούπολη, Τ: 210 6457 106 - 210 6465 344, F: 210 6457 107
e-mail: info@spadcosmetics.gr | www.spadcosmetics.gr | [f Spad Cosmetics](https://www.facebook.com/SpadCosmetics)

ΤΟ Καλλυντικό

ΕΠΙΣΗΜΟ ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑΣ

Τεύχος 34 • Οκτώβριος - Νοέμβριος - Δεκέμβριος 2015 • ISSN:1791 - 3012

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ / ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ - Ε.Ε.Κ.

- Γ. Θ. ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ, Ομ. Καθηγητής Φαρμακευτικής
- Σ. ΧΑΤΖΗΑΝΤΩΝΙΟΥ, Επικ. Καθηγήτρια, Τομέας Φαρμ. Τεχνολογίας, Τμ. Φαρμακευτικής, Παν. Πατρών
- Α. ΠΑΤΕΡΑ Χημικός, Διεύθυνση R&D Εταιρεία ARIVITA
- Δ. ΜΕΛΙΣΣΟΣ Χημικός, qacs
- Κ. ΒΑΣΙΛΑΤΟΥ Χημικός, Σύμβουλος Ανάπτυξης και Καινοτομίας Καλλυντικών Προϊόντων
- Σ. ΧΑΛΜΠΕΣ Φαρμακοποιοίς, Προϊστάμενος Τμήματος Αξιολόγησης Καλλυντικών και Τμήματος Αξιολόγησης Εκτελωνισμού, Αναπλ. Διευθυντής Αξιολόγησης Προϊόντων Ε.Ο.Φ.
- Π. ΔΑΛΛΑΣ Επικ. Καθηγητής, Τομέας Φαρμ. Τεχνολογίας, Τμ. Φαρμακευτικής, ΕΚΠΑ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

- Γ.Θ. ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ Ομ. Καθηγητής, ΕΚΠΑ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΗΤΡΙΑ

- Σ. ΧΑΤΖΗΑΝΤΩΝΙΟΥ Επικ. Καθηγήτρια, Τομέας Φαρμ. Τεχνολογίας, Τμ. Φαρμακευτικής, Παν. Πατρών

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

- ΑΝΤΩΝΙΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ Καθηγήτρια Δερματολογίας ΕΚΠΑ
- ΑΥΓΟΥΣΤΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Καθηγητής Φαρμακευτικής Τεχνολογίας, Τμήμα Φαρμακευτικής Πανεπιστήμιο Πατρών
- ΒΑΡΒΑΡΕΣΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΑ Αν. Καθηγήτρια, Τμήμα Αισθητικής & Κοσμητολογίας, ΑΤΕΙ Αθήνας
- ΚΑΡΑΜΑΝΟΥ ΜΑΡΙΑΝΝΑ Δερματολόγος-Αφροδισιολόγος, Επιστημονική Συνεργάτης Ιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ
- ΚΑΤΣΑΜΠΑΣ ΑΝΔΡΕΑΣ Ομ. Καθηγητής Δερματολογίας ΕΚΠΑ
- ΚΑΤΣΑΡΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ Καθηγήτρια Δερματολογίας ΕΚΠΑ
- ΚΕΦΑΛΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Καθηγήτρια, Τμήμα Αισθητικής & Κοσμητολογίας, ΑΤΕΙ Αθήνας
- ΚΙΝΤΖΙΟΥ ΕΛΕΝΗ Καθηγήτρια, Τμήμα Αισθητικής & Κοσμητολογίας, ΑΤΕΙ Αθήνας
- ΚΟΥΣΚΟΥΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Καθηγητής Δερματολογίας, Ιατρική Σχολή ΔΠΘ
- ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΣΠΥΡΟΣ Χημικός, Καθηγητής Εφαρμογών, Τμήμα Αισθητικής & Κοσμητολογίας, ΑΤΕΙ Αθήνας
- ΠΡΩΤΟΠΑΠΑ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ Καθηγήτρια, Τμήμα Αισθητικής & Κοσμητολογίας, ΑΤΕΙ Αθήνας
- ΡΑΛΛΗΣ ΜΙΧΑΗΛ Επικ. Καθηγητής Φαρμακευτικής Τεχνολογίας, Τμήμα Φαρμακευτικής ΕΚΠΑ
- ΣΤΑΥΡΙΑΝΕΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ Ομ. Καθηγητής Δερματολογίας ΕΚΠΑ
- ΦΑΤΟΥΡΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Επικ. Καθηγητής Φαρμακευτικής Τεχνολογίας, Τμήμα Φαρμακευτικής, ΑΠΘ



ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΔΡΑ: Τομέας Φαρμακευτικής Τεχνολογίας
Τμήμα Φαρμακευτικής, ΕΚΠΑ, Πανεπιστημιόπολη,
15771 Αθήνα,
Τηλ.: 210 7274024
Fax: 210 7274395



ZITA MEDICAL MANAGEMENT S.A.

1ο χλμ. Παιανίας Μαρκοπούλου,
Παιανία, Αττική, 190 02, Ελλάδα
Τηλ.: +30 211 1001 777
Fax: +30 210 6642116
E-mail: info@zita-management.gr





Η **ΛΑΜΠΟΚΕΜ ΑΕ** είναι εταιρεία αντιπροσωπειών φαρμακευτικών και χημικών πρώτων υλών και μηχανημάτων για τις βιομηχανίες φαρμάκων, καλλυντικών και τροφίμων.

Εξοπλίζουμε τα εργοστάσια με μηχανήματα παραγωγής και συσκευασίας φαρμακευτικών και καλλυντικών προϊόντων και σχεδιάζουμε και κατασκευάζουμε χώρους παραγωγής και συσκευασίας στο σύνολο τους [συστήματα εξαερισμού, panels, πόρτες, πατώματα κλπ].

Η εμπειρία μας και το πλήθος των έργων που έχουμε εκτελέσει εδώ και **25 χρόνια** ανταποκρίνονται στα ποιοτικά standards των πελατών μας και εγγυώνται την αποτελεσματική λειτουργία τους.

Τα μηχανήματα παρασκευής ημιστερεών μορφών είναι εξοπλισμένα με όλα τα συστήματα για την καλή παρασκευή των καλλυντικών προϊόντων [ανάμιξη, ομογενοποίηση, κενό, ψύξη, θέρμανση, αυτόματη μεταφορά σε άλλα δοχεία] και διατίθενται σε μοντέλα για εργαστηριακή χρήση [0,5 -3 λίτρα] έως 3.000 λίτρα. **(Εικόνα 1)**

Τα μηχανήματα πλήρωσης ημιστερεών προϊόντων είναι κατάλληλα για χρήση με σωληνάρια αλουμινίου και πλαστικά. Διατίθενται σε ημιαυτόματα μοντέλα έως μοντέλα πλήρως αυτοματοποιημένα. Διαθέτουν σύστημα PLC για την καταγραφή και παρακολούθηση της συσκευασίας και όλους τους αυτοματισμούς [tube orientation, απόρριψη ακαταλλήλων προϊόντων κλπ]. **(Εικόνα 2)**

Εικόνα 1



**Αναμικτήρας
παρασκευής κρεμών,
αλοιφών εναιωρημάτων**

Εικόνα 2



**Μηχανήματα πλήρωσης
κρεμών και αλοιφών
σε σωληνάρια αλουμινίου
και πλαστικά**

LABOCHEM ΑΕ

Αντιπροσωπείες Φαρμάκων - Χημικών και Μηχανημάτων
Αριστονίκου 1, Αθήνα, Τηλ.: 210 9213113, 9231927
Email: labochem@otenet.gr • www.labochem.gr

Editorial



Αγαπητοί Συνάδελφοι,

Η Ελληνική Εταιρεία Κοσμητολογίας, από έτος ιδρύσεως της (1995), εκδίδει το τριμηνιαίο περιοδικό «Το Καλλυντικό», αρχικά με την μορφή ενημερωτικού φυλλαδίου και από το 2005 με την μορφή περιοδικού.

Η συντακτική ομάδα του περιοδικού που αποτελείται από τα μέλη του Δ.Σ. της Ε.Ε.Κ. αποφάσισε την αναβάθμισή του. Έτσι από την 1η Σεπτεμβρίου 2015, το περιοδικό επανακυκλοφορεί με διαφορετικό εκδότη, καινούργιο σχεδιασμό και σύγχρονο επιστημονικό πνεύμα ώστε να ανταποκρίνεται καλύτερα στην ανάγκη των μελών της Ε.Ε.Κ. για ενημέρωση σχετικά με τις εξελίξεις στην επιστήμη και τεχνολογία των καλλυντικών. Το περιοδικό θα καλύπτει θέματα σχετικά με την έρευνα και την παραγωγή των καλλυντικών, τις εξελίξεις στη νομοθεσία καθώς και θέματα σχετικά με το σημείο εφαρμογής τους, δηλαδή το δέρμα και τα εξαρτήματά του. Στο παρόν τεύχος έχουν ενσωματωθεί για πρώτη φορά «οδηγίες προς τους συγγραφείς» τις οποίες μπορούν να συμβουλευούνται όσοι ενδιαφέρονται να στείλουν άρθρα προς δημοσίευση.

Η ανανεωμένη έκδοση του περιοδικού θα αποστέλλεται ταχυδρομικά σε όλα τα εγγεγραμμένα μέλη της Ελληνικής Εταιρείας Κοσμητολογίας (350), στο Διδακτικό Προσωπικό των Τμημάτων Φαρμακευτικής (Αθήνας, Πάτρας και Θεσσαλονίκης), στις Βιομηχανίες Καλλυντικών και σε επιλεγμένα Φαρμακεία. Παράλληλα θα αποστέλλεται ηλεκτρονικά σε 10.000 φαρμακοποιούς, 2.000 Δερματολόγους, 350 Πλαστικούς Χειρουργούς, 2.000 Παιδιάτρους, 1.500 Γυναικολόγους καθώς και σε Ιατρούς που ασχολούνται με την Αντιγήρανση, Αισθητική, Διαιτολογία και σε Κέντρα Ευεξίας και εταιρείες εργαστηριακού εξοπλισμού που δραστηριοποιούνται στον εν λόγω κλάδο. Τέλος, το περιοδικό θα είναι διαθέσιμο ηλεκτρονικά μέσα από την ιστοσελίδα της Ελληνικής Εταιρείας Κοσμητολογίας (<http://eek.org.gr>).

Ευελπιστώ να αποτελέσει το περιοδικό ένα πολύτιμο βοήθημα και να συμβάλει στην βελτίωση της ενημέρωσης των μελών της Ε.Ε.Κ. αλλά και όλων όσων ενδιαφέρονται για τα καλλυντικά. Ελπίζουμε να συνεχίσετε να στηρίζετε έμπρακτα την προσπάθεια της Ελληνικής Εταιρείας Κοσμητολογίας. Καλή ανάγνωση!

Με συναδελφικούς χαιρετισμούς,

Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Κ.

Γεώργιος Θ. Παπαϊωάννου

Ομ. Καθηγητής Πανεπιστημίου Αθηνών

INTIMATE CREAM GEL

Confiance

ΤΟ ΜΥΣΤΙΚΟ ΟΠΛΟ ΤΗΣ ΓΥΝΑΙΚΕΙΑΣ ΑΥΤΟΠΕΠΟΙΘΗΣΗΣ



Η πρώτη αντιγηραντική - συσφιγκτική φροντίδα, ειδικά σχεδιασμένη για την ευαίσθητη περιοχή.

Η OLOTIS παρουσιάζει το **Confiance Intimate Cream Gel** (αποκλειστική σύνθεση Rosspharma), που προσφέρει αποτέλεσμα botox - like και filler-like, για επαναφορά της ανόρθωσης, ενυδάτωσης και σύσφιξης των ιστών της περιγεννητικής περιοχής, μαζί με άμεσο αποτέλεσμα λίπανσης.

Τι κάνει

Αντιμετωπίζει την πρόωρη γήρανση, ενυδατώνει, αναδομεί, συσφίγγει και διορθώνει το περίγραμμα της περιγεννητικής περιοχής, ενώ «γεμίζει» στοχευμένα τις λεπτές ρυτίδες του αιδoίου.

Απευθύνεται σε γυναίκες που:

*Αντιμετωπίζουν κολπική ξηρότητα λόγω ορμονικών διαταραχών, εμμηνόπαυσης κλπ, ή δυσπαρευνία (πόνος κατά την ερωτική επαφή).

*Επιθυμούν να φροντίσουν αισθητικά την περιγεννητική περιοχή, ή έχουν κάνει ήδη αισθητική επέμβαση (λεύκανση, fillers, laser κλπ), και επιθυμούν να βελτιώσουν και να συντηρήσουν το αποτέλεσμα.

Σημαντικό: Δεν περιέχει ορμόνες, φαρμακευτικές ουσίες ή χρωστικές. Δεν επηρεάζει τα αποτελέσματα γυναικολογικών εξετάσεων (π.χ. Test PAP).

O L O T I S

www.olotis.gr

ΨΗΜΙΤΗ ΑΕ: Μουσών 29 - 115 24 Αθήνα • T: 210 6910090 - F: 210 7227222 • E-mail: info@olotis.gr



<https://www.facebook.com/olotis.gr>

Περιεχόμενα

Άρθρα βιβλιογραφικής ανασκόπησης

- 8 - 12** Αποτρίχωση με Laser: Μια αποτελεσματική μέθοδος αντιμετώπισης της ανεπιθύμητης τριχοφυΐας
Δρ. Μαριάννα Καραμάνου
- 13 - 15** Επούλωση τραυμάτων και ελκών
Ευαγγελία Μειμέτη, Μιχάλης Ράλλης
- 16 - 24** Συστατικά Προϊόντων που χρησιμοποιούνται στη Δερματοστιξία (Τατουάζ)
Σοφία Χατζηαντωνίου
- 25 - 28** *Crithmum maritimum* L. (οικογένεια *Ariaceae*): Αλόφυτο στην υπηρεσία της Κοσμητολογίας
Λάζαρη Διαμάντω, Όλγα Τσιφτσόγλου, Ελένη Μαλούπα
- 29 - 34** Νανοτεχνολογία στα Καλλυντικά Προϊόντα
Αθηνά Λιασκώνη, Γεωργία Τιλιγάδη, Σοφία Χατζηαντωνίου

Ερευνητική Εργασία

- 35 - 43** Ανάπτυξη και μελέτη φυσικοχημικών χαρακτηριστικών νανογαλακτωμάτων φυτικών ελαίων
Α. Λιακοπούλου, Π. Κλεπετσάνης, Α. Αυγουστάκης, Σοφία Χατζηαντωνίου

Ανακοινώσεις

- 44 - 47** Μεταπτυχιακές σπουδές στην τεχνολογία των καλλυντικών από το πανεπιστήμιο Πατρών

Τα ενυπόγραφα άρθρα εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συγγραφέων.
Το περιοδικό διατηρεί το δικαίωμα συντόμευσης των δελτίων τύπου που λαμβάνει.

Αποτρίχωση με Laser: Μια αποτελεσματική μέθοδος αντιμετώπισης της ανεπιθύμητης τριχοφυΐας



Δρ. Μαριάννα Καραμάνου

Δερματολόγος - Αφροδισιολόγος, Διδάκτωρ Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών,
Συνεργάτης Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου "Claude Bernard", Λυών, Γαλλία,

Διεύθυνση: Λεωφ. Κηφισίας 132, 15125, Μαρούσι, Αττική. Τηλ: 697 - 3606804, mail: mkaramanou@med.uoa.gr

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια, χάρη στην ανάπτυξη της τεχνολογίας, η αποτρίχωση με τη χρήση μηχανημάτων laser έγινε η πλέον διαδεδομένη μέθοδος αντιμετώπισης της ανεπιθύμητης τριχοφυΐας, ενώ εφαρμόζεται ανεξαρτήτου φύλου ή ηλικίας πάντοτε υπό την επίβλεψη ιατρού. Τέσσερα είναι τα είδη laser που χρησιμοποιούνται για την αποτρίχωση: Ruby laser (694 nm), Alexandrite laser (755 nm), Neodymium - YAG (Nd:YAG) laser (1064 nm) και Διοδικό laser (800 - 810 nm). Η ακτίνα του laser απορροφάται εκλεκτικά από τη μελανίνη της τρίχας, καταστρέφοντάς τη από τη ρίζα χωρίς όμως να προκαλεί βλάβη στα υπόλοιπα στοιχεία του δέρματος. Η αποτρίχωση με laser παρέχει τη δυνατότητα της επιλεκτικής στόχευσης και καταστροφής των τριχικών θυλάκων, προσφέροντας μόνιμη, ριζική και σχετικά ανώδυνη απαλλαγή από την ανεπιθύμητη τριχοφυΐα.

Λέξεις - κλειδιά: αποτρίχωση, laser, τριχοφυΐα, alexandrite laser, διοδικό laser

Εισαγωγή

Η αποτρίχωση υπήρξε γνωστή μέθοδος αντιμετώπισης της ανεπιθύμητης τριχοφυΐας στους αρχαίους πολιτισμούς, βασιζόμενη σε πολιτιστικούς, θρησκευτικούς και υγιεινολογικούς λόγους. Ιδιαίτερα στην αρχαία Ρώμη, η παρουσία ή απουσία τριχοφυΐας είχε πολιτισμική σημασία. Ένα ξυρισμένο άτομο συμβόλιζε τον πολιτισμό και την πρόοδο ενώ ένα γενειοφόρο, θεωρείτο σύμβολο δουλείας και βαρβαρότητας. Για να αποτριχωθούν οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν ένα ειδικό εργαλείο με λαβίδα (forcipes aduncae) ενώ ιδιαίτερα διαδεδομένες ήταν οι αποτριχωτικές κρέμες που περιείχαν ρητίνη, αιθέρια έλαια, καυστικές

ουσίες αλλά και μέρη του ηλεκτροφόρου σαλαχίου, της νάρκης ή τορπίλης, πρόδρομο της σημερινής ηλεκτρόλυσης.

Σήμερα η εξέλιξη της τεχνολογίας των laser, ακρωνύμιο του *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, παρέχει τη δυνατότητα της επιλεκτικής στόχευσης και καταστροφής των τριχικών θυλάκων, προσφέροντας μόνιμη, ριζική και σχετικά ανώδυνη απαλλαγή από την ανεπιθύμητη τριχοφυΐα.

Μηχανισμός δράσης των Laser στον τριχικό θύλακα

Το laser παράγει μια ακτίνα φωτός συγκεκριμένου

Πίνακας: Ταξινόμηση των φωτότυπων του δέρματος

ΦΩΤΟΤΥΠΟΣ	ΧΡΩΜΑ ΔΕΡΜΑΤΟΣ/ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΤΟΜΟΥ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟΝ ΗΛΙΟ
I	Ωχρο λευκό δέρμα, συχνά με παρουσία φακίδων Ξανθά ή κόκκινα μαλλιά, μπλε ή πράσινα μάτια	Παθαίνει πάντα, εύκολα έγκαυμα και ποτέ δεν μαυρίζει
II	Λευκό δέρμα, λίγο πιο σκούρο σε σύγκριση με τον φωτότυπο I. Ξανθά ή σκούρα καστανο - ξανθά μαλλιά, μπλε μάτια	Παθαίνει πάντα, εύκολα έγκαυμα και μαυρίζει ελάχιστα
III	Ελαφρώς πιο σκοτεινή χροιά δέρματος, λευκή προς σταρένια Σκούρα καστανά μαλλιά, καφέ μάτια	Παθαίνει μέτριου μεγέθους έγκαυμα και μαυρίζει σταδιακά
IV	Μελαμψό δέρμα, καστανά ή μαύρα μαλλιά, καστανά μάτια	Παθαίνει ελάχιστα έγκαυμα και αποκτά ωραίο χρώμα μετά την έκθεση στον ήλιο
V	Σκουρόχρωμο δέρμα Μαύρα - καστανά μαλλιά, σκούρα μάτια	Σπάνια παθαίνει έγκαυμα και μαυρίζει πολύ
VI	Μαύρο δέρμα Μαύρα - καστανά μαλλιά, σκούρα μάτια	Ποτέ δεν παθαίνει έγκαυμα και αποκτά βαθύ μαύρο χρώμα

μήκους κύματος και ενεργεί με βάση τη θεωρία της επιλεκτικής φωτοθερμόλυσης που επιτυγχάνεται όταν επαρκής ενέργεια που απορροφάται επιλεκτικά από τον στόχο, μεταφέρεται σε ίσο ή μικρότερο χρόνο από τον χρόνο θερμικής αναπαύσεως του στόχου. Εάν ο στόχος είναι η μελανίνη τότε η εκπομπή γίνεται στην υπέρυθρη ζώνη.

Η ακτίνα του laser απορροφάται εκλεκτικά από τη μελανίνη της τρίχας, καταστρέφοντάς τη από τη ρίζα χωρίς όμως να προκαλεί βλάβη στα υπόλοιπα στοιχεία του δέρματος.

Ιδιαίτερη σημασία, πριν χρησιμοποιηθεί μια συσκευή laser αποτρίχωσης, έχει η ανατομία, η φυσιολογία, ο ρυθμός ανάπτυξης των τριχών, η κατανόηση των αλληλεπιδράσεων laser - ιστού και ο φωτότυπος του δέρματος.

Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθεται η ταξινόμηση των φωτότυπων του δέρματος σύμφωνα με τον Αμερικανό Δερματολόγο Thomas B. Fitzpatrick (1919 - 2003).

Τύποι μηχανημάτων Laser αποτρίχωσης

Οι τύποι των μηχανημάτων laser που χρησιμοποιούνται στην αποτρίχωση είναι τα παρακάτω:

- Ruby laser (694 nm)
- Alexandrite laser (755 nm)
- Neodymium - YAG (Nd:YAG) laser (1064 nm)
- Διοδικό laser (800 - 810 nm)

1 Ruby laser

Το long pulsed ruby laser, αποτελούμενο από συνθετικό κρύσταλλο ρουβινίου, ανακαλύφθηκε το 1960 από τον Αμερικανό μηχανικό Theodore Maiman (1927 - 2007) και ήταν το πρώτο laser που χρησιμοποιήθηκε στην αποτρίχωση.

Λόγω της υψηλής απορρόφησης της μελανίνης στα 694 nm, το ruby laser ενδείκνυται για άτομα με ανοιχτόχρωμο δέρμα (φωτότυποι I - III κατά Fitzpatrick) και σκούρες τρίχες. Μελέτες κατέδειξαν την αποτελεσματικότητά του σε διάστημα 6 μηνών όπου υπήρξε απώλεια τριχών στο 75% των περιπτώσεων. Ωστόσο, λόγω της υψηλής επιδερμικής απορρόφησης της μελανίνης, το ruby laser μπορεί να οδηγήσει σε οξεία φλεγμονή και να επιφέρει μελαγχρωματική αλλοίωση του δέρματος. Για το λόγο αυτό η χρήση του ruby laser πρέπει να αποφεύγεται σε άτομα με σκούρο δέρμα (φωτότυποι IV - VI κατά Fitzpatrick), καθώς και σε άτομα που εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία.

2 Alexandrite laser (Αλεξανδρίτης)

Το alexandrite laser έχει ως ενεργό υλικό κρυστάλλους Αλεξανδρίτη και παράγει ακτίνα στα 755 nm. Χρησιμοποιείται σε άτομα με φωτότυπο δέρματος I - IV κατά Fitzpatrick, αν και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άτομα με σκουρότερη επιδερμίδα, γιατί το μεγαλύτερο μήκος κύματος επιτρέπει μεγαλύτερο βάθος διείσδυσης. Επίσης, ο κίνδυνος επιδερμικού τραυματισμού είναι σημαντικά μειωμένος λόγω της χαμηλότερης απορρόφησης μελανίνης στο μήκος κύματος λειτουργίας του.

Οι ανεπιθύμητες ενέργειες μετά από αποτρίχωση με laser Αλεξανδρίτη είναι η εμφάνιση παροδικής ερυθρότητας, το επιφανειακό έγκαυμα, οι ατροφικές ουλές και οι μελαγχρωματικές αλλοιώσεις.

3 Neodymium - YAG (Nd:YAG) laser

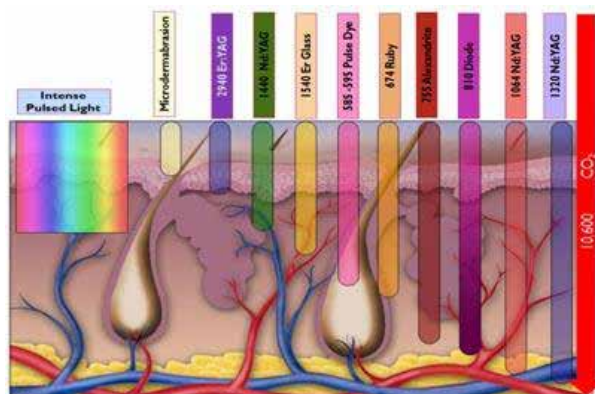
Το Nd:Yag laser έχει ως ενεργό υλικό τους κρυστάλλους Neodymium - doped Yttrium Aluminium Garnet και λειτουργεί σε μήκος κύματος 1064 nm. Η μειωμένη απορρόφηση από την μελανίνη σε αυτό το μήκος κύματος απαιτεί τη χρήση υψηλότερων συχνοτήτων ώστε να επιτευχθεί η καταστροφή των τριχών.

Το Nd: YAG laser είναι μια ασφαλής επιλογή σε σκούρους τύπους δέρματος (έως και φωτότυπο VI κατά Fitzpatrick). Ωστόσο τα βασικά του μειονεκτήματα είναι ο πόνος κατά τη διάρκεια της θεραπείας λόγω της μεγάλης διεισδυτικότητάς του και ο μεγάλος αριθμός των συνεδριών συγκριτικά με άλλα laser αποτρίχωσης.

4 Διοδικό laser

Το διοδικό laser αποτελεί την 4η κατά σειρά εξελιγμένη γενιά laser για αποτρίχωση και προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα έναντι των άλλων συστημάτων laser όπως η μεγαλύτερη διάρκεια παλμού και μήκους κύματος και η λιγότερη επιδερμική απορρόφηση της μελανίνης, επιτυγχάνοντας ασφαλή αποτρίχωση σε άτομα με σκούρο δέρμα (φωτότυποι IV - V) αλλά και σε μαυρισμένο από τον ήλιο δέρμα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

Χάρη στη πρωτοποριακή τεχνολογία κατασκευής του, το διοδικό laser παρέχει ταχύτερη αποτρίχωση. Αρκεί λιγότερο από μισή ώρα για την αποτρίχωση με-



Γράφημα: ο βαθμός διείσδυσης στο δέρμα με μηχανήματα laser αποτρίχωσης

γάλων επιφανειών του σώματος όπως πλάτη και κάτω άκρα.

Τέλος, είναι καλό να γνωρίζουμε ότι το Nd:YAG και το διοδικό laser εισχωρούν σε μεγαλύτερο βάθος απ' ό,τι ο Αλεξανδρίτης, στοχεύοντας στον τριχικό θύλακο και όχι στην επιφάνεια της τρίχας. Για καλύτερα αποτελέσματα, κυρίως σε περιπτώσεις ανθεκτικής τριχοφυΐας τα laser αποτρίχωσης μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους.

Το ακόλουθο **γράφημα** απεικονίζει το βαθμό διείσδυσης στο δέρμα των μηχανημάτων laser αποτρίχωσης.

Πρακτικές οδηγίες για την αποτρίχωση με laser

- Η πρώτη επίσκεψη στον ιατρό είναι ιδιαιτέρως σημαντική. Ο ενδιαφερόμενος θα ενημερωθεί για τους κινδύνους, τα οφέλη της θεραπείας, καθώς επίσης και για τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα.
- Είναι σημαντικό να συζητηθούν οι προηγούμενες μέθοδοι αποτρίχωσης, η πρόσφατη έκθεση στον ήλιο, η φαρμακευτική αγωγή που το άτομο μπορεί να λαμβάνει, οι τοπικές λοιμώξεις, το ιστορικό υπερτροφικών ουλών και χηλοειδών και να γίνει ένας πλήρης ενδοκρινολογικός έλεγχος ώστε να αποσαφηνιστούν τα αίτια της τριχοφυΐας.
- Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί σε πάσχοντες από ενεργείς λοιμώξεις, ιστορικό απλού έρπητα ή σταφυλοκοκκικής λοίμωξης. Η παρουσία σπύλων αυξάνει το ποσοστό εμφάνισης άτυπων σπύλων ενώ η παρουσία τατουάζ ενέχει τον κίνδυνο μεταβολής

του χρώματος των τατουάζ. Πάσχοντες από ψωρίαση ή λεύκη κινδυνεύουν να εμφανίσουν φαινόμενο *Koebner* (μετά τον τραυματισμό του υγιούς δέρματος δημιουργείται στο συγκεκριμένο σημείο, νέα βλάβη, κλινικά και ιστοπαθολογικά πανομοιότυπη με αυτή της υποκείμενης νόσου). Άτομα που λαμβάνουν άλατα χρυσού κινδυνεύουν να εμφανίσουν μελαγχρωματικές αλλοιώσεις. Τέλος το laser αποτρίχωσης αποφεύγεται σε άτομα που λαμβάνουν ισοτρετινοΐνη για την θεραπεία της ακμής, αν και πρόσφατες μελέτες καταδεικνύουν την ασφαλή χρήση του διοδικού laser σε αυτές τις περιπτώσεις.

■ Ο αριθμός των συνεδριών αλλά και το ποσοστό επιτυχίας ενός laser αποτρίχωσης εξαρτώνται από το φωτότυπο του ατόμου, το χρώμα και το πάχος της τρίχας. Ιδανικοί υποψήφιοι είναι τα άτομα με ανοιχτό φωτότυπο και σκούρες τρίχες ενώ άτομα με σκούρο φωτότυπο και λεπτές ή ανοιχτόχρωμες τρίχες έχουν λιγότερο ικανοποιητικά αποτελέσματα.

■ Γενικά απαιτούνται επαναλαμβανόμενες συνεδρίες κάθε 4 - 6 εβδομάδες και είναι σημαντικό να γνωρίζει ο ασθενής ότι από τις τρεις περιόδους αύξησης των τριχών (αναγενής, καταγενής και τελογενής) μόνο οι τρίχες που βρίσκονται στην αναγενή φάση αντιμετωπίζονται σε κάθε συνεδρία.

■ Θα πρέπει να γίνει κατανοητό πως η αποτρίχωση με laser αντιμετωπίζει αποτελεσματικά την ανεπιθύμητη τριχοφυΐα σε περίπου 8 συνεδρίες και σε ποσοστό 85% - 90%. Μετά την ολοκλήρωση της αγωγής και για καλύτερα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα συνιστώνται επαναληπτικές συνεδρίες, ανά εξάμηνο (θεραπεία συντήρησης), ώστε να αντιμετωπιστούν τυχόν επαναδραστηριοποιημένοι θύλακες.

■ Πριν την έναρξη της θεραπείας, και για την επίτευξη βέλτιστων αποτελεσμάτων, καλό είναι να αποφεύγεται η αποτρίχωση με μεταλλική λαβίδα (τσιμπιδάκι), κερύ ή ηλεκτρόλυση μιας και η παρουσία της τρίχας είναι σημαντική αφού λειτουργεί σαν χρωμοφόρος στόχος με την μελανίνη της. Αντίθετα το ξύρισμα και οι αποτριχωτικές κρέμες δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα αφαίρεσης των τριχών με laser και πριν την συνεδρία στην υπό θεραπεία περιοχή γίνεται χρήση κουρευτικής μηχανής, αποτριχωτικής κρέμας ή ξυραφιού.

■ Για την βέλτιστη αποτελεσματικότητα καλό θα ήταν να καταγράφονται σε κάθε συνεδρία οι παράμετροι

που χρησιμοποιήθηκαν (ροή ενέργειας, διάρκεια παλμού, μέγεθος spot, συχνότητα επανάληψης - Hz), οι πιθανές ανεπιθύμητες ενέργειες μετά τη θεραπεία, αλλά και ο βαθμός μείωσης της τριχοφυΐας ανά συνεδρία.

■ Κατά τη διάρκεια της θεραπείας, τόσο ο ιατρός που χειρίζεται το μηχάνημα όσο και ο θεραπευόμενος φορούν ειδικά γυαλιά για την αποφυγή οφθαλμικής βλάβης από την ακτίνα του laser.

■ Μετά το πέρας της θεραπείας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν παγοκύστες για την μείωση του άλγους, ενυδατική κρέμα, τοπικά κορτικοστεροειδή για την μείωση του ερυθήματος και του οιδήματος και αντηλιακό, ενώ συνιστάται να αποφεύγεται η άμεση έκθεση στον ήλιο.

■ Η απόπτωση των κατεστραμμένων τριχών, γίνεται κατά τη διάρκεια των πρώτων δυο με τριών εβδομάδων μετά τη θεραπεία. Σε αυτή την περίοδο οι τρίχες δίνουν την εντύπωση ότι αναπτύσσονται ενώ ανέρχονται από το θύλακο τους με την διαδικασία της ανανέωσης της επιδερμίδας.

Παρενέργειες των laser αποτρίχωσης

Μερικά άτομα μπορεί να αισθανθούν μια μικρή ενόχληση κατά την εφαρμογή του laser που ωστόσο σύντομα υποχωρεί. Επίσης μπορεί να παρατηρηθεί περιθυλακικό ερύθημα και οίδημα που διαρκεί έως και δύο με τρία 24ωρα, θυλακίτιδα, επιδερμική βλάβη σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μεγάλες ενέργειες, αναζωπύρωση απλού έρπη (σπάνια) και μελαγχρωματικές αλλοιώσεις (υπερμελάγχρωση ή υπομελάγχρωση).

Επίλογος

Πολυάριθμες δημοσιευμένες μελέτες επιβεβαιώνουν την μακροπρόθεσμη αποτελεσματικότητα των μηχανμάτων laser αποτρίχωσης για την καταπολέμηση της ανεπιθύμητης τριχοφυΐας. Η μέθοδος είναι ασφαλής και εφαρμόζεται ανεξαρτήτου φύλου ή ηλικίας πάντοτε υπό την επίβλεψη ιατρού.

Οι ιατροί οφείλουν να γνωρίζουν την διαρκώς εξελισσόμενη τεχνολογία των laser αποτρίχωσης και να την προσαρμόζουν στις ανάγκες του εκάστοτε ατόμου, απαλλασσόμενοι από το μάρκετινγκ των εταιρειών αλλά και από την ζήτηση της αγοράς που δεν καθοδηγεί πάντα το ιατρικά «ορθώς πράττειν». **K**

Abstract

Recently, thanks to the development of technology, laser hair removal became widespread and permitted the effective removal of unwanted hair under medical supervision, regardless of sex or age. There are four kinds of laser hair removal equipments: Ruby laser (694 nm), Alexandrite laser (755 nm), Neodymium - YAG (Nd:YAG) laser (1064 nm) and Diode laser (800 - 810 nm). The beam of the laser is selectively absorbed by the melanin of hair, destroying the root without damaging the remaining skin structures. Hair removal laser allows the selective targeting and destruction of hair follicles, providing permanent, radical and relatively painless treatment from unwanted hair.

Key words: epilation; laser; hair growth; alexandrite laser; diode laser

Βιβλιογραφία

1. Karamanou M, Christen - Zäch S. Chemical depilatories in ancient Rome: The torpedo formula. *JAMA Dermatology*, 2014. [in press]
2. Καπετανάκης Δ. Αποτρίχωση με λέιζερ: Τι νεότερο; Ελλ. Επιθ. Δερμ. Αφρ. 2011; 22:3. σ.113 - 115.
3. Παπαϊωάννου Γ. Κοσμητολογία. Αθήνα, 2006
4. Mavilia L., Mercuri SR. Koebner's phenomenon induced vitiligo following Nd:YAG laser epilation treatment in a woman with a past history of a Sutton nevus. *Dermatol Ther*, 2014. [Epub ahead of print]
5. Goldberg DJ. Lasers and the law: what the dermatologist needs to know. *Semin Cutan Med Surg*. 2013;32(4):205 - 8
6. Gan SD, Graber EM. Laser hair removal: a review. *Dermatol Surg*. 2013; 39(6):823 - 38.
7. Khatri KA. Diode laser hair removal in patients undergoing isotretinoin therapy. *Dermatol Surg*. 2004; 30(9):1205 - 7.

Επούλωση τραυμάτων και ελκών

Ευαγγελία Μειμέτη, Μιχάλης Ράλλης

Εργαστήριο Φαρμακευτικής Τεχνολογίας, Τμήμα Φαρμακευτικής, ΕΚΠΑ

Περίληψη

Η επούλωση των τραυμάτων είναι σημαντική για την ομοιόσταση και τη γενική υγεία του οργανισμού. Η αποκατάσταση των τραυμάτων, ελλειμάτων και ελκών είναι δυνατόν να προσεγγιστεί με τη εφαρμογή φαρμακευτικών και καλλυντικών σκευασμάτων, επιθεμάτων, αυξητικών παραγόντων, υπερβαρικού οξυγόνου, προνυμφών από μύιες, αρνητικής πίεσης, χειρουργικού καθαρισμού ή συνδυασμού αυτών.

Λέξεις - κλειδιά: επούλωση, επιθηλιοποίηση, αναδιαμόρφωση, επιπλοκές, συστολή ουλών, υπερτροφία ουλών, χρόνια έλκη, φλεβικά έλκη, διαβητικά έλκη

Εισαγωγή:

Ως τραύμα χαρακτηρίζεται η λύση της συνέχειας του δέρματος η οποία οφείλεται σε παράγοντες όπως, κακώσεις, νόσους, χειρουργικές επεμβάσεις. Συχνότερη αιτία τραυματισμού είναι η κάκωση από φυσικούς παράγοντες¹.

Ταυτόχρονα με τη δημιουργία του τραύματος τίθενται σε λειτουργία νευρικοί, χημικοί, ιστικοί και πολλοί ακόμη μηχανισμοί [εξεργασίες], οι οποίοι αποσκοπούν στην κατά το δυνατόν ταχύτερη και ποιοτικά καλύτερη αποκατάσταση των κατεστραμμένων ιστών.

Η επούλωση ενός δερματικού τραύματος είναι μια πολύπλοκη διαδικασία, η οποία αρχίζει αμέσως μετά τον τραυματισμό και στοχεύει στην επαναφορά του δέρματος στην κατά το δυνατόν φυσιολογική λειτουργική και ανατομική κατάσταση, σε εύλογο χρονικό διάστημα.

Η πορεία της επούλωσης συντελείται με την βοήθεια των: α) κυτταροκινών, β) χημειοκινών και των γ) αυξητικών παραγόντων που παράγονται κυρίως από τα αιμοπετάλια και τα μακροφάγα. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την πορεία της επούλωσης μπορεί να είναι τοπικοί όπως μέγεθος, αιμάτωση και μόλυνση ή συστηματικοί όπως συνυπάρχον διαβήτης ή άλλη νόσος, κακή διατροφή, χορήγηση κορτικοστεροειδών. Κατωτέρω αναφέρονται

τελευταία δεδομένα σχετικά με τη θεραπεία τραυμάτων και ελκών.

Στάδια Επούλωσης

Αν και τα τραύματα διαφέρουν μεταξύ τους, η επουλωτική εξεργασία είναι μία και μοναδική εξελισσόμενη συνήθως φυσιολογικά λειτουργία, η οποία όμως μπορεί να επιβραδυνθεί ή και να ανασταλεί από διάφορους εξωγενείς ή ενδογενείς παράγοντες. Οι φάσεις της επουλωτικής εξεργασίας που αφορούν τα πάσης φύσεως τραύματα είναι:

1 Αιμόσταση και οξεία φλεγμονή²

Αμέσως με τη δημιουργία του τραύματος, ο πρώτος μηχανισμός που ενεργοποιείται είναι η ανάσχεση της αιμορραγίας και ο σχηματισμός πύγματος, με τη συμμετοχή αιμοπεταλίων, παραγόντων πήξεως XII και VII ενώ σπουδαίο ρόλο παίζει η ινονεκτίνη. Το πύγμα συγκολλά τις όχθες του τραύματος ή όταν η τραυματική επιφάνεια είναι μεγάλη, σχηματίζει ένα καλυπτικό στρώμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την πρόχειρη κάλυψη του τραύματος και τη σχετική απομόνωση του από το περιβάλλον. Ταυτόχρονα παράγεται εξίδρωμα [ορώδες

υγρό] που βοηθά μαζί με την αιμορραγία στην κάθαρση του τραύματος από ξένα σώματα.

2 Μετανάστευση των κυττάρων του μεσεγχύματος, σχηματισμός κοκκιωδούς και συνδετικού ιστού³

Η φάση αυτή χαρακτηρίζεται από μετανάστευση κυττάρων του μεσεγχύματος από τους γύρω φυσιολογικούς ιστούς και ρυθμίζεται από διάφορες κυτταροκίνες και αυξητικούς παράγοντες. Η διάρκεια της φάσης αυτής είναι 2 - 3 ημέρες. Μετά τον καθαρισμό του τραύματος αρχίζουν να εμφανίζονται στην περιοχή ινοβλάστες, κύτταρα τα οποία παράγουν κολλαγόνο και θεμέλια μεσοκυττάρια ουσία. Παράλληλα, με τη βιοσύνθεση του κολλαγόνου αρχίζει και η αγγειογένεση, ο σχηματισμός δηλαδή νεόπλαστων αγγείων. Σχηματίζεται κοκκιώδης ιστός, ο οποίος αποτελείται από θεμέλια ουσία, κολλαγόνο και νεόπλαστα αγγεία. Το όνομα του προέρχεται από την κοκκιώδη εμφάνιση του.

3 Αγγειογένεση

Η αγγειογένεση επανορθώνει το αγγειακό δίκτυο που καταστράφηκε από τον τραυματισμό και εξελίσσεται ταυτόχρονα με την παραγωγή κολλαγόνου.

4 Επιθηλιοποίηση⁴

Επιθηλιοποίηση είναι η επαναδημιουργία του καλυπτικού επιθηλίου δηλαδή της επιδερμίδας στην επιφάνεια του επουλωμένου τραύματος. Τα επιθηλιακά κύτταρα προέρχονται από την υγιή επιδερμίδα των χειλέων του τραύματος αλλά και από άλλες πηγές που είναι τα εξαρτήματα του δέρματος όπως θύλακες τριχών, ιδρωτοποιοί και σμηγματογόνοι αδένες, οι οποίες αποκτούν ιδιαίτερη αξία σε τραύματα μερικού πάχους όπου υπάρχει μερική καταστροφή του χορίου σε βάθος. Αν το τραύμα έχει μεγάλη επιφάνεια, τότε ενδεχομένως να υπάρχουν στην επιφάνεια του επιθηλιακές νησίδες, των οποίων τα κύτταρα επίσης πολλαπλασιάζονται. Σε καθαρά τραύματα, που έχουν συρραφεί, η επιθηλιοποίηση ολοκληρώνεται σε 24 ως 48 ώρες.

5 Συστολή ή συρρίκνωση του τραύματος⁵

Με τον όρο συστολή ή συρρίκνωση του τραύματος εννοούμε τη μείωση του εμβαδού του τραύματος, η οποία συνιστά ανεξάρτητη εξεργασία και δεν εξαρτάται από την παρουσία κοκκιωδούς ιστού ή την επιθηλιοποίηση.

Το φαινόμενο είναι πιο έντονο σε ορισμένα μέρη του σώματος, όπως στην παλάμη, όπου ανοικτά τραύματα επουλώνονται χωρίς συρραφή ή μόσχευμα μέσα σε μερικές μέρες και αφήνουν συνήθως καλαίσθητη γραμμική ουλή. Η συρρίκνωση αρχίζει 4 - 5 μέρες μετά τον τραυματισμό και ανάλογα με το είδος του τραύματος διαρκεί 15 μέρες ή και περισσότερο. Δεν είναι γνωστός ο μηχανισμός της συρρίκνωσης του τραύματος. Πρόκειται βέβαια για μια ωφέλιμη εξεργασία, όχι όμως για όλα τα μέρη του σώματος. Για παράδειγμα στο πρόσωπο μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές και ανεπιθύμητες παραμορφώσεις. Μέχρι σήμερα δεν έχει βρεθεί φαρμακευτική θεραπεία που να αναστέλλει τη συρρίκνωση σε κλινικές εφαρμογές, αλλά σε πειραματικό επίπεδο φαίνεται ότι ανταγωνιστές των λείων μυϊκών ινών την αναστέλλουν. Πρέπει να τονίσουμε ότι η συρρίκνωση των ουλών είναι εντελώς διαφορετικό φαινόμενο που συμβαίνει στο ήδη επουλωθέν τραύμα και δεν αφορά ανοικτά τραύματα.

6 Αναδιαμόρφωση της ουλής

Μετά την επιθηλιοποίηση και πλήρη κάλυψη του τραύματος, η νέο - σχηματισθείσα ουλή υφίσταται μεταβολές μέχρι να καταλήξει στην τελική της μορφή. Από κλινική άποψη η περίοδος αυτή, που διαρκεί πολλούς μήνες, διακρίνεται σε φάση υπερτροφίας και ωρίμανσης. Στην περίοδο αυτή που αποτελεί το τελικό στάδιο της επούλωσης συντελείται η αναδιαμόρφωση της ουλής (remodeling).

ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΕΛΚΩΝ - ΤΡΑΥΜΑΤΩΝ⁶⁻⁹

Με την εξέλιξη της επιστήμης εδείχθη ότι η επούλωση των τραυμάτων - ελκών εξαρτάται από την ιδιοσυστασία του ασθενούς και τις κατάλληλες θεραπευτικές μεθόδους που θα επιλέξει η θεραπευτική ομάδα. Η ολοκληρωμένη ιατρική εκτίμηση από ομάδα ιατρών, που αποτελούνται από πλαστικό χειρουργό, γενικό χειρουργό, αγγειολόγο, διαβητολόγο, λοιμωξιολόγο και ακτινολόγο κρίνεται απαραίτητη.

Σήμερα γίνονται προσπάθειες για δημιουργία ομάδας νοσηλευτών που θα διαθέτουν γνώσεις σε θέματα επούλωσης τραυμάτων - ελκών αλλά και εξειδικευμένη ομάδα στην περιποίηση ελκών - τραυμάτων, οι οποίοι θα εφαρμόζουν όλη τη σύγχρονη επιδεσμολογία (ανάρροπη θέση, ελαστική επίδεση - ειδικές πιεστικές κάλτσες).

Η εκτίμηση των μεταβολικών παθήσεων, η ενδεοει-

μένη θεραπεία και ο έλεγχος των παραγόντων λοίμωξης συμβάλλουν ουσιαστικά στην επούλωση.

Σήμερα χρησιμοποιούνται επιθέματα και μέθοδοι που επιτυγχάνουν την επούλωση τραυμάτων - ελκών:

■ **Επιθέματα:** Υπάρχουν πολλά είδη όπως, αλγινικά επιθέματα, τα οποία παράγονται από σκούρα φύκια, αφρώδη επιθέματα, ημιδιαπερατές μεμβράνες επιτρέποντας την απομάκρυνση περίσσειας υγρών του τραύματος, Υδροκολλοειδή αυτοκόλλητα.

■ **(VAC - therapy):** Πρόκειται για σύστημα αρνητικής πίεσης, το οποίο ασκεί κεντρομόλα μηχανική έλξη στους ιστούς επιταχύνοντας έτσι την σύγκλιση του ελλείμματος.

■ **Αυξητικοί παράγοντες:** Τα αυτόλογα ενεργοποιημένα αιμοπετάλια (P.R.P) είναι υπο - προϊόντα του αίματος το οποίο είναι πλούσιο σε αιμοπετάλια με

αποτέλεσμα την επιτάχυνση της επούλωσης.

■ **Υπερβαρικό οξυγόνο:** το οξυγόνο διαλύεται στο αίμα και μεταφέρεται περισσότερο οξυγόνο σε περιοχές με μειωμένη αιμάτωση, βοηθώντας έτσι την πάσχουσα περιοχή και εξασφαλίζοντας την επούλωση της.

■ **Maggot therapy:** Πρόκειται για προνύμφες εντόμων (*lucilia sericata*), οι οποίες όταν τοποθετηθούν στο έλκος το καθαρίζουν από νεκρούς - μολυσμένους ιστούς, σκοτώνουν τα βακτήρια και διεγείρουν την επουλωτική διαδικασία. Χρησιμοποιούνται σε πειραματικό στάδιο σε Αγγλία και Αμερική.

■ **Σημαντικές βλάβες** μπορούν να αντιμετωπιστούν με χειρουργικό καθαρισμό και χειρουργική αποκατάσταση του ελλείμματος του τραύματος - έλκους με τη χρήση δερματικού μοσχεύματος ή κρημνού. **K**

Abstract

Wound healing is important for homeostasis and overall health of the organism.

Wound, skin deficit and ulcer rehabilitation, can be performed by application of topical products, patches, hyperbaric oxygen, growth factors, maggots, vacuum, surgical intervention and combination of them.

Key words: wound healing; epithelial; remodeling; complications; scar contraction; hypertrophy scars; chronic ulcers; venous ulcers; diabetic ulcers

Βιβλιογραφία

- Schreml S, Szeimies R-M, Prantl L, et al. Wound healing in the 21st century. *J Am Acad Dermatol* 2010; 63:866 - 881.
- Rosen GM, Pou S, Ramos CC, et al. Free radicals and phagocytic cells. *FASEB J* 1995; 9:200 - 209.
- Behm B, Babilas P, Landthaler M, Schreml S. Cytokines, chemokines and growth factors in wound healing. *J EADV* 2012; 26:812 - 820.
- Beldon P. Basic science of wound healing. *Surgery* 2010; 28(9):409 - 412.
- Li J, Chen J, Kirsner R. Pathophysiology of acute wound healing. *Clin Dermatol* 2007; 25:9 - 18.
- Κακαγιά Δ, (2003) Σύγχρονα Επιθέματα και Εξελίξεις στην Επούλωση των Τραυμάτων και των ελκών. Εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
- Μεϊμέτη Ε, Δώνου Α, Βογιατζόγλου Ε, Βογιατζόγλου Δ†, Λούπα Χ, (2010) «Αντιμετώπιση Διαβητικών ελκών των κάτω άκρων με τη χρήση του συστήματος εφαρμογής αρνητικής πίεσης», 24ο Ετήσιο Συνέδριο Διαβητολογικής Εταιρείας Βορείου Ελλάδος, Θεσσαλονίκη.
- Rycroft - Malone J, (2004) The Prevention of Pressure Ulcers. *Worldviews on Evidence - Based Nursing*. Second Quarter: 146 - 149.
- Ευαγγελία Μεϊμέτη, Εισαγωγή στη νοσηλευτική επιστήμη και τη φροντίδα υγείας, «Κεφ 40: Έλκη πίεσης και φροντίδας τραύματος», Εκδόσεις Πασχαλίδης, Αθήνα 2015.

Συστατικά Προϊόντων που χρησιμοποιούνται στη Δερματοστιξία (Τατουάζ)

Σοφία Χατζηαντωνίου

Επ. Καθηγήτρια Φαρμακευτικής Τεχνολογίας, Τμήματος Φαρμακευτικής Πανεπιστημίου Πατρών sohatzi@upatra.gr

Περίληψη

Δερματοστιξία (τατουάζ) είναι η πρακτική της δημιουργίας ανεξίτηλων και μόνιμων σχεδίων, όπως παραστάσεις, σύμβολα, σημεία κ.λπ., πάνω στο ανθρώπινο δέρμα, με την ενδοδερμική απόθεση χρωστικών. Παρά το γεγονός ότι είναι πολύ δημοφιλής η τάση, το σχετικό νομοθετικό πλαίσιο, τόσο στην Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και διεθνώς, έχει σοβαρά κενά. Υπάρχει μεγάλος αριθμός ανόργανων και οργανικών ουσιών που χρησιμοποιούνται ως χρωστικές, σε πολλές περιπτώσεις όμως τόσο η άγνωστη προέλευση και σύσταση, όσο και η ακατάλληλη χρήση μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα ασφαλείας στους χρήστες.

Λέξεις - κλειδιά: τατουάζ, μελάνια τατουάζ

Όπως περιγράφεται στο ΦΕΚ 306Β 14.3.2003 "Δερματοστιξία (τατουάζ) είναι η τέχνη της δια χαράξεως ανεξίτηλης - μόνιμης δημιουργίας διαφόρων σχεδίων, όπως παραστάσεις, σύμβολα, σημεία κλπ, πάνω στο ανθρώπινο δέρμα"¹.

Τα τατουάζ είναι μια πανάρχαια πρακτική. (**Εικ. 1**). Σήμερα ακολουθείται ακόμα περισσότερο από μεγάλο αριθμό ανθρώπων για διάφορους λόγους: Ως μόδα, ως μέσο χαρακτηρισμού της προσωπικότητας (τατουάζ σώματος), καθαρά διακοσμητικούς (μόνιμο μακιγιάζ) ή ακόμα και για λόγους ψυχολογικής στήριξης².

Για παράδειγμα αναφέρεται το ιατρικό τατουάζ το οποίο εφαρμόζεται για το σχεδιασμό του πεδίου ακτινοβολήσης σε ασθενείς που χρήζουν ακτινοθεραπείας, τη δημιουργία τεχνητής θηλής κατά την αποκατάσταση ασθενών με μαστεκτομή, ή ακόμα και την απόκρυψη ουλών.

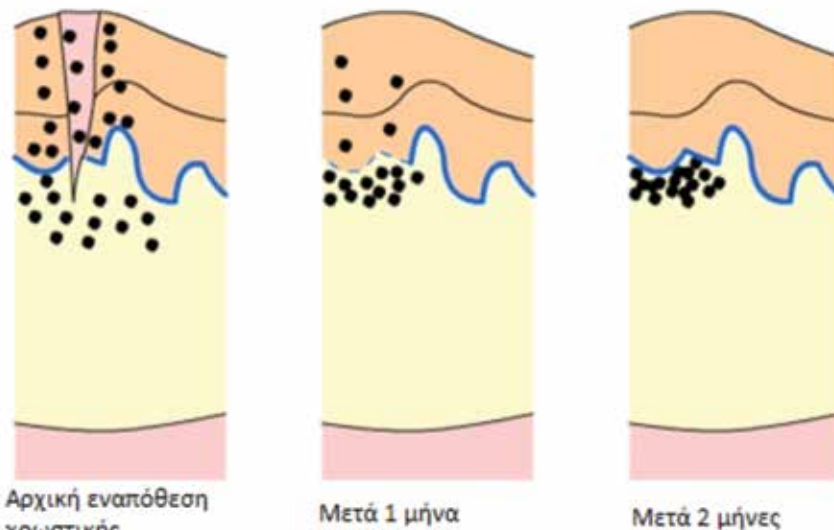
Τεχνική τατουάζ - κατανομή χρωστικής στο δέρμα

Τα τατουάζ δημιουργούνται με την απόθεση χρωστικών στις στοιβάδες της επιδερμίδας και τη δημιουργία σχεδίων που διαρκούν. Σύμφωνα με τη νομοθεσία κατά την διαδικασία αυτή «δεν επιτρέπεται να προσβάλλεται το χόριο ή ο υποδόριος ιστός του δέρματος»¹. Στην πραγματικότητα βέβαια είναι γνωστό ότι σημαντικό ποσοστό των χρωστικών που εφαρμόζονται αποτίθενται στο χόριο, στο οποίο υπάρχουν τριχοειδή αγγεία (**Εικ. 2**).

Ως εκ τούτου μεγάλο μέρος των χρωστικών είναι πιθανό να περάσουν στην αιματική κυκλοφορία και να ανιχνευθούν σε διάφορα σημεία του σώματος. Σε πρόσφατη σχετική μελέτη αναφέρεται ότι μόνο το 70% της χρησιμοποιούμενης χρωστικής παραμένει στην επιδερμίδα, ενώ το υπόλοιπο 30% ανιχνεύεται στο αίμα, στους λεμφαδένες και σε άλλα όργανα³.



Εικόνα 1: Η δερματοστιξία είναι μια πρακτική που ακολουθείται εδώ και πολλούς αιώνες, σε όλα τα μέρη του κόσμου. Η λέξη "tattoo" (tattow, tatau), προέρχεται από την Πολυνησιακή λέξη "ta" που σημαίνει χτύπημα



Εικόνα 2: Η κατανομή των χρωστικών στο δέρμα μετά την εναπόθεσή τους. Σχεδόν το 30% της εφαρμοζόμενης χρωστικής περνάει στο αίμα, στους λεμφαδένες και σε άλλα όργανα

Ρυθμιστικό πλαίσιο

Η χρήση των καλλυντικών προϊόντων τα οποία προορίζονται για τη βελτίωση της εμφάνισης, τον καθαρισμό και την φροντίδα του δέρματος περιορίζεται αυστηρά στην επιφάνεια του δέρματος. Άρα ενώ οι χρωστικές που χρησιμοποιούνται για το μη μόνιμο τατουάζ ανήκουν στην κατηγορία των καλλυντικών, αφού εφαρμόζονται στην επιφάνεια της κερατίνης στοιβάδας.

Αντίθετα το ρυθμιστικό πλαίσιο των καλλυντικών δεν μπορεί να εφαρμοστεί στα μελάνια του μόνιμου τατουάζ αφού η εφαρμογή τους δεν περιορίζεται στην επιφάνεια του δέρματος, αλλά πρέπει να διαπεράσουν το φραγμό του.

Παρά το γεγονός ότι τα προϊόντα αυτά δεν έρχονται απλώς σε επαφή με το δέρμα, αλλά διαπερνούν και το φραγμό του, κατατάσσονται στο γενικότερο πλαίσιο που ανήκουν άλλα προϊόντα της χημικής βιομηχανίας, όπως για παράδειγμα τα χρώματα και οι βαφές. Έτσι λοιπόν, θεωρούνται:

■ Χημικά προϊόντα και καλύπτονται από τη σχετικό νομοθετικό πλαίσιο (REACH) με συναφείς περιορισμούς σχετικά με αυτά.

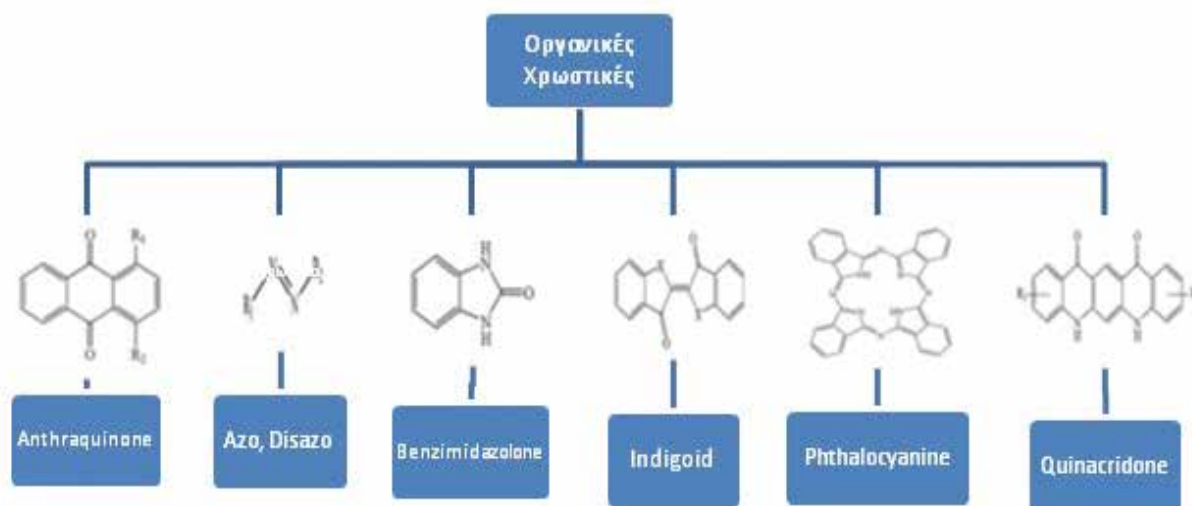
Οι απαιτήσεις σχετικά με την κατάταξη και επισήμανση των χημικών προϊόντων εξαντλούνται στον

χαρακτηρισμό επικινδυνότητας και προειδοποιήσεις σε περίπτωση τυχαίας επαφής με το δέρμα. Δεν απαιτείται η αξιολόγηση ασφαλείας που συνοδεύει κάθε καλλυντικό στην οποία λαμβάνεται υπόψη η έκθεση του οργανισμού στο προϊόν καθώς και σε κάθε ένα συστατικό του.

Στη γενική κατηγορία των χημικών προϊόντων, δεν υπάρχει απαίτηση για επιτρεπόμενα όρια μικροβιακού φορτίου και οι μελέτες σταθερότητας, εφόσον υπάρχουν δεν υπολογίζουν προσμίξεις και προϊόντα αποδόμησης, κάτι που αποτελεί κοινή πρακτική για φαρμακευτικά προϊόντα τα οποία μάλιστα πρόκειται να χορηγηθούν ενδοδερμικά.

Η αναγραφή στην ετικέτα των συστατικών κάθε τέτοιου προϊόντος δεν απαιτείται για την κατηγορία αυτή με αποτέλεσμα την ελλιπή ενημέρωση χρηστών οι οποίοι πιθανώς να έχουν αλλεργία ή δυσανεξία σε κάποιο από αυτά. Το γεγονός αυτό αυξάνει τον κίνδυνο αφού ο τρόπος χρήσης τους δεν επιτρέπει την άμεση διακοπή της επαφής με το ύποπτο προϊόν.

Εκτός αυτών πρέπει επίσης να συμμορφώνονται με τους κανόνες σχετικά με την επισήμανση και την ταξινόμηση που εφαρμόζονται σε όλα τα χημικά προϊόντα, συμπεριλαμβανομένου του περιεχομένου των ουσιών KMT (CMR). Επίσης μελάνια που περιέχουν



Εικόνα 3: Κατάταξη και χημική δομή των οργανικών χρωστικών που χρησιμοποιούνται στα τατουάζ

περισσότερο από 0,1% καρκινογόνου, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται. Αντίστοιχα ποσοστά των ουσιών αυτών σε καλλυντικά που παραμένουν στο δέρμα, θεωρούνται αρκετά υψηλά.

■ Καταναλωτικά προϊόντα και καλύπτονται από την Οδηγία 2001/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 3ης Δεκεμβρίου 2001 για τη γενική ασφάλεια των προϊόντων. Λόγω της αύξησης της ζήτησης των τατουάζ από το κοινό, η έλλειψη του ρυθμιστικού πλαισίου για τα προϊόντα αυτά έχει γίνει διεθνώς αισθητή τα τελευταία χρόνια. Οι διεθνείς Αρμόδιες Αρχές όπως ο EMA και ο FDA, καθώς και θεσμοί όπως το Συμβούλιο της Ευρώπης κάνουν προσπάθεια προς την κατεύθυνση της κάλυψης του νομοθετικού κενού. Η πρώτη προσπάθεια αντιμετώπισης του ζητήματος έγινε στο ψήφισμα του Συμβουλίου της Ευρώπης ResAP (2003)² στο οποίο αναφέρονται για πρώτη φορά για τα μελάνια που χρησιμοποιούνται στα τατουάζ προδιαγραφές περί:

- Αποδεκτής σύνθεσης,
- Κατάλληλης επισήμανσης,
- Και απαραίτητης στείρας, αφού τα προϊόντα αυτά ουσιαστικά χορηγούνται ενδοδερμικά σε ανθρώπους.

Σημαντικό είναι το γεγονός ότι στο ίδιο ψήφισμα αναφέρεται αρνητικός κατάλογος αρωματικών αμινών που μπορεί να είναι καρκινογόνες ή μεταλλαξι-

ογόνες. Επίσης απαγόρευε τη χρήση συντηρητικών και προέβλεπε τη συσκευασία των προϊόντων αυτών σε μονοδοσικούς περιέκτες⁴.

Το επικαιροποιημένο ψήφισμα ResAP (2008) 1 επιτρέπει τη χρήση συντηρητικών και για κάθε τατουάζ μπορεί να ληφθεί ποσότητα μελανιού από μεγαλύτερα δοχεία πολλαπλών χρήσεων. Επίσης αναφέρεται θετικός κατάλογος με μέγιστα επιτρεπτά όρια μετάλλων και προσμίξεων⁵.

Οι κινήσεις του Συμβουλίου της Ευρώπης σχετικά με το ζήτημα είναι μεν προς θετική κατεύθυνση τα ψηφίσματά του όμως έχουν συμβουλευτική και όχι νομοθετική ισχύ. Αντίστοιχο νομοθετικό κενό με την Ε.Ε. υπάρχει παγκοσμίως.

Ο FDA όμως κατατάσσει τα μελάνια ως καλλυντικά οπότε υπάρχει απαίτηση για αξιολόγηση ασφαλείας αλλά δεν τα εγκρίνει για ενδοδερμική χορήγηση⁶.

Στον ισότοπό του υπάρχει πλούσιο ενημερωτικό υλικό για το κοινό με τίτλο «Think Before You Ink: Are Tattoos Safe?» στο οποίο αναφέρονται οι πιθανοί κίνδυνοι που μπορεί να προκληθούν από τα τατουάζ.

Στα πλαίσια του FDA λειτουργεί τοξικολογικό εργαστήριο το οποίο ασχολείται με τη χημική σύσταση αλλά και το μεταβολισμό των μελανιών, την ασφάλεια των χρωστικών και την αντίδραση του σώματος στην αλληλεπίδραση του φωτός στα μελάνια μετά την εφαρμογή τους.

Πίνακας 1: Μαύρες χρωστικές

Ονομασία (Χημική)		Χημικός τύπος	CI	Code	Περιγραφή
Επιτεταρτοξείδιο του σιδήρου	Iron Oxide	Fe_3O_4			Κρύσταλλοι μαγνητίτη
Οξείδιο του σιδήρου II	Iron Oxide	FeO			Βουσίτης (wustite)
Άνθρακας	Carbon	C	77266	PBK6	• Οστεάνθρακας (bone black): μαύρη χρωστική ουσία που παρασκευάζεται από αποτέφρωση οστών ζώων. Έχει βαθύ μπλε - μαύρο με καφέ - μαύρο χρώμα. Αποτελείται από περίπου 10% έως 20% άνθρακα και 80% φωσφορικό ασβέστιο, μαζί με μικρότερες ποσότητες άλλων ανόργανων συστατικών. • Αιθάλη (soot): σωματίδια άνθρακα που προκύπτουν από την ατελή καύση των υδρογονανθράκων. Στην επιφάνεια των νανοσωματιδίων αιθάλης έχουν ανιχνευθεί πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAH) και παρουσία φθαλικού διβουτυλίου (dibutyl - phthalate), εξαχλωρο - 1,3 - βουταδιένιο (hexachloro - 1,3 - butadiene) κλπ
Αιμάτοξυλο (εκχύλισμα)	Logwood				Εκχύλισμα του κορμού του φυτού <i>Haematoxylum campechianum</i> , Fabaceae Προέλευση: Κεντρική Αμερική Γνωστό ως αιματοξυλίνη χρησιμοποιείται ως δείκτης pH: (όξινο: καφέ - αλκαλικό: ιώδες).

Μελάνια για τατουάζ

Τα Μελάνια για τατουάζ είναι μίγματα αδιάλυτων χρωστικών (πιγμέντων) και διαφόρων φορέων με σκοπό την εισαγωγή τους στο δέρμα. Κατατάσσονται ανάλογα με τη μορφή τους σε υγρά, πάστες ή κόνεις και ανάλογα με τη Διαλυτότητά τους σε υδατοδιαλυτά και μη υδατοδιαλυτά. Τα κυριότερα συστατικά τους λοιπόν είναι:

■ **Χρωστικές**: όλες οι χρωστικές - ως επί το πλείστον προέρχονται από χρωστικές καταναλωτικών προϊόντων. Μπορεί να είναι μείγματα χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή χρωμάτων και μελανιού.

■ **Φορείς**: χρησιμοποιούνται για τη διασπορά των χρωστικών και είναι συνήθως νερό, αιθανόλη ή ισοπροπανόλη.

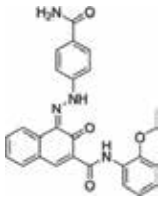
■ **Συνδεδεικτά**: Βοηθητικά πρόσφυσης της χρωστικής στη βελόνα

■ **Άλλα πρόσθετα**: συχνά χρησιμοποιούνται διυγρυντικοί παράγοντες για τη βελτίωση της διασποράς των αδιάλυτων χρωστικών.

Είναι πολύ συνηθισμένη πρακτική η διασπορά των χρωστικών από τον ίδιο τον «καλλιτέχνη του τατουάζ» σε ακατάλληλης προέλευσης φορείς όπως νερό βρύσης ή μη φαρμακευτικής καθαρότητας υλικά. Έχει αναφερθεί η χρήση διαφόρων άλλων προϊόντων όπως στοματικά διαλύματα ή ποτά με μεγάλη περιεκτικότητα σε αιθανόλη προκειμένου να βελτιωθούν τα χαρακτηριστικά του μελανιού. Κρατούν δε μυστικές τις «συνταγές» αυτές προκειμένου να διαφυλάξουν την τέχνη τους.

Εκτός από τα «χειροποίητα» κυκλοφορούν πολλά εμπορικά σκευάσματα τα περισσότερα εκ των οποίων όμως η προέλευση είναι εκτός Ε.Ε. και η σκοπούμενη χρήση τους, τελείως διαφορετική. Ως εκ τούτου

Πίνακας 2: Ερυθρές χρωστικές

Ονομασία (Χημική)		Χημικός τύπος	CI	Code	Περιγραφή
Θειούχος υδράργυρος		HgS			Κιννάβαρι (Cinnabar) Ιστορική χρήση ΠΟΛΥ ΤΟΞΙΚΟ
Σεληνιούχο κάδμιο Οξείδιο του σιδήρου III	Cadmium selenide	CdSe			Cadmium Red ΠΟΛΥ ΤΟΞΙΚΟ
	Iron(III) oxide or ferric oxide	Fe ₂ O ₃	77491	PR101	Αιματίτης Συχνά καλείται σκουριά (Fe ₂ O ₃ ·nH ₂ O)
Αζοχρώματα	Naphthol Carbamide	C.I. Pigment Red 160; Naphthol Carbamide; Naphthol Red F5RK; Pigment Red 160	12475	PR160	Naphthol - AS pigment Μεγάλη οικογένεια ουσιών Δεν επιτρέπεται η χρήση της στα καλλυντικά Χρησιμοποιείται στις βαφές αυτοκινήτων
	4 - (2 - (4 - carbamoylphenyl) hydrazono) - N - (2 - ethoxyphenyl) - 3 - oxo - 3,4 - dihydronaphthalene - 2 - carboxamide 4 - (2 - (4 - carbamoylphenyl) hydrazono) - N - (2 - ethoxyphenyl) - 3 - oxo - 3,4 - dihydronaphthalene - 2 - carboxamide		12475	PR170	
			12475:1	PR170:1	Naphthol Red; Pigment Red 170:1
	Naphthol Red RA 1087		12466	PR269	Naphthol Red RA 1087; Naphthol Red Δίνει σκούρα μπλέ απόχρωση

παρουσιάζουν μεγάλα προβλήματα ασφάλειας καθώς παρέχουν ελλείψεις ή και καθόλου πληροφορίες σχετικά με τα συστατικά ή το φύλλο ασφαλείας του προϊόντος (MSDS).

Πολύ σημαντικό πρόβλημα στη χρήση των παραπάνω προϊόντων είναι ότι η ημερομηνία λήξης τους σπάνια λαμβάνεται υπόψη από τους χρήστες. Όλα τα παραπάνω καθώς και η πολύπλοκη εφοδιαστική αλυσίδα των προϊόντων αυτών καθιστά τον έλεγχο πολύ δύσκολο.

Πιθανές επιπλοκές μπορεί να περιλαμβάνουν δυσφορία κατά την μαγνητική τομογραφία (MRI), ουλές, αλλεργική αντίδραση, δημιουργία κακοήθων όγκων, και πιθανή μόλυνση⁶.

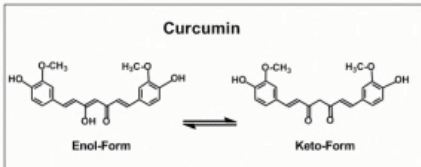
Έχει αναφερθεί η μετάδοση ασθενειών όπως η ηπατίτιδα Β και C μέσω του τατουάζ⁷.

Παρά τους πιθανούς κινδύνους που ενέχει η πρακτική πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι τα τατουάζ δεν συνδέονται με τον καρκίνο του δέρματος⁸. Αναφέρεται όμως ότι τα τατουάζ μπορεί να καταστήσουν δύ-

Πίνακας 3: Πορτοκαλί χρωστικές

Ονομασία (Χημική)	CI	Code	Περιγραφή
Dichlorobenzidine Pyrazolone Disazopyrazolone	2110 CAS 3520 - 72	PO13	Benzidine Orange R; C.I. Pigment Orange 13;
Disazopyrazolone	21160 CAS 6505 - 28 - 8	PO16	Benzidine Orange Dianisidine Orange; Dianisidine Orange 2915; Fast Orange RDN; Orange (Turner); Orange Lake Light; Pigment Orange 16
Cadmium Selenosulphide	77202	PO20	Cadmium Orange CAS 12656 - 57 - 4

Πίνακας 4: Κίτρινες χρωστικές

Ονομασία (Χημική)		Χημικός τύπος
Άλατα καδμίου	Cadmium Yellow	CdS, CdZnS
Παράγωγα χρωμίου	Chrome Yellow	PbCrO ₄ , πολλές φορές περιέχει PbS
	disazodiarylide	
Όχρα	Ochres	W
Κουρκουμάς	Curcuma Yellow	Curcuma longa (κουρκουμίνη) 

σκολη την ανίχνευση πιθανού δερματικού καρκίνου ή μπορεί να προκαλέσουν λανθασμένες διαγνώσεις καρκίνου στους λεμφαδένες.

Χρωστικές που χρησιμοποιούνται στα μελάνια των τατουάζ

Μελέτη σχετικά με τη συχνότητα χρήσης χρωμάτων έδειξε τα εξής αποτελέσματα: Η συχνότερα χρησιμοποιούμενη χρωστική είτε μόνη της ή σε συνδυασμό με άλλες, είναι η μαύρη, με συχνότητα χρήσης που ξεπερνά το 50%.

Το 39% των 28 ποιο συχνά χρησιμοποιούμενων χρωστικών αφορούν ουσίες οι οποίες δεν επιτρέπεται

να χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά ενώ 17% των 52 χρωστικών περιέχουν κάποιο καρκινογόνο όπως Άλατα υδραργύρου - Κιννάβαρι (κόκκινο), Θειούχο Κάδμιο (Κίτρινο), Μαγγάνιο (Μωβ), Οξείδιο του τρισθενούς χρωμίου (πράσινο), Κοβάλτιο (μπλε)^{9, 10}.

Χημεία των χρωστικών

Οι ουσίες που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό είναι αδιάλυτες χρωστικές (πιγμέντα) και κατατάσσονται σε δυο κατηγορίες:

1 Ανόργανες χρωστικές: Προέρχονται από φυσικές πηγές πχ οξείδια του σιδήρου και ενώ έχουν καλή χρωματική απόδοση, έχουν το μειονέκτημα ότι

Πίνακας 5: Πράσινες χρωστικές				
Ονομασία (Χημική)		Χημικός τύπος	CI	Περιγραφή
Οξείδιο του χρωμίου	Chromium Oxide	(Cr ₂ O ₃)	CAS 1308 - 38 - 9	Τα πράσινα συχνά είναι μίγματα, κίτρινων και κυανών χρωστικών: όπως σιδηροκυανιούχου καλίου (κίτρινο) και σιδηροκυανιούχου σιδήρου, Fe₄[Fe(CN)₆]₃ (κυανούν του Βερολίνου)» . Το κυανούν του Βερολίνου είναι μια από τις πρώτες συνθετικές βαφές και παρασκευάστηκε για πρώτη φορά το 1709. Χρησιμοποιείται ως μπλε χρωστική σε βαφές και στη ζωγραφική με τα ονόματα Πρωσικό μπλε και μπλε του Παρισιού
Χρωμικός μόλυβδος	Lead chromate			
	Monoazo pigment			
Βασικός ανθρακικός χαλκός	Natural Basic copper(II) carbonate	Cu ₂ (CO ₃)(OH) ₂	77492 CAS 12069 - 69 - 1	Μαλαχίτης (Malachite)
Πολυχλωριωμένη χαλκοφθαλοκυανίνη	Polychlorinated Copper Phthalocyanine;	C ₃₂ H ₃ Cl ₁₃ CuN ₈ C ₃₂ HCl ₁₅ CuN ₈ ; C ₃₂ H ₁₆ CuN ₈ Cl ₁₅ ; C ₃₂ Br ₆ Cl ₁₀ CuN ₈ (PG36)	74260 CAS 1328 - 53 - 6	74260 CAS 1328 - 53 - 6
	Bromated and Chlorinated Copper Phthalocyanine	C ₃₂ Br ₆ Cl ₁₀ CuN ₈ ;	74265 CAS 14302 - 13 - 7	Phthalocyanine Green YS

είναι ασταθή ή αλλάζουν χρώμα. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και τα άλατα υδραργύρου και καδμίου που χρησιμοποιούνται από παλιά εμφανίζουν τοξικότητα.

2 Οργανικές χρωστικές: Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνει ουσίες με διάφορες χημικές δομές (Εικ. 3) και ως εκ τούτου υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας περισσότερων αποχρώσεων. Η χρωματικά απόδοση των χρωστικών αυτών είναι εντονότερη και μπορούν να αφαιρεθούν με laser ευκολότερα από τις ανόργανες. Στη συνέχεια αναφέρονται οι χρω-

στικές που χρησιμοποιούνται συχνότερα.

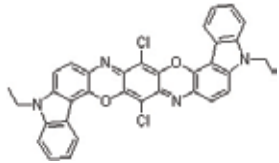
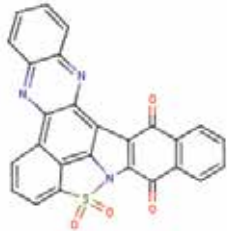
Μαύρο: η συχνότερα χρησιμοποιούμενη χρωστική. Για την απόχρωση αυτή χρησιμοποιούνται οι ουσίες που φαίνονται στον **Πίνακα 1:**

Καστανό ή χρώμα δέρματος: Χρησιμοποιείται η ύψα η οποία είναι μίγμα οξειδίων σιδήρου με άργιλο. Ανάλογα με την κατεργασία την οποία υφίσταται μπορεί να δώσει διάφορες αποχρώσεις. Για παράδειγμα η ακατέργαστη ύψα έχει κιτρινωπή χροιά, ενώ κατά τη θέρμανση αφυδατώνεται και αποκτά κοκκινωπή χροιά.

Πίνακας 6: Κυανές χρωστικές

Όνομασία (Χημική)	Περιγραφή
Azure Blue	Μπλε χρωστικές ορυκτής προέλευσης περιλαμβάνουν: • Αζουρίτη: βασικός ανθρακικός χαλκός, $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$, • Λαζουρίτη: λάπις λάζουλι $((\text{Na}, \text{Ca})_8(\text{AlSiO}_4)_6(\text{S}, \text{SO}_4, \text{Cl})_{1-2})$, • Αιγυπτιακό μπλε: πυριτικός μετ' ασβεστίου χαλκός (calcium copper silicate $(\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$ ή $\text{CaO} \cdot \text{CuO} \cdot (\text{SiO}_2)_4$) • άλλα οξείδια (αργυρίου κοβαλτίου και χρωμίου) Τα ασφαλέστερα μπλε και τα πράσινα είναι τα άλατα του χαλκού, ορισμένα από τα οποία έχουν εγκριθεί από τον FDA για χρήση σε βρεφικά έπιπλα, παιχνίδια και φακούς επαφής.

Πίνακας 7: Ιώδεις χρωστικές

Όνομασία (Χημική)	CI	Code	Περιγραφή
manganese ammonium pyrophosphate			Manganese Violet
aluminum salts			
Quinacridone			
Dioxazine	51319 CAS 6358 - 30 - 1	PV 23	
carbazole	56080 CAS 6252 - 73 - 9		

Ερυθρό: Οι χρωστικές αυτές όπως και αυτές που δίνουν πορτοκαλί απόχρωση, εμφανίζουν τις συχνότερα παρατηρούμενες δερματικές αντιδράσεις. Στον **πίνακα 2** αναφέρονται οι ουσίες που χρησιμοποιούνται ως ερυθρές χρωστικές.

Πορτοκαλί: Όπως και οι ερυθρές χρωστικές εμφανίζουν τις συχνότερα παρατηρούμενες δερματικές αντιδράσεις. Στον **πίνακα 3** αναφέρονται οι πορτοκαλί χρωστικές.

Κίτρινο: Οι Δερματικές αντιδράσεις συνδέονται συνήθως με τις κίτρινες χρωστικές κυρίως επειδή απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα για να επιτευχθεί ικανοποιητική

χρωματική ένταση. Οι κίτρινες χρωστικές αναφέρονται στον **Πίνακα 4**.

Πράσινο: Οι πράσινες χρωστικές αναφέρονται στον **Πίνακα 5**.

Κυανό: Οι κυανές χρωστικές αναφέρονται στον **Πίνακα 6**.

Ιώδες: Μερικές ιώδεις χρωστικές, ειδικά οι ανοιχτόχρωμες (magenta), δεν είναι φωτοσταθερές (χάνουν το χρώμα τους μετά από παρατεταμένη έκθεση στο φως). Η διοξαζίνη και το καρβαζόλιο είναι οι πιο σταθερές χρωστικές της κατηγορίας (**Πιν. 7**).

Πίνακας 8: Λευκές χρωστικές

Ονομασία (Χημική)		Χημικός τύπος	CI	Περιγραφή
Ανθρακικός μόλυβδος	Lead Carbonate	$2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$	77597	Lead White Ψιμύθιο Στουπέτσι
Διοξείδιο του τιτανίου	Titanium dioxide	TiO_2	77891	Ανατάσης (anatase) ή ρουτύλιο (rutile) Από τις πιο καλά ανεκτές χρωστικές
Θειικό βάριο	Barium Sulfate	BaSO_4	CAS 7727 - 43 - 7	
Οξείδιο του ψευδαργύρου	Zinc Oxide	ZnO	77947	

Λευκό: Οι λευκές χρωστικές είναι οι καλύτερα ανεκτές από το δέρμα (Πιν. 8).

Συνοπτικά: Τα μελάνια τατουάζ είναι μια ειδική κατηγορία προϊόντων με ιδιαιτερότητες που δεν καλύπτονται

από το υπάρχον νομοθετικό πλαίσιο. Αλλαγές πρέπει να γίνουν στην Ευρωπαϊκή και Εθνική νομοθεσία προκειμένου να διασφαλιστεί η ασφαλής χρήση των προϊόντων αυτών. **K**

Abstract

Tattooing is the practice of creating indelible and permanent designs such as symbols, signs, etc., on human skin by interdermal deposition of pigment. Although very popular trend, the legal framework, both in the EU as well as internationally, has serious gaps. There are a large number of inorganic and organic substances used as pigments, in many cases, however, their unknown origin and composition, and improper use may cause serious safety issues to the users.

Key words: tattoo; tattoo inks

Βιβλιογραφία

1. ΦΕΚ 306B 14.3.2003
2. Doss & Ebesu Hubbard, The Communicative Value of Tattoos: The Role of Public Self - Consciousness on Tattoo Visibility, Commun. Res. Reports 2009, (26) 1,
3. Engel E, Vasold R, Santarelli F, Maisch T, Gopee NV, Howard PC, Landthaler M, Bäuml W., Tattooing of skin results in transportation and light - induced decomposition of tattoo pigments - a first quantification in vivo using a mouse model. Exp Dermatol. 2010 Jan; (19) 1:54 - 60.
4. Resolution ResAP(2008)1 on requirements and criteria for the safety of tattoos and permanent make - up (superseding Resolution ResAP(2003)2 on tattoos and permanent make - up)
5. Resolution ResAP(2003)2 on tattoos and permanent make - up
6. <http://www.fda.gov/Cosmetics/ProductsIngredients/Products/ucm108530.htm>
7. h Jafarib, R. Copesa, S. Baharlouc, M. Etminand, J. Buxton Tattooing and the risk of transmission of hepatitis C: a systematic review and meta - analysis, International Journal of Infectious Diseases (14) 11, 2010, pp928-940
8. Doremus, Can Tattoos Cause Cancer? Clinical Journal of Oncology Nursing - Oncology Myths and Legends, 2009, (13) 2,
9. Klügl et al, Dermatology. 2010 Aug; 221(1):43 - 50
10. Lehner et al, Contact Dermatitis. 2011, 65(4):231 - 8

Crithmum maritimum L. (οικογένεια Apiaceae): Αλόφυτο στην υπηρεσία της Κοσμητολογίας

Διαμάντω Λάζαρη¹, Όλγα Τσιφτσόγλου¹, Ελένη Μαλούπα²

¹Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Επιστημών Υγείας, Τμήμα Φαρμακευτικής, Τομέας Φαρμακογνωσίας-Φαρμακολογίας, Εργαστήριο Φαρμακογνωσίας, 541 24 Θεσσαλονίκη, dlazari@pharm.auth.gr

²Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός - Δήμητρα, Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας, Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, Εργαστήριο Προστασίας και Αξιοποίησης Αυτοφυών και Ανθοκομικών Ειδών, Τ.Θ. 60458, Τ.Κ. 57001, Θέρμη, Θεσσαλονίκη, maloupa@bbgk.gr

Περίληψη

Το κρίταμο (*Crithmum maritimum*) είναι ένα πολυετές αλόφυτο της οικογένειας Apiaceae, που αναπτύσσεται σε όλες τις ακτές του κόσμου. Το φυτό είναι βρώσιμο και έχει τονωτική και καθαρτική δράση, ενώ το έγχυμα των φύλλων του έχει διουρητικές ιδιότητες και μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά της δυσπεψίας. Επίσης, λόγω της σύστασής τους εκχυλίσματα του κρίταμου καθώς και το αιθέριο έλαιό του βρίσκουν ποικίλες εφαρμογές σε καλλυντικά προϊόντα.

Λέξεις - κλειδιά: *Crithmum maritimum*, Κρίταμο, Καλλυντικά προϊόντα

Τα τελευταία χρόνια επικρατεί η τάση χρησιμοποίησης αντιοξειδωτικών φυσικής προελεύσεως ως συντηρητικά τροφίμων και καλλυντικών. Μεταξύ των μελετών που διεξήχθησαν σε εκχυλίσματα και αιθέρια έλαια φυτών ανταγωνιστική θέση κατείχαν τα εκχυλίσματα του φυτού *Crithmum maritimum* L. της οικογένειας Apiaceae.

Το φυτό *C. maritimum* αποτελεί το μοναδικό είδος του γένους και κατατάσσεται στα αλόφυτα διότι ευδοκimeί σε εδάφη με πολύ υψηλή αλατότητα. Είναι γνωστό με τα κοινά ονόματα κρίταμο, κρίθμο, κρίθαμο, ακρίθαμος, αρμύρα, τσίμπαλα. Αυτοφύεται σε παραθαλάσσιες πε-

ριοχές της Ευρώπης, της Μεσογειακής λεκάνης και της Κασπίας Θάλασσας. Το όνομα του φυτού είναι ελληνικής προελεύσεως και οφείλεται στην ομοιότητα του καρπού που παράγει με αυτούς του φυτού *Hordeum vulgare* (Poaceae), δηλαδή του κριθαριού (κριθάρι → crithmum), ενώ η λέξη maritimum είναι λατινικής προελεύσεως και δηλώνει ότι ευδοκimeί σε παραθαλάσσιες περιοχές. Είναι πολυετής πόα, 15 - 60 εκ. με ξυλώδη βάση. Το χρώμα των βλαστών και των φύλλων του είναι γλαυκοπράσινο. Τα φύλλα είναι λεία, επιμήκη και πτεροσχιδή. Τα άνθη είναι κιτρινοπράσινα που βγαίνουν σε σκιάδια με 8 - 36 ακτίνες, εντομόφιλα. Ο βλαστός και τα φύλλα του αναδι-



Εικόνα 1: Περιοχές εξάπλωσης παγκοσμίως

δουν μια ευχάριστη μυρωδιά όταν τριφτούν και η περίοδος της ανθοφορίας του διαρκεί από τον Ιούνιο μέχρι τον Οκτώβριο.

Το Εργαστήριο Προστασίας και Αξιοποίησης Αυτοφυών και Ανθοκομικών Ειδών του Ινστιτούτου Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων διατηρεί στη συλλογή του το είδος *Crithmum maritimum* (α) ως ζωντανό μητρικό υλικό, (β) ως σπέρματα και (γ) σε *in vitro* περιβάλλον. Για το είδος έχει αναπτυχθεί πρωτόκολλο αναπαραγωγής και καλλιέργειας και σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων Θεσσαλονίκης γίνεται προσπάθεια να διερευνηθούν οι ανάγκες της καλλιέργειας σε επίπεδο θρέψης. Πρόσφατα, και μετά την κατάρτιση του Κανονισμού Εμπορίας Πολλαπλασιαστικού Υλικού Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, ξεκίνησε η πώληση, από το Εργαστήριο, μητρικού πολλαπλασιαστικού υλικού. Το φυτικό υλικό συνοδεύεται από πρωτόκολλο αναπαραγωγής και διαθέτει «κωδικό πρόσβασης» που δηλώνει, με επιστημονική τεκμηρίωση, την βοτανική ονομασία και την προέλευση του είδους (πληροφορίες συλλογής).

Η ιστορία του κρίταμου χρονολογείται από την αρχαιότητα. Ήδη από τα αρχαία χρόνια υπάρχουν αναφορές στις ευεργετικές ιδιότητες του κρίταμου. Ο Διοσκουρίδης, ο Ιπποκράτης αλλά και ο Πλίνιος αναφέρουν το φυτό ως πολύτιμο θεραπευτικό μέσο με αντισκορβουτική και διουρητική δράση.

Ο κρίταμος είναι εδώδιμο φυτό και αποτελεί πηγή βιταμινών, ιχνοστοιχείων και αλάτων. Χρησιμοποιείται ευρέως στη μαγειρική ειδικά στην νησιωτική Ελλάδα, καθώς τα φύλλα και οι βλαστοί του είναι εξαιρετική σαλάτα. Καταναλώνεται φρέσκο, ελαφρώς βρασμένο ως

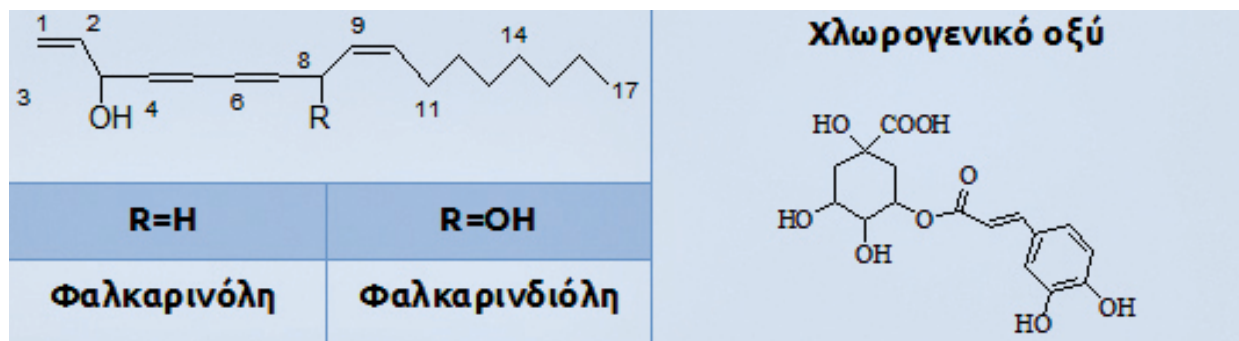


Εικόνα 2: Ο κρίταμος στις ακτές της Αμοργού

σαλάτα, σε ομελέτες ή διατηρημένο σε ξύδι ή σε άλμη. Πρόσφατα προτάθηκε η χρήση αποξηραμένης σκόνης κρίταμου στη μαγειρική. Τμήματα του φυτού και συγκεκριμένα, τα φρέσκα φύλλα του συλλέγονται στην αρχή της άνοιξης και αλατίζονται σε άλμη, ώστε να δώσουν «τουρσί» το οποίο είναι εξαιρετικό συνοδευτικό για σαλάτες λόγω της αλμυρής και πικάντικης γεύσης του. Τα σπέρματά του περιέχουν αξιόλογες ποσότητες σε λάδι, η σύσταση του οποίου σε λιπαρά οξέα είναι παρόμοια με του ελαιόλαδου και, επομένως, είναι κατάλληλο και για εδώδιμη και για καλλυντική χρήση.

Εκτός από τη χρήση του στη μαγειρική, έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για διατροφικούς και φαρμακευτικούς σκοπούς. Χρησιμοποιείται επίσης στη λαϊκή ιατρική ως ορεκτικό, τονωτικό, διουρητικό και άφυσσο. Στην Ιταλία, έγχυμα των βλαστών του που συγκομίζονται πριν από την καρποφορία χρησιμοποιείται κατά των φλεγμονών του ουροποιητικού συστήματος και του προστάτη. Επιπλέον, έγχυμα των φύλλων του έχει χρησιμοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό για τις παθήσεις του πεπτικού συστήματος και για την θεραπεία νεφρικής ανεπάρκειας. Εμφανίζει θεραπευτικές δράσεις ως αντισκορβουτικό, λόγω της υψηλής του περιεκτικότητας σε βιταμίνη C, και ως διουρητικό.

Τα εκχυλίσματα του φυτού (αλκοολικά, υδατικά) είναι



Εικόνα 3: Βιοδραστικά συστατικά του κρίταμου

πλούσια σε πολλά θρεπτικά συστατικά, όπως αμινοξέα, βιταμίνες C, E, και K, ιώδιο και μεταλλικά άλατα. Επίσης, περιέχουν καρτενοειδή και φαινολικά παράγωγα (α. φαινολικά οξέα: χλωρογενικό οξύ και παράγωγά του, β. φλαβονοειδή: διοσμίνη, εσπεριδίνη και γ. ταννίνες). Επιπλέον, υπάρχουν πολλές αναφορές σχετικά με την περιεκτικότητα των φύλλων του σε πολυακετυλένια με τα δύο επικρατέστερα την φαλκαρινόλη και την φαλκαρινδιόλη, ουσίες που παρουσιάζουν ισχυρή αντιμικροβιακή και κυτταροτοξική δράση. Έχει υψηλή περιεκτικότητα σε Ω3 και Ω6 λιπαρά οξέα, τα οποία παίζουν σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση του μεταβολισμού έχοντας αντιγηραντική δράση. Έχει αποδειχθεί ότι η περιεκτικότητα των εκχυλισμάτων του σε φαινολικά παράγωγα επηρεάζεται από την εποχή συγκομιδής. Όταν τα υπέργεια τμήματα του φυτού συλλεχθούν στις αρχές του καλοκαιριού φέρουν συγκριτικά μεγαλύτερη περιεκτικότητα φαινολικών από αυτά των οποίων η συγκομιδή έγινε την άνοιξη. Τα πλούσια σε φαινολικές ουσίες εκχυλίσματα του φυτού παρουσίασαν αντιμικροβιακή δράση έναντι ευρέως φάσματος ανθρώπινων παθογόνων βακτηρίων.

Τα υπέργεια τμήματα του φυτού περιέχουν αιθέριο έλαιο (σαβινένιο, λιμονένιο, γ - τερπινένιο, π - κυμένιο, β - πινένιο κ.ά.) με ποσοτικές και ποιοτικές διαφορές σύστασης ανάλογα με την εποχή, τη γεωγραφική προέλευση και την περίοδο συλλογής, το οποίο παρουσιάζει πολύ ισχυρή αντιφλεγμονώδη δράση.

Τα αποτελέσματα των ερευνών δείχνουν ότι το *C. maritimum* αποτελεί ένα φυτικό είδος που μπορεί να αξιοποιηθεί τόσο στην βιομηχανία τροφίμων όσο και στην παρασκευή φαρμακευτικών, καλλυντικών και αρωματικών σκευασμάτων. Την τελευταία δεκαετία κυρίως πολιορκεί το επιστημονικό ενδιαφέρον των δερματο-

λόγων και των επιστημόνων υγείας που ασχολούνται με δερμοκαλλυντικά.

Λόγω της σύστασής τους, εκχυλίσματα και το αιθέριο έλαιο του κρίταμου χρησιμοποιούνται στην κοσμητολογία. Κυρίως περιλαμβάνονται σε σκευάσματα που στοχεύουν στην προστασία του δέρματος. Τα αιθέρια έλαια και τα εκχυλίσματα παρέχουν αντισηπτική και αντιφλεγμονώδη δράση. Οι βιοενεργές τους ουσίες ενεργοποιούν την πρωτεϊνική σύνθεση των συνδετικών ιστών, όπως κολλαγόνο και ελαστίνη με αποτέλεσμα την βελτίωση του τόνου και της ελαστικότητας του δέρματος. Παίζουν ρόλο στη διέγερση του μηχανισμού επούλωσης του δέρματος και βοηθούν στη ρύθμιση της παραγωγής κερατίνης προσφέροντας λάμψη στην επιδερμίδα και βελτιώνοντας τον τόνο.

Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη που διενεργήθηκε στο Βέλγιο, όλες οι υπό μελέτη καλλυντικοτεχνικές μορφές (σέρουμ, κρέμα, λάδι) των εκχυλισμάτων του *C. maritimum* εμφάνισαν θεαματικά αποτελέσματα στην επανάκτηση της λειτουργικότητας του φράγματος επιδερμικής διαπερατότητας σε άτομα ηλικίας πάνω από πενήντα. Σε ομάδες στις οποίες λόγω γήρανσης έχει επιβραδυνθεί η αποκατάσταση του φράγματος επιδερμικής διαπερατότητας η χρήση των σκευασμάτων *C. maritimum* αποτελούν ασπίδα αντιγήρανσης της επιδερμίδας.

Επιπλέον, μια ακόμα μελέτη ενίσχυσε την καλή φήμη του φυτού στην τεχνολογία των δερμοκαλλυντικών. Σύμφωνα με αυτή τη μελέτη, τα αδιαφοροποίητα κύτταρα του *C. maritimum* (χορηγούμενα υπό μορφή μοσχευμάτων - εμφυτευμάτων στην επιδερμίδα), επιταχύνουν την αναγέννηση και την διαφοροποίηση των αρχέγονων κυττάρων της ενώ παράλληλα επιτρέπουν την γρήγορη επανάκαμψη των διαφοροποιημένων επιθηλιακών

κυττάρων της επιδερμίδας τα οποία είχαν υποστεί τραυματισμό.

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα των ερευνών

επιβεβαιώνουν την ικανότητα του κρίταμου να παράγει ποικίλες βιοδραστικές ενώσεις και τη μεγάλη δυνατότητα για τη χρήση του ως καλλυντικό. **K**

Abstract

Crithmum maritimum (Apiaceae), is a perennial halophyte which grows on all the world's coastlines. The plant is edible and it has tonic and purgative action while the infusion of leaves presents digestive and diuretic properties. Also, due to their composition the extracts of Sea Fennel and its essential oil find various applications in cosmetic products.

Key words: *Crithmum maritimum*, Sea Fennel, Cosmetic products

Βιβλιογραφία

1. Caucanas M., Montastier C., Piérard G.E., Quatresooz P. 2011. Dynamics of skin barrier repair following preconditioning by a biotechnology - driven extract from samphire (*Crithmum maritimum*) stem cells. *Journal of Cosmetic Dermatology* 10 (4), 288 - 293.
2. Cunsolo F., Ruberto G., Amico V., Piattelli M. 1993. Bioactive metabolites from Sicilian marine fennel, *Crithmum maritimum*. *Journal of Natural Products* 56 (9), 1598 - 600.
3. Jallali I., Zaouali Y., Missaoui I., Smeoui A., Abdely C., Ksouri R. 2014. Variability of antioxidant and antibacterial effects of essential oils and acetonc extracts of two edible halophytes: *Crithmum maritimum* L. and *Inula crithmoides* L. *Food Chemistry* 145, 1031 - 1038.
4. Jallali I., Megdiche W., M'Hamdi B., Oueslati S., Smaoui A., Abdely C., Ksouri R. 2012. Changes in phenolic composition and antioxidant activities of the edible halophyte *Crithmum maritimum* L. with physiological stage and extraction method. *Acta Physiologiae Plantarum* 34, 1451 - 1459.
5. Kim S.K., Y. Ravichandran D., Khan S.B., Kim Y.T. 2008. Prospective of the Cosmeceuticals Derived from Marine Organisms. *Biotechnology and Bioprocess Engineering* 13, 511 - 523.
6. Ksouri R., Ksouri W. M., Jallali I., Debez A., Magn C., Hiroko I., and Abdely C. 2011. Medicinal halophytes: potent source of health promoting biomolecules with medical, nutraceutical and food applications. *Critical Reviews in Biotechnology*, 1 - 38.
7. Lazari D., Ntella M., Kontogiorgis C., Hadjipavlou - Litina D., Grigoriadou K., Maloupa E., 2012. Study of the antioxidant activity of *Crithmum maritimum* L. essential oil (Apiaceae). 6th European Botanic Gardens Congress (EuroGardVI), Chios Island, Greece, May 28 - June 02, 2012.
8. Lequeux C., Lhoste A., Rovere M.R., Montastier C., Damour O. 2011. Model of in vitro healing to test the influence of dedifferentiated *Crithmum maritimum* cells on dermal repair and epidermal regeneration. *Skin Pharmacol Physiol* 24 (2), 75 - 80.
9. Meot - Duros L., Cérantola S., Talarmin H., Le Meur C., Le Floch G., Magné C. 2010. New antibacterial and cytotoxic activities of faltarindiol isolated in *Crithmum maritimum* L. leaf extract. *Food and Chemical Toxicology* 48, 553 - 557.
10. Meot - Duros L., Magne C. 2009. Antioxidant activity and phenol content of *Crithmum maritimum* L. leaves. *Plant Physiology and Biochemistry* 47, 37 - 41.
11. Renna M., Gonnella M. 2012. The use of the sea fennel as a new spice - colorant in culinary preparations. *International Journal of Gastronomy and Food Science* 1, 111 - 115.

Νανοτεχνολογία στα Καλλυντικά Προϊόντα

Αθηνά Λιασκώνη, Γεωργία Τιλιγάδη, Σοφία Χατζηαντωνίου *

Εργαστήριο Φαρμακευτικής Τεχνολογίας, Τμήμα Φαρμακευτικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ. 265 04, Ρίο Πατρών

Περίληψη

Η νανοτεχνολογία είναι ένα επιστημονικό πεδίο, τα προϊόντα του οποίου, βρίσκουν ευρεία εφαρμογή στα καλλυντικά, κυρίως ως φορείς μεταφοράς βιοδραστικών ουσιών ή ως φίλτρα υπεριώδους ακτινοβολίας. Συγκριτικά με τα συμβατικού μεγέθους σωματίδια τα νανοσωματίδια εμφανίζουν σχετικά άγνωστες νέες ιδιότητες οι οποίες προκαλούν μη αναμενόμενες αλληλεπιδράσεις, με τους βιολογικούς ιστούς καθώς και νέα συμπεριφορά στο περιβάλλον. Για το λόγο αυτό υπάρχει και εφαρμόζεται ρυθμιστικό πλαίσιο σχετικό με τη χρήση νανοσωματιδίων στα καλλυντικά, το οποίο όμως δεν θεωρείται επαρκές. Απαιτείται περαιτέρω έρευνα της αλληλεπίδρασης των νανοφορέων με τους βιολογικούς ιστούς και ειδικά με το δέρμα προκειμένου να ληφθούν τα αναγκαία μέτρα για την ασφάλεια του καταναλωτή, εφόσον κριθεί απαραίτητο.

Λέξεις - κλειδιά: νανοτεχνολογία, νανοφορείς, καλλυντικά, ασφάλεια

Εισαγωγή

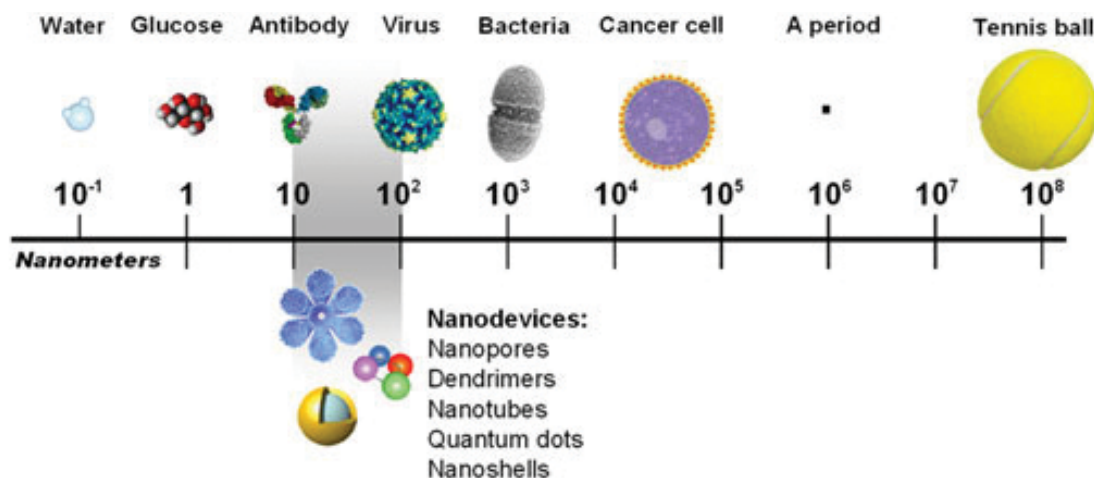
Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ως νανοτεχνολογία ορίζεται η επιστήμη που σχεδιάζει, παράγει και χρησιμοποιεί δομές και συσκευές εκ των οποίων η μία ή περισσότερες διαστάσεις είναι στα 100 nm ή λιγότερο (**Εικ. 1**). Τα νανοσωματίδια δίνουν τη δυνατότητα νέων εφαρμογών καθώς εμφανίζουν διαφορετικές ιδιότητες από αυτές των αντίστοιχων συμβατικών υλικών. Η νανοτεχνολογία αποτελεί μία υποκατηγορία της τεχνολογίας στην επιστήμη των κολλοειδών, στη βιολογία, στη φυσική και στη χημεία. Βρίσκει εφαρμογή σε πολλούς κλάδους, όπως της υγείας και των φαρμάκων, στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, στην ενέργεια και στο περιβάλλον¹.

Σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί αρκετά καινοτόμα

τεχνολογικά επιτεύγματα σχετικά με τη νανοτεχνολογία, όπως είναι ο σχεδιασμός, ο χαρακτηρισμός και η εφαρμογή δομών, συσκευών και συστημάτων μέσω του ελέγχου του σχήματος και του μεγέθους τους στη νανοκλίμακα. Μία πολλά υποσχόμενη εφαρμογή της νανοτεχνολογίας είναι στα καλλυντικά προϊόντα με σκοπό τη βελτίωση ιδιοτήτων τους, όπως η υφή, το χρώμα, η σταθερότητα και η δράση τους^{2,3}.

Κατηγορίες νανοσωματιδίων/νανοφορέων

Τα νανοσωματίδια ανάλογα με τις μορφολογικές και δομικές τους ιδιότητες, μπορούν να καταταγούν σε διάφορες κατηγορίες. Ανάλογα με τα δομικά συστατικά τους κατατάσσονται σε λιπιδικά ή πολυμερικά, οργανικά ή ανόργανα, ανάλογα με την ικανότητα



Εικόνα 1: Η σχετική αναλογία των νανοσυσκευών με βιολογικές δομές - νανοκλίμακα (NCI, NIH)

τους να αποσυντίθενται σε βιοαποικοδομήσιμα είτε σε βιοσυσσωρεύσιμα (biopersistent) νανοσωματίδια (**Εικ. 2**). Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν νανοφορείς, όπως τα λιποσώματα και τα νανογαλακτώματα τα οποία κατά την εφαρμογή τους στο δέρμα διασπώνται στα μοριακά συστατικά τους. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν τα νανοσωματίδια οξειδίων μετάλλων, όπως διοξείδιο του τιτανίου (TiO_2) και οξείδιο του ψευδαργύρου (ZnO), καθώς και δομές όπως τα φουλλερένια, οι νανοσωλήνες άνθρακα, κολλοειδή σωματίδια χρυσού και αργύρου νανοράβδοι και νανοκαλώδια, κβαντικές κουκίδες (quantum dots) και νανοκρύσταλλοι.

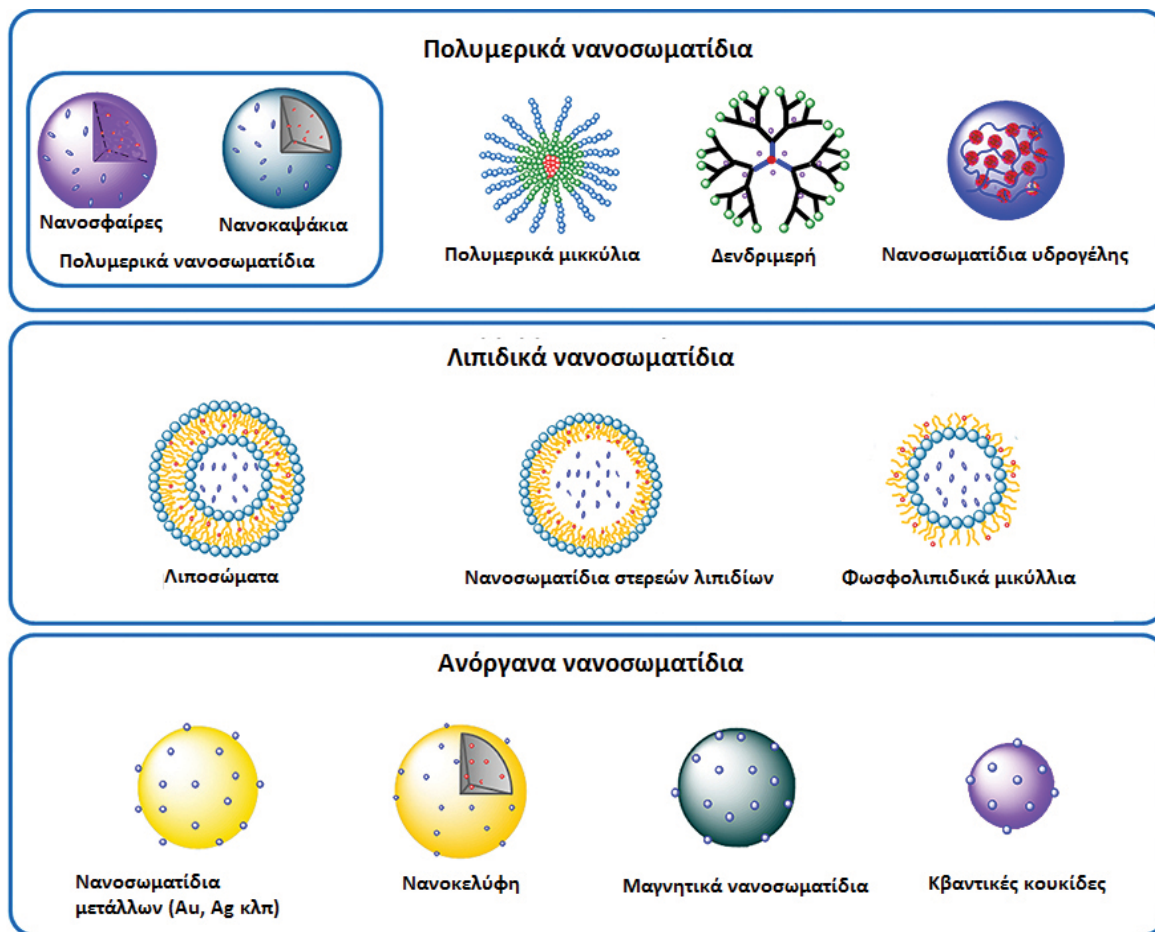
Η εφαρμογή της νανοτεχνολογίας στα καλλυντικά

Τα νανοσωματίδια μπορούν να ενσωματωθούν σε μία πληθώρα καλλυντικοτεχνικών μορφών, όπως λοσιόν, πηκτώματα, γαλακτώματα και τελικών προϊόντων, σαμπουάν, όπως αντιγηλιακά, οδοντόπαστες, βαφές μαλλιών, αντιγηραντικές και ενυδατικές κρέμες, κραγιόν, σκιές ματιών, αρώματα και βερνίκια νυχιών συντελώντας με αυτόν τον τρόπο στη δημιουργία προϊόντων με καλύτερη υφή και εμφάνιση, και σε ορισμένες περιπτώσεις με αυξημένη δράση. Τα νανοσωματίδια χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά, για δυο κυρίως λόγους: ως φορείς μεταφοράς και προστασίας βιοδραστικών συστατικών και ως φίλτρα υπεριώδους ακτινοβολίας.

Νανοφορείς μεταφοράς και ελεγχόμενης αποδέσμευσης

Αν και η νανοτεχνολογία εφαρμόστηκε για πρώτη φορά σε καλλυντικό προϊόν το 1986 (capture, Dior), εντούτοις η εξελίχθηκε πολύ από τότε, λόγω της εκτεταμένης έρευνας σχετικά με την μεταφορά φαρμακευτικών βιομορίων. Ως αποτέλεσμα προέκυψαν νέα εργαλεία που διευκολύνουν την στοχευμένη μεταφορά και την ελεγχόμενη αποδέσμευση των εγκλωβισμένων ουσιών. Ο εγκλωβισμός διαφόρων συστατικών σε νανοσωματίδια διαφόρων τύπων παρέχει το πλεονέκτημα της αυξημένης χημικής σταθερότητας, λόγω της προστασίας τους από το φως, το οξυγόνο και την αλληλεπίδραση με άλλα συστατικά του προϊόντος. Ταυτόχρονα ρυθμίζει τη συστηματική απορρόφηση εμποδίζοντας την εμφάνιση ανεπιθύμητων ενεργειών και ενισχύοντας τη βιοδιαθεσιμότητά τους⁴. Τα νανοσωματίδια εναποτίθενται αρχικά στην κεράτινη στοιβάδα επιτρέποντας την διείσδυση του εγκλωβισμένου συστατικού στις βαθύτερες στοιβάδες της επιδερμίδας με τον επιθυμητό ρυθμό. Τα χαρακτηριστικά των νανοσωματιδίων μπορούν να σχεδιαστούν με τρόπο ώστε ο ρυθμός διείσδυσης να είναι αργός και συνεχής συμβάλλοντας στην αυξημένη αποτελεσματικότητα και μειώνοντας ταυτόχρονα τον πιθανές ανεπιθύμητες ενέργειες όπως ο ερεθισμός του δέρματος⁵.

Τέλος έχει αποδειχθεί ότι ειδικά τα λιπιδικά νανο-



Εικόνα 2: Σχηματική παράσταση των δομών των νανοσωματιδίων που χρησιμοποιούνται ως φορείς μεταφοράς δραστικών ουσιών

σωματίδια σχηματίζουν ένα προστατευτικό στρώμα στο δέρμα αποτρέποντας την άδηλη απώλεια νερού. Λόγω αυτής της δράσης η ενυδάτωση της επιδερμίδας που μπορεί να επιτευχθεί είναι σαφώς βελτιωμένη⁶.

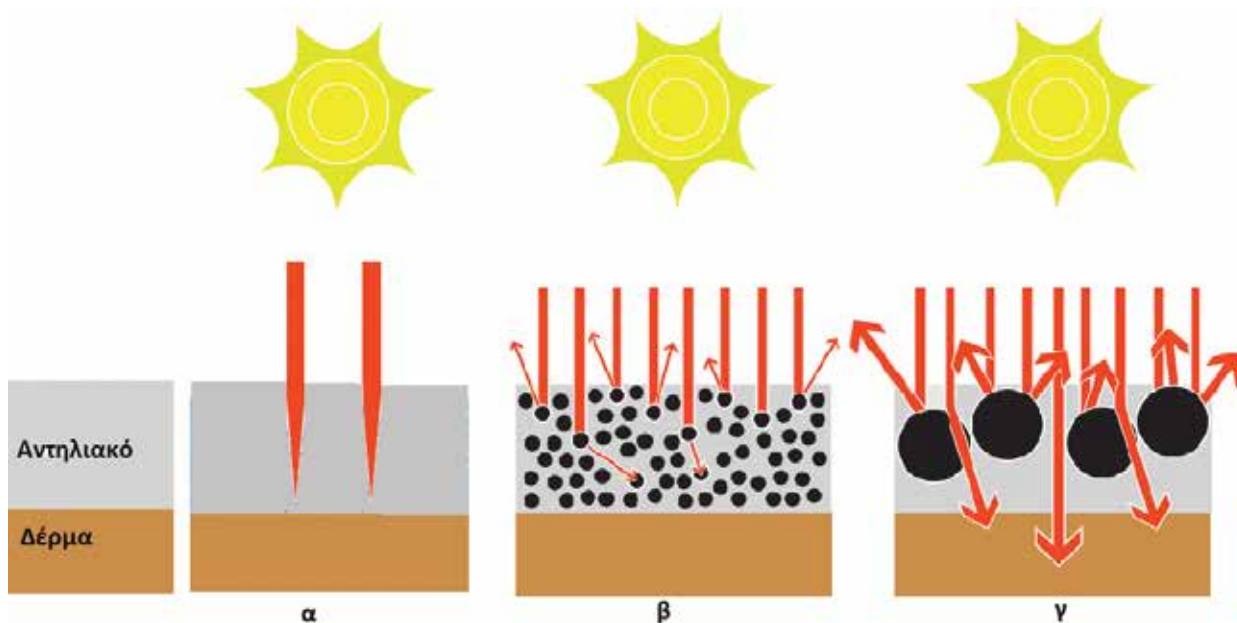
Νανο - φίλτρα υπεριώδους ακτινοβολίας

Οξειδία μετάλλων, όπως τα TiO_2 και ZnO , χρησιμοποιούνται ευρέως στα αντιηλιακά. Ανάλογα με το μέγεθος των σωματιδίων σκεδάζουν ή διαχέουν την υπεριώδη ακτινοβολία (**Εικ. 3**). Όταν χρησιμοποιούνται αυτά τα συστατικά με συμβατικό μέγεθος σωματιδίων είναι ασφαλή αλλά δίνουν μια λευκή χροιά στο δέρμα η οποία δεν είναι αποδεκτή από τους καταναλωτές. Όταν όμως χρησιμοποιούνται

ως νανοσωματίδια είναι διαφανή και με βελτιωμένη υφή διατηρώντας όμως τις ίδιες ιδιότητες και δράσεις των συμβατικών μορφών. Το γεγονός ότι τα σωματίδιά τους είναι στο επίπεδο της νανοκλίμακας αυξάνει την ειδική επιφάνειά τους, επομένως την ικανότητα φιλτραρίσμάτος τους λόγω υψηλότερου δείκτη διάθλασης⁷.

Επίδραση των νανοσωματιδίων στην υγεία και στο περιβάλλον

Οι ευεργετικές ιδιότητες των νανοϋλικών ενέχουν όμως και πιθανούς κινδύνους. Καθώς το μέγεθος των σωματιδίων μειώνεται, η αναλογία επιφάνειας - όγκου αυξάνεται, μετατρέποντάς τα σε επιβλαβείς ουσίες με αυξανόμενη ικανότητα διείσδυσης από ένα



Εικόνα 3: Πορεία της ηλιακής ακτινοβολίας μετά την εφαρμογή αντιηλιακού το οποίο περιέχει α) οργανικά φίλτρα υπεριώδους ακτινοβολίας, β) ανόργανα νανοσωματίδια ή γ) ανόργανα νανοσωματίδια συμβατικού μεγέθους

βιολογικό όριο. Το πρόβλημα εντοπίζεται στα βιο-
συσσωρεύσιμα νανοσωματίδια όπως οι νανοδομές
άνθρακα, τα νανοσωματίδια πυριτίου, χρυσού, αργύ-
ρου ή άλλων μετάλλων, καθώς και τα νανοσωματί-
δια οξειδίων μετάλλων (Ti_2O , ZnO) και οι κβαντικές
κουκίδες. Η αλληλεπίδραση των νανοσωματιδίων
αυτών με το δέρμα αποτελεί εκτενές αντικείμενο
μελέτης. Έχει αποδειχθεί ότι κάποια από αυτά μπο-
ρούν να διαπεράσουν την έξω επιφάνεια της κεράτι-
νης στιβάδας, ενώ άλλα μπορούν να διεισδύσουν σε
βαθύτερες στιβάδες, ακόμα και να φθάσουν στην
αιματική κυκλοφορία. Έχει δείχθει επίσης ότι η αλλη-
λεπίδραση τους με τους βιολογικούς ιστούς εξαρτά-
ται από το υλικό κατασκευής τους αλλά και από άλλα
χαρακτηριστικά όπως το μέγεθος, το σχήμα και το
ζ- δυναμικό τους⁸.

Ο μεγαλύτερος κίνδυνος, που έχει παρουσιαστεί
σε *in vivo* πειράματα, προκύπτει από την ικανότητα
ορισμένων νανοσωματιδίων να προάγουν οξειδω-
τικό στρες. Αυτό μπορεί να προκαλέσει βλάβες στο
DNA, τις πρωτεΐνες και τις λιπιδικές μεμβράνες, με
αποτέλεσμα την καταστροφή ή το θάνατο των κυτ-
τάρων⁹.

Ως παράδειγμα αναφέρεται το διοξείδιο του τιτα-

νίου, που χρησιμοποιείται ευρύτατα στα καλλυντι-
κά, το οποίο είναι χημικά αδρανές όταν βρίσκεται σε
συμβατικού μεγέθους σωματίδια. Όσο μικραίνει το
μέγεθος των σωματιδίων του, αυξάνεται η δραστι-
κή επιφάνειά τους, άρα η αλληλεπίδρασή τους με
την υπεριώδη ακτινοβολία γίνεται εντονότερη. Ως
εκ τούτου αυξάνει η πιθανότητα παραγωγής ελεύ-
θερων ριζών που προκαλούν καταστροφή του DNA
στα κύτταρα του δέρματος. Πειράματα *in vivo* σε πο-
ντίκια έχουν δείξει ότι τα νανοσωματίδια διοξειδίου
του τιτανίου προκαλούν θραύση της διπλής έλικας
του DNA, με αποτέλεσμα την εμφάνιση γενετικών
αλλοιώσεων και φλεγμονής πολλαπλασιάζοντας
τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου. Αυτά τα αποτελέ-
σματα εντείνουν τις ανησυχίες για τις μακροχρόνιες
επιπτώσεις που πιθανώς να έχει η χρήση αυτών των
καλλυντικών⁷.

Ένα άλλο παράδειγμα επικινδυνότητας είναι οι να-
νοδομές άνθρακα (νανοσωλήνες, φουλλερένια) τα
οποία μπορούν να προκαλέσουν εγκεφαλική βλά-
βη, συμπεριλαμβανομένης της κυτταροτοξικότητας,
γονοτοξικότητας, επαγωγής του οξειδωτικού στρες
και φλεγμονή, τα οποία δυνητικά εμπλέκονται στην
έναρξη και την πρόοδο του νευροεκφυλισμού¹⁰.

Οι οδοί από τις οποίες τα νανοσωματίδια μπορούν, να περάσουν στον οργανισμό είναι το δέρμα, το γαστρεντερικό σύστημα, ή οι πνεύμονες μέσω της εισπνοής. Αυτή η τελευταία είναι η σημαντικότερη όλων. Όταν τα νανοσωματίδια εκλύονται στην ατμόσφαιρα μπορούν να υποστούν διαφορετικές φυσικοχημικές μεταβολές, που έχουν ως αποτέλεσμα την αλλαγή των ιδιοτήτων τους και της επίδρασής τους στο περιβάλλον.

Επίσης τα αιωρούμενα νανοσωματίδια μπορούν να παραμείνουν στην ατμόσφαιρα για μεγάλο χρονικό διάστημα και με αυτόν τον τρόπο να εξαπλωθούν σε μακρινές αποστάσεις. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της έκθεσης του πληθυσμού στα συγκεκριμένα σωματίδια, με ανεξέλεγκτο τρόπο σε σύγκριση με τις άλλες οδούς έκθεσης σε αυτά. Επιπλέον, λόγω του γεγονότος ότι ο πνεύμονας είναι ένα όργανο με μεγάλη επιφάνεια, τα εισπνεόμενα νανοσωματίδια μπορούν να μεταφερθούν σε σημαντική ποσότητα από εκεί και σε άλλα όργανα^{11, 12}.

Ρυθμιστικό πλαίσιο σχετικά με προϊόντα που περιέχουν νανοσωματίδια

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο έχει θεσπίσει κανόνες σχετικούς με την παραγωγή και χρήση των νανοσωματιδίων στα καλλυντικά. Κυριότερη υποχρέωση του παρασκευαστή είναι η κεντρική γνωστοποίηση 6

μήνες πριν την κυκλοφορία ενός καλλυντικού προϊόντος, το οποίο περιέχει νανοσωματίδια. Οι ελάχιστες πληροφορίες που απαιτείται να περιλαμβάνονται στη γνωστοποίηση αυτή είναι τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά (μέσο μέγεθος σωματιδίων κλπ), η ποσότητα του προϊόντος που αναμένεται να τοποθετηθεί στην αγορά ετησίως, το τοξικολογικό προφίλ, τα δεδομένα ασφάλειας και οι συνθήκες της «εύλογα αναμενόμενης χρήσης». Επίσης υποχρεούται στην αναγραφή με ειδική σήμανση των νανοϋλικών στον κατάλογο των συστατικών. Τα ονόματα αυτών των συστατικών συνοδεύονται από τη λέξη «nano» σε παρένθεση.

Σε περίπτωση αμφιβολίας η Επιτροπή μπορεί να ζητήσει τη συμβουλή της Επιστημονικής Επιτροπής για την Ασφάλεια των Καταναλωτών (SCCS), προκειμένου να πραγματοποιηθεί ειδική εκτίμηση των νανοϋλικών κατά την αξιολόγηση της ασφάλειας του προϊόντος¹³.

Περισσότερη έρευνα σχετικά με την αλληλεπίδραση των νανοσωματιδίων με τους ιστούς είναι αναγκαία προκειμένου να διασαφηνιστούν θέματα που σχετίζονται με την τοξικολογική συμπεριφορά και την ασφάλεια χρήσης τους σε καλλυντικά προϊόντα. Με βάση τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών αναμένεται να θεσπιστεί νέο σαφέστερο ρυθμιστικό πλαίσιο σχετικά με την παραγωγή και χρήση των νανοϋλικών και προϊόντων που τα περιλαμβάνουν. **K**

Abstract

Nanotechnology is a scientific field with products widely used in cosmetics, primarily as carriers of bioactive substances or UV filters. Compared to conventional size particles, nanoparticles exhibit relatively unknown novel properties which may cause unexpected interactions with biological tissues and new behavior in the environment. For this reason a specific regulatory framework is applied, regarding the use of nanoparticles in cosmetics, but which is not considered adequate. Further research on the interaction of nanofocarrriers with biological tissues, is needed in order to insure the safety of the consumer.

Key words: nanotechnology; nanocarriers; cosmetic; safety

Βιβλιογραφία

1. http://ec.europa.eu/health/nanotechnology/policy/index_en.htm
2. Morganti P., Use and potential of nanotechnology in cosmetic dermatology, Clin Cosmet Investig Dermatol. 2010; 3: 5 - 13.
3. Silpa Raj, Shoma Jose, U. S. Sumod, and M. Sabitha, Nanotechnology in cosmetics: Opportunities and challenges, J Pharm Bioallied Sci. 2012 Jul - Sep; 4(3): 186 - 193.
4. Pradhan M1, Singh D1, Singh MR2. Development characterization and skin permeating potential of lipid based novel delivery system for topical treatment of psoriasis. Chem Phys Lipids. 2015 Feb;186:9 - 16.
5. de Brum TL, Fiel LA, Contri RV, Guterres SS, Pohlmann AR., Polymeric Nanocapsules and Lipid - Core Nanocapsules Have Diverse Skin Penetration. J Nanosci Nanotechnol. 2015 Jan;15(1):773 - 80.
6. Loo Ch1, Basri M, Ismail R, Lau H, Tejo B, Kanthimathi M, Hassan H, Choo Y. Effect of compositions in nanostructured lipid carriers (NLC) on skin hydration and occlusion. Int J Nanomedicine. 2013;8:13 - 22.
7. Trouiller B, Reliene R, Westbrook A, Solaimani P, Schiestl RH., Titanium dioxide nanoparticles induce DNA damage and genetic instability in vivo in mice, Cancer Res. 2009 Nov 15;69(22):8784 - 9.
8. Francesca Larese Filon, Marcella Mauro, Gianpiero Adami, Massimo Bovenzi, Matteo Crosera, Nanoparticles skin absorption: New aspects for a safety profile evaluation. Regulatory Toxicology and Pharmacology 72 (2015) 310-322.
9. Abramovits W., Granowski P., Arrazola P., Applications of nanomedicine in dermatology: use of nanoparticles in various therapies and imaging, Journal of Cosmetic Dermatology, 2010, 9(2):154-159.
10. Migliore L1, Ubaldi C, Di Buccianico S, Coppedè F. Nanomaterials and neurodegeneration. Environ Mol Mutagen. 2015 Mar;56(2):149 - 70.
11. Warheit DB, Donner EM., Risk assessment strategies for nanoscale and fine - sized titanium dioxide particles: Recognizing hazard and exposure issues. Food Chem Toxicol. 2015 Sep 8. pii: S0278 - 6915(15)30009 - 0.
12. Zhang X1, Li W1, Yang Z2. Toxicology of nano-sized titanium dioxide: an update. Arch Toxicol. 2015 Sep 21.
13. REGULATION (EC) No 1223/2009 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL. of 30 November 2009 on cosmetic products.

Ανάπτυξη και μελέτη φυσικοχημικών χαρακτηριστικών νανογαλακτωμάτων φυτικών ελαίων

Α. Λιακοπούλου¹, Π. Κλεπετσάνης², Α. Αυγουστάκης¹, Σ. Χατζηαντωνίου^{1*}

¹Εργαστήριο Φαρμακευτικής Τεχνολογίας και

²Εργαστήριο Φυτικοφαρμακευτικής, Τμήμα Φαρμακευτικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ. 265 04, Ρίο Πατρών

Περίληψη

Νανογαλακτώματα διαφόρων ελαίων φυτικής προέλευσης, που χρησιμοποιούνται συχνά σε καλλυντικά ή φαρμακευτικά προϊόντα τοπικής εφαρμογής, μελετήθηκαν με στόχο την αύξηση της φυσικοχημικής σταθερότητας της διασποράς και τη βελτίωση της ενυδατικής δράσης στο δέρμα. Παρασκευάστηκαν έξι νανογαλακτώματα. Ως γαλακτωματοποιητής χρησιμοποιήθηκε το Macrogol 15 Hydroxystearate. Ως υδατική φάση χρησιμοποιήθηκε ενέσιμο ύδωρ. Ως μάρτυρες παρασκευάστηκαν συμβατικά γαλακτώματα ίδιας σύστασης. Η κατανομή του μεγέθους των διεσπαρμένων σωματιδίων στα νανογαλακτώματα και τα συμβατικά γαλακτώματα μετρήθηκε με δυναμικό σκεδασμό του φωτός και στατικό σκεδασμό του φωτός αντίστοιχα. Τέλος, η σταθερότητα των γαλακτωμάτων μελετήθηκε σε διάφορες συνθήκες φύλαξης (25°, 4° και 45°C), ενώ όλα τα δείγματα υποβλήθηκαν σε επιταχυνόμενη γήρανση (τρεις κύκλοι θέρμανσης στους 45°C και ψύξης στους 25°C). Οι παράμετροι που μετρήθηκαν για την αξιολόγηση της σταθερότητας είναι το μέγεθος, η κατανομή του μεγέθους, και το ζ' - δυναμικό των διασπορών σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα (1, 8, 15, 22, 30 και 60 ημέρες). Αποδείχθηκε ότι, τα νανογαλακτώματα φυτικών ελαίων εμφανίζουν βελτιωμένη σταθερότητα σε σχέση με τα αντίστοιχα συμβατικά γαλακτώματα.

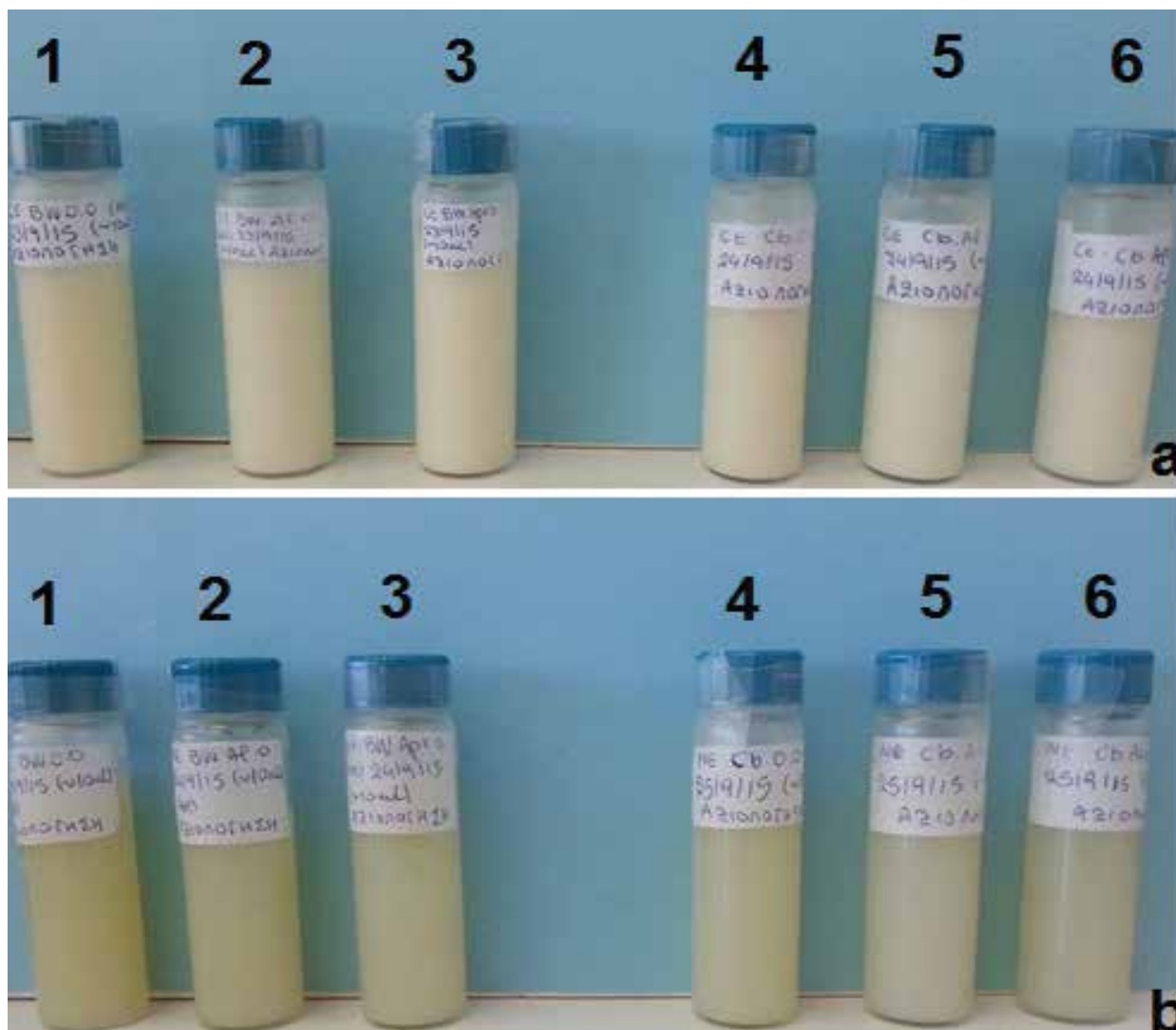
Λέξεις - κλειδιά: νανογαλακτώματα, έλαια φυτικής προέλευσης, σταθερότητα, ενυδατική δράση

1. Εισαγωγή

Η επιστήμη της νανοτεχνολογίας χρησιμοποιείται ευρύτατα τα τελευταία χρόνια, τόσο στον τομέα της φαρμακευτικής όσο και της ιατρικής. Η νανοτεχνολογία ασχολείται με τεχνολογικές εξελίξεις της κλίμακας των νανομέτρων¹.

Ειδικότερα, τα νανογαλακτώματα έχουν αποκτήσει πρακτική εφαρμογή σε πλήθος χημικών, φαρμακευτικών και καλλυντικών προϊόντων. Στα νανογαλακτώματα το μέγεθος των σωματιδίων της διεσπαρμένης φάσης είναι της τάξης των 20 - 500nm. Το πλεονέκτημα των νανογαλακτωμάτων σε

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ: Σ. Χατζηαντωνίου, Εργαστήριο Φαρμακευτικής Τεχνολογίας, Τμήμα Φαρμακευτικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ. 265 04, Ρίο Πατρών, Τηλ. : 2610 962319, e - mail: sohatzi@upatras.gr



Εικόνα 1. Συμβατικά γαλακτώματα (α) και νανογαλακτώματα (β). Τα συμβατικά γαλακτώματα είναι λευκά και πιο παχύρρευστα από τα νανογαλακτώματα που εμφανίζουν ιριδίζον χρώμα και είναι πιο διαφανή. Τα δείγματα 1 - 3 παρασκευάστηκαν με κερύ μέλισσας και έλαιο ελιάς, αμυγδαλού ή βερίκοκου αντίστοιχα, ενώ τα δείγματα 4 - 6 με βούτυρο κακάο με έλαιο ελιάς, αμυγδαλού ή βερίκοκου αντίστοιχα

αντίθεση με τα συμβατικά γαλακτώματα είναι ότι το μικρό μέγεθος των σωματιδίων τους μπορεί να αντισταθεί στην φυσική αποσταθεροποίηση που προκαλείται από το διαχωρισμό λόγω της βαρύτητας, την κροκίδωση ή / και τη συνένωση. Λόγω της κίνησης Brown αποφεύγεται επίσης το φαινόμενο της κρεμοποίησης. Εκτός από τη διασπορά του μεγέθους των σωματιδίων της διεσπαρμένης φάσης τόσο στα συμβατικά γαλακτώματα, όσο και στα νανογα-

λακτώματα η σύσταση αυτών μπορεί να επηρεάσει ιδιότητες αυτών, όπως, τη ρεολογία, την εμφάνιση, το χρώμα, την υφή, τη σταθερότητα και τη διάρκεια ζωής τους².

Στην παρούσα μελέτη παρασκευάστηκαν νανογαλακτώματα, διαφόρων ελαίων φυτικής προέλευσης, που χρησιμοποιούνται συχνά σε καλλυντικά ή φαρμακευτικά προϊόντα τοπικής εφαρμογής, με στόχο την αύξηση της φυσικοχημικής σταθερότη-

τας της διασποράς και τη βελτίωση της ενυδατικής δράσης στο δέρμα.

2. Υλικά - Μέθοδοι

2.1. Υλικά

Ως συστατικά της λιπαρής φάσης των γαλακτωμάτων χρησιμοποιήθηκαν: Beeswax, Theobroma cacao (Cocoa) seed butter, Olea europaea fruit oil (Farmalabor, Chemco by syndesmos), Prunus amygdalus dulcis oil (Agrar, Cellco chemicals, France), Prunus armeniaca kernel oil. Ως γαλακτωματοποιητές χρησιμοποιήθηκαν: Lecithin (Cargill, Lucas Meyer Cosmetics, France), Macrogol 15 Hydroxystearate (BASF, Germany)³. Ως υδατική φάση χρησιμοποιήθηκε ενέσιμο ύδωρ (Water for injection, Fresenius Kabi, Hellas). Όλα τα υλικά ήταν φαρμακευτικής ή καλλυντικής καθαρότητας (pharmaceutical, cosmetic grade).

2.2 Παρασκευή δειγμάτων

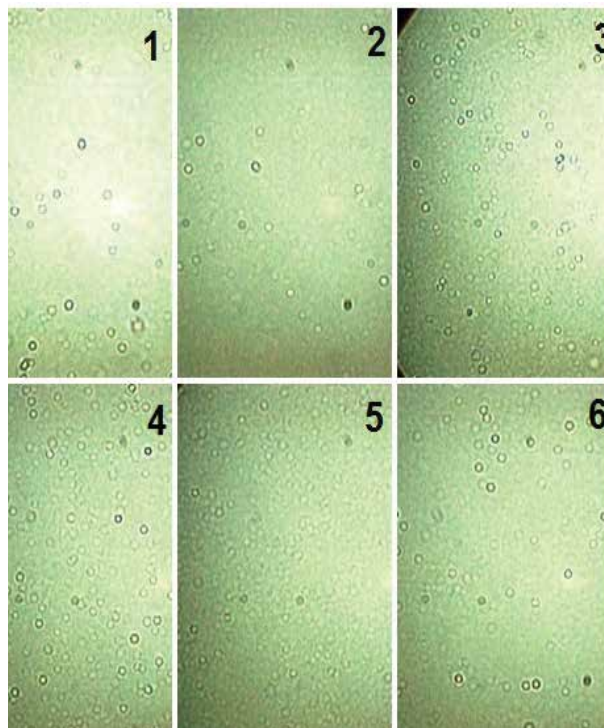
2.2.1 Παρασκευή συμβατικών γαλακτωμάτων

Παρασκευάστηκαν τρία γαλακτώματα με συνδυασμό κηρού μέλισσας με φυτικό έλαιο και τρία γαλακτώματα στα οποία ο κηρός είχε αντικατασταθεί με βούτυρο κακάο (Πιν. 1).

Τα γαλακτώματα παρασκευάστηκαν θερμαίνοντας τις δυο φάσεις χωριστά σε θερμοκρασία 65 - 70°C. Η γαλακτωματοποίηση έγινε προσθέτοντας στάγδην την υδατική στην ελαιώδη φάση υπό ανάδευση η οποία συνεχίστηκε μέχρις ότου τα γαλακτώματα φτάσουν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος⁴. Όλα τα γαλακτώματα παρέμειναν σε θερμοκρασία δωματίου για 24h, ώστε να έλθουν σε κατάσταση ισορροπίας.

2.2.2 Παρασκευή νανογαλακτωμάτων

Τα νανογαλακτώματα αντίστοιχης σύστασης με τα συμβατικά (Πιν. 1) παρασκευάστηκαν με υπερήχηση, σε ακίδα υπερήχων (Sonics, Vibra CellTM, U.S.A) με Amp1= 83% για 3 κύκλους του 1min και αναδεύτηκαν σε κυκλοαναδευτήρα μέχρις ότου το νανογαλάκτωμα αποκτήσει θερμοκρασία περιβάλλοντος (περίπου 10min). Όλα τα νανογαλακτώματα παρέμειναν σε θερμοκρασία δωματίου για 24h, ώστε να έλθουν σε κατάσταση ισορροπίας⁵.



Εικόνα 2: Απεικόνιση των σωματιδίων της διεσπαρμένης φάσης συμβατικών γαλακτωμάτων σε οπτικό μικροσκόπιο. Τα δείγματα 1 - 3 παρασκευάστηκαν με κηρί μέλισσας και έλαιο ελιάς, αμυγδάλου ή βερίκοκου αντίστοιχα, ενώ τα δείγματα 4 - 6 με βούτυρο κακάο με έλαιο ελιάς, αμυγδάλου ή βερίκοκου αντίστοιχα. Σε όλα τα δείγματα τα σωματίδια εμφανίζουν σφαιρική δομή.

2.3 Φυσικοχημικός χαρακτηρισμός

2.3.1 Οπτικό μικροσκόπιο

Η πορεία της γαλακτωματοποίησης των συμβατικών γαλακτωμάτων παρακολουθήθηκε με οπτικό μικροσκόπιο (Leica, Germany).

2.3.2 Στατικός σκεδασμός του φωτός (Laser Diffraction method)

Η διασπορά του μεγέθους των σωματιδίων της διεσπαρμένης φάσης των συμβατικών γαλακτωμάτων μελετήθηκε σε Mastersizer S (Malvern, UK). Το δείγμα αραιώθηκε με ενέσιμο ύδωρ μέχρι η θολρότητα να πάρει τιμή μεταξύ 12% - 30%. Για τον χαρακτηρισμό των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές της μέσης διαμέτρου σφαίρας ισοδύναμου όγκου (D[4,3]) και της ομοιομορφίας (Uniformity).

Πίνακας 1: Σχετική αναλογία των συστατικών της ελαιώδους φάσης των γαλακτωμάτων

Έλαιο	Κηρός μέλισσας	Βούτυρο κακάο	Έλαιο ελιάς	Έλαιο αμυγδάλου	Έλαιο βερίκοκου	Λεκιθίνη σόγιας
INCI		Theobroma cacao				
Γαλάκτωμα	Beeswax	(Cocoa) Seed Butter(Cocoa) Seed Butter	olea europaea fruit oil	prunus amygdalus dulcis oil	prunus armeniaca kernel oil	lecithin
A	3	0	47	0	0	50
B	3	0	0	47	0	50
Γ	3	0	0	0	47	50
Δ	0	17	33	0	0	50
E	0	17	0	33	0	50
ΣΤ	0	17	0	0	33	50

Πίνακας 4: Μελέτη επιταχυνόμενης γήρανσης Συμβατικών γαλακτωμάτων

Δείγμα	Days	D[4,3] (μm)	Uniformity
A	1	8,02	0,6662
	7	10,34	1,464
B	1	10,87	0,6465
	7	8,95	0,6832
Γ	1	10,03	0,5451
	7	8,83	0,558
Δ	1	2,36	1,103
	7	2,29	1,151
E	1	0,72	0,15
	7	1,51	1,225
ΣΤ	1	5,75	0,6583
	7	5,36	0,7401

2.3.3 Δυναμικός και ηλεκτροφορητικός σκεδασμός του φωτός (Dynamic and electrophoretic Laser Scattering)

Η κατανομή του μεγέθους και του ζ - δυναμικού των διεσπαρμένων σωματιδίων στα νανογαλακτώματα μετρήθηκε με δυναμικό και ηλεκτροφορητικό σκεδασμό του φωτός αντίστοιχα (Zetasizer Nano - ZS, Malvern, UK).

Τα δείγματα αραιώθηκαν με ενέσιμο ύδωρ και μεταφέρθηκαν στην κυψελίδα. Για την μελέτη σταθερότητας των νανογαλακτωμάτων καταγράφηκαν οι τιμές του μέσου μέγεθος σωματιδίων (Mean size), του

δείκτη πολυδιασποράς (PI, Polydispersity lindex), του ζ - δυναμικού (zeta - potential) και του εύρους της κατανομής (width).

2.4 Μελέτη σταθερότητας

Αμέσως μετά την παρασκευή τους, όλα τα δείγματα υποβλήθηκαν σε φυγοκέντριση (Z32HK, Germany) σε θερμοκρασία 22°C, με ταχύτητα 2000rpm για 30min. Στο τέλος της δοκιμασίας παρατηρήθηκε η φυσική κατάσταση των δειγμάτων.

Προκειμένου να ελεγχθεί η επίδραση των συνθη-

Πίνακας 2: Μελέτη σταθερότητας συμβατικών γαλακτωμάτων

Δείγμα	45°C			25°C		4°C	
	Days	D[4,3] (μm)	Uniformity	D[4,3] (μm)	Uniformity	D[4,3] (μm)	Uniformity
Α	1	8,02	0,6662	8,02	0,6662	8,02	0,6662
	8	–	–	–	–	–	–
	15	14,47	2,327	8,09	0,8336	8,15	0,6991
	22	6,34	1,149	7,68	0,8139	7,2	0,7465
	30	6,24	1,149	7,41	0,8287	7,26	0,6783
	60	1,74	0,475	5,18	1,202	6,24	0,662
Β	1	10,87	0,6465	10,87	0,6465	10,87	0,6465
	8	–	–	–	–	–	–
	15	10,8	0,8226	10,89	0,6862	10,75	0,582
	22	9,58	0,8931	10,21	0,682	10,24	0,5769
	30	9,38	0,9659	9,63	0,6938	9,87	0,5585
	60	2,16	0,514	5,78	1,087	8,97	0,5798
Γ	1	10,03	0,5451	10,03	0,5451	10,03	0,5451
	8	–	–	–	–	–	–
	15	9,1	0,627	10,36	0,6268	9,61	0,5047
	22	8,75	0,642	9,53	0,5997	9,08	0,4984
	30	18,89	1,989	9,62	0,5701	8,71	0,47
	60	–	–	8,16	0,6749	7,75	0,4724
Δ	1	2,36	1,103	2,36	1,103	2,36	1,103
	8	–	–	–	–	–	–
	15	1,78	0,8015	2,01	0,9697	2,84	1,138
	22	–	–	2,01	0,9756	2,68	1,179
	30	1,83	0,8309	1,84	0,8553	2,94	1,196
	60	1,01	0,3246	0,96	0,2947	1,99	0,8098
Ε	1	0,72	0,15	0,72	0,15	0,72	0,15
	8	–	–	–	–	–	–
	15	0,82	0,1829	0,7	0,1449	0,83	0,2349
	22	2,02	1,92	0,7	0,1449	0,81	0,1984
	30	1,94	1,754	0,7	0,1458	0,81	0,1832
	60	0,69	0,1452	0,69	0,1449	0,7	0,1473
ΣΤ	1	5,75	0,6583	5,75	0,6583	5,75	0,6583
	8	–	–	–	–	–	–
	15	4,47	1,512	5,22	0,7167	6,47	0,6136
	22	5,42	1,727	4,73	0,8391	5,94	0,5756
	30	5,3	1,665	4,56	1,126	6,18	0,6218
	60	1,05	0,3484	2,42	1,083	5,02	0,626

Πίνακας 5: Μελέτη επιταχυνόμενης γήρανσης Νανογαλακτωμάτων

Δείγμα	Days	Mean Size (nm)	Polydispersity Index (PI)	ζ - potential (mV)	Width (mV)
α	1	129,4 ± 0,2517	0,295 ± 0,003	- 60,6 ± 1,86	9,9
	7	114,4 ± 1,179	0,333 ± 0,035	- 64,3 ± 2,86	9,78
β	1	121,9 ± 0,8718	0,302 ± 0,001	- 57,0 ± 1,46	10,3
	7	115,2 ± 1,930	0,313 ± 0,007	- 61,8 ± 1,21	13,2
γ	1	135,6 ± 0,7506	0,303 ± 0,008	- 58,3 ± 1,03	8,29
	7	125,8 ± 4,168	0,315 ± 0,052	- 64,2 ± 1,85	10,3
δ	1	144,0 ± 2,307	0,280 ± 0,009	- 58,3 ± 1,45	8,07
	7	141,0 ± 2,601	0,281 ± 0,015	- 58,5 ± 1,80	9,31
ε	1	135,2 ± 2,155	0,278 ± 0,007	- 57,4 ± 1,11	10,5
	7	134,7 ± 2,616	0,278 ± 0,006	- 66,7 ± 3,95	14,9
στ	1	141,2 ± 2,483	0,282 ± 0,003	- 58,2 ± 0,252	7,36
	7	141,0 ± 2,219	0,287 ± 0,006	- 62,0 ± 0,321	10,9

κών αποθήκευσης στη σταθερότητα τους τα δείγματα αποθηκεύθηκαν στους 25°, 4° και 45° C για τουλάχιστον 60 ημέρες.

Τέλος όλα τα δείγματα υποβλήθηκαν σε επιταχυνόμενη γήρανση (τρεις κύκλοι θέρμανσης στους 45°C και ψύξης στους 25°C). Οι παράμετροι που μετρήθηκαν για την αξιολόγηση της σταθερότητας των δειγμάτων είναι το μέγεθος, η κατανομή του μεγέθους, και το ζ - δυναμικό των διασπορών σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα (1, 8, 15, 22, 30 και 60 ημέρες).

3. Αποτελέσματα

Παρασκευάστηκαν έξι συμβατικά γαλακτώματα και έξι αντίστοιχα νανογαλακτώματα τα οποία περιείχαν κερύ μέλισσας ή βούτυρο κακάο σε συνδυασμό με έλαιο ελιάς, αμυγδαλέλαιο ή έλαιο βερίκοκου (Πιν. 1, Εικ. 1). Στα συμβατικά γαλακτώματα το μέγεθος σωματιδίων της διεσπαρμένης φάσης κυμάνθηκε από 0,7 έως 11μm (uniformity: 0,1 - 1,1) (Πιν. 2) ενώ το σχήμα των σωματιδίων ήταν σφαιρικό όπως φάνηκε μετά από παρατήρηση σε οπτικό μικροσκόπιο (Εικ. 2).

Το μέγεθος των σωματιδίων της διεσπαρμένης φάσης όλων των νανογαλακτωμάτων που παρασκευάστηκαν κυμαίνεται μεταξύ 122 έως 144nm,

ενώ ο δείκτης πολυδιασποράς (PI) σε καμία περίπτωση δεν ξεπέρασε το 0,3 (Πιν. 3).

Κανένα από τα δείγματα μετά από φυγοκέντριση δεν εμφάνισε τάση διαχωρισμού των φάσεων. Όλα τα δείγματα που παρασκευάστηκαν παρέμειναν σταθερά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος (25°C) και στους 4°C (Πίνακες 2 και 3). Η αποθήκευση στους 45°C, ενδεικτική της μακροπρόθεσμης σταθερότητας τωνσκευασμάτων, οδήγησε σε σημαντικές μεταβολές της κατανομής του μεγέθους της διεσπαρμένης φάσης των συμβατικών γαλακτωμάτων. Αντίθετα, οι ίδιες συνθήκες αποθήκευσης δεν προκάλεσαν σημαντική αλλαγή των χαρακτηριστικών των νανογαλακτωμάτων, με μόνη εξαίρεση το γαλάκτωμα α στο οποίο σημειώθηκε διαχωρισμός φάσεων.

Τέλος η επιταχυνόμενη γήρανση έδειξε σταθερότητα σε όλα τα δείγματα (Πίνακες 4 και 5).

4. Συμπεράσματα

Τα νανογαλακτώματα φυτικών ελαίων εμφανίζουν βελτιωμένη σταθερότητα σε σχέση με τα αντίστοιχα συμβατικά γαλακτώματα. Συνιστώμενη θερμοκρασία αποθήκευσης παρόμοιωνσκευασμάτων είναι οι 4°C. Διεξάγονται περαιτέρω μελέτες αξιολόγησης της ενυδατικής δράσης αυτών στο δέρμα σε σύγκριση με τα συμβατικά γαλακτώματα. **K**

Πίνακας 3: Μελέτη σταθερότητας νανογαλακτωμάτων											
Δείγμα	Days	Mean Size (nm)	Polydispersity Index (PI)	ζ-potential (mV)	Width (mV)	Mean Size (nm)	Polydispersity Index (PI)	ζ-potential (mV)	Width (mV)	Mean Size (nm)	Polydispersity Index (PI)
α	1	129,4±0,2517	0,295±0,003	-60,6±1,86	9,9	129,4±0,2517	0,295±0,003	-60,6±1,86	9,9	129,4±0,2517	0,295±0,003
	8	114,0±2,425	0,300±0,010	-64,4±6,96	12	126,8±1,277	0,294±0,003	-63,1±0,00	7,23	124,9±1,992	0,289±0,006
	15	107,6±0,7371	0,304±0,005	-56,7±1,46	9,3	120,1±2,532	0,293±0,010	-66,2±6,37	10,8	123,3±0,6028	0,300±0,011
	22	97,73±2,292	0,307±0,011	-64,1±3,16	12	115,5±1,484	0,295±0,005	-66,4±2,30	11,4	123,2±0,4509	0,302±0,005
	30	86,69±1,075	0,292±0,006	-54,9±5,09	14,4	116,0±0,9238	0,303±0,007	-67,1±6,77	10,2	120,8±2,013	0,322±0,039
	60	-	-	-	-	103,5±3,002	0,332±0,051	-60,3±1,31	17	111,7±2,862	0,305±0,012
β	1	121,9±0,8718	0,302±0,001	-57,0±1,46	10,3	121,9±0,8718	0,302±0,001	-57,0±1,46	10,3	121,9±0,8718	0,302±0,001
	8	108,7±1,249	0,327±0,030	-62,7±1,16	11,1	119,6±1,950	0,294±0,005	-63,3±5,56	10,6	119,9±1,656	0,291±0,004
	15	107,6±1,793	0,307±0,012	-69,7±5,26	11,4	114,0±2,835	0,302±0,016	-66,8±1,82	11,3	122,2±0,6506	0,299±0,007
	22	104,2±0,5686	0,308±0,009	-69,8±1,78	12,5	111,5±2,902	0,299±0,004	-74,5±7,15	11,3	116,5±1,790	0,292±0,007
	30	95,05±0,2307	0,305±0,002	-75,6±2,47	17,5	111,8±1,629	0,294±0,001	-66,3±5,40	11,1	120,6±1,480	0,298±0,004
	60	80,72±1,615	0,276±0,010	-58,7±3,12	9,22	105,1±2,608	0,311±0,004	-63,5±5,55	13,9	119,1±2,386	0,315±0,043
γ	1	135,6±0,7506	0,303±0,008	-58,3±1,03	8,29	135,6±0,7506	0,303±0,008	-58,3±1,03	8,29	135,6±0,7506	0,303±0,008
	8	120,7±1,572	0,294±0,007	-58,7±0,737	8,12	129,4±2,721	0,292±0,002	-63,3±0,153	12,6	135,0±3,503	0,297±0,007
	15	114,7±0,4359	0,293±0,005	-71,0±6,61	13,3	122,9±1,504	0,319±0,046	-64,9±1,08	10,1	132,5±1,909	0,289±0,004
	22	109,1±1,947	0,296±0,012	-71,8±1,87	10,9	120,5±1,054	0,297±0,006	-67,4±5,16	16,1	127,7±0,8660	0,291±0,003
	30	102,5±0,6429	0,302±0,016	-64,6±0,808	10,5	120,6±1,411	0,299±0,006	-70,1±7,90	9,67	130,3±1,277	0,295±0,005
	60	90,02±0,3656	0,278±0,007	-58,6±2,06	8,51	113,4±1,484	0,300±0,003	-59,5±3,08	9,4	128,7±2,007	0,298±0,004

Πίνακας 3: Μελέτη σταθερότητας νανογαλακτωμάτων													
Δείγμα			45°C/			25°C/					4°C/		
	Days	Mean Size (nm)	Polydispersity Index (PI)	ζ - potential (mV)	Width (mV)	Mean Size (nm)	Polydispersity Index (PI)	ζ - potential (mV)	Width (mV)	Mean Size (nm)	Polydispersity Index (PI)	ζ - potential (mV)	Width (mV)
δ	1	144,0 ± 2,307	0,280 ± 0,009	-58,3 ± 1,45	8,07	144,0 ± 2,307	0,280 ± 0,009	-58,3 ± 1,45	8,07	144,0 ± 2,307	0,280 ± 0,009	-58,3 ± 1,45	8,07
	8	133,9 ± 2,707	0,287 ± 0,011	-64,4 ± 1,63	7,67	142,7 ± 2,139	0,268 ± 0,003	-65,8 ± 2,92	11,4	147,5 ± 2,710	0,279 ± 0,011	-61,6 ± 1,33	8,32
	15	127,4 ± 1,300	0,282 ± 0,007	-67,6 ± 3,21	10,9	136,0 ± 1,890	0,284 ± 0,005	-68,8 ± 0,361	7,45	143,0 ± 2,974	0,275 ± 0,006	-62,2 ± 2,35	9,13
	22	115,5 ± 2,138	0,293 ± 0,005	-66,6 ± 0,173	10,9	131,8 ± 1,801	0,281 ± 0,006	-66,3 ± 0,819	9,59	141,2 ± 2,977	0,286 ± 0,004	-66,3 ± 1,65	10,1
	30	108,6 ± 1,097	0,294 ± 0,012	-63,5 ± 0,702	10,7	129,9 ± 2,843	0,290 ± 0,006	-63,4 ± 1,90	10,4	144,4 ± 0,4509	0,277 ± 0,010	-65,2 ± 4,41	9,08
ε	60	93,99 ± 1,417	0,179 ± 0,010	-59,0 ± 1,50	9,12	120,1 ± 3,287	0,290 ± 0,002	-62,6 ± 1,97	10,8	121,1 ± 1,480	0,286 ± 0,007	-60,3 ± 5,63	17,3
	1	135,2 ± 2,155	0,278 ± 0,007	-57,4 ± 1,11	10,5	135,2 ± 2,155	0,278 ± 0,007	-57,4 ± 1,11	10,5	135,2 ± 2,155	0,278 ± 0,007	-57,4 ± 1,11	10,5
	8	130,2 ± 0,000	0,290 ± 0,008	-59,0 ± 4,47	9,64	136,7 ± 3,609	0,282 ± 0,003	-58,4 ± 2,55	7,59	139,1 ± 2,122	0,273 ± 0,004	-56,6 ± 1,32	9,4
	15	120,9 ± 2,639	0,284 ± 0,005	-68,4 ± 1,92	12,7	129,5 ± 1,266	0,283 ± 0,008	-64,5 ± 7,02	12,8	135,0 ± 1,818	0,275 ± 0,007	-68,7 ± 2,50	10,1
	22	113,5 ± 0,7572	0,294 ± 0,012	-68,4 ± 1,81	12,3	127,0 ± 0,7371	0,283 ± 0,006	-62,9 ± 0,569	9,09	136,5 ± 2,065	0,273 ± 0,006	-66,0 ± 3,58	10,8
στ	30	109,9 ± 0,1528	0,297 ± 0,012	-64,7 ± 4,84	11	126,7 ± 1,136	0,287 ± 0,002	-61,3 ± 0,493	7,83	138,6 ± 0,5859	0,276 ± 0,004	-61,8 ± 0,723	9,62
	60	89,68 ± 0,8637	0,267 ± 0,010	-59,6 ± 1,64	9,37	116,4 ± 1,845	0,282 ± 0,006	-56,5 ± 4,01	12,2	132,8 ± 2,650	0,277 ± 0,012	-61,7 ± 2,11	11
	1	141,2 ± 2,483	0,282 ± 0,003	-58,2 ± 0,252	7,36	141,2 ± 2,483	0,282 ± 0,003	-58,2 ± 0,252	7,36	141,2 ± 2,483	0,282 ± 0,003	-58,2 ± 0,252	7,36
	8	135,9 ± 2,055	0,289 ± 0,010	-63,7 ± 0,462	9,88	143,4 ± 3,208	0,293 ± 0,010	-60,4 ± 0,839	9,95	145,3 ± 2,122	0,274 ± 0,010	-61,7 ± 0,651	9,07
	15	130,2 ± 2,136	0,291 ± 0,012	-67,6 ± 1,51	13	135,8 ± 1,429	0,286 ± 0,006	-67,4 ± 1,40	8,17	148,2 ± 1,662	0,279 ± 0,004	-70,0 ± 7,08	12,2
στ	22	119,0 ± 0,9292	0,292 ± 0,011	-70,0 ± 3,94	11,5	134,3 ± 0,4041	0,289 ± 0,008	-65,2 ± 0,839	8,61	141,7 ± 1,929	0,286 ± 0,015	-74,0 ± 3,41	12,6
	30	110,8 ± 1,168	0,292 ± 0,003	-59,9 ± 2,39	10,5	133,4 ± 1,750	0,289 ± 0,005	-62,7 ± 1,86	7,69	145,5 ± 2,307	0,282 ± 0,004	-64,6 ± 0,529	8,91
	60	90,59 ± 02397	0,232 ± 0,010	-57,4 ± 1,15	9,62	126,5 ± 0,7506	0,285 ± 0,010	-62,3 ± 0,458	9,78	145,0 ± 3,004	0,290 ± 0,003	-61,6 ± 1,10	11

Abstract

Nanoemulsions of various plant oils, which are often used in cosmetic or pharmaceutical products for external use, were studied to increase the physicochemical stability of dispersion and improve the moisturizing action on the skin. Six nanoemulsions were prepared. As the emulsifier was used Macrogol 15 Hydroxystearate. As water phase was used water for injection. As blank were prepared conventional emulsions of same composition. The size distribution of the dispersed particles in the nanoemulsions and conventional emulsions was measured by Dynamic Laser Scattering and Laser Diffraction method, respectively. Finally, the stability of the emulsions was studied at different storage conditions (25°, 4° and 45° C), while all samples were subjected to accelerated aging (three cycles of heating at 45°C and cooling to 25°C). The parameters that measured to assess the stability, were: size, size distribution and zeta - potential of the dispersions at predetermined time intervals (1, 8, 15, 22, 30 and 60 days). The overall result indicated that the nanoemulsions of plant oils exhibit improved stability compared with the corresponding conventional emulsions.

Key words: nanoemulsions; plant oils; stability; moisturizing action

Βιβλιογραφία

1. Sharma Surbhi, S. K. (2012). Nanoemulsions For Cosmetics. IJARPB , 408, 409, 410.
2. Bernardi, D. S. (2011). Formation and stability of oil - in - water nanoemulsions containing rice bran oil: in vitro and in vivo assessments. Journal of Nanobiotechnology , 1.
3. European Commission Cosing - Cosmetics - Health and Consumers. (2015, Ιούλιος 22). Ανάκτηση Ιανουάριος 15, 2015, από <http://ec.europa.eu/consumers/cosmetics/cosing/>
4. Florentino, A. C. (2014). Development of Babassu Oil Based Nanoemulsions. Latin American Journal of Pharmacy , 338,339,342.
5. Deli G., Hatziantoniou S, Nikas Y., Demetzos C. Solid lipid nanoparticles and nanoemulsions containing ceramides: Preparation and physicochemical characterization, J Liposome Res., 2009; 19(3): 180 - 188.



Μεταπτυχιακές σπουδές στην τεχνολογία των καλλυντικών από το Πανεπιστήμιο Πατρών

Στο πλαίσιο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ) του Τμήματος Φαρμακευτικής για δεύτερη χρονιά συνεχίζεται η κατεύθυνση **ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ - ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ** που οδηγεί στην απονομή Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (ΜΔΕ) (**Εικ. 1**).

Στόχος της κατεύθυνσης είναι η θεωρητική και πρακτική εκπαίδευση των μεταπτυχιακών φοιτητών στον σχεδιασμό, παραγωγή (σε μικρή και βιομηχανική κλίμακα) και αξιολόγηση (έλεγχος ποιότητας, αποτελεσματικότητας και ασφάλειας) των καλλυντικών προϊόντων. Οι απόφοιτοι της κατεύθυνσης θα διαθέτουν το γνωστικό υπόβαθρο για να εργασθούν μεταξύ άλλων στην βιομηχανία καλλυντικών και σε Εθνικές και Διεθνείς Ρυθμιστικές Αρχές.

Στο ΠΜΣ γίνονται δεκτοί, μετά από επιλογή, πτυχιούχοι Σχολών Επιστημών Υγείας και συναφών Τμημάτων άλλων Σχολών της ημεδαπής και ομοταγών αναγνωρισμένων ιδρυμάτων της αλλοδαπής καθώς

και πτυχιούχοι συναφών Τμημάτων ΤΕΙ.

Η επιλογή των Μεταπτυχιακών Φοιτητών γίνεται με απόφαση της ΓΣΕΣ, μετά από εισήγηση της Συντονιστικής Επιτροπής (ΣΕ) του Τμήματος, η οποία συνεκτιμά στοιχεία που προκύπτουν από τα υποβαλλόμενα δικαιολογητικά και από συνέντευξη των υποψηφίων.

Αριθμός Φοιτητών. Η εισαγωγή των φοιτητών γίνεται μια φορά τον χρόνο. Ο μέγιστος αριθμός των εισακτέων στην κατεύθυνση είναι 6.

Κόστος. Το πρόγραμμα παρέχεται **ΔΩΡΕΑΝ**. Οι Μεταπτυχιακοί φοιτητές δεν έχουν υποχρέωση καταβολής διδάκτρων, ενώ το κόστος λειτουργίας του προγράμματος θα καλύπτεται από ιδίου πόρους.

Χρονική διάρκεια. Η χρονική διάρκεια του Μ.Δ.Ε. ορίζεται σε τρία (3) εξάμηνα.

Πρόγραμμα Σπουδών

Στα δυο πρώτα εξάμηνα οι φοιτητές παρακολουθούν μαθήματα σχετικά με το Ρυθμιστικό πλαίσιο Φαρμα-

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ 16/5/2015	
12:00 - 12:30	Προέλευση, εγγραφή
12:30 - 12:45	Συντομία χρημετηρίου Καθηγήτριας Κ. Αυγουστή
12:45 - 14:30	Πρώτο μέρος «Μέθοδοι ελέγχου και αξιολόγησης ασφαλείας Καλλυντικών Προϊόντων» Safety assessment based on EC regulation 1223/2009
14:30 - 15:15	Γνώσεις βιοτεχνολογίας, Υγιεινή ΝGS, QACE Ltd
15:15 - 15:45	Βιοτεχνολογία προϊόντων Βίαιος Καρός Χημικός ΝGS, QACE Ltd
15:45 - 16:15	«Επίσημη Ασφάλεια Προϊόντων-Φαρμάκων Καλλυντικών Προϊόντων» Στέλλα Ρακωνίδη, Σχολικός ΜΒΑ
16:15 - 16:45	Αξιολόγηση Ασφάλειας Καλλυντικών Προϊόντων Fullilove, R&D Cosmetic Services
16:45 - 17:30	Ερωτήσεις - συζήτηση Κυρία Καρρά
17:30 - 18:00	Δεύτερο μέρος «Νέες Εξελίξεις και καινοτομίες στην Καλλυντική Προϊόντων» Επαύτι και εφαρμογές στην αντανάξη Zeta D&D Technical Sales Manager, Pharmadist, NGS CELLULO CHEMICALS S.A.
18:00 - 18:45	Παρασκευή προσωπικών ασκήσεων Μίκαελ Μετακρίτης, Χημικός Πανεπιστήμιο ΑΕΕΣ
18:45 - 19:00	Ερωτήσεις - συζήτηση Κυρία Καρρά

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ 17/5/2015	
10:00 - 10:30	Προέλευση, καφέ
10:30 - 12:30	Θεωρητικό μέρος Συντομία Καλλυντικών Καθηγήτριας Κωνσταντίνης Αυγουστής Τμήμα Φαρμακευτικής Πανεπιστημίου Πατρών
12:30 - 13:00	Νομοθετικό πλαίσιο και Κανόνες Καλής Παραγωγικής Πρακτικής, GMP Επαύτι και εφαρμογές στην αντανάξη Τμήμα Φαρμακευτικής Πανεπιστημίου Πατρών
13:00 - 13:30	Εκδόσεις γύμνα
13:30 - 18:30	Δεύτερο μέρος Εργαστηριακές Ασκήσεις Παρασκευής Καλλυντικών Προϊόντων με εφαρμογή των κανόνων GMP. 1. Ενυδατική λοσιόν με εντομοαπωθητική δράση 2. Lip-balm 3. Ψευδομόνο γαλάκτωμα ενυδάτωσης για μετά τον ήλιο 4. Gel κατά της κυτταρίτιδας 5. Αλοιφή για σκασμένες φτέρνες
18:30	Κλείσιμο διημερίδας

Εικόνα 5: Το πρόγραμμα της πρώτης διοργάνωσης



Εικ. 1: Η πρώτη ομάδα Μεταπτυχιακών φοιτητών της κατεύθυνσης ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ - ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ και οι συντονιστές της κατεύθυνσης, Καθ. Κωνσταντίνος Αυγουστάκης και Επικ. Καθηγήτρια Σοφία Χατζηαντωνίου

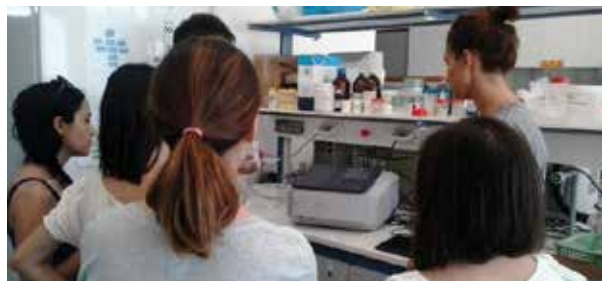
κευτικών και Καλλυντικών προϊόντων, Στοιχεία Φαρμακευτικής Στατιστικής, Εφαρμοσμένη φαρμακευτική ανάλυση, Προχωρημένη Φαρμακευτική Τεχνολογία, Κοσμητολογία -Τεχνολογία Καλλυντικών προϊόντων, Έλεγχο Ασφάλειας και Αξιολόγηση Αποτελεσματικότητας Καλλυντικών προϊόντων

Στο Γ εξάμηνο, οι μεταπτυχιακοί φοιτητές της κατεύθυνσης εκπονούν πρωτότυπη διπλωματική εργασία σε θέματα σχετικά με την ανάπτυξη, παραγωγή και αξιολόγηση καλλυντικών προϊόντων υπό την καθοδήγηση των συντονιστών της κατεύθυνσης Καθηγητή Κωνσταντίνου Αυγουστάκη και Επικ. Καθηγήτριας Σοφίας Χατζηαντωνίου (**Εικ. 2 - 4**).

Ενδεικτικά τα εργασίες που εκπονεί η πρώτη ομάδα μεταπτυχιακών φοιτητών της κατεύθυνσης είναι σχετικά με την ανάπτυξη και τον χαρακτηρισμό νανοφορέων στους οποίους εγκλωβίζονται συστατικά που έχουν εφαρμογή στα καλλυντικά, όπως αιθέρια έλαια, έλαια, βιταμίνες, φίλτρα υπεριώδους ακτινοβολίας.

Περισσότερες σχετικές πληροφορίες υπάρχουν στον ιστότοπο: <http://www.pharmacy.upatras.gr>

Τέλος στα πλαίσια της κατεύθυνσης ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ - ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ, διοργανώνονται σχετικά σεμινάρια και ημερίδες με προσκεκλημένους εξέχοντες ομιλητές από τη βιομηχανία των Καλλυντικών. Οι διοργανώσεις αυτές είναι ανοιχτές σε όλους του προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές καθώς και στο κοινό. Σε όλους τους συμμετέχοντες χορηγείται πιστοποιητικό παρακολούθησης. Το πρόγραμμα της πρώτης διοργάνωσης την οποία παρακολούθησαν 120 συμμετέχοντες, φαίνεται στην **Εικ. 5. Κ**



Εικ. 2: Επίδειξη λειτουργίας φασματοφωτόμετρου στις μεταπτυχιακές φοιτήτριες



Εικ. 3: Πρακτική εξάσκηση των μεταπτυχιακών φοιτητριών στην παρασκευή καλλυντικών προϊόντων



Εικ. 4: Πρακτική εξάσκηση των μεταπτυχιακών φοιτητριών σε μεθόδους αξιολόγησης της δράσης καλλυντικών προϊόντων



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Τμήμα Φαρμακευτικής
Εργαστήριο Φαρμακευτικής Τεχνολογίας

Νέο Π.Μ.Σ. Κοσμητολογία - Δερματοφαρμακολογία

Το Τμήμα Φαρμακευτικής με τη συνδρομή του Τμήματος Ιατρικής της Σχολής Επιστημών Υγείας του Ε.Κ.Π.Α. και ειδικότερα των Καθηγητών Δερματολογίας του Νοσοκομείου Ανδρέας Συγγρός ξεκινά από το Ακαδημαϊκό Έτος 2015-2016, Νέο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην ειδίκευση «Κοσμητολογία - Δερματοφαρμακολογία».

Η συνολική διάρκεια του Προγράμματος είναι τρία εξάμηνα. Περιλαμβάνει 10 μαθήματα, πρακτική άσκηση στο Νοσοκομείο Ανδρέας Συγγρός, τα Εργαστήρια Φαρμακευτικής Τεχνολογίας και την Βιομηχανία

Φαρμάκων - Καλλυντικών, Ερευνητική Διπλωματική Εργασία.

Ο στόχος είναι η παραγωγή ειδικευμένων στελεχών για τη βιομηχανία καλλυντικών και φαρμάκων τοπικής χρήσης, τα Νοσοκομεία και τον Ευρύτερο Δημόσιο και Ιδιωτικό χώρο καθώς και ικανούς Ερευνητές - Υποψηφίους Διδάκτορες σε μοριακό, προκλινικό ή/και κλινικό επίπεδο.

Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα του Τμήματος Φαρμακευτικής του Ε.Κ.Π.Α.: **www.pharm.uoa.gr**



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Τμήμα Φαρμακευτικής
Εργαστήριο Φαρμακευτικής Τεχνολογίας

Κοσμητολογία - Δερματοφαρμακολογία

Το Εργαστήριο Φαρμακευτικής Τεχνολογίας του ΕΚΠΑ λειτουργεί από τις αρχές της δεκαετίας του 1980 και στεγάζεται στους χώρους της Φαρμακευτικής Σχολής, στην Πανεπιστημιόπολη Ζωγράφου. Στελεχώνεται από εξειδικευμένο προσωπικό με πολυετή εμπειρία στον **έλεγχο πρώτων υλών και νέων δραστικών ουσιών**, στην ανάπτυξη και **αξιολόγηση καλλυντικών, ιατροτεχνολογικών προϊόντων** και λειτουργικών τροφίμων.

Στο Εργαστήριο λειτουργεί **Μονάδα Μικρών Ζωικών Προτύπων** (εξειδικευμένων και σπανίων), στην οποία εκτός των κλασσικών μελετών **τοξικότητας** σε **πρώτες ύλες** πραγματοποιούνται μελέτες **τελικών φαρμακευτικών, ιατροτεχνολογικών** σκευασμάτων και προϊόντων διατροφής.

Παράλληλα, στη **Μονάδα Κυτταρικών Καλλιιεργειών** που διαθέτει το Εργαστήριο, υπάρχει δυνατότητα ελέγχου όλων των προαναφερθέντων σε **μονοστοιβαδικές** ή και **πολυστοιβαδικές** καλλιέργειες που προέρχονται από ανθρώπινους ή ζωικούς ιστούς (πρωτογενείς καλλιέργειες - κυτταρικές σειρές-ισοδύναμα δέρματος).

Ενδεικτικός Κατάλογος Παρεχόμενων Υπηρεσιών Αξιολόγηση Καλλυντικών σε Εθελοντές

- Ενυδάτωση
- Λιπαρότητα
- Ερεθιστικότητα
- Αλλεργική Αντίδραση
- Δείκτης Προστασίας UVR

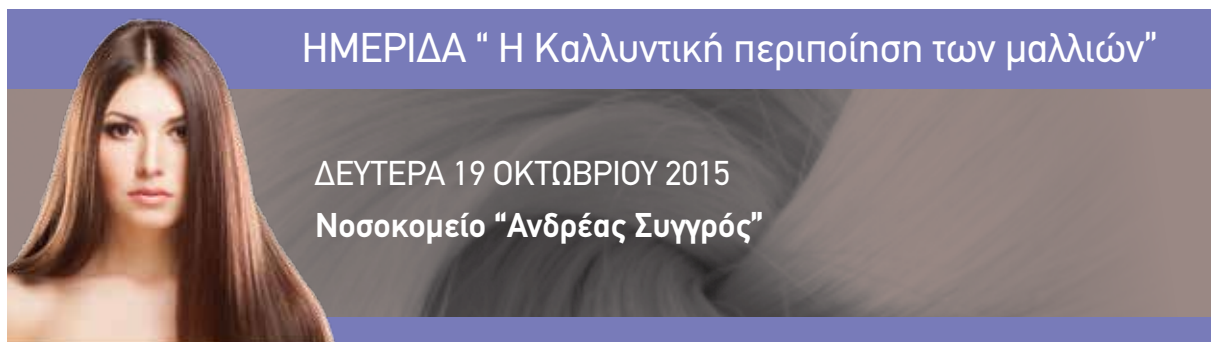
- Προστασία από IR ακτινοβολία
- Μελανίνη-Ερυθρότητα
- Άδηλη Απώλεια Νερού
- Ελαστικότητα
- pH Δέρματος
- Εκτίμηση αποτυπώματος με μικροσκοπία και ψηφιακή απεικόνιση
- Κλινική Αξιολόγηση Δέρματος
- Έκφραση Γονιδίων
- Ανάλυση Πρωτεϊνών Δέρματος
- Κυτταρίτιδα

In vitro Αξιολόγηση

- Κυτταροτοξικότητα
- Δερματική Τοξικότητα (Dermal Irritation-Corrosion)
- Οφθαλμική Τοξικότητα (Ocular Irritation-Corrosion)
- Τοξικότητα
- Δερματική Ευαισθητοποίηση (Dermal Sensitization)
- Οξειδωτικό στρες
- Υπεροξειδωση Λιπιδίων
- Οξειδωση Πρωτεϊνών
- Βλάβες DNA
- Μη ενζυμικά ενδογενή αντιοξειδωτικά
- Φλεγμονή
- HeT Cam

Ανάπτυξη Καινοτόμων Προϊόντων

- Καλλυντικά
- Ιατροτεχνολογικά
- Συμπληρώματα Διατροφής **K**



Η Ελληνική Εταιρεία Κοσμητολογίας διοργάνωσε σε συνεργασία με την Zita Medical Management, Ημερίδα με θέμα: «Η ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΗ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΛΛΙΩΝ», η οποία έγινε την Δευτέρα 19 Οκτωβρίου 2015, στο αμφιθέατρο του Νοσοκομείου "Ανδρέας Συγγρός".

Στο πλαίσιο της Ημερίδας πραγματοποιήθηκαν οι εξής ομιλίες:

- **«Συστατικά μαλλιών και εξελίξεις»**
Ομιλήτρια: Κατερίνα Βασιλάτου, Χημικός R & D
- **«Ανεπιθύμητες ενέργειες των προϊόντων περιποίησης και βαφής μαλλιών»**
Ομιλήτρια: Μαριάννα Καραμάνου MD, Ph.D, Δερματολόγος - Αφροδισιολόγος, Διδάκτωρ Ιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ και Συνεργάτης Παν/μίου Claude Bernard Λυών, Γαλλίας
- **«Μέθοδοι ελέγχου αποτελεσματικότητας των προϊόντων για τα μαλλιά»**
Ομιλήτρια: Σοφία Χατζηαντωνίου, Επ. Καθηγήτρια Φαρμακευτικής Τεχνολογίας, Τμήματος Φαρμακευτικής Πανεπιστημίου Πατρών

- **«Αλλαγή στη νομοθεσία και ιδιαίτερα στις βαφές μαλλιών και τη βαφή φρυδιών»**
Ομιλητής: Βάιος Καρράς, Χημικός, Msc Chemical Research
- **«Marketing των προϊόντων για τα μαλλιά»**
Ομιλήτρια: Χριστίνα Νικολαΐδη, Διευθύντρια marketing L'Oreal Professionnel - Κλάδος Επαγγελματικών Προϊόντων L'OREAL HELLAS
- **«Ολοκληρωμένο Σύστημα Φροντίδας Μαλλιών»**
Ομιλητής: Παντελής Αλεξάνδρου MD, PhD, Σύμβουλος Διάγνωσης DHI Global Medical Group
- Συντονιστής της ημερίδας ήταν ο κύριος Γεώργιος Θ. Παπαϊωάννου, Ομ. Καθηγητής Φαρμακευτικής, Πρόεδρος Ελληνικής Εταιρείας Κοσμητολογίας. Η εκδήλωση είχε μεγάλο ενδιαφέρον. Την παρακολούθησαν περισσότεροι από 100 συμμετέχοντες. Οι ομιλίες μεταδόθηκαν ζωντανά μέσω διαδικτύου και θα αναρτηθούν στην ιστοσελίδα της Ε.Ε.Κ. <http://eek.org.gr>. Η είσοδος ήταν ελεύθερη και στα μέλη της Εταιρείας χορηγήθηκαν πιστοποιητικά παρακολούθησης.



Οδηγίες προς τους συγγραφείς

Δομή κεφαλαίου / ανασκόπησης (Chapter / review structure)

Το κεφάλαιο πρέπει να έχει την ακόλουθη δομή:

- A. Περίληψη 150 - 200 λέξεων, άνευ υποδιαιρέσεων (block abstract) και άνευ βιβλιογραφικών αναφορών.
- B. Λέξεις κλειδιά (Keywords) maximum 6 να εμφανίζονται κάτω από την περίληψη.
- Γ. Κυρίως κείμενο, με υποδιαιρέσεις, συνολικός αριθμός λέξεων από 1.800 - 2.000 και μέχρι 4 εικόνες (πίνακες, διαγράμματα, φωτογραφίες).
- Δ. 'Take home messages', 5 - 8 γραμμές (προαιρετικά).
- E. Περίληψη 150 - 200 λέξεων στην Αγγλική γλώσσα. Μετάφραση της αρχικής περίληψης είναι αποδεκτή.

Βιβλιογραφία (References)

Ο μέγιστος αριθμός των βιβλιογραφικών αναφορών (references) είναι 30. Η εμφάνιση των βιβλιογραφικών αναφορών στο κείμενο και στην βιβλιογραφική λίστα πρέπει να βασίζεται στο σύστημα Vancouver. Αυτό είναι το 'αριθμημένο σύστημα' όπου οι βιβλιογραφικές αναφορές αριθμούνται διαδοχικά, όπως εμφανίζονται στο κείμενο και ταξινομούνται με αριθμητική αλληλουχία στην βιβλιογραφική λίστα. Για την διευκόλυνση των συγγραφέων όλες οι λεπτομέρειες (για την βιβλιογραφία) του συστήματος Vancouver επισυνάπτονται στην παρούσα επιστολή. Περισσότερες πληροφορίες για το σύστημα υπάρχουν στο 'Uniform Requirements for Manuscripts submitted to Biomedical Journals' <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3142758/>

Web references

Η πλήρης URL πρέπει να αναγράφεται με τα ονόματα των συγγραφέων και τις ημερομηνίες.

Πληροφορίες στην σελίδα τίτλου (Title page information)

Η αρχική σελίδα του άρθρου πρέπει να περιλαμβάνει τις ακόλουθες πληροφορίες:

- A. Τίτλο του άρθρου, άνευ συντμήσεων.
- B. Ονόματα των συγγραφέων (Όνομα - Επίθετο).
- Γ. Διευθύνσεις των συγγραφέων (κλινικές, νοσοκομεία, ερευνητικά κέντρα). Αμέσως μετά το όνομα του συγγραφέα πρέπει να υπάρχει ένας δείκτης (με μικρά γράμματα) και ο ίδιος δείκτης να εμφανίζεται πριν από την κατάλληλη διεύθυνση.
- Δ. Ταχυδρομική διεύθυνση κάθε κέντρου, τηλέφωνο επικοινωνίας και E - mail address για κάθε συγγραφέα.
- E. Συγγραφέας επικοινωνίας (Corresponding author). Ένα άτομο από την συγγραφική ομάδα για επικοινωνία κατά την διάρκεια της προετοιμασίας και μετά την δημοσίευση του άρθρου. Πλήρης ταχυδρομική διεύθυνση, τηλέφωνα επικοινωνίας και E - mail address είναι απαραίτητα.

Συντμήσεις (Abbreviations)

Συντμήσεις επιτρέπονται μόνο στο κυρίως κείμενο και πρέπει να εμφανίζονται ομοιόμορφα σε όλο το κείμενο.

Πίνακες και διαγράμματα

Πρέπει να περιλαμβάνονται στο κυρίως κείμενο του άρθρου, να εμφανίζονται με αριθμητική αλληλουχία και να γίνεται παραπομπή από το κείμενο στον αντίστοιχο πίνακα ή διάγραμμα.

Φωτογραφίες

Πρέπει να υποβάλλονται χωριστά και να είναι σε μορφή jpeg με ανάλυση τουλάχιστον 300 dpi. Κάθε φωτογραφία να έχει μια λεζάντα με σύντομο τίτλο και σύντομη περιγραφή της εικόνας. Η λεζάντα να μην είναι προσκολλημένη στην φωτογραφία.

Υποβολή των άρθρων

Τα άρθρα υποβάλλονται με E - mail, σε αρχείο MS Word, στην ηλεκτρονική διεύθυνση sohatzi@upatras.gr. Τηλέφωνο 2610 962318.



Η εταιρία "ΑΡΗΣ ΜΑΝΗΣ" (Manis Chemicals) ιδρύθηκε το 1990 και εμπορεύεται χημικά προϊόντα, τόσο λιανικώς για τον απλό καταναλωτή όσο και χονδρικώς για τον επιστήμονα και τον επαγγελματία.

Οι δραστηριότητές της Manis Chemicals περιλαμβάνουν την εμπορία: αντιδραστήρια χημικών, όργανα εργαστηρίου, παραφαρμακευτικά είδη, συντηρητικά τροφίμων, οινολογικά, πρώτες ύλες καλλυντικών & αιθέρια έλαια, είδη σαπωνοποιίας, απορρυπαντικά & απολυμαντικά χώρου, πλαστικά & είδη συσκευασίας, μέσα προστασίας και φωτογραφικά είδη.

Με υπευθυνότητα και αγάπη για τον πελάτη και με γνώμονα την 20ετή εμπειρία μας στο χώρο, είμαστε κοντά του για να τον καλύψουμε με τα υλικά, αλλά και με τις ανάλογες πληροφορίες που χρειάζεται.



MANIS CHEMICALS

Γερανίου 13 • Αθήνα • ΤΚ: 105 52 • Τηλ.: 210 5232687 • Fax: 210 5223065
E-mail: info@manischemicals.gr • E-mail: manischemicals@yahoo.gr
www.manischemicals.gr

HYDROVIT

H E A L T H C A R E

COOLING MOUSSE

INNOVATIVE FORMULA

Καινοτόμο δροσιστικό & ενυδατικό προϊόν
με την τεχνολογία **Crackle Effect**
σε μορφή mousse

"Feel & Hear the effect"



Μετά από αισθητικές ή επανορθωτικές επεμβάσεις
(laser, αποτρίχωση κ.α.)



Ιδανικό για το αίσθημα καύσου και τα ερυθρήματα
(θερμικά, ηλιακά)



Με απαλή και δροσερή σύνθεση που βοηθάει
στην μείωση των οίδημάτων και σε περιστατικά κνησμού



Προσφέρει ισχυρά καταπραϋντικές, μαλακτικές
και ενυδατικές ιδιότητες



Ισχυρή και άμεση απορροφησιμότητα*
των συστατικών

*έναντι κοινών γαλακτωμάτων



Ενισχύει της επιδερμική κυκλοφορία -
"δράση μηχανικού μασάζ" - όταν το προϊόν
έρχεται σε επαφή με το δέρμα.



Οι «**μικροεκρήξεις**» προσφέρουν μια **μοναδική**
εμπειρία εφαρμογής και παράλληλα
αναζωογονητική επίδραση στο δέρμα



-20%
~~Α.Τ. 24,90€~~
ΝΕΑ Α.Τ.
19,90€

150ml

Διατίθεται σε συσκευασία κλειστού περιέκτη που προσφέρει:
-Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής
-Ασφάλεια του προϊόντος καθώς αποτρέπει οξειδώσεις & μολύνσεις

Διατίθεται μόνο στα φαρμακεία  Δερματολογικά ελεγμένο

Target
P H A R M A
H E A L T H C A R E

Έδρα: Μενάνδρου 54, 104 31 Αθήνα, Τηλ.: 210 5224830, Fax: 210 5224838
Υποκατάστημα: Πρωτομαγιάς 17, 543 52 Κωνσταντινοπολίτικα Θεσ/νίκη, Τ. & F.: 2310 942896
E-mail: info@targetpharma.gr, http://www.targetpharma.gr

Υψηλή
Ποιότητα
Ελέγχου

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
N° 209508



ΔΥ FORUM

ΔΙΑΤΡΟΦΗ | ΥΓΕΙΑ | ΟΜΟΡΦΙΑ

www.dyoforum.gr

16 - 17 Απριλίου 2016

Δηλώστε συμμετοχή στο μεγαλύτερο Εκθεσιακό και Συνεδριακό Forum

ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ



ORGANIZATION:
ZITA MEDICAL MANAGEMENT

1st km Peanias-Markopoulou Ave. www.zita-group.com
Εμπορική Διεύθυνση: Κουλουμπής Γεράσιμος
tel.: +30 211 1001780 fax: +30 210 6642116



ATHENS METROPOLITAN EXPO S.A.
Τηλ. 210 3542900, Fax : 210 3542910
E-mail: info@metropolitanexpo.gr www.metropolitanexpo.gr